

NOVES DADES SOBRE ANOMALIES CRANIANES A *INIA GEOFFRENSIS* (CETACEA, PLATANISTIDAE)

Comunicació presentada el dia 18 de maig de 1978

per

ADRIÀ CASINOS i JACINT NADAL I PUIGDEFABREGAS

Càtedra de Zoologia (Vertebrats). Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona. Barcelona-7

SUMMARY

New data on cranial abnormalities in *Inia geoffrensis* (Cetacea, Platanistidae)

The study of craniometrical material from 35 different specimens of *Inia geoffrensis* (7 from the Orinoco system, 21 from the Amazonas system and 7 from Bolivia) has permitted to the authors to carry out observations on three kinds of cranial abnormalities.

The condylus tertius is known in two genus of Cetaceans, *Mesoplodon* and *Inia*^{2, 10, 11}. After our results, this structure seems very frequent in the Amazonian population, because 11 of the 21 specimens have got it. Nevertheless, no skull from the Orinoco and Bolivian systems presents it. One of the specimens (number 680405 from the Museu de Zoologia of São Paulo, Brazil) has the biggest condylus tertius that we know (fig. 1). In the future, the reason of these different frequencies would be explained, considering that the possession of three condyles does not seem to imply any functional advantage for the animals. It has been thought that the condylus tertius was homologous to the *Rynchocephalia* and *Squamata* condyle^{1, 11}. However, at least in Cetaceans one can also think about a neomorphic origin by the ossification of a cartilaginous mass which sometimes appears between the paired condyles¹. The existence of a hook-like structure in a specimen of *Globicephala melaena* (number 4192 from the Museu de Zoologia of São Paulo) in the same position that the condylus tertius (fig. 2) seems a good argument for the latter theory.

Light torsions in the rostrum and in the symphysis region of the lower jaw of *Inia* seem very usual (figs. 3 and 4). Since the bending strenght in the bones with little mineralization is not very high¹³, a periostitis¹² does not seem necessary for producing this kind of abnormality.

The existence of dental distopia and alveolar fusion (fig. 5) can be explained by the situation of crowded teeth in the young animals³ and an allometric growth of the jaws. Those abnormalities would appear when the teeth would not able to range in a single row.

INTRODUCCIÓ

Inia geoffrensis és un dofí d'exclusiva repartició fluvial. Es troba a les conques de l'Orinoco, Amazonas i aigües del departament bolivià del Beni. Atès que les relacions entre aquestes tres poblacions són lluny d'ésser clares, s'aprofità l'avinentsa de dos viatges successius a l'Amèrica Llatina (estius del 1976 i 1977) per a estudiar la més gran quantitat possible de material esquelètic a fi de dur a terme un estudi craniomètric del gènere. Aquest estudi fou completat amb material dipositat a museus europeus. Com a conseqüència, han sorgit una sèrie d'observacions d'anomalies cranianes presents a l'esmentat material, que són l'objecte del present article.

Com a precedents cal esmentar VAN BREE i TREBBAU².

DESCRIPCIÓ

En total, fou examinat material pertanyent a trenta-cinc exemplars diferents, amb la següent repartició pel que fa a la procedència: set de la conca de l'Orinoco, vint-i-u de la de l'Amazonas i set dels rius bolivians. A continuació es fa esment de les diverses anormalitats trobades.

1. *Tercer còndil*. — Amb aquest nom, o l'equivalent llatí de *condylus tertius*, hom coneix, en anatomia, una protuberància òssia situada entre els dos còndils normals dels mamífers, sobre el basioccipital. A l'home i a alguna altra espècie de primats (ximpanzé, orangutan) era conegut des del segle passat, amb una freqüència molt baixa (menys de l'1%), però no fou fins molt recentment que es trobà a un altre ordre de mamífers, els cetacis, i concretament, a l'espècie *Mesoplodon bidens* (ROBINEAU¹¹; vegeu també aquest treball per a més detalls generals). Poc després es trobava a altres dues espècies del mateix gènere (*Mesoplodon layardii* i *Mesoplodon grayi*) (ROBSON i VAN BREE¹⁰) i, finalment, a *Inia*². Si tornem al tema és per tres raons. En primer lloc, perquè l'existència d'un nombre relativament important d'observacions fetes per nosaltres, tractant-se d'una espècie de cetacis, ens permet de donar un cert índex de freqüència. En segon lloc, perquè les observacions han estat fetes sobre les tres poblacions esmentades i això, com després es veurà, té la seva importància. En tercer lloc, perquè trobarem estructures que, per les seves dimensions, superen àmpliament totes les conegudes.

Dels vint-i-un exemplars examinats procedents de la conca amazònica, onze presentaven un tercer còndil. Són els següents. Espècimens número 6020, 6423 i 6424 del Museu Nacional de Rio de Janeiro; espècimens número 680405, i dos més sense catalogar, del Museu de Zoo-

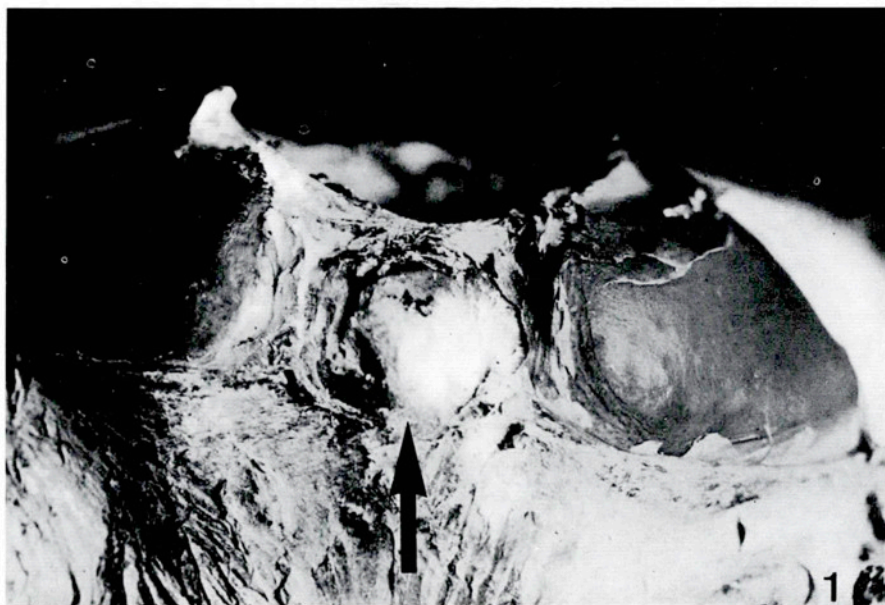
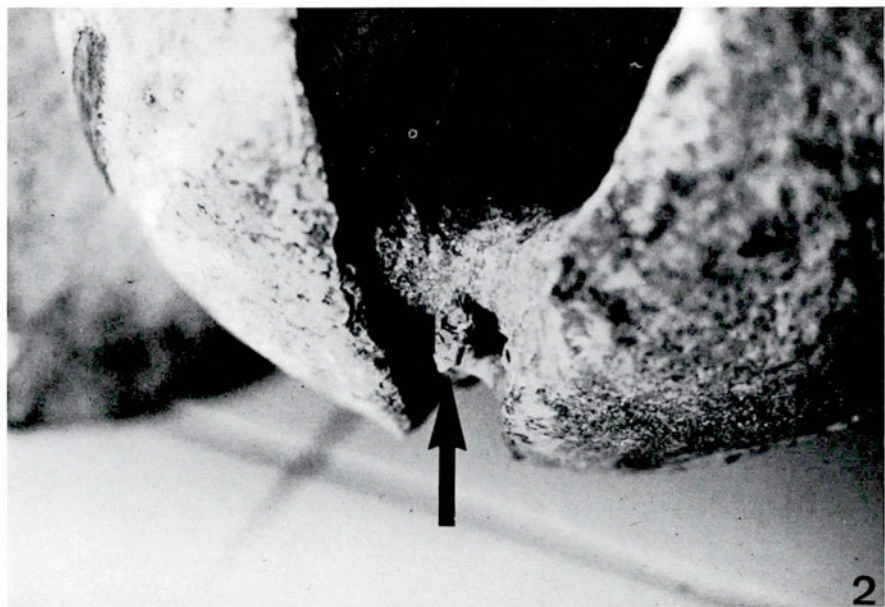


FIG. 1. — Tercer còndil present a un exemplar d'*Inia* del Museu de Zoologia de São Paulo (número de registre 680405).

FIG. 2. — Protuberància òssia en forma de ganxo present en un exemplar de *Globicephala melaena* del Museu de Zoologia de São Paulo (número de registre 4192).



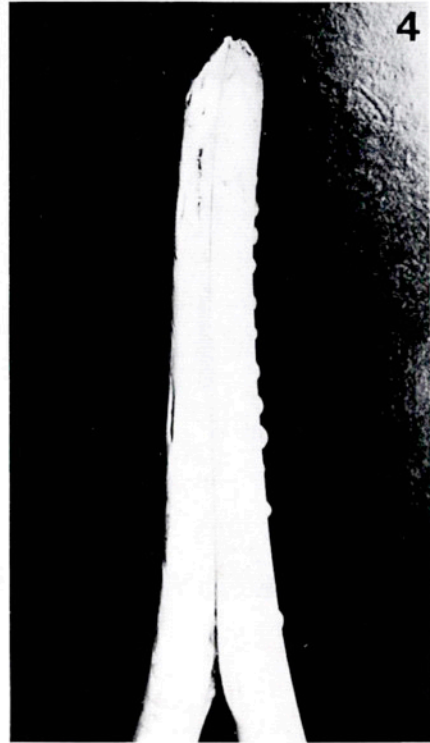
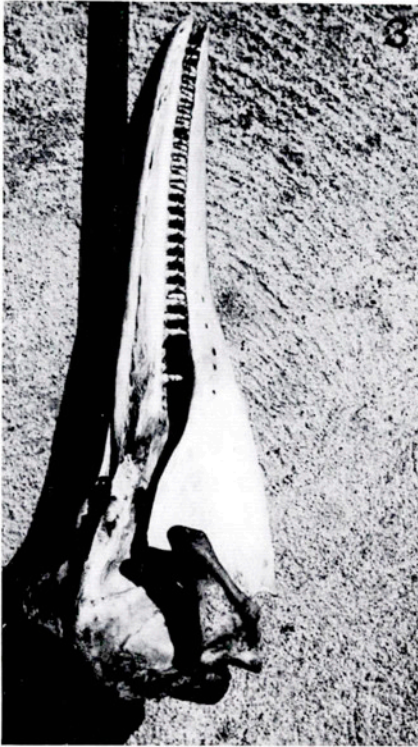


FIG. 3.—Torsió ventral de l'extremitat d'ambdues mandíbules en un exemplar d'*Inia* del museu del Colegio San Calixto La Paz (Bolívia).

FIG. 4.—Torsió lateral de l'extrem de la mandíbula inferior d'un exemplar d'*Inia* del Museu de Zoologia de São Paulo (espècimen no registrat).

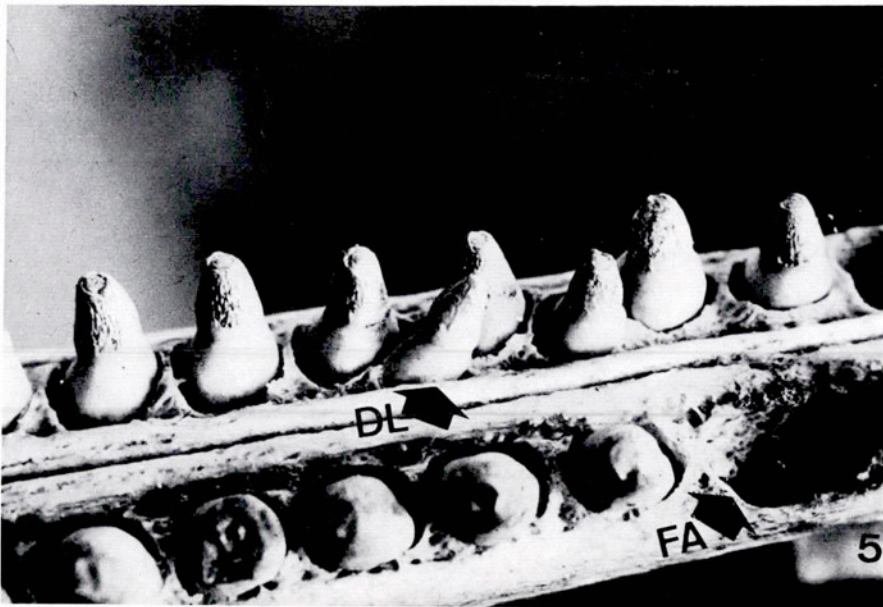


FIG. 5.—Distòpia lingual (DL) i fusió alveolar (FA) presents en una mandíbula inferior d'un exemplar d'*Inia* del Museu de Zoologia de São Paulo (espècimen no registrat).

logia de São Paulo; espècimens número 3463 de l'Institut de Ciències Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá); espècimens número 1169.a, 1169.b, 1937.5.26.1 i 1939.5.13.1 del British Museum (Natural History) de Londres.

La grandària d'aquests tercers còndils era molt variable. Anava des del cas de l'exemplar de Bogotà, en el qual era a penes, un esbós, al número 680405 de São Paulo, el qual no tan sols és el de més grans proporcions dels que hem trobat, ans també dels registrats a la bibliografia. A la figura 1 s'aprecia molt bé aquesta estructura, la qual, per les seves característiques, ha d'ésser plenament funcional. Cal afegir que el diàmetre era de 12 mm (com a comparació, la distància entre els extrems dels dos còndils normals era de 74 mm).

Malgrat l'alta proporció de tercers còndils trobada als exemplars amazònics, a cap dels cranis revisats procedents de l'Orinoco o de Bolívia hom trobà aquest tipus d'estructura. Tanmateix, sabem que existeix en els animals orinoquians per les observacions de VAN BREE i TREBBAU². Caldria potser concloure que es registra en una proporció més petita que en el cas dels dofins amazònics, car altrament es podria esperar de trobar-lo, malgrat ésser la mostra més reduïda. L'absència de tercer còndil als exemplars de Bolívia ha estat ja assenyalada per PILLERI i GIHR⁸.

Quina és la significació d'aquesta estructura? Aquesta qüestió cal plantejar-se-la des d'un doble punt de vista, filètic i funcional.

En els vertebrats amniotes existeixen tres tipus d'articulació craniocolumna vertebral. En els quelonis, crocodilians i ocells, hi ha un únic còndil, dorsal, respecte al *foramen magnum*, producte de l'ossificació del pleurocentre del pro-atlas. En els rincocèfals, sauris i ofidis l'únic còndil és situat ventralment respecte a l'occipici i s'origina a partir de l'hipocentre del pro-atlas. En els mamífers es formen dos còndils sobre la superfície posterior de les bases dels arcs occipitals (còndils arcuals). La interpretació clàssica del *condylus tertius* dels mamífers ha estat homologar-lo al còndil present en els rincocèfals i escamosos, atès que la posició és, pràcticament la mateixa (vegeu DE BEER¹, pàgines 386-387, i ROBINEAU¹¹). De qualsevol manera, no s'ha de deixar a banda un possible origen neomòrfic del tercer còndil, almenys en els cetacis. El mateix DE BEER¹ parla del fet que en aquests mamífers aquàtics la condició dicondilar primitiva pot ésser substituïda per una situació monocondilar en base a l'aparició d'una massa cartilaginosa que ajunta els dos còndils normalment presents en un mamífer. Una ossificació parcial d'aquest cartílag podria provocar l'aparició d'una estructura òssia intermèdia que s'identificaria com un tercer còndil. Aquesta darrera hipòtesi té el seu atractiu, atès el fet que no s'ha pogut comprovar l'e-

xistència d'un hipocentre al pro-atlas dels mamífers (DEVILLERS⁶). A la figura 2 es pot veure una protuberància òssia existent en un exemplar de *Globicephala melaena* del Museu de Zoologia de São Paulo (número de registre 4192). Es tracta d'una estructura no ja plana com podria ésser un còndil, ans en forma de ganxo. Si pensem que podria haver estat originada per una ossificació igual que la que produeix el tercer còndil, la hipòtesi neomòrfica seria doncs, més plausible. En qualsevol cas, i independent en certa manera de l'origen, la gran qüestió que queda pendent és perquè a la població amazònica sovinteja tant, en comparació amb les altres dues i amb el fet de la molt baixa incidència en els altres ordres de mamífers. Ni tan sols una pressió selectiva per causa del valor funcional sembla probable; en primer lloc perquè no som capaços de veure l'avantatge funcional, i en segon lloc perquè, si aqueix existís, ho fóra per a totes les poblacions de l'espècie, car la situació ambiental sembla ésser a grans trets la mateixa.

2. *Desviacions del rostre i de la mandíbula inferior.* — Una certa desviació del rostre i de la mandíbula inferior, a nivell de la sínfisi, és, pel que hem vist, bastant corrent a *Inia*. Hem observat casos de desviació ventral i d'altres de lateral (figs. 3 i 4). Clàssicament, a la bibliografia, l'exemple d'aquests tipus de desviacions als cetacis es fa palès amb la mandíbula inferior del catxalot (*Physeter macrocephalus*). Cal recordar que les mandíbules inferiors d'*Inia* i *Physeter* tenen una característica important en comú: l'existència d'una sínfisi mandibular molt llarga que produeix una mandíbula de secció reduïda al llarg de la part més important de la seva longitud (fig. 4). L'explicació que hom dóna per al catxalot és una periostitis, o inflamació del periosti, durant el creixement de l'animal (TOMILIN¹²). Creiem que en els casos menys extrems no cal ni això per provocar la desviació. Amb la mineralització d'un os, augmenta també la resistència a la torsió (WAINWRIGHT *et al.*¹³, p. 273); conseqüentment, una estructura de tan poca secció en un animal jove és molt fàcil que experimenti algun tipus de desviació.

3. *Anomalies dentàries.* — Algun tipus d'anomalia dentària, com ara la presència de càries, havia estat assenyalada a *Inia* per PILLERI i GIHR⁷. En les nostres observacions cal destacar altres anormalitats, concretades en la presència de distòpia dentària i en la manca de septes interalveolars.

En anatomia dentària es parla de distòpia quan una dent és fora del rengle, ja sigui cap a endins —distòpia lingual— o cap a enfora —distòpia vestibular. Per les dades proporcionades per la bibliografia

(CALDWELL³) podem arribar a pensar que ambdues anormalitats que tractem tenen el mateix origen. En efecte, els exemplars joves d'*Inia* tenen les dents acumulades, sense presentar septes interalveolars. Més tard, aquestes dents es redistribueixen i apareixen els septes. Molt possiblement hi ha implicat un procés d'allometria de les mandíbules respecte a la totalitat del crani. Quan creixen les dents es poden alinear, bé que algunes voltes la totalitat de les dents no hi caben i apareix la distòpia o la fusió alveolar. La figura 5 ens presenta un aspecte parcial d'una mandíbula inferior d'*Inia* de les colleccions del Museo de Zoologia de São Paulo (exemplar no registrat) en la qual es pot veure fusió alveolar i distòpia lingual. Adhuc es pot pensar que el cas que ens presenten PILLERI i GIHR⁸ d'una fusió simètrica de dents en un exemplar de *Pontoporia blainvillei*, podria tenir el mateix origen.

AGRAÏMENTS

Els autors volen donar les gràcies al doctor Joaquim Gosàlbez, company de viatge, per la seva desinteressada ajuda. Ell és l'autor de les fotografies que illustren aquest article.

Els viatges i estades a Amèrica Llatina foren possibles amb sengles borses del Ministeri d'Educació i Ciència per al Desenvolupament del Programa de Cooperació Internacional amb Iberoamèrica.

BIBLIOGRAFIA

1. BEER, G. DE. — *The Development of the Vertebrate Skull*. Oxford University Press, Londres (reimpressió 1971).
2. BREE, P. J. H. VAN I TREBBAU, P. — *Sobre algunas anomalías del esqueleto de la tonina de agua dulce, Inia geoffrensis (de Blainville, 1817 - Cetacea, Platanistidae)*. «Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela», 33: 3-9 (1974).
3. CALDWELL, D. K. — *Morphological variation in the Amazon dolphin, Inia geoffrensis (Blainville)*. «Yearb. Amer. phil. Soc.», 328-331 (1966).
4. CASINOS, A. — *On the distribution of Globicephala melaena (Traill, 1804) (Cetacea, Delphinidae) in the south-west Atlantic*. «Zeitschrift für Säugetierkunde» (en premsa).
5. CASINOS, A. I OCAÑA, J. — *A craniometrical study of the genus Inia d'Orbigny, 1834 (Cetacea, Platanistoidea)*. «Säugetierkundliche Mitteilungen», 27: 194-206 (1979).
6. DEVILLERS, CH. — *Structure et évolution de la colonne vertébrale*. «Traité de Zoologie». Ed. P. P. Grassé, vol. 12 «Vertébrés: Généralités», 605-672. Masson, París (1954).
7. PILLERI, G. I GIHR, M. — *Zur Anatomie und Pathologie von Inia geoffrensis de Blainville 1817 (Cetacea, Susuidae) aus dem Beni, Bolivien*. «Investigation on Cetacea», Ed. G. Pilleri, 1: 94-106. Institute of Brain Anatomy, Berna (1969).
8. PILLERI, G. I GIHR, M. — *A Symmetrical Fusion in the Teeth of the La Plata Dolphin, Pontoporia blainvillei*. «Investigation on Cetacea», Ed. G. Pilleri, 7: 147-148. Institute of Brain Anatomy, Berna (1976).
9. PILLERI, G. I GIHR, M. — *Observations on the Bolivian (Inia boliviensis d'Orbigny, 1834) and the Amazonian Bufeio (Inia geoffrensis de Blainville, 1817) with Description of a New Subspecies (Inia geoffrensis humboldtiana)*. «Investigation on Cetacea», Ed. G. Pilleri, 8: 11-76. Institute of Brain Anatomy, Berna (1977).
10. ROBSON, F. D. I BREE, P. J. H. VAN. — *On the presence of a condylus tertius in specimens of beaked whale species Mesoplodon layardii and Mesoplodon grayi*. «Tuatara», 19: 101-102 (1972).
11. ROBINEAU, D. — *Présence d'un troisième condyle occipital (condylus tertius) sur un crâne de Mesoplodon bidens (Cétacés, Ziphiidés)*. «Mammalia», 32: 222-224 (1968).
12. TOMILIN, A. G. — *Mammals of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. IX. Cetacea*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem (1967).
13. WAINWRIGHT, S. A., BIGGS, W. D., CURREY, J. D. I GOSLINE, J. M. — *Mechanical Design in Organisms*. Arnold, Londres (1976).