

Hallazgos de restos fósiles de *Hyperoodon* sp. (Cetacea, Ziphiidae) en las costas gallegas (NO España)

Findings of fossil remains of *Hyperoodon* sp. (Cetacea, Ziphiidae) in Galician coasts (NW Spain)

Ismael Miján¹

¹*Sociedade Galega de Historia Natural, Vila do Conde, 7 – 14 D 15406 Ferrol. A Coruña, España*
ismaelmijan@gmail.com

Abstract.—The frequent finding of fossil data of cetaceans in the Galician deep seas reveals us the existence of a very important cetacean paleontological deposit that placement is over 300 meters deep. Moreover the discovering of Globicephalinae rostra, mysticets tympanics and other rests highly degraded, the findings of two *Hyperoodon* sp. skulls from Miocene which are in a excellent conservation condition suppose one of the rare evidences of the primitive *Hyperoodon* and probably it means new species no described yet more plesiomorphic than known ones in this genre.

Key words: Miocene, Galicia, new species

Resumen. La aparición relativamente frecuente de restos fósiles de cetáceos en los fondos marinos de Galicia nos revela la existencia de un yacimiento de extremada importancia en la paleontología cetológica a más de 300 metros de profundidad. Más allá de la aparición frecuente de rostros de cetáceos Globicephalinae, tímpanos de misticetos y otros restos altamente degradados, la aparición de dos cráneos de *Hyperoodon* sp. fosilizados del mioceno en un excelente estado de conservación constituyen una de las muy escasas evidencias fósiles de *Hyperoodon* y posiblemente representan a una especie aún no descrita más plesiomórfica que las conocidas actualmente para este género.

Palabras clave: Mioceno, Galicia, nueva especie

Introducción

Actividades pesqueras de tipo arrastre vienen develando desde hace años la presencia de restos fósiles de cetáceos modernos en los fondos arenosos de la zona de fauna. Fundamentalmente los restos son levantados en artes de arrastre en los caladeros denominados comúnmente como La Selva y Las Paredes ubicados en la plataforma marina frente a las costas de Galicia, España. El nombre de La Selva viene dado por la extracción de vértebras de ballenas modernas fosilizadas y que son confundidas frecuentemente con secciones troncales de antiguos árboles. Las Paredes es conocido por hallarse muy próximo al talud continental. Ambos caladeros tienen un rango que va desde los 300 hasta los 700 metros de profundidad.

La familia Ziphiidae se caracteriza por reducción en la dentición, rostro alargado, acentuación del vertex craneal y alargamiento de los senos pterigoideos (Mead 1989), comprende 21 especies distribuidas en seis géneros vivientes y a unos 16 géneros fósiles (Mead

1989). Se cree que la familia Ziphiidae está englobada en la superfamilia Physeteroidea, que incluiría a las familias Physeteridae, Kogiidae y Ziphiidae (Muizon 1991). Dentro de los Ziphiidae, los géneros vivientes *Hyperoodon* (Lacépède, 1804) y *Mesoplodon* (Gervais, 1850) tienen características craneales comunes que los separarían del resto de los géneros, como por ejemplo la amplitud del vertex craneal (Moore 1968).

Poco se conoce sobre la evolución de los zifios, su primer registro se remonta al mioceno temprano (Tabla 1) y nuestro conocimiento se basa en restos fósiles que no aportan gran información. El principal obstáculo para el estudio de los restos fósiles de zifios radica en la dificultad de hallar cráneos completos, siendo la mayoría de las piezas fósiles, partes aisladas del rostro que se conservan mejor debido a la gran densidad ósea del mismo. En particular, *Hyperoodon* es especialmente interesante por ser inexistentes los fósiles que se puedan atribuir indudablemente a este género (Mead 1989).

Tabla 1

Relación de períodos geológicos con los mamíferos marinos

Geological periods in relation to marine mammals

55ma		45ma		35ma		25ma		15ma		5ma	
Eoceno			Oligoceno			Mioceno			Plioceno		Pleistoceno
Temprano	Medio	Tardío	Temprano	Tardío	Temprano	Medio	Tardío	Temprano	Tardío		
Arqueocetos-----											
Misticetos arcaicos-----											
Balaenidae-----											
Balaenopteridae-----											
Eschrichtiidae-----											
Physeteridae-----											
Kogiidae-----											
Ziphiidae-----											
Pontoporiidae-----											
Delphinidae-----											
Phocoenidae-----											
Monodontidae-----											

Actualmente el género *Hyperoodon* engloba las especies *Hyperoodon ampullatus* (Forster, 1770) e *Hyperoodon planifrons* (Flower, 1882) establecidas como tal por aislamiento geográfico en el Atlántico norte y hemisferio sur respectivamente y cuya divergencia data de unos 15.000 años A.P. (Davies 1963).

Material y métodos

Fueron examinados dos cráneos fósiles pertenecientes al género *Hyperoodon* sp., uno ubicado en el Museo da Natureza de la Sociedade Galega de Historia Natural (Galicia, España) denominado CH1 y documentado gráficamente (mediante fotografía) otro cráneo fósil del mismo género, propiedad de un pescador local de Cedeira (provincia de A Coruña) denominado CH2 y que se encuentra en el domicilio particular del mismo.

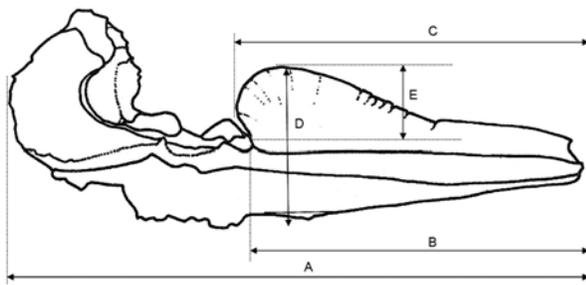


Figura 1

Ficha de biometrías del cráneo CH1 creada a partir del trabajo de Lambert (2005)

Biometries of the CH1 skull taken according to Lambert (2005)

Se tomaron las medidas de los cráneos según lo sugerido por Lambert (2005) (Fig. 1), adaptando el modelo establecido por dicho autor para *Ziphirostrum* y *Choneziphius* y modificándolo para *Hyperoodon*.

Resultados

Posición geográfica y estratigráfica

El 30 de septiembre de 2006 fue extraído del caladero Las Paredes (44° 07' 482" N - 08° 07' 510" W) un rostro con la región frontal del cráneo de un ejemplar de *Hyperoodon* (cráneo CH1). Dado el tipo del fondo del que fue extraído podemos afirmar que el resto fósil fue trasladado por agentes naturales externos, posiblemente corrientes marinas, desde el yacimiento original. Tanto Las Paredes como La Selva son caladeros que se hallan muy próximos al talud continental en donde, en apenas en una milla se pueden pasar de los mil a los dos mil metros de profundidad. Ello nos lleva a concluir que la zona en la que posiblemente se encuentra el yacimiento que da lugar a las numerosas apariciones de restos, especialmente en el caladero La Selva se encuentra en una zona anexa al propio caladero donde el tipo de fondo sí es rocoso (Fig. 2). El cráneo CH2 fue extraído del caladero La Selva (Fig. 2), aunque los datos exactos relativos al punto de extracción y fecha son desconocidos.

La formación geológica de la región (Fig. 3) está representada por tres tipos de estratos diferentes correspondientes al período del mioceno, no existiendo ningún tipo de formación posterior a dicho período (Wallrabe-Adams *et al.* 2005). En el mioceno superior

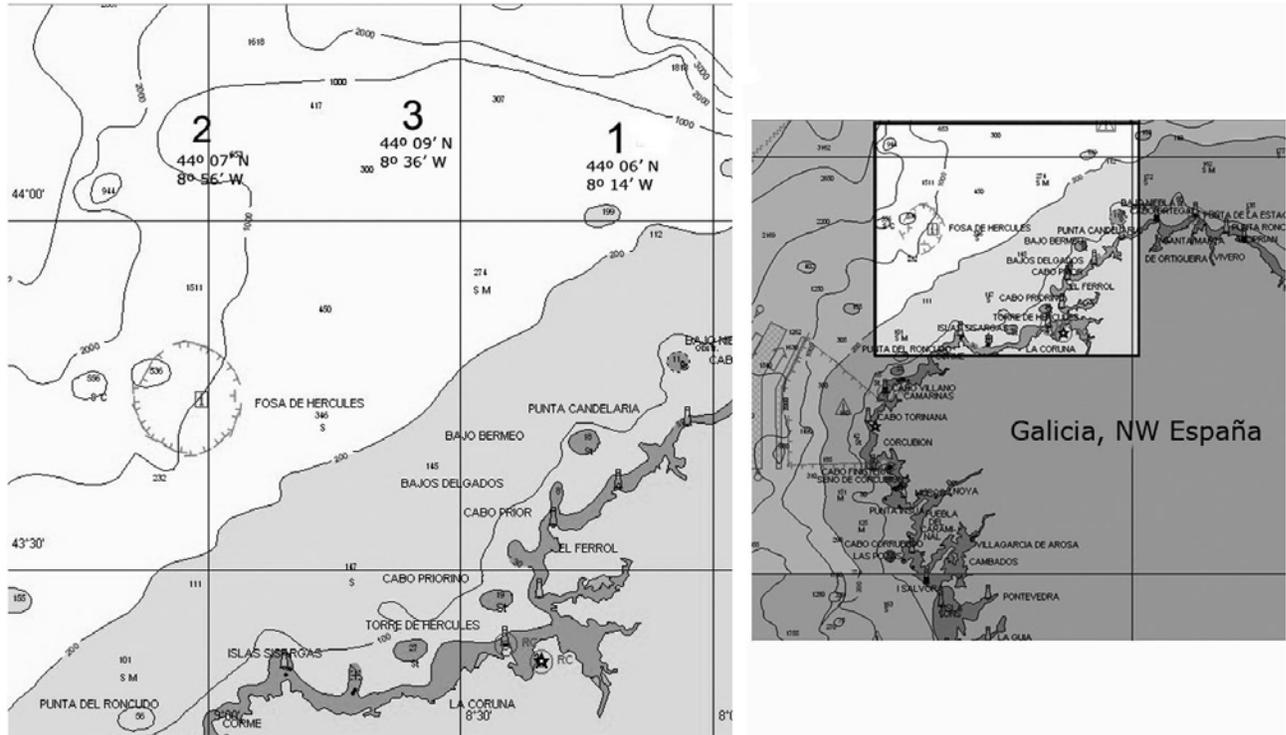


Figura 2

1: Punto de extracción del cráneo CH1, caladero Las Paredes; 2: posible ubicación del yacimiento; 3: punto de extracción del cráneo CH1, caladero La Selva

1: Extraction point of CH1 skull, Las Paredes fishing-grounds; 2: possible placement of the deposit; 3: extraction point of CH2 skull, La Selva fishing-grounds

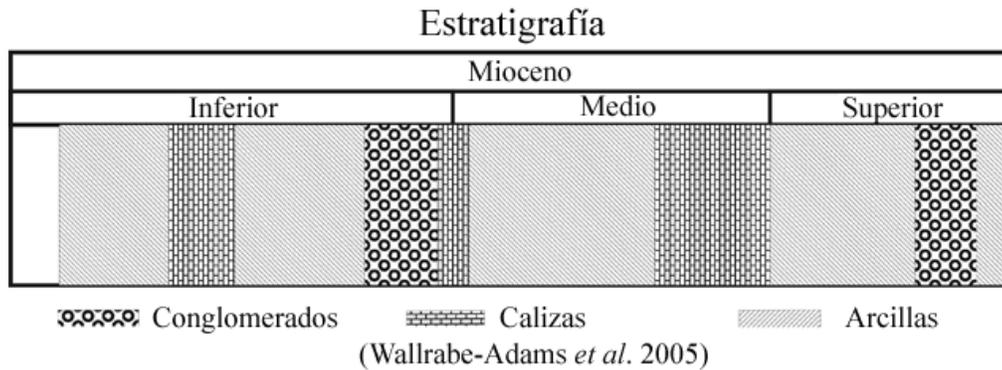


Figura 3

Estratigrafía

Stratigraphy

(6-10 millones de años) existen dos estratos diferentes, el más reciente de arcillas y fangos, y el más antiguo de conglomerados. El mioceno medio (10-15 millones de años) está conformado por dos estratos, el más reciente de calizas y el más antiguo de arcillas y fangos. Por último, el mioceno inferior (15-23 millones de años) está conformado por tres estratos, el más reciente de conglomerados, y el más antiguo por arcillas y fangos intercalando un estrato calcáreo.

Los cráneos hallados (CH1 y CH2) se encuentran fosfatados con una escasa concentración de carbonato cálcico (inferior al 50%). Adheridos a la pieza CH1 se encontraban numerosos organismos marinos tales como briozoos, poríferos y braquiópodos así como sedimento del fondo marino en la región ventral; dicho sedimento está constituido por microconglomerados con una alta concentración de fosfatos lo que situaría al ejemplar en el estrato correspondiente a arcillas y fangos.

Sistemática

La sistemática de los cráneos reportados se encuentra en la forma siguiente:

Cetacea Brisson, 1762
 Odontoceti Flower, 1867
 Ziphiidae Gray, 1850
 Hyperoodontinae Gray, 1866
Hyperoodon Lacépède, 1804

Mientras que el género indiscutiblemente pertenece a *Hyperoodon* se discute la consideración de nueva especie (ver Discusión).

Descripción

La presente descripción se efectúa sobre la base de los cráneos CH1 y CH2 combinados. De ambos cráneos sólo se conserva la parte anterior del cráneo y están ausentes las mandíbulas así como el etmoides o cualquiera de sus partes. El hueso frontal presenta una gran asimetría predominando la hipertrofia del lado derecho.

Los nasales se encuentran ausentes en CH1, no así en CH2 donde se encuentran fusionados a la parte superior del vertex, en el hueso frontal, no siendo visible la marca de sutura ni entre el hueso frontal ni entre ambos nasales. El derecho es notablemente más grande cubriendo la totalidad de la superficie del hueso

frontal extendiéndose sobre el extremo caudal del maxilar derecho.

Los maxilares se extienden desde el extremo apical del rostro hasta atrás, cubriendo el hueso frontal y llegando hasta los nasales. En ambos maxilares no son visibles las muescas supraorbitales debido a la fragmentación ósea. Es visible en el lado izquierdo una prominencia “tuberculosa” que separa las dos muescas supraorbitales (Fig. 4) (Heyning 1989).

Presentan un surco dentario vestigial (Fig. 6) en el que no se aprecia ningún alvéolo dentario con una extensión de 265 mm.

Parece tener tres forámenes infraorbitales en cada lado, dos son visibles en el maxilar izquierdo tras el proceso supraorbital, ubicados entre la prominencia tuberculosa y la fosa premaxilar, y un tercero es visible en el maxilar derecho tras el proceso postorbital.

Son apreciables tres pares de conductos mandibulares que recorren longitudinalmente el rostro. El primer par se origina en el extremo apical. Los dos pares restantes se originan a la misma altura, uno lateralmente en el surco dentario vestigial y dos en la parte ventral situados a la altura del primer tercio apical del rostro.



Figura 4

Cráneo CH2. Véase la prominencia tuberculosa sobre el maxilar

CH2 skull. Note the great prominence on the maxilla

La sutura maxilar-premaxilar es visible en toda su extensión.

Los premaxilares, como es diagnóstico para el género, se extienden desde el extremo apical del rostro hasta el vértice craneal. Ambos se encuentran fusionados y únicamente es visible una pequeña sutura dorsal en el primer tercio del extremo apical y forman una cresta significativa que parece ser más pronunciada en machos adultos (Mead 1989). La unión entre ambos forma una cavidad interna que se continúa en un canal que llega hasta la base del vómer. Esta característica contrasta con los *Hyperoodon* actuales en donde el desarrollo dorsocaudal se da en los maxilares y no en los premaxilares y no existe osificación mesorostral (Mead 1989). De este modo, los especímenes aquí descritos presentan caracteres presentes en otros géneros de Ziphiidae (e.g. *Ziphius*, *Tasmacetus*, *Indopacetus*) que constituirían plesiomorfías para *Hyperoodon* y que no se encontrarían en las especies vivientes. En el ejemplar CH2 (Fig. 6) podemos apreciar la reducción significativa de las dimensiones de la cresta premaxilar lo que nos indicaría que se trata de una hembra mientras que el ejemplar CH1 presenta una cresta muy desarrollada, indicando su correspondencia a un individuo macho (Fig. 5).



Figura 5

Vista lateral del cráneo CH1. Obsérvese el gran desarrollo de la cresta premaxilar característica de un ejemplar macho adulto. La flecha muestra las fracturas

Lateral view of the CH1 skull. Note the great development of the characteristic premaxillary crest in a male adult. The arrow shows the breaches

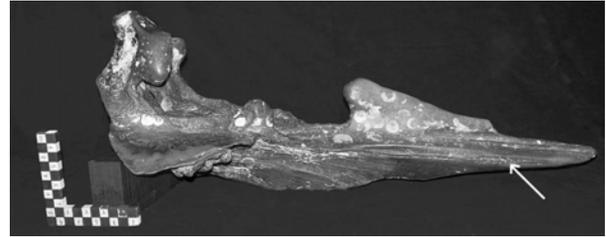


Figura 6

Vista lateral del cráneo CH2. La notable reducción de las dimensiones y densidad de la cresta son características de un ejemplar hembra. Es apreciable el surco vestigial que albergaba los alvéolos dentarios (señalado con la flecha)

Lateral view of CH2 skull. The significant reduction in the premaxillary crest is characteristic in a female adult. Remain of alveolar groove is visible (showed by the arrow)



Figura 7

Vista frontal del cráneo CH2. Nótese la ausencia de osificación mesorostral y la asimetría más pronunciada posteriormente

Frontal view of CH2 skull. Note the lack of mesorostral ossification and the posteriorly more developed assymetry

La fosa premaxilar está constituida por un hueso con forma de disco fusionado al maxilar siendo visible la línea de sutura.

El vomer es uno de los huesos con mayor densidad ósea. Es visible únicamente en la región ventral de la extensión del rostrum (Fig. 8).

Medidas del cráneo CH1 (véase Fig. 1): A: longitud total desde el extremo caudal del maxilar hasta el extremo apical de la mandíbula: 62,8 cm; B: punto de inicio de la cresta premaxilar hasta el extremo apical de la mandíbula: 37 cm; C: extremo caudal de la cresta premaxilar hasta el extremo apical de la mandíbula: 39,1 cm; E: alto de la cresta desde su extremo dorsal hasta la sutura maxila-premaxila: 9,1 cm.

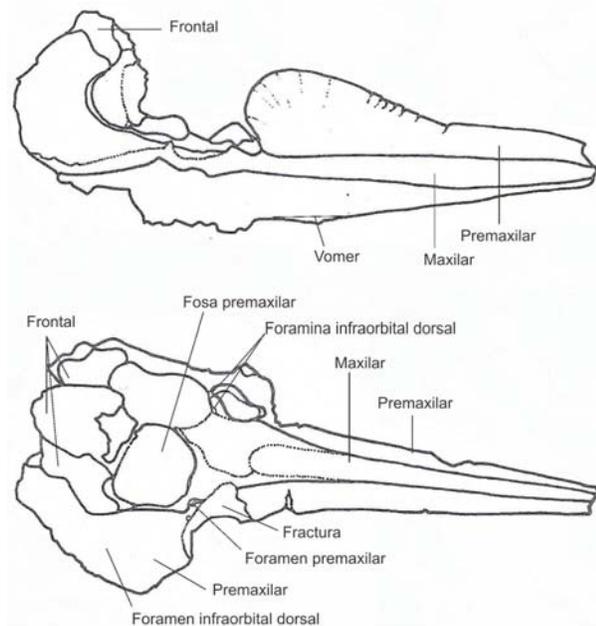


Figura 8

Ilustración esquemática de la posición de los elementos óseos del cráneo CH1

Schematic illustration of bones position in the CH1 skull

Discusión y conclusiones

Los especímenes aquí descritos pueden ser asignados a Ziphiidae sobre la base de los siguientes caracteres derivados: 1) presencia de un vertex elevado (Lambert & Louwye 2005); 2) crestas premaxilares bien desarrolladas en su extremo posterior (Muizon 1991); y 3) premaxilar superpuesto posteriormente sobre el maxilar (Muizon 1991). Dentro de los Ziphiidae, los especímenes aquí reportados se distinguen del extinto *Ninoziphius* en la reducción de la dentición y en la presencia de fuerte paquiososis rostral (Muizon 1983). Más aún, son distinguibles de los extintos *Archaeoziphius*, *Choneziphius* y *Ziphirostrum*, entre otros, por el mayor desarrollo de las crestas premaxilares y la gran extensión posterior de los premaxilares (Lambert 2005, Lambert & Louwye 2006).

Precisando más, dentro de la familia Ziphiidae pueden ser referidos a la subfamilia Hyperoodontinae (incluyendo a *Indopacetus*, *Mesoplodon* e *Hyperoodon*; *sensu* Muizon 1991) por presentar las crestas premaxilares transversalmente expandidas (Muizon 1991, Lambert 2005). CH1 y CH2 pueden ser incluidos dentro del subgrupo que conforman los géneros *Hyperoodon* y *Mesoplodon* por la parcial invasión de las crestas transversales premaxilares sobre las aperturas nariales (Lambert 2005). Tal como fuera indicado anteriormente, la notable extensión dorsal de las crestas premaxilares permiten referir los ejemplares aquí discutidos al género *Hyperoodon*. Dentro de este último género, la notable ampulosa del maxilar y el gran desarrollo de las crestas premaxilares lo acercan a la especie viviente *H. ampullatus*. Sin embargo, CH1 y CH2 difieren de todas las especies conocidas de *Hyperoodon* en la retención de notables plesiomorfías, como son: su tamaño pequeño (aproximadamente 63 cm de longitud craneana total), el mayor desarrollo dorsocaudal de los premaxilares (en detrimento de los maxilares, como es propio de las especies *Hyperoodon ampullatus* y *planifrons*) y la ausencia de osificación mesorostral, caracteres estos, presentes en otros zifios cercanamente emparentados como *Mesoplodon* e *Indopacetus* (Muizon 1991).

Las dimensiones (62,8 cm) (CH1) indican que el tamaño corresponde a un zifio de talla media. Comparando la ecuación de cálculo de la longitud del ejemplar a partir del cráneo en *Hyperoodon ampullatus* (longitud del ejemplar = 3,1947 x longitud del cráneo + 2247,3) se puede hallar una talla orientadora de lo que

podría haber sido la longitud total del ejemplar fósil, la cual se estima en aproximadamente 2,4 m (Hardy 2005)¹. El cráneo fósil mide 62 cm mientras que el de un *Hyperoodon* actual puede medir hasta 180 cm, casi tres veces más.

Lo cierto es que, al comparar los dos cráneos (que tienen aproximadamente la misma talla) se puede inferir que son dos ejemplares adultos, pues existe un fuerte dimorfismo sexual apreciable en la cresta que está mucho más desarrollada en machos adultos que en las hembras (Mead 1989) tanto en tamaño como en densidad. Este dimorfismo sexual no se da en ejemplares jóvenes lo que nos lleva a pensar que estos dos ejemplares son adultos, el CH1 un macho y el CH2 una hembra (apréciese el pronunciado dimorfismo sexual entre ambos en las Figs. 5 y 6); de ello se deduce que el *Hyperoodon* aquí reportado debía ser aproximadamente 1/3 menor que las especies actuales del género.

En relación con la datación de ambos ejemplares, se pueden ubicar, dada la composición estratigráfica de la zona, en la época del mioceno, sin embargo no es posible precisar si se encuentran en el superior, medio o inferior dado que el estrato geológico en el que se hallan (arcillas y fangos) está presente en cada una de las subdivisiones de dicho período.

En conclusión, CH1 y CH2 representan una nueva especie de *Hyperoodon* de pequeño tamaño caracterizable por la existencia de varias plesiomorfías y la cual constituiría la primera mención indudable para el género en el registro fósil.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Hans Thewissen, Department of Anatomy, College of Medicine, Northeastern Ohio University, por su valoración del género del ejemplar. A Juan Ignacio Díaz, de la Sociedade Galega de Historia Natural por la realización de los dibujos. A Concepción Pérez, de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo, por su experta valoración y su siempre crítica constructiva. A Francisco Canosa por la aportación de la información

geológica. A los evaluadores anónimos sugeridos por la Revista de Biología Marina y Oceanografía.

Literatura citada

- Davies JL. 1963.** The antitropical factor in cetacean evolution. *Evolution* 17: 107-116.
- Hardy MD. 2005.** Extent, development and function of sexual dimorphisms in the skulls of the bottlenose whales (*Hyperoodon* spp.) and the Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*). Ph D Thesis, School of Biological Sciences. University of Wales, Bangor, 107 pp.
- Heyning JE. 1989.** Comparative facial anatomy of beaked whales (Ziphiidae) and a systematic revision among the families of extant Odontoceti. Natural History Museum. Los Angeles County, Contribution in Science 405: 1-64.
- Hoelzel R. 2002.** Marine Mammal Biology. An evolutionary approach, pp. 38-73. Blackwell Publishing, Oxford.
- Jefferson TA, S Leatherwood & MA Webber. 1993.** Marine mammals of the world. FAO Species Identification Guide, pp. 84-87. United Nations Environment Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- Lambert O. 2005.** Systematics and Phylogeny of the fossil beaked whales *Ziphirostrum* du Bus, 1868 and *Choneziphius* Duvernoy, 1851 (Mammalia, Cetacea, Odontoceti), from the Neogene of Antwerp (North of Belgium). *Geodiversitas* 27(3): 443-497.
- Lambert O & S Louwey. 2006.** *Archaeoziphius microglenoideus*, a new primitive beaked whale (Mammalia, Cetacea, Odontoceti) from the middle Miocene of Belgium. *Journal of Vertebrate Paleontology* 26(1): 182-191.
- Leatherwood S, R Reeves, W Perrin & W Evans. 1982.** Whales, dolphins and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters. NOAA Technical Report NMFS Circular 444: 92-94.
- Mead J. 1989.** Bottlenose Whales. *Hyperoodon ampullatus* and *Hyperoodon planifrons*. En: Ridgway SH & R Harrison (eds). Handbook of Marine Mammals, 4: 321-348. Academic Press, Londres.
- Messenger SL & JA McGuire. 1998.** Morphology, molecules and the phylogenetics in cetaceans. *Systematic Biology* 47: 90-124.
- Moore JC. 1968.** Relationships among the living genera of beaked whales. *Fieldiana Zoology* 53 (4): 209-298.
- Muizon C. 1983.** *Pliopontos littoralis*, un nouveau Platanistidae Cetacea du Pliocene de la côte péruvienne.

¹ La ecuación está establecida para hyperoodontes actuales y la longitud del cráneo ha de ser tomada desde el extremo apical hasta el cóndilo occipital mientras que la medida que aquí se dispone, es la A de la ficha de biometrías, por lo que la estimación es muy relativa.

- Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris 296: 625-628.
- Muizon C. 1991.** A new Ziphiidae from the early Miocene of Washington State (USA) and phylogenetic analysis of the major groups of odontocetes. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle: Sciences de la Terre* 12(3-4): 279-236.
- Perrin W, B Würsig & JGM Thewissen. 2000.** *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego, California.
- Ross GJB. 1989.** Family Ziphiidae. En: Walton DW & BJ Richardson (eds), *Fauna of Australia Vol 1B Mammalia*: 957-964. Australian Government Printing Service, Canberra.
- Thewissen JGM. 1998.** The emergence of whales. Evolutionary patterns in the origin of Cetacea, 498 pp. Plenum Press, Nueva York.
- Van Beneden P & P Gervais. 1880.** *Ostéographie des cétacés vivants et fossils*. 634 pp. Arthus Bertrand, Paris.
- Wallrabe-Adams HJ, AV Altenbach, A Kempe, W Kuhnt & P Schaefer. 2005.** Facies development of ODP Leg 173 sediments and comparison with tectono-sedimentary sequences of compressional Iberian plate margins – a general overview. *Journal of Iberian Geology* 31(2): 235-251.
- Wong K. 2002.** The mammals that conquered the seas. *Scientific American*, May 2002: 70-79.

Recibido el 23 de abril de 2007 y aceptado el 23 de julio de 2007