



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

**PLESIOSAURIOS DEL CRETÁCICO  
SUPERIOR DE PATAGONIA Y LA  
PENÍNSULA ANTÁRTICA  
TOMO II**

Lic. José Patricio O'Gorman

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR POR  
EL TÍTULO DE DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES

Director

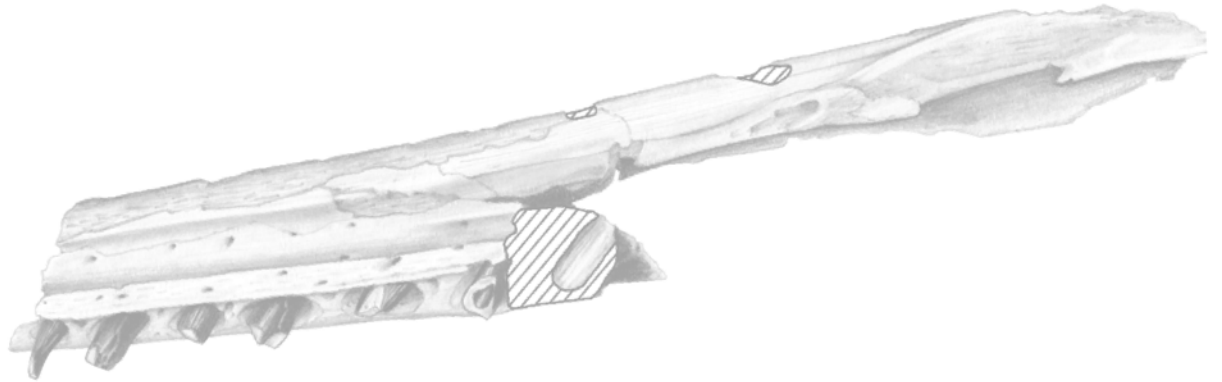
Dra. Zulma Brandoni de Gasparini. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, CONICET

Codirector

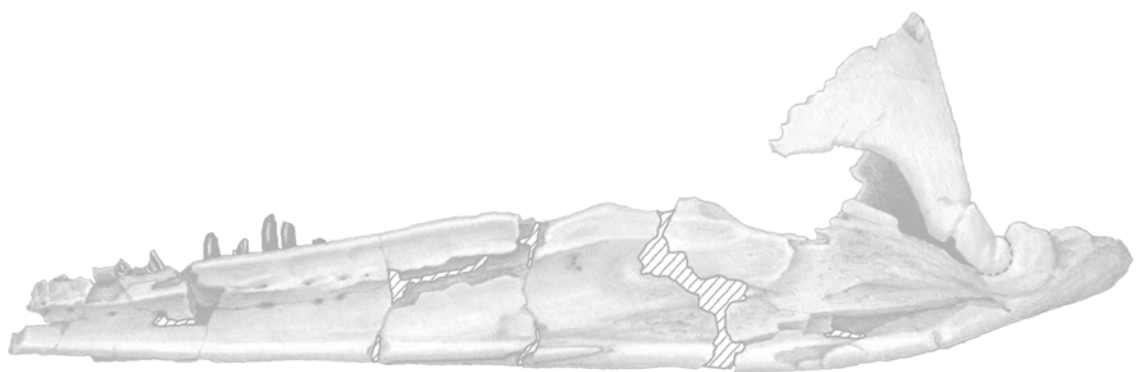
Dr. Leonardo Salgado. Universidad Nacional de Río Negro, General Roca CONICET

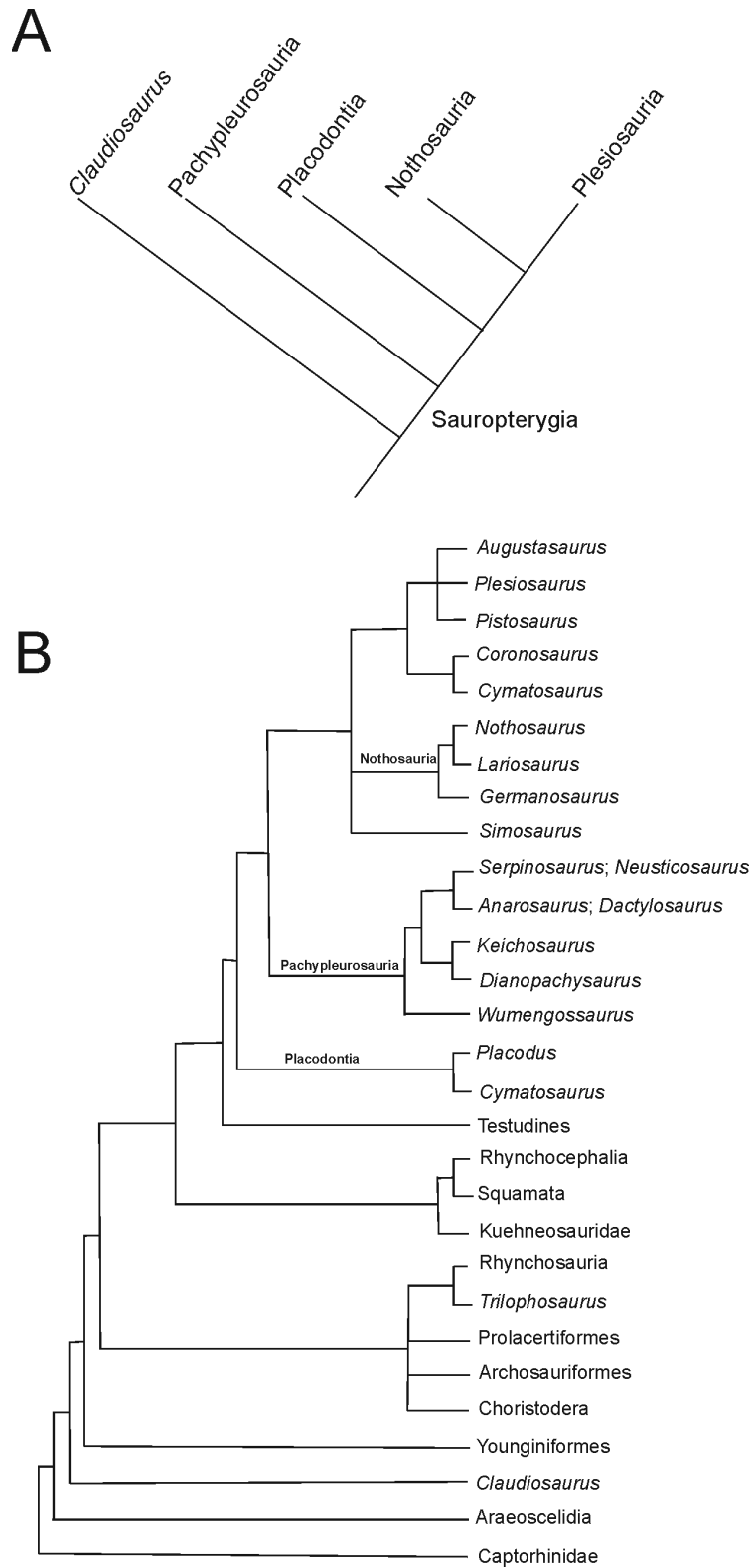
## Índice de figuras (TOMO II)

1. INTRODUCCIÓN A LOS PLESIOSAURIA.....	2
3. MARCO GEOGRÁFICO, CRONOESTRATIGRÁFICO Y PALEOAMBIENTAL DE LOS MATERIALES ESTUDIADOS.....	8
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
6. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA .....	25
<i>Aristonectes parvidens</i> .....	26
<i>Aristonectes</i> cf. <i>parvidens</i> .....	39
<i>Aristonectes</i> sp. ....	45
Nov. gen. et sp. 1.....	51
Nov gen. et sp. 2.....	62
Elasmosauridae indet.....	72
<i>Sulcusuchus erraini</i> .....	89
Policotylidae indet. ....	97
Plesiosauria indet.....	98
7. ANÁLISIS FILOGENÉTICO .....	101
8. ANÁLISIS PALEOBIOGEOGRÁFICO.....	103
9. GASTROLITOS .....	106
10. DISCUSIÓN GENERAL .....	120
APÉNDICE I: Listado de caracteres utilizados en los análisis filogenéticos .....	123
Caracteres tomados de Ketchum y Benson (2011). ....	123
APÉNDICE II. Matriz utilizada en el análisis del Capítulo 7 .....	139
Matriz basada en Ketchum y Benson (2010; 2011).....	139
APÉNDICE III. Matriz área / Taxón utilizada en el análisis del Capítulo 8. ....	170



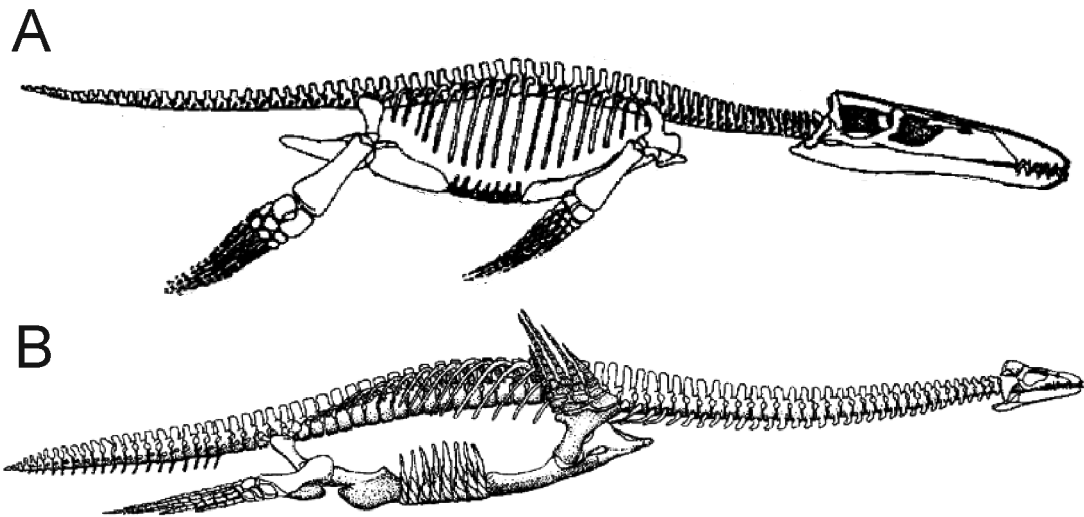
# 1. INTRODUCCIÓN



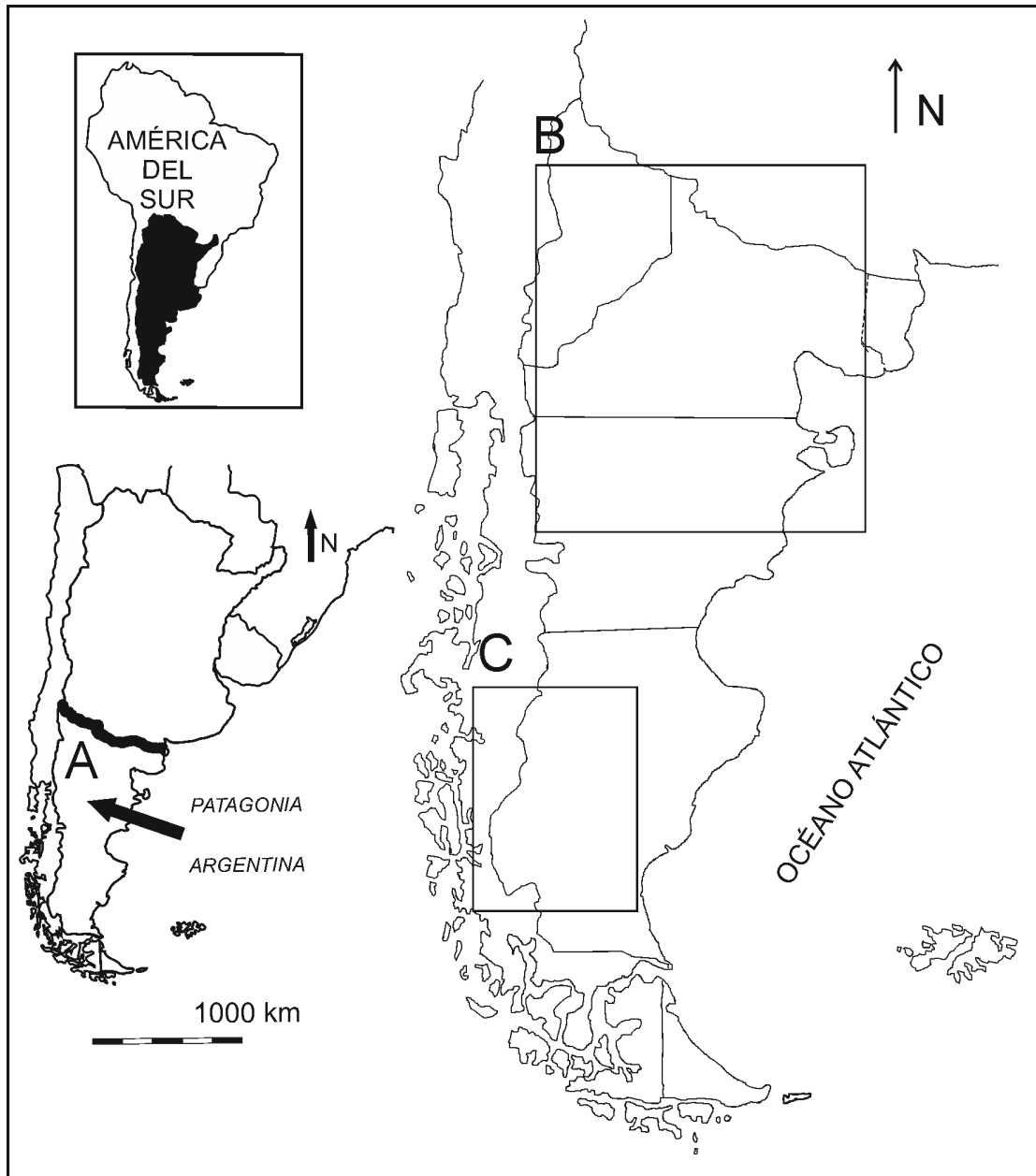


**Figura 1.1.** Cladograma del clado Sauropterygia **A**, modificado de Storrs, 1993; **B**, tomado de Liu *et al.*, 2011.

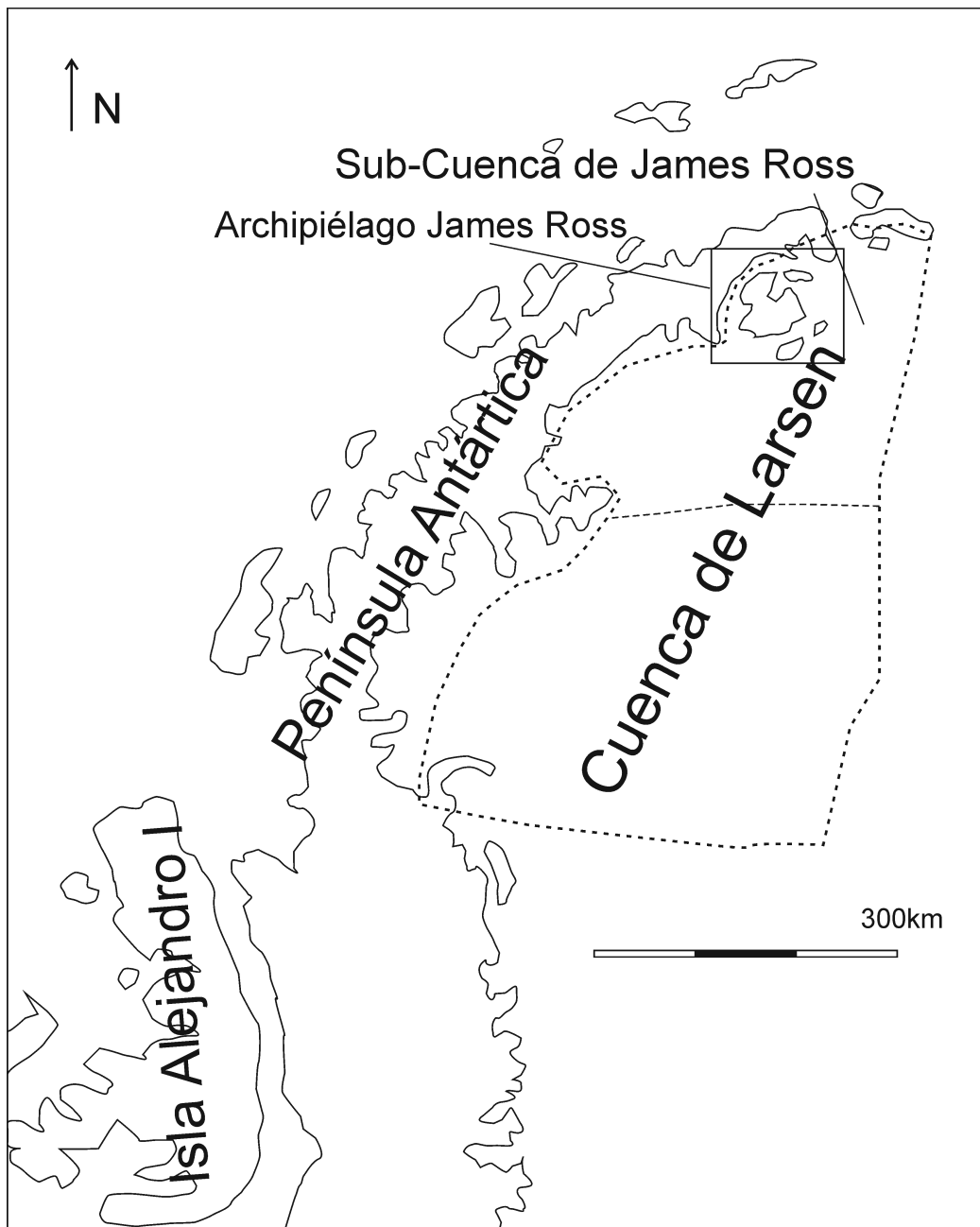




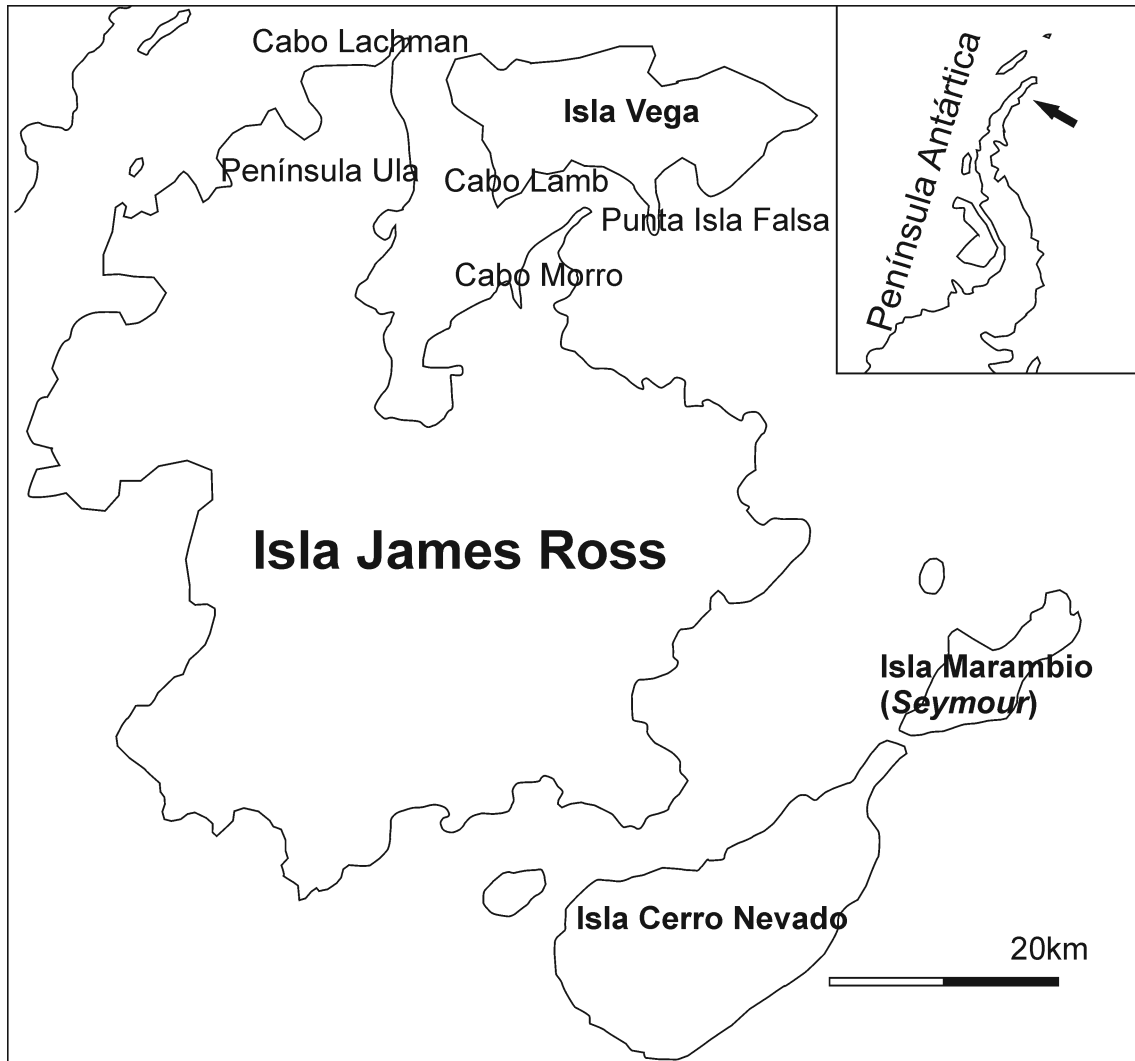
**Figura. 1.2.** Morfotipos presentes en el clado Plesiosauria. Pliosauromorfo, **A**; Plesiosauromorfo, **B** (modificado de O'Keefe, 2002).



**Figura. 1.3.** Zonas en las que fueron colectados los materiales patagónicos descritos en esta tesis. Patagonia, **A**; Norte y centro de Patagonia, **B** y centro-oeste de Santa Cruz, **C** (O’Gorman y Varela, 2010).

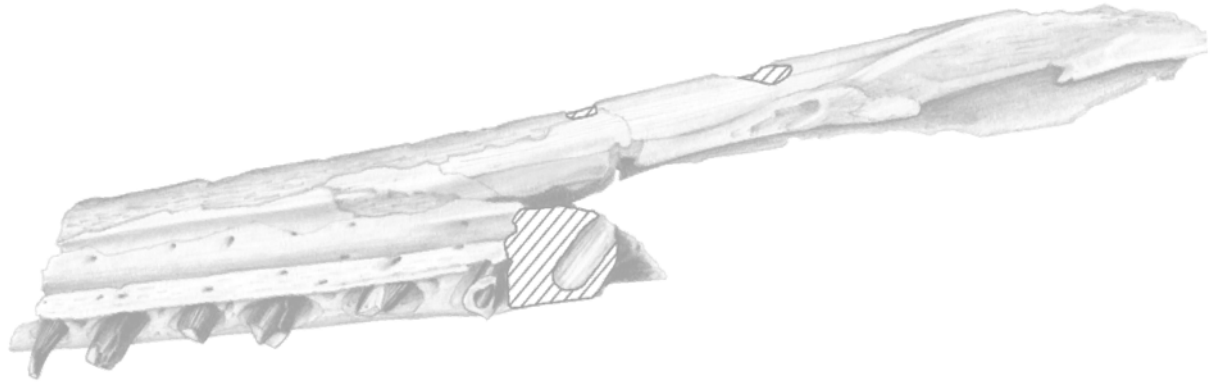


**Figura. 1.4.** Península Antártica. Cuenca de Larsen y sector correspondiente a la Sub-Cuenca James Ross (modificado de del Valle *et al.*, 1992; Whitham *et al.*, 2006).

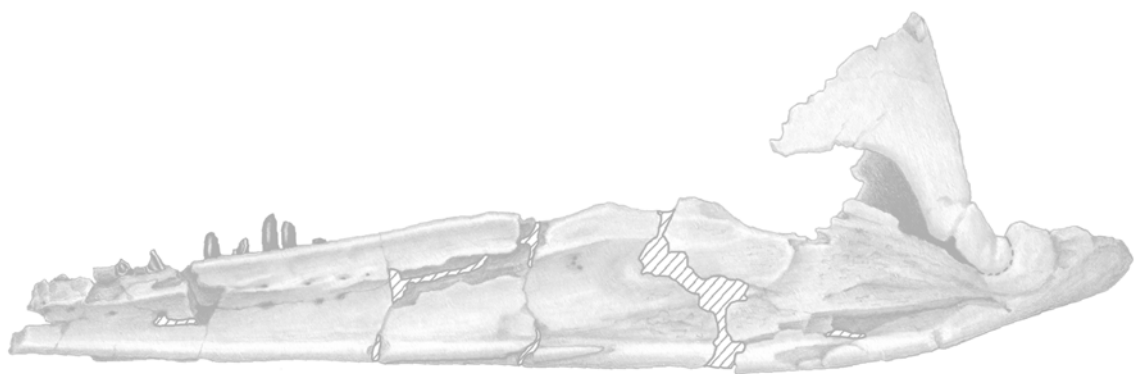


**Figura. 1.5.** Archipiélago James Ross y toponimia utilizada en esta tesis (modificado de Crame *et al.*, 2004).





### **3. MARCO GEOGRÁFICO Y ESTRATIGRÁFICO DE LOS MATERIALES ESTUDIADOS**



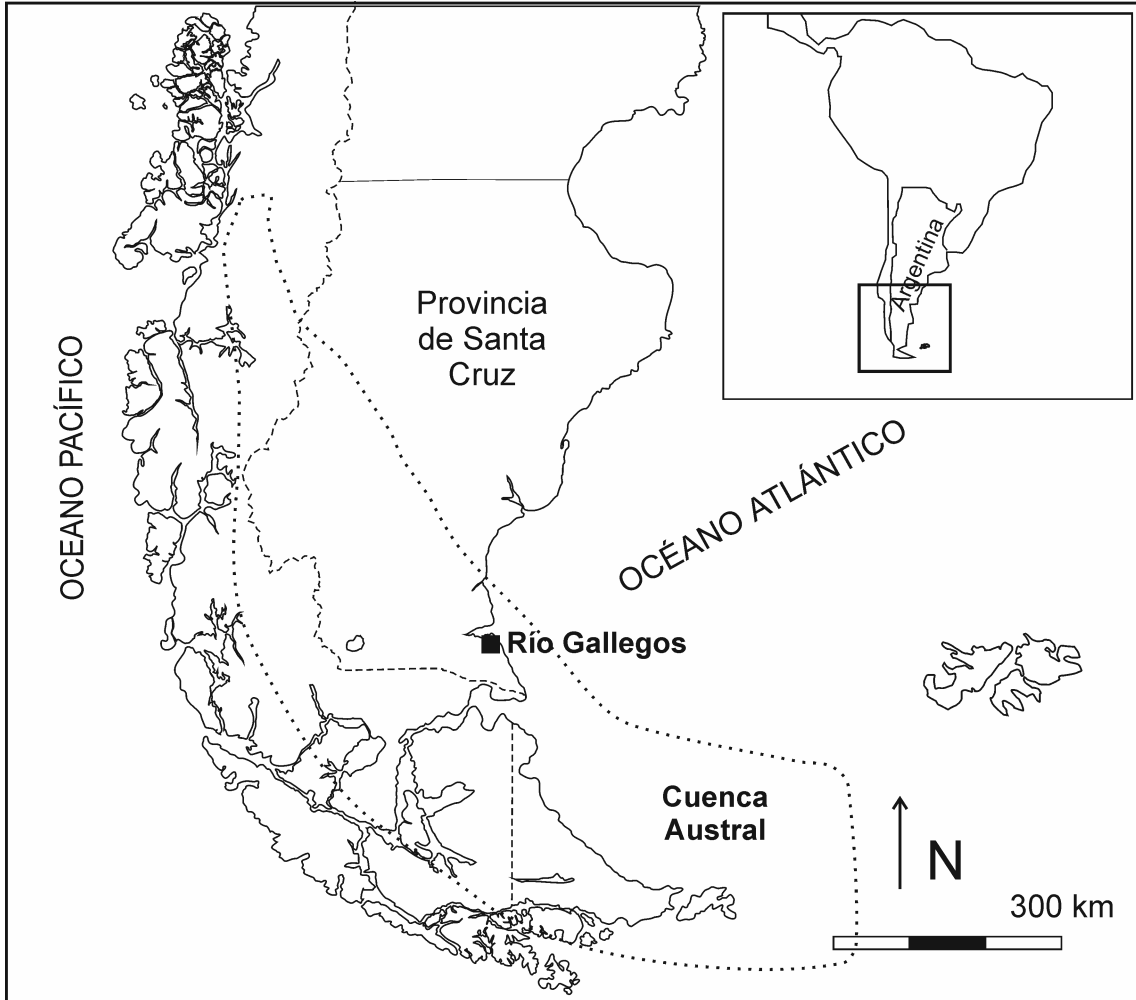
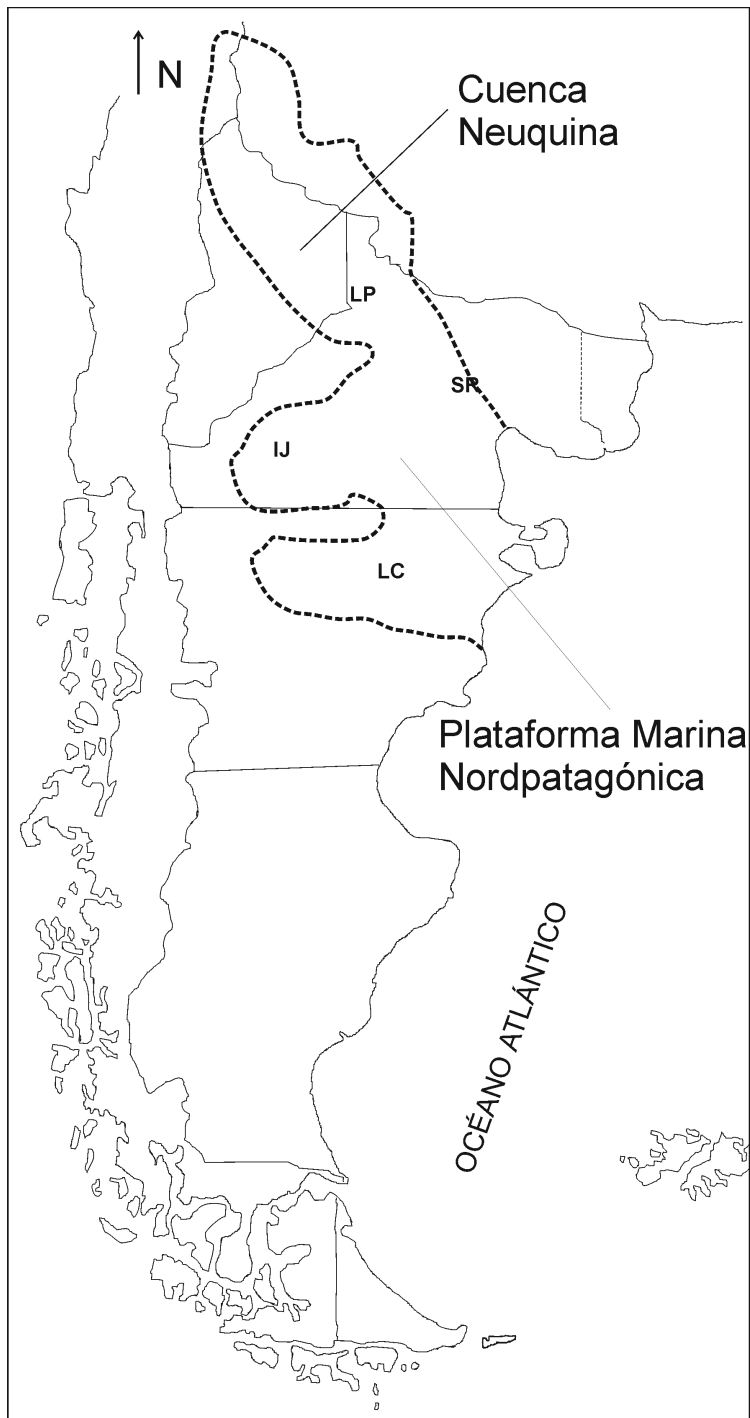
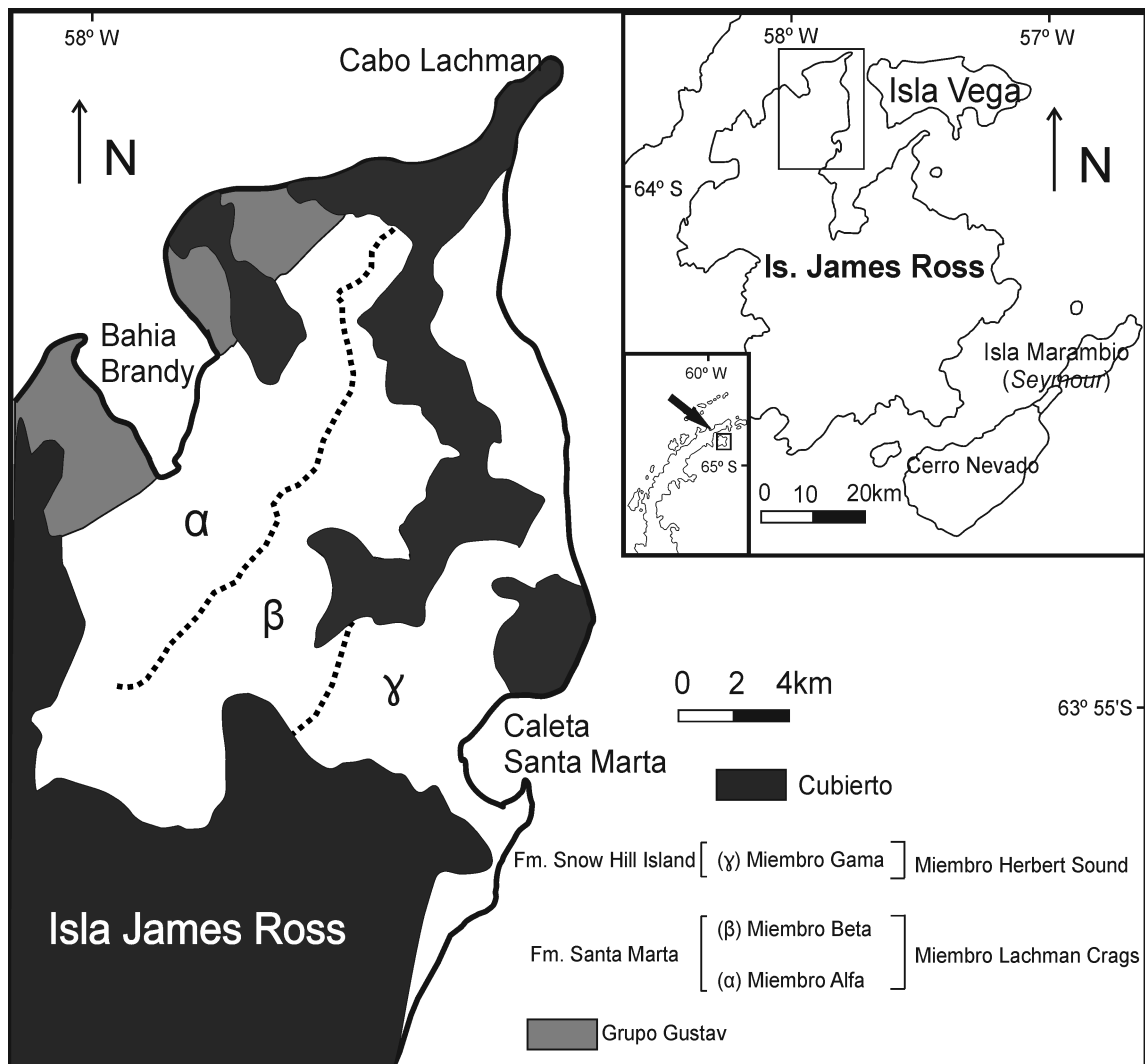


Figura. 3.1. Cuenca de Magallanes (modificado de O'Gorman y Varela, 2010).

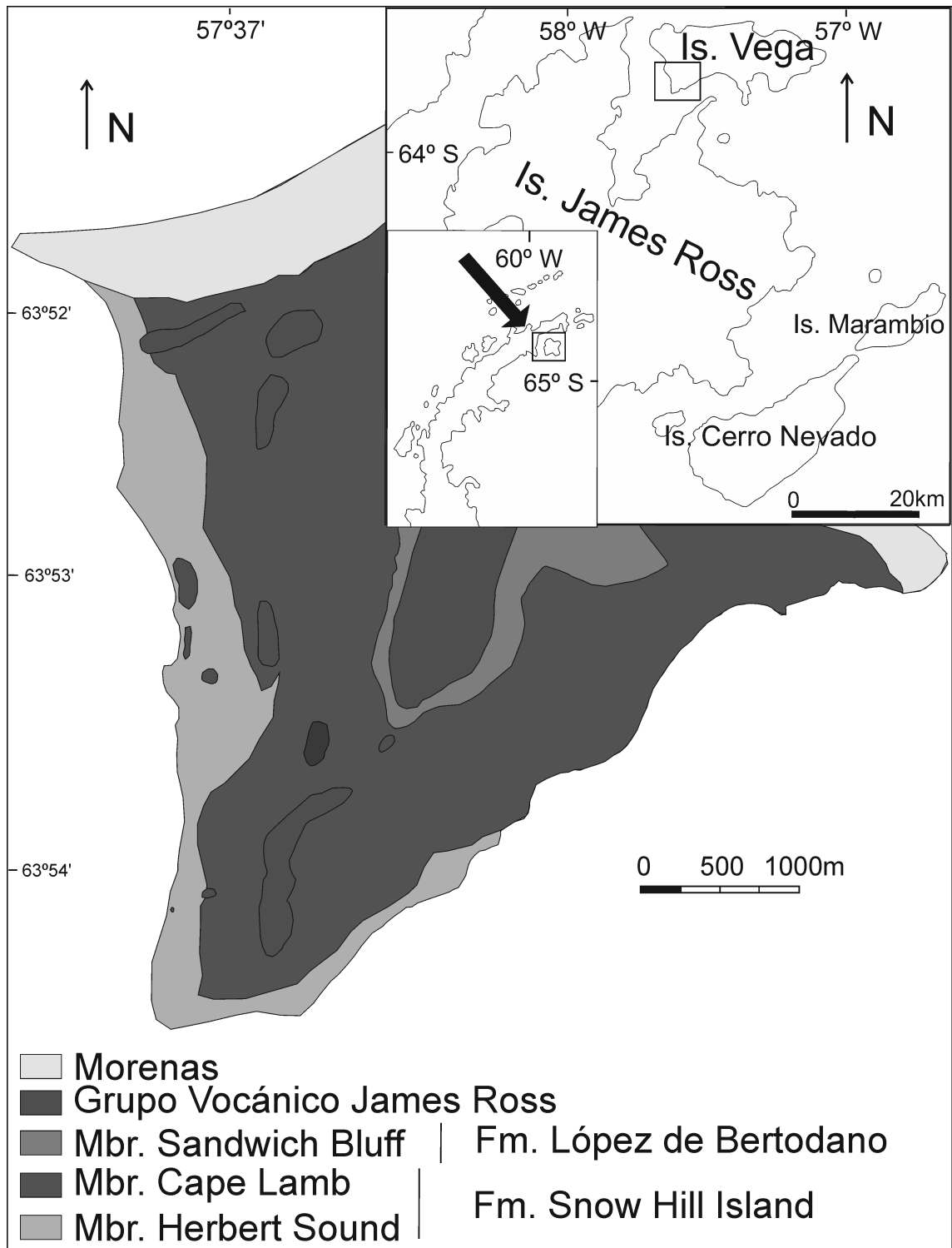


**Figura. 3.2.** Sectores de la ingesión atlántica del Campaniano tardío-Daniano. Sector de Cuenca Neuquina y sector de Plataforma Marina Nordpatagónica. Se indican localidades en las que se han colectado plesiosaurios, Lago Pellegrini, **LP**; área del Salitral de Santa Rosa, **SR**; Ingeniero Jacobacci, **IJ**; La Colonia, **LC**.

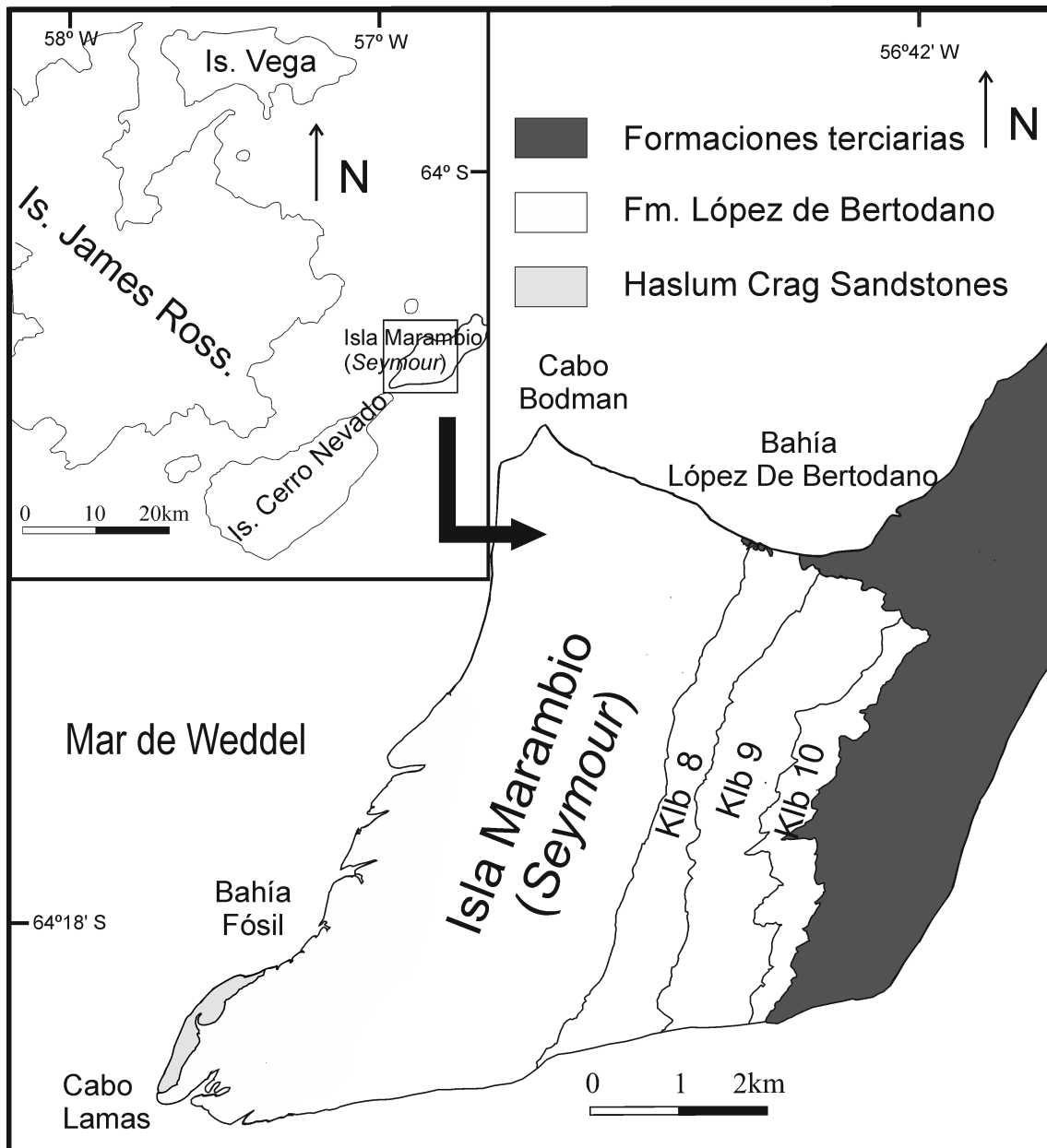


**Figura 3.3.** Afloramientos de la formaciones Santa Marta y Snow Hill en la Península Ula, Isla James Ross (modificado de Olivero, 1992; Kellner *et al.*, 2011).

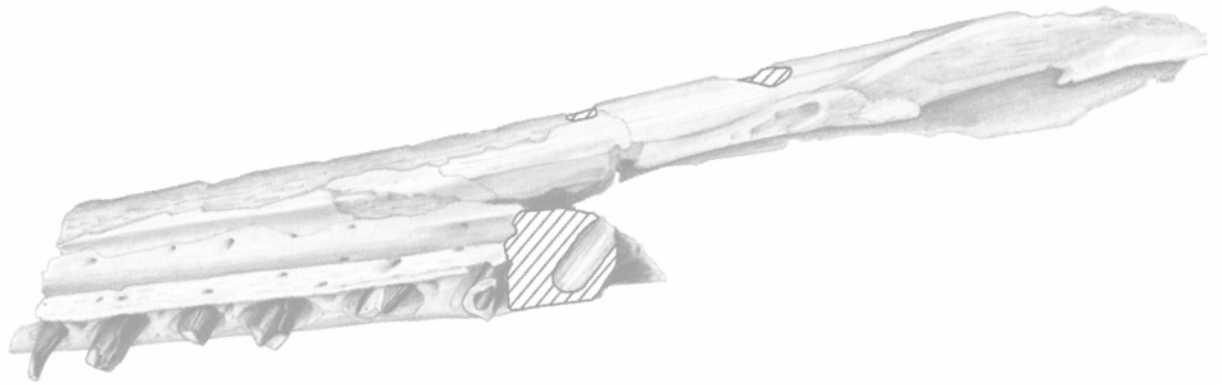




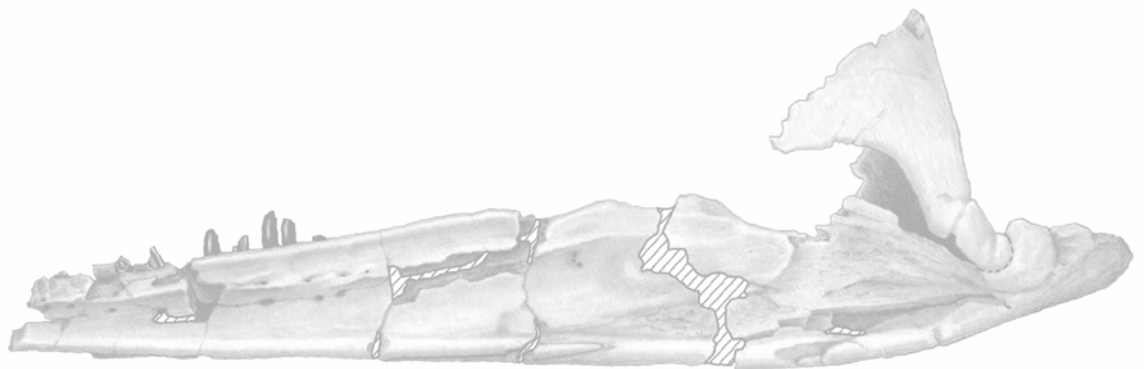
**Figura. 3.4.** Afloramiento de las formaciones Snow Hill Island y López de Bertodano, Cabo Lamb, Isla Vega (Marensi *et al.*, 2001).

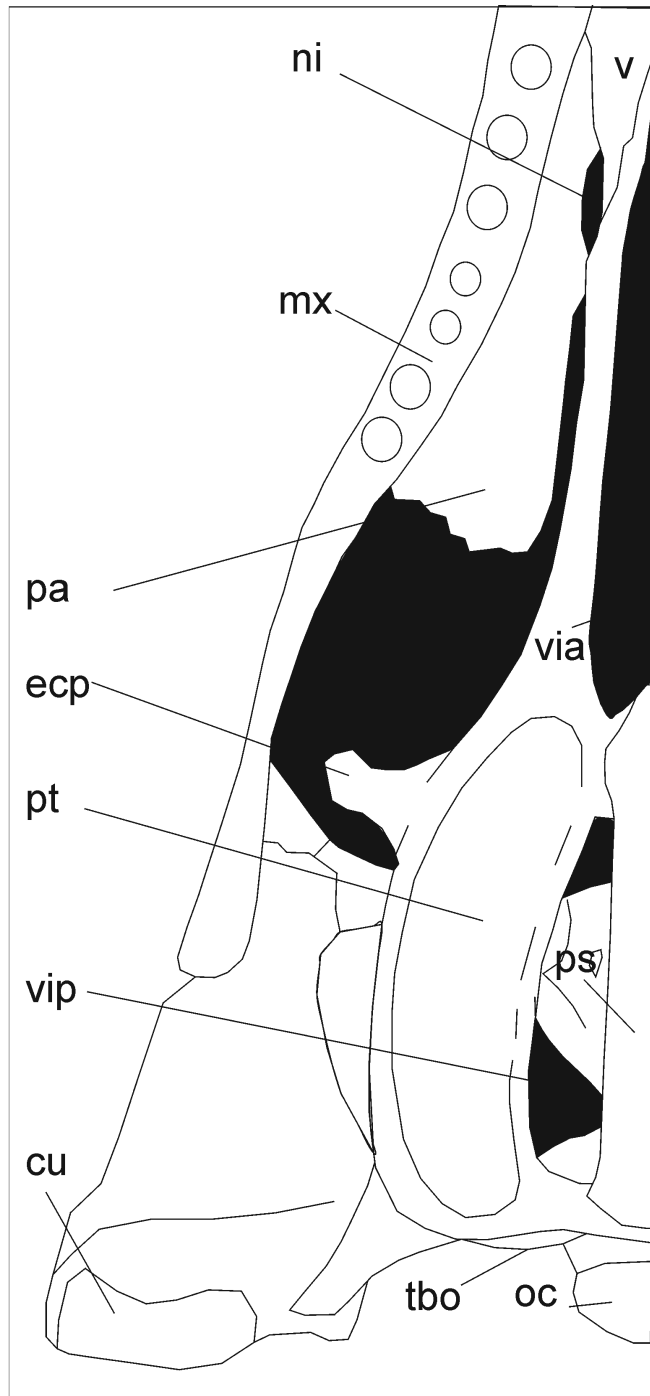


**Figura 3.5.** Afloramientos cretácicos de la Isla Marambio (Seymour) (modificado de Macellari, 1988)



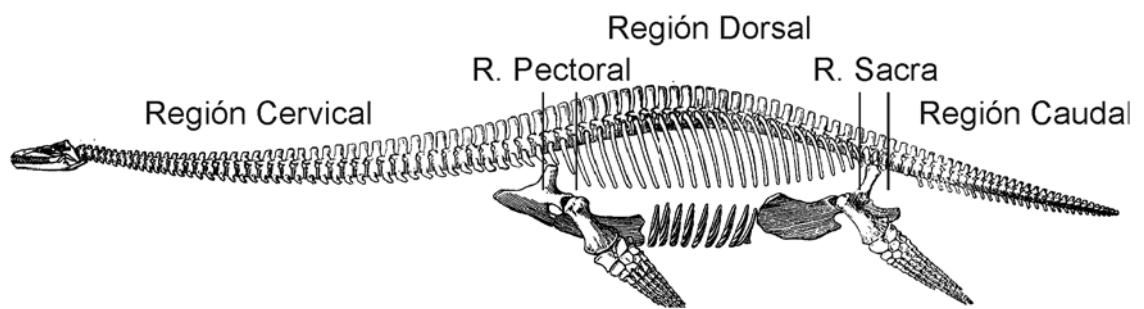
## 4. MATERIAL Y MÉTODOS



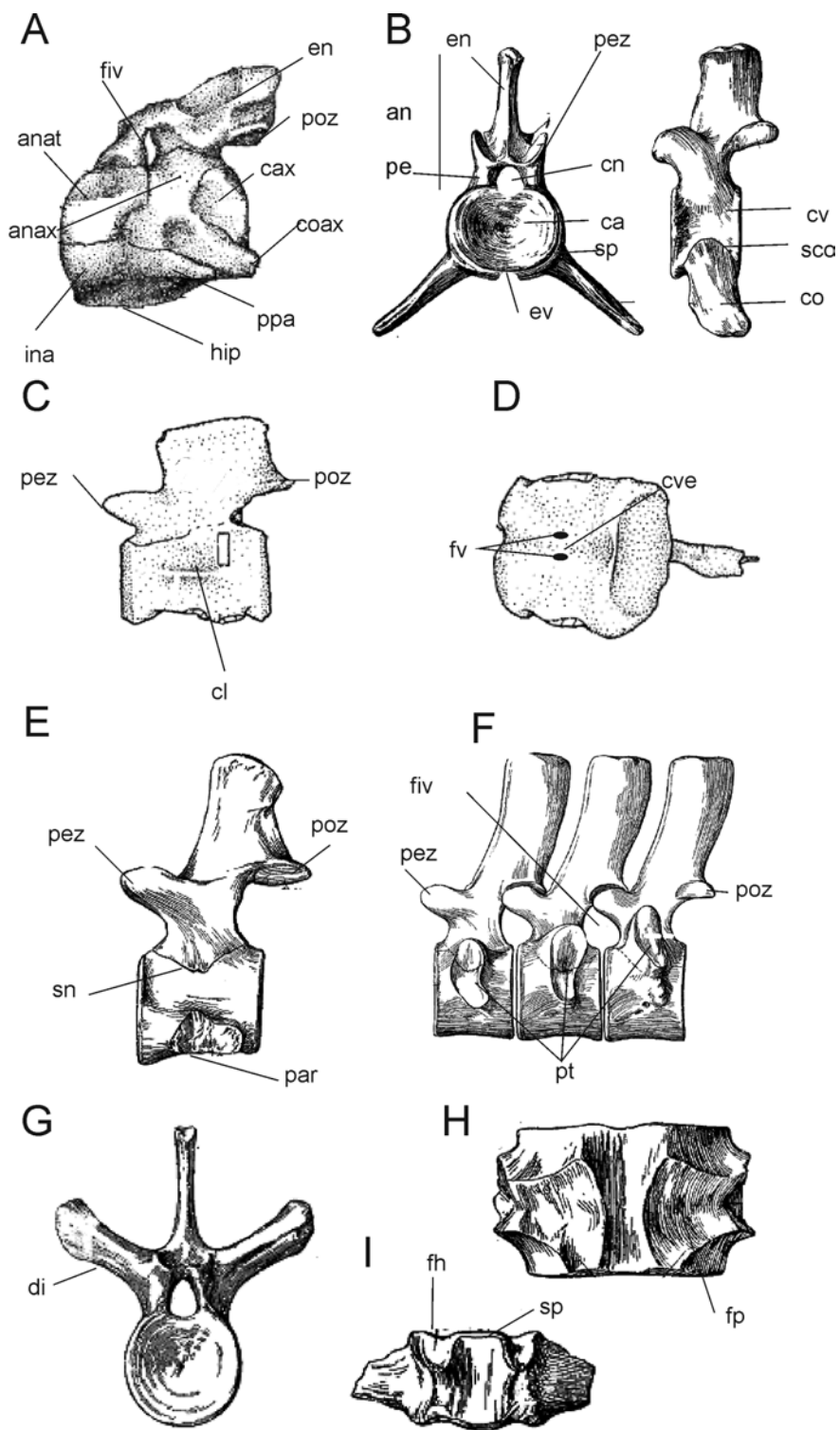


**Figura. 4.1.** Ubicación de los elementos de la vista palatal en plesiosaurios (modificado de O'Keefe, 2001).

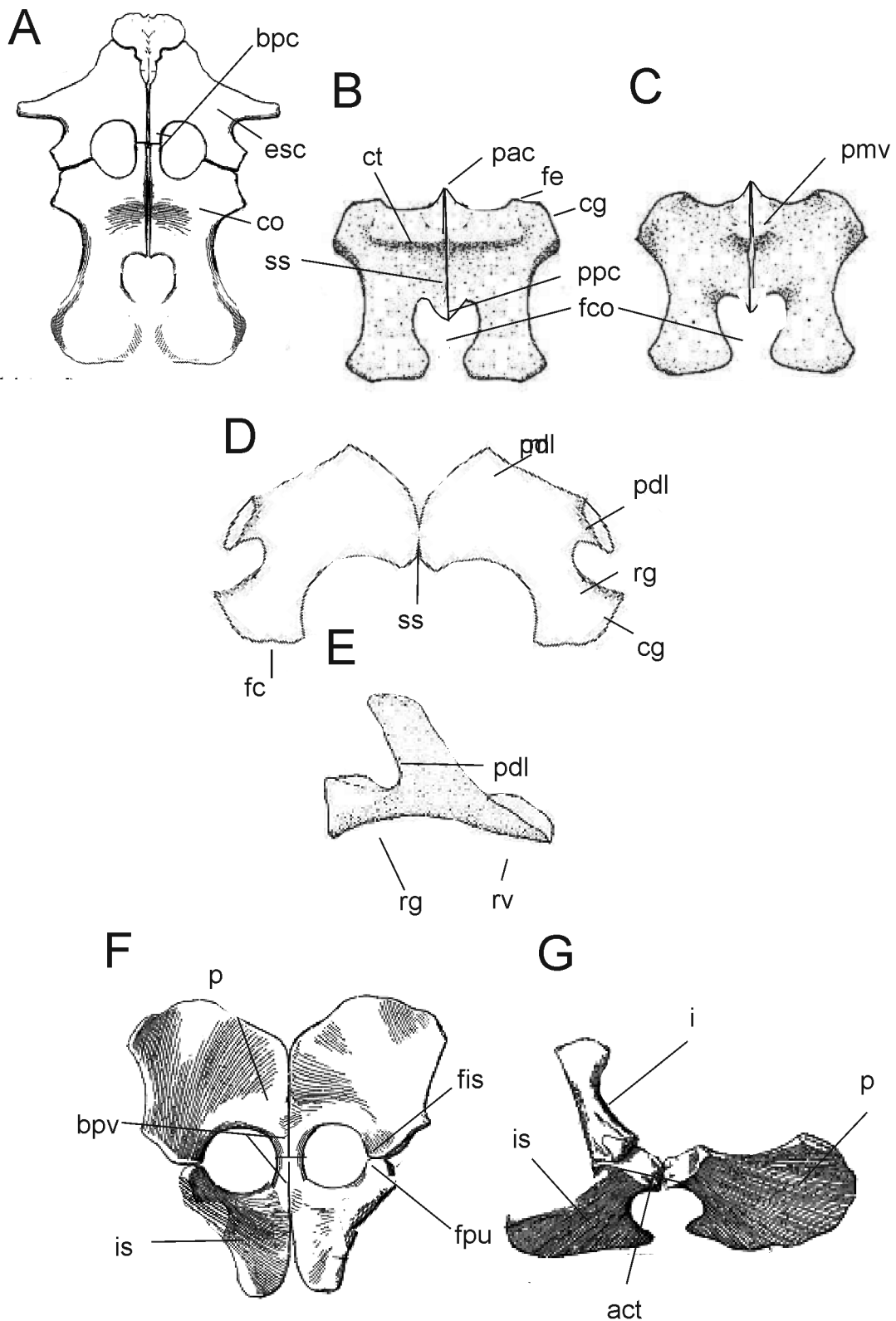




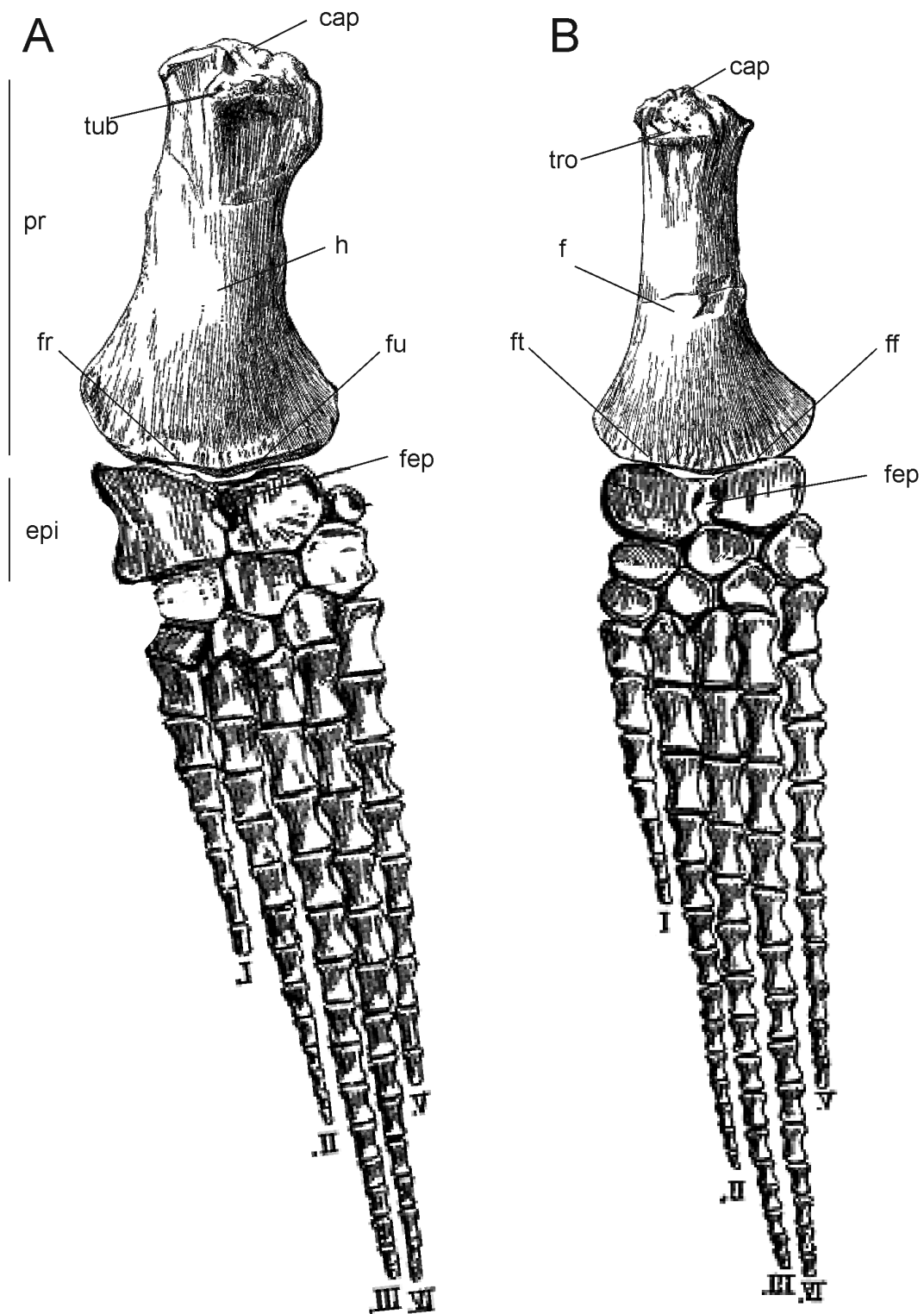
**Figura. 4.2.** Regiones de la columna vertebral en Plesiosauria (modificado de Andrews, 1910).



**Figura 4.3.** Abreviaturas utilizadas referida a vértebras de diferentes regiones. Cervical, **A-E**; pectoral, **F**; dorsal, **G**; sacra, **H**; cauda, **I** (modificado de Andrews, 1910; Sato, 2003) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1).

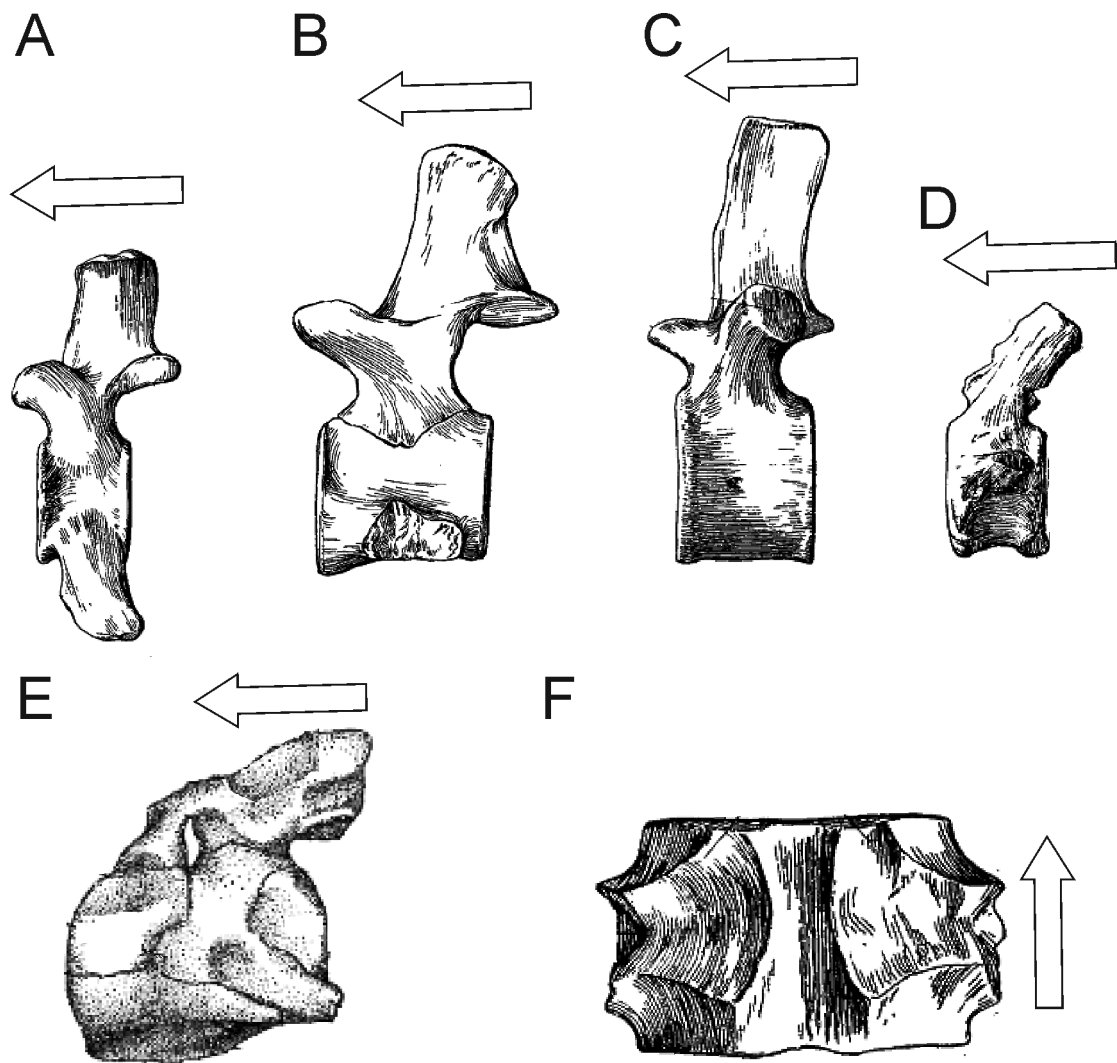


**Figura 5.4.** Abreviaturas utilizada relativa a cinturas. Cintura pectoral general, **A**; coracoides **B,C**; escápula **D,E**; cintura pélvica en vista dorsal, **F** y lateral derecha, **G** (modificado de Andrews, 1910) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1).

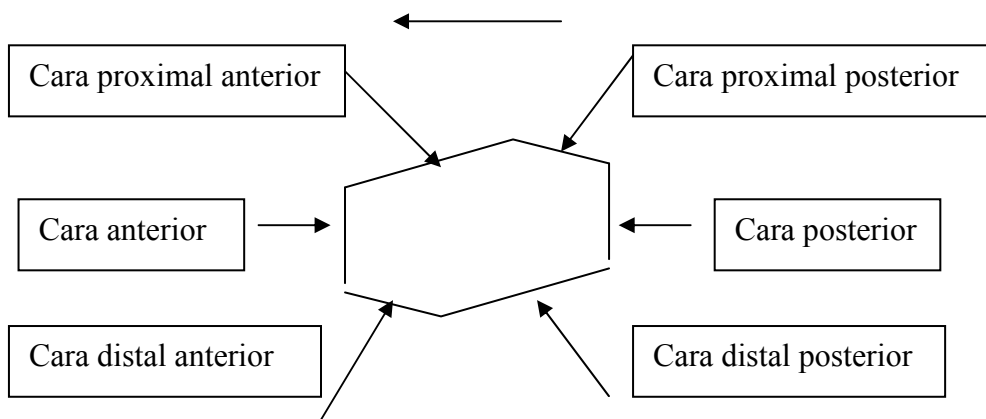


**Figura 4.5.** Abreviaturas utilizadas relativas a miembros. Miembro anterior en vista dorsal, **A** y miembro posterior en vista dorsal, **B** (modificado de Andrews, 1910) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1).

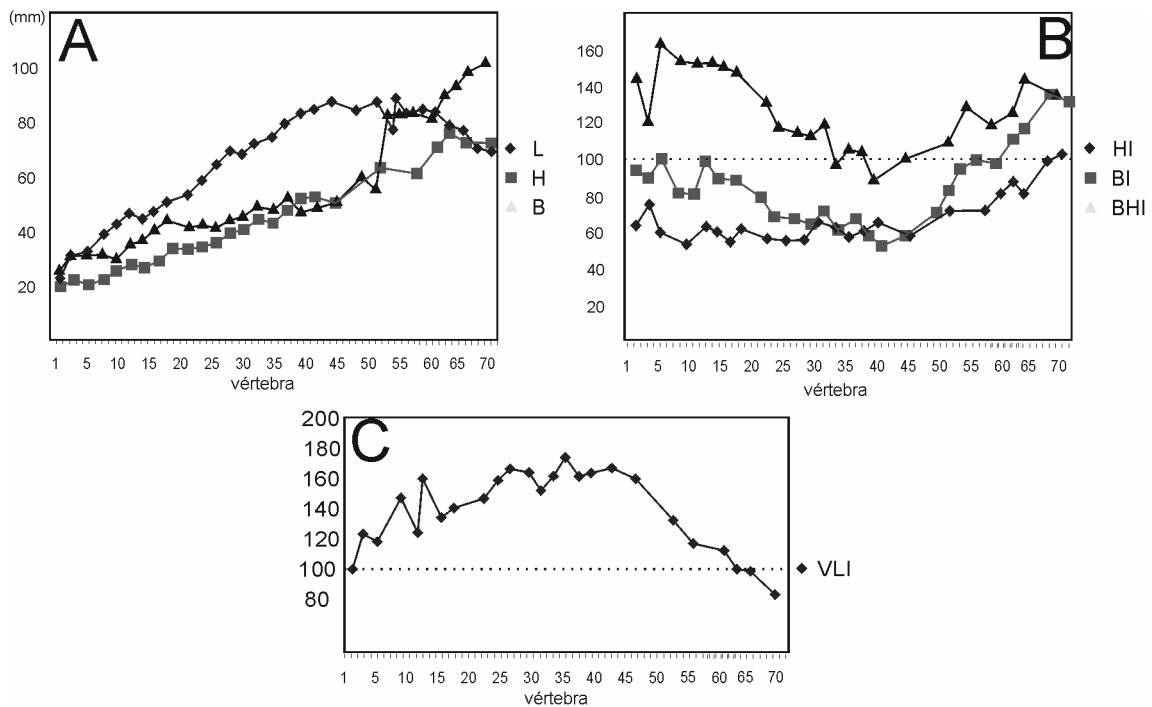




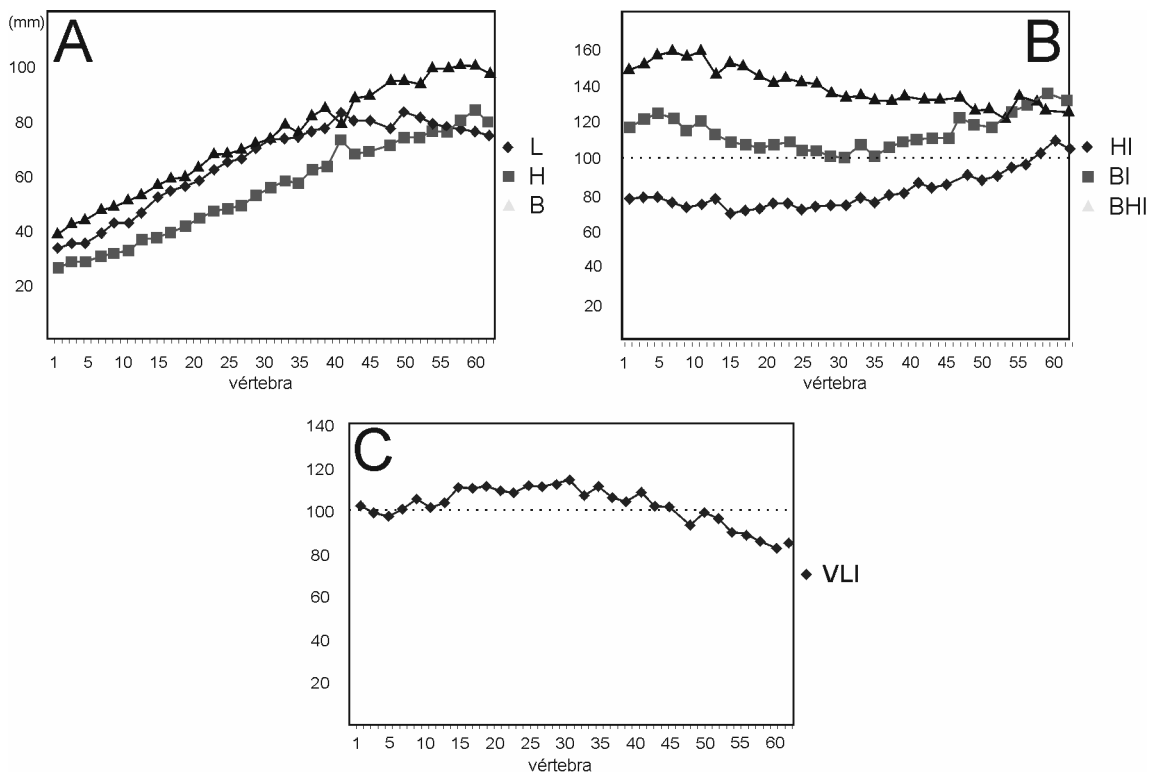
**Figura 4.6.** Orientación de vértebras. Vértebras cervicales, **A**, **B**; dorsal, **C**; caudal, **D**; complejo atlas-axis, **E**; sacra, **F** (modificado de Andrews, 1910) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1).



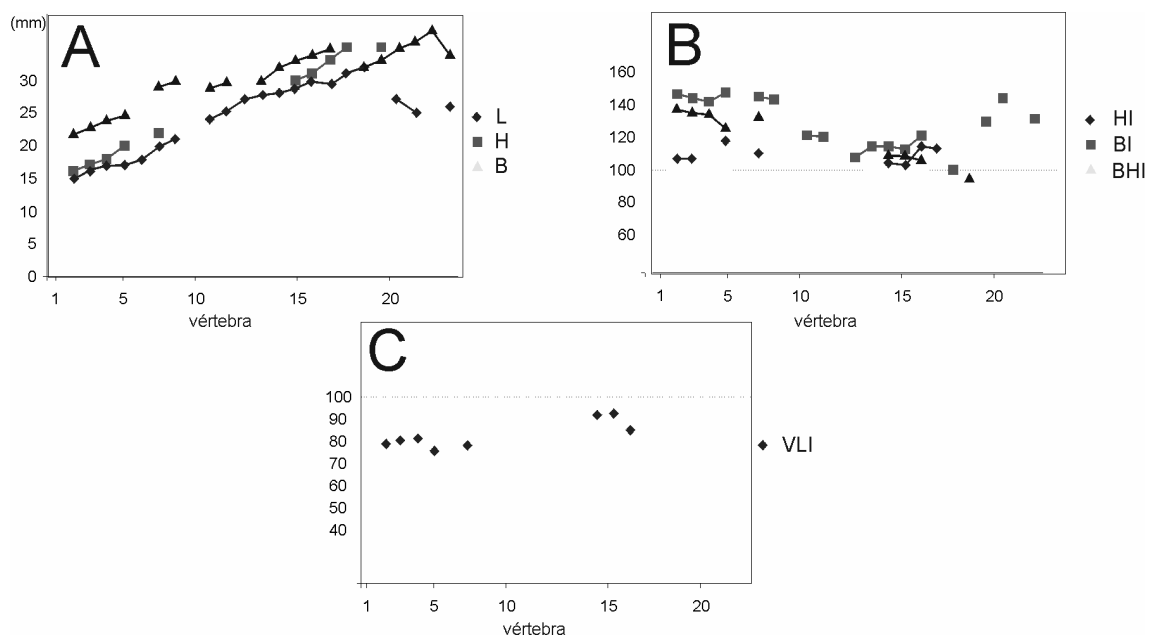
**Figura 4.7.** Detalle de la nomenclatura utilizada para los elementos del epipodio y mesopodio.



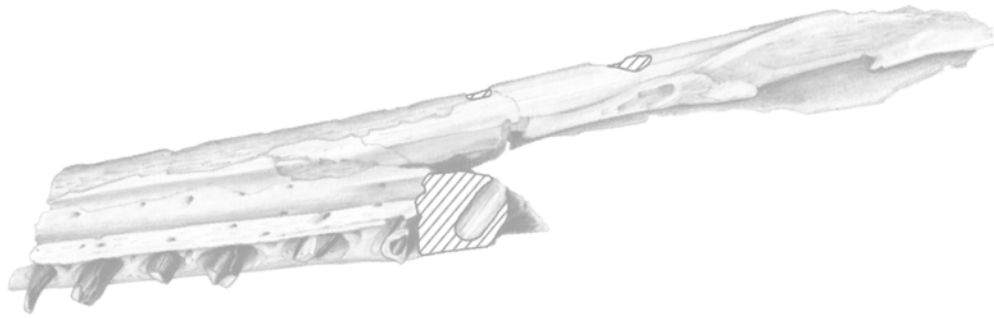
**Figura 4.8.** Región cervical del ejemplar A.N.S.P. N° 1008, holotipo de *Elasmosaurus platyurus* (Elasmosauridae). Medidas L, H y B, **A**; índices HI, BI, BHI, **B** e índice VLI, **C** (Datos tomados de Welles, 1952) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.2.4.1).



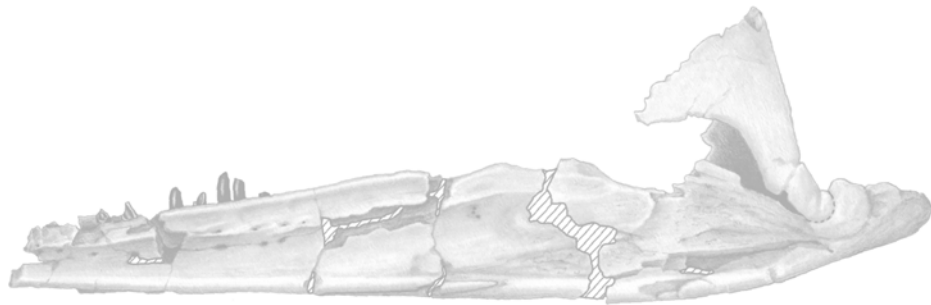
**Figura 4.9.** Región cervical del ejemplar CM Zfr 115 referido a *Mauisaurus hasti* (Elasmosauridae). Medidas L, H y B, **A**; índices HI, BI, BHI, **B** e índice VLI, **C** (Datos tomados de O'Keefe y Hiller, 2006) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.2.4.1).



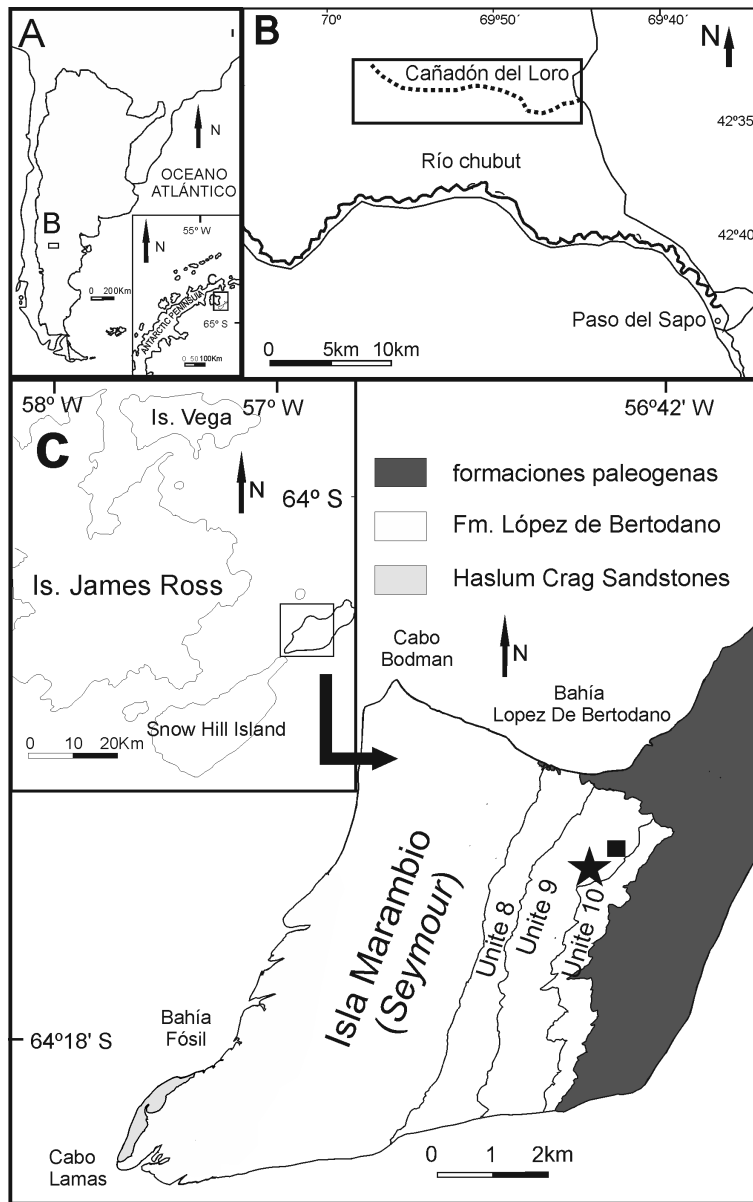
**Figura 4.10.** Región cervical del ejemplar SMNK-PAL 3861 *Manemergus anguirostris* (Polycotylydae). Medidas L, H y B, **A**; índices HI, BI y BHI, **B** e índice VLI, **C** (datos tomados de Buchy *et al.*, 2005) (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.2.4.1).



## 6. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

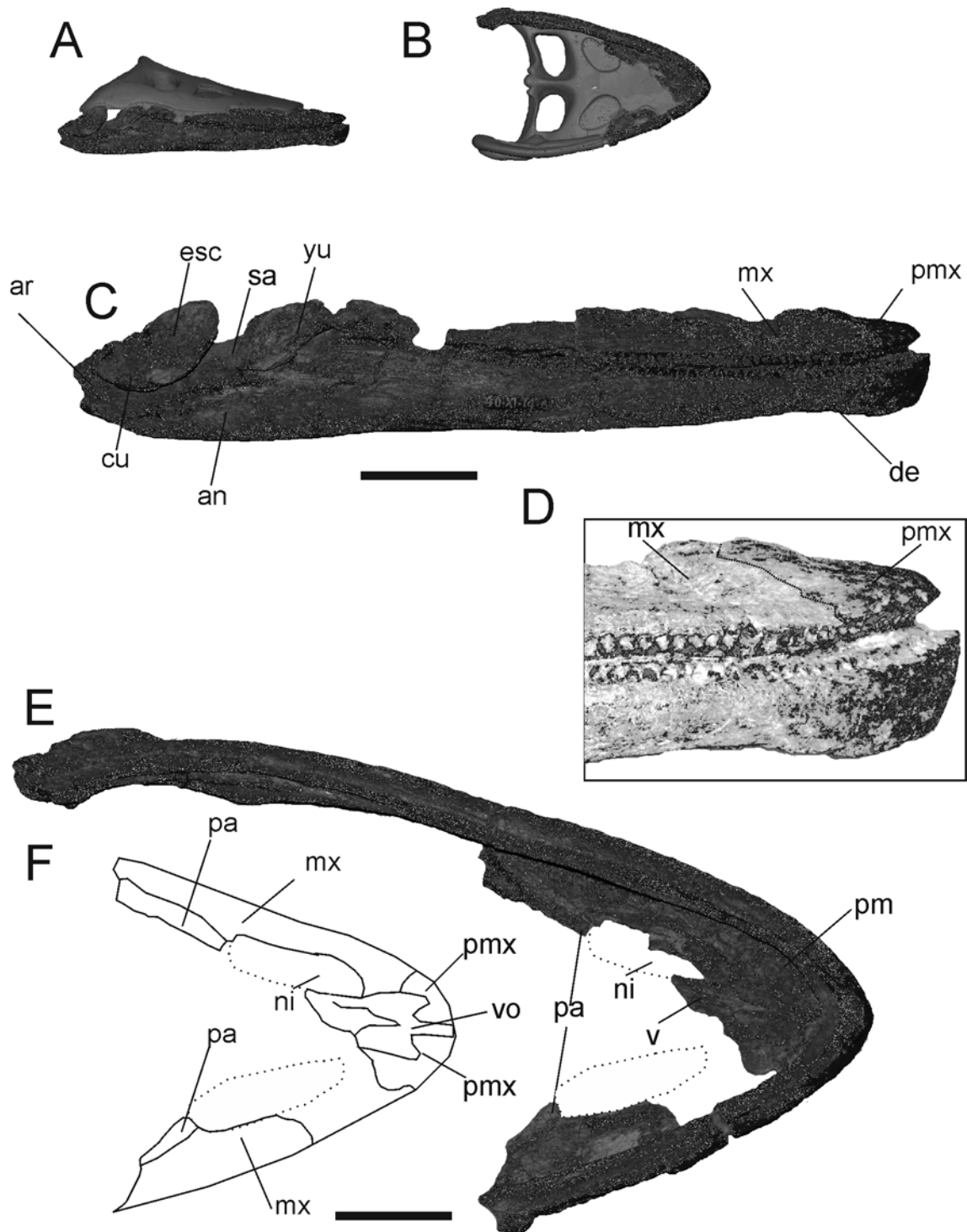


*Aristonectes parvidens*

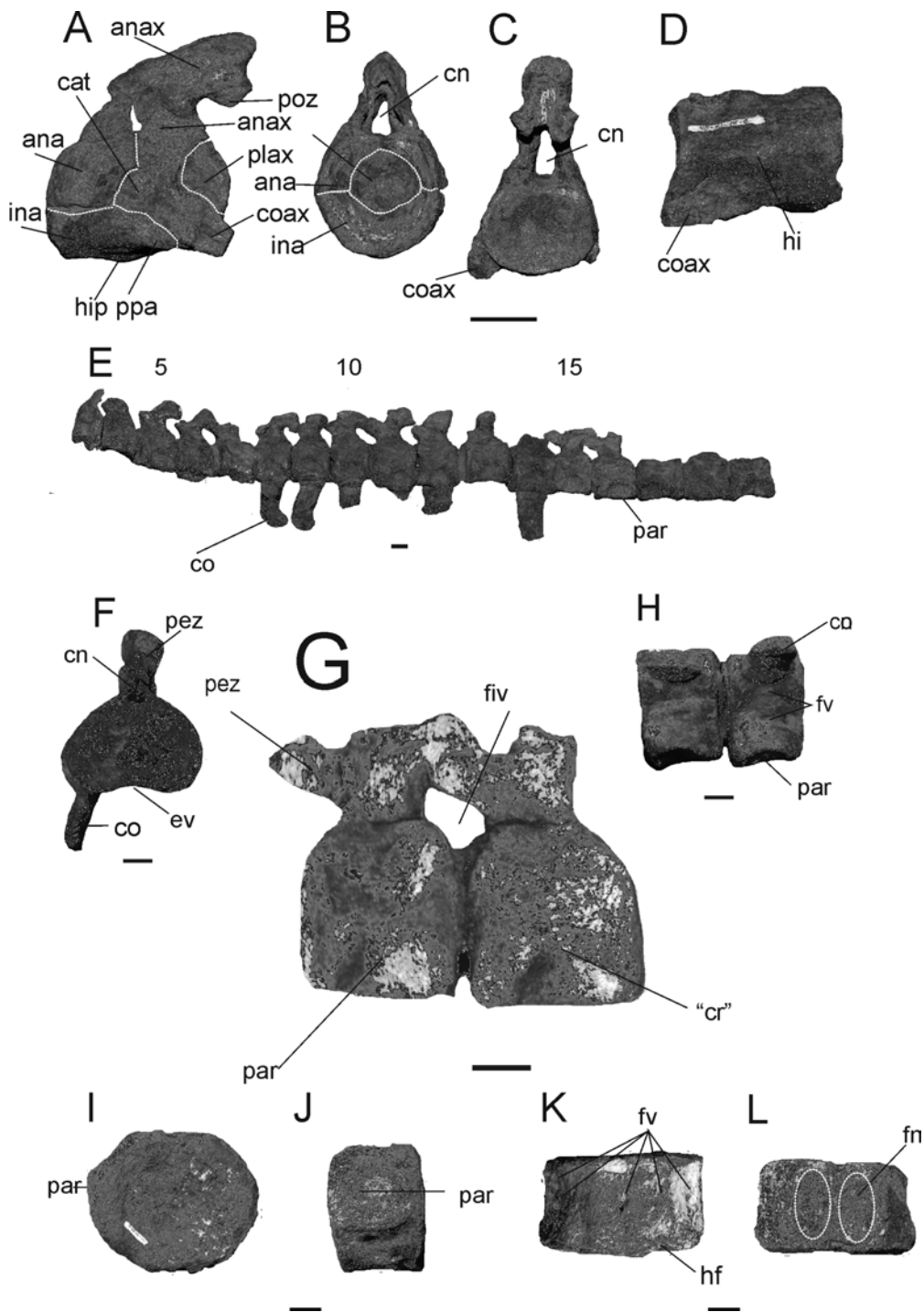


**Figura 6.1.1.** Localidades donde fueron colectados los ejemplares MLP 40-XI-14-4, holotipo de *Aristonectes parvidens*, A; MLP 89-III-3-1 (*Aristonectes parvidens*), ★, B

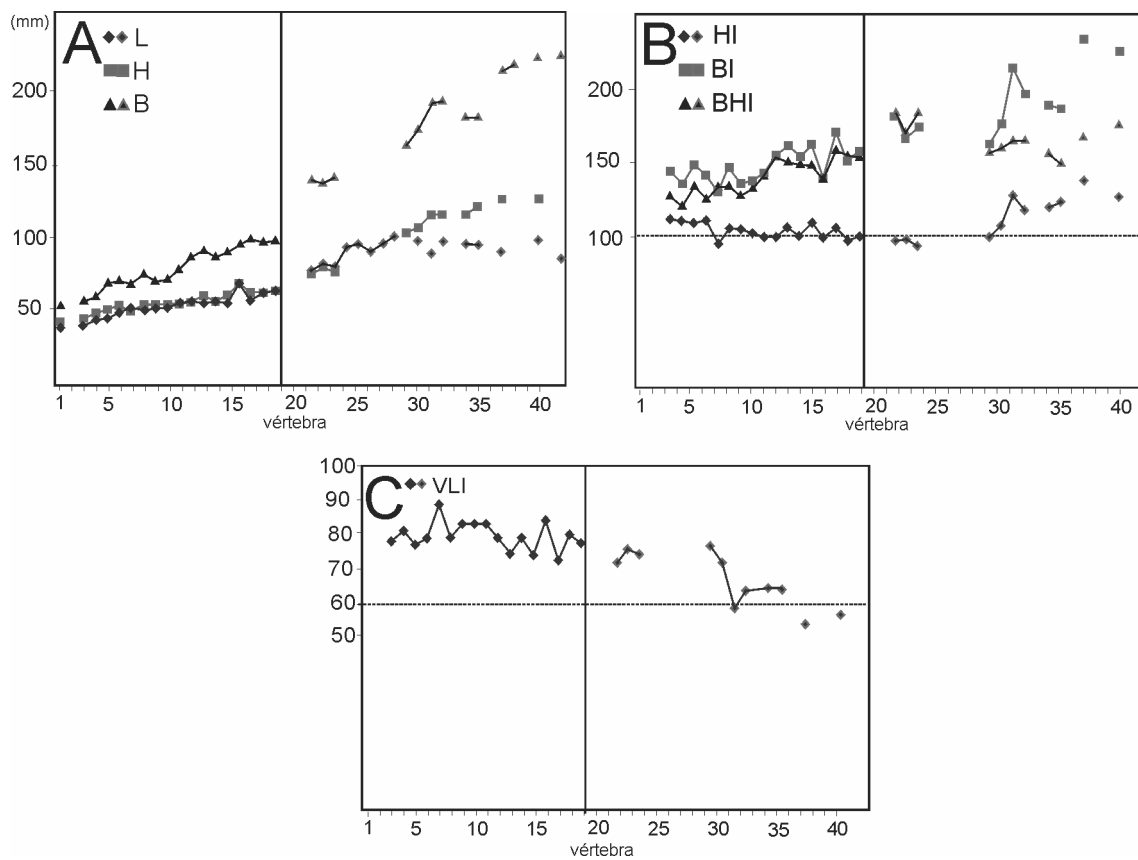




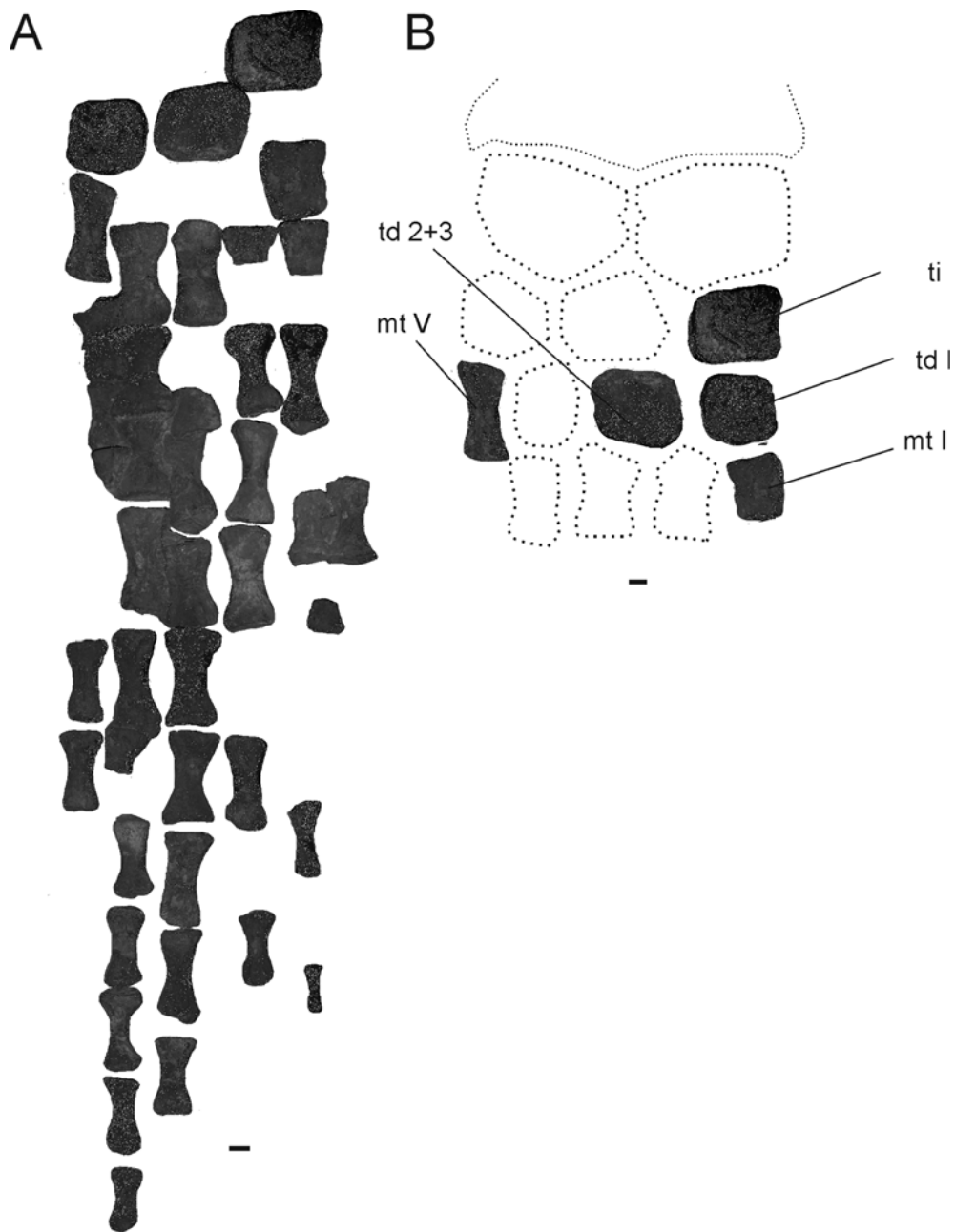
**Figura 6.1.2.** *Aristonectes parvidens*. MLP 40-XI-14-4 (holotipo). Cráneo y mandíbula. **A-B**, reconstrucción histórica en vista, lateral derecha, **A** y palatal, **B**. Vista lateral derecha, **C** y detalle del rostro, **D**. **E-F**, vista palatal, **E** y esquema interpretativo, **F** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20 mm



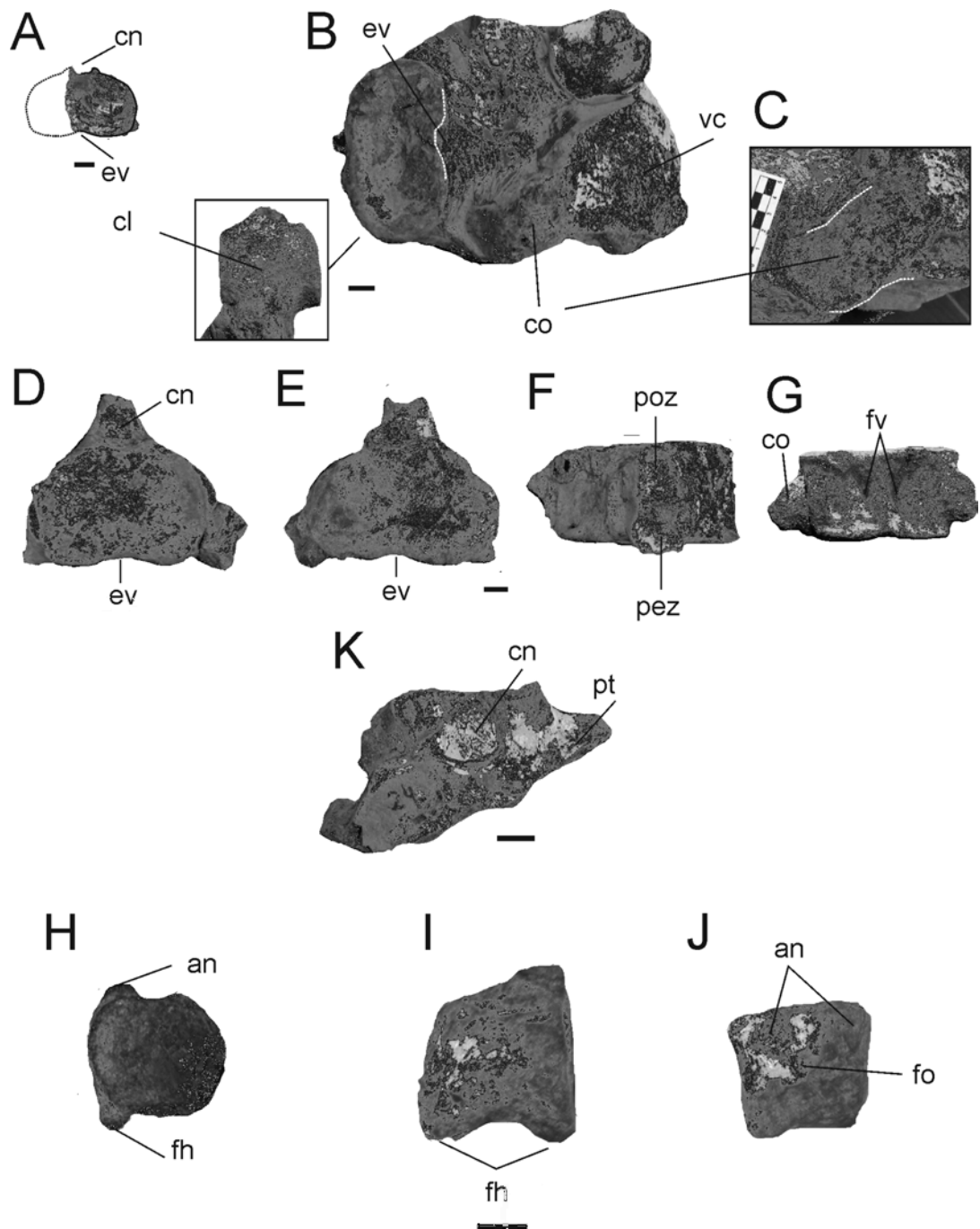
**Figura 6.1.3.** *Aristonectes parvidens*. MLP 40-XI-14-4 (holotipo). **A-D**, complejo atlas-axis en vista lateral izquierda, **A**, anterior, **B**, posterior, **C** y ventral, **D**. Sector preservado de la región cervical (vértebras 3-19) en vista lateral izquierda, **E**. **F-H**, vértebras cervicales 15-16 en vista, anterior, **F**, lateral izquierda, **G** y ventral, **H**. **I-L**, vértebra caudal en vista anterior, **I**, lateral izquierda, **J** y ventral, **K** y, ventral, **L**. (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, , sección 4.1.1). Escala= 20mm.



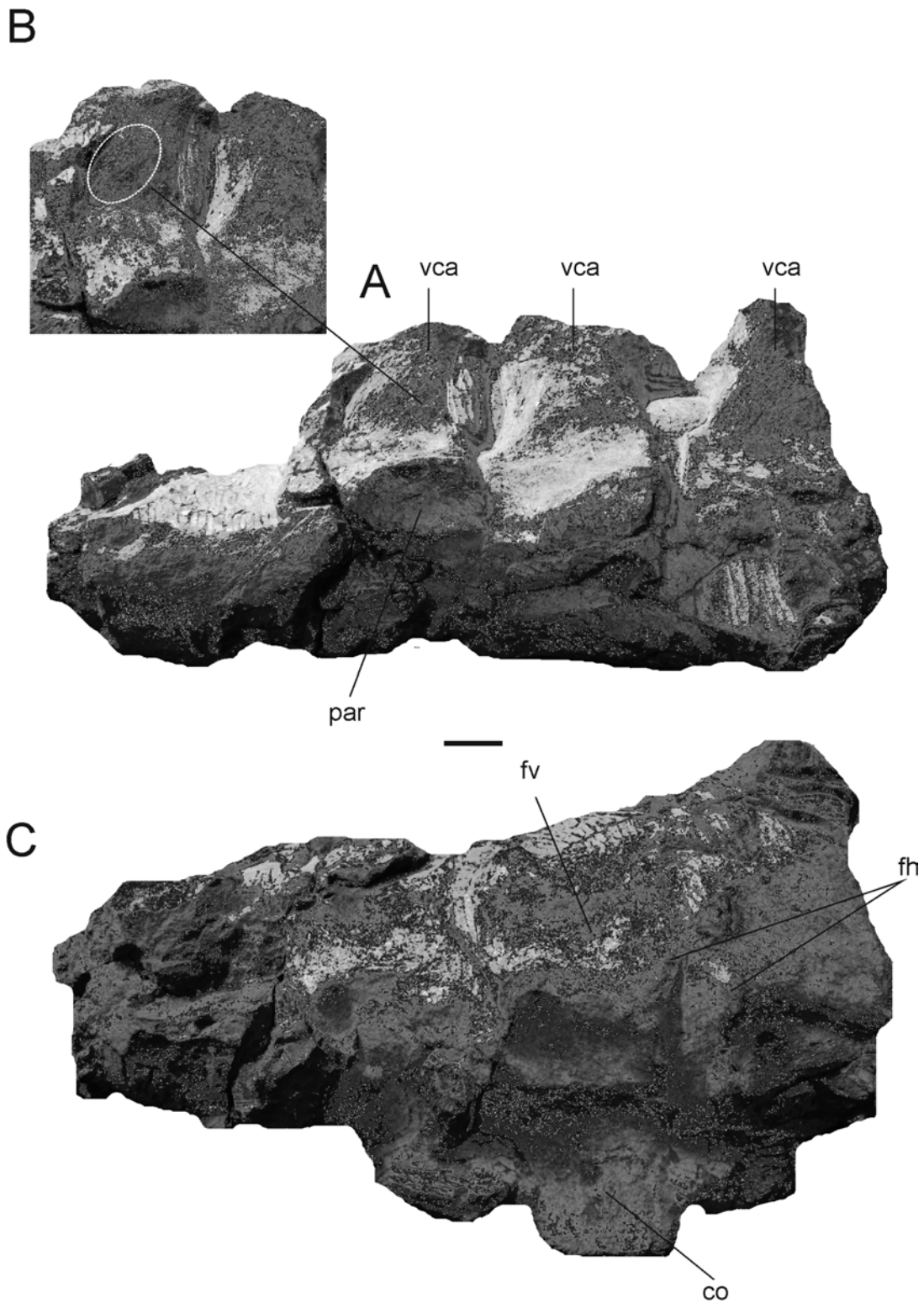
**Figura 6.1.4.** *Aristonectes parvidens*. Medidas en índices de la región cervical de los ejemplares adultos referidos a *Aristonectes parvidens*. En cada gráfico derecha: MLP 40-XI-14-4 (holotipo); izquierda: MLP 89-III-3-1, referido a *Aristonectes parvidens*. Medidas L, H y B de las vértebras cervicales, **A**; índices HI, BI, BHI, **B**; índice VLI, **C**. (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.2.4.1).



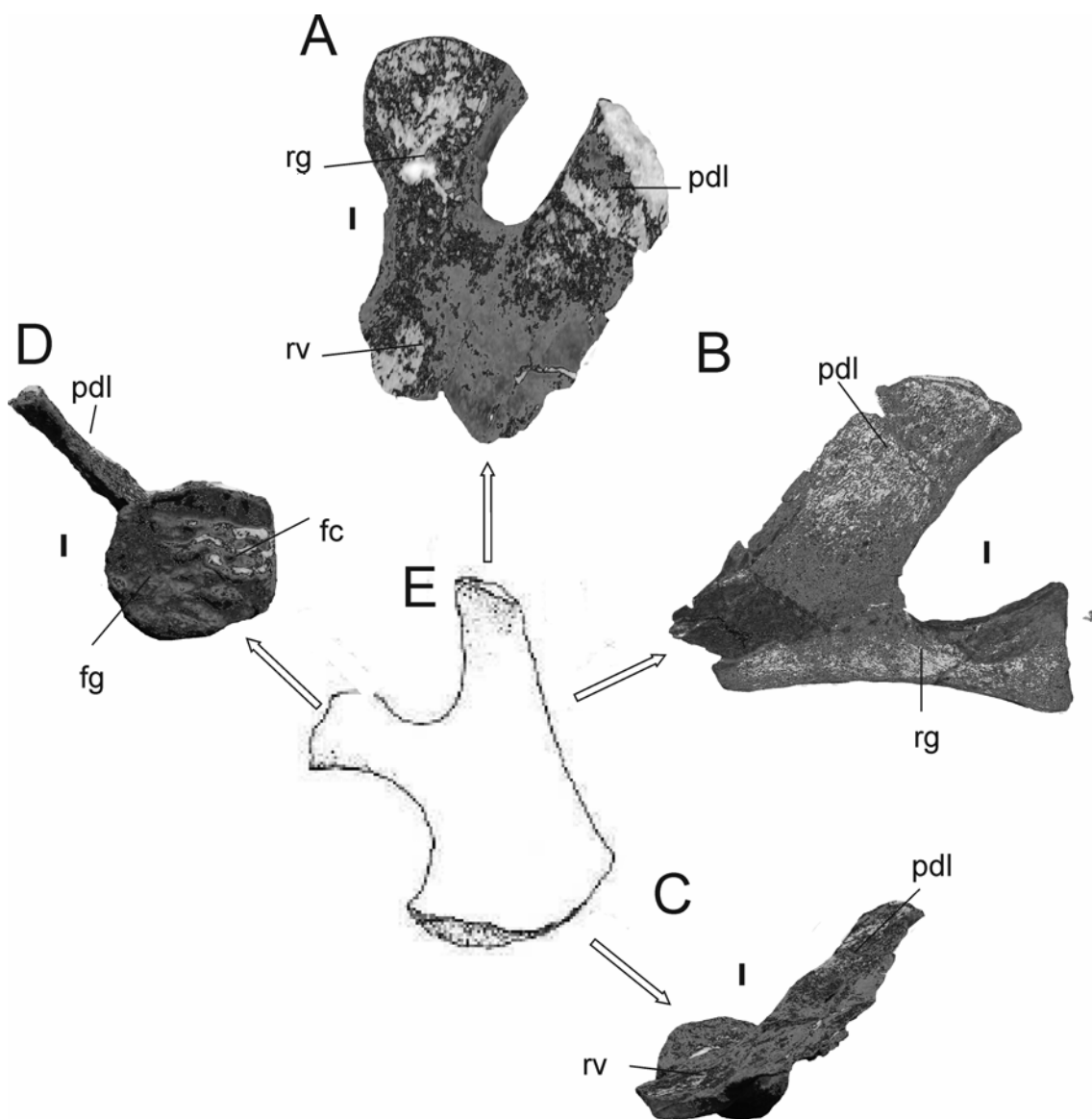
**Figura 6.1.5.** *Aristonectes parvidens*. MLP 40-XI-14-4 (holotipo). Miembro posterior. Reconstrucción histórica, **A** y reconstrucción basada en las conclusiones de esta tesis, **B** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



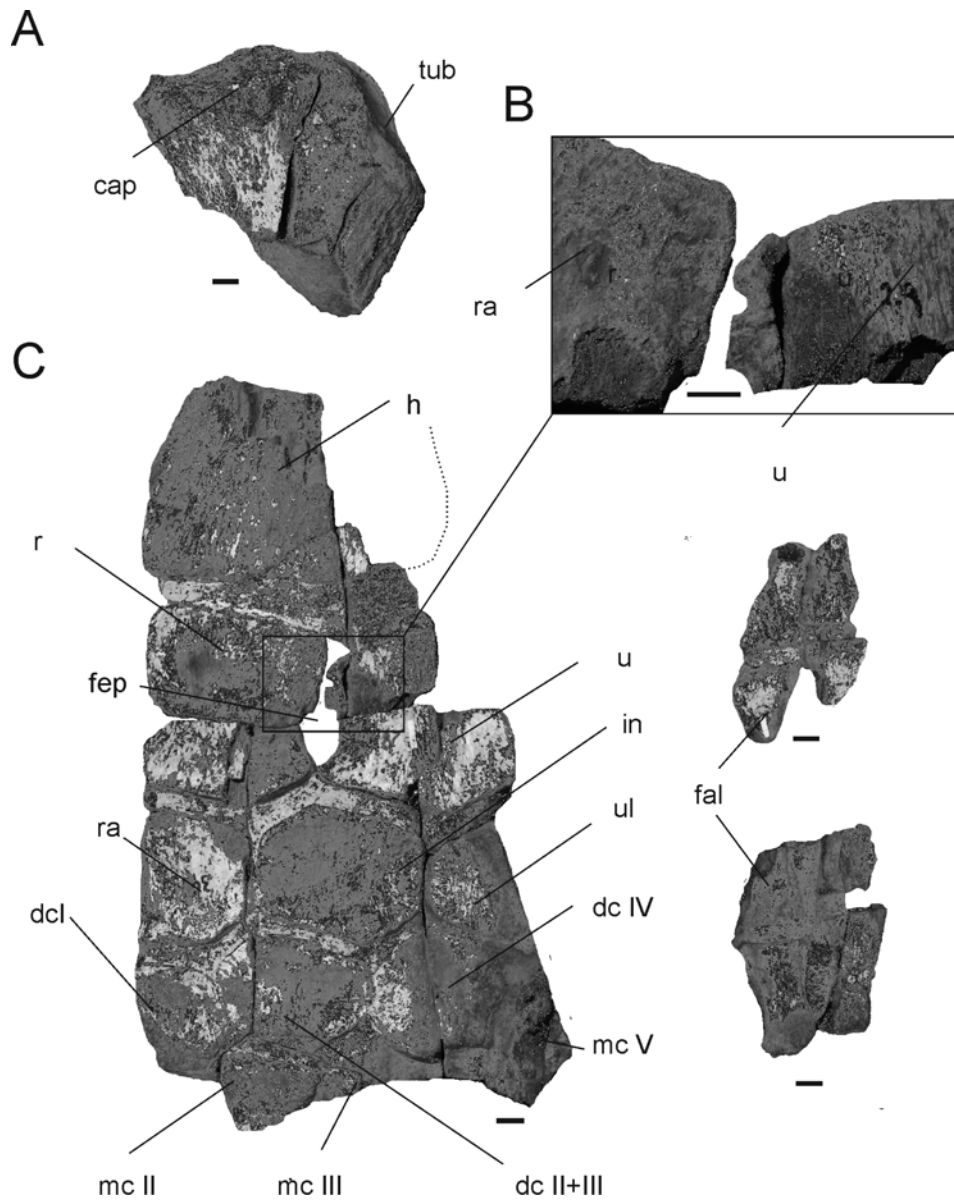
**Figura 6.1.6.** *Aristonectes parvidens*. MLP 89-III-3-1. Vértebra cervical en vista anterior, **A**; conjunto de dos vértebras cervicales aun unidas por la matriz con detalles de la cresta, **B**; detalle de la superficie lateral de la vértebra indicada, **C**. **D-G** vértebra cervical en, vista anterior, **D**, posterior, **E**, dorsal, **F** y ventral, **G**; vértebra pectoral en vista anterior, **K**. **H-K**, vertebra caudal posterior en vista anterior, **H**, lateral derecha, **I** y, dorsal, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.1.7.** *Aristonectes parvidens*. MLP 89-III-3-1. Vértex caudales posteriores en vista ventral, **A**; detalle de la zona convexa del arco neural, **B** y vista ventral, **C** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

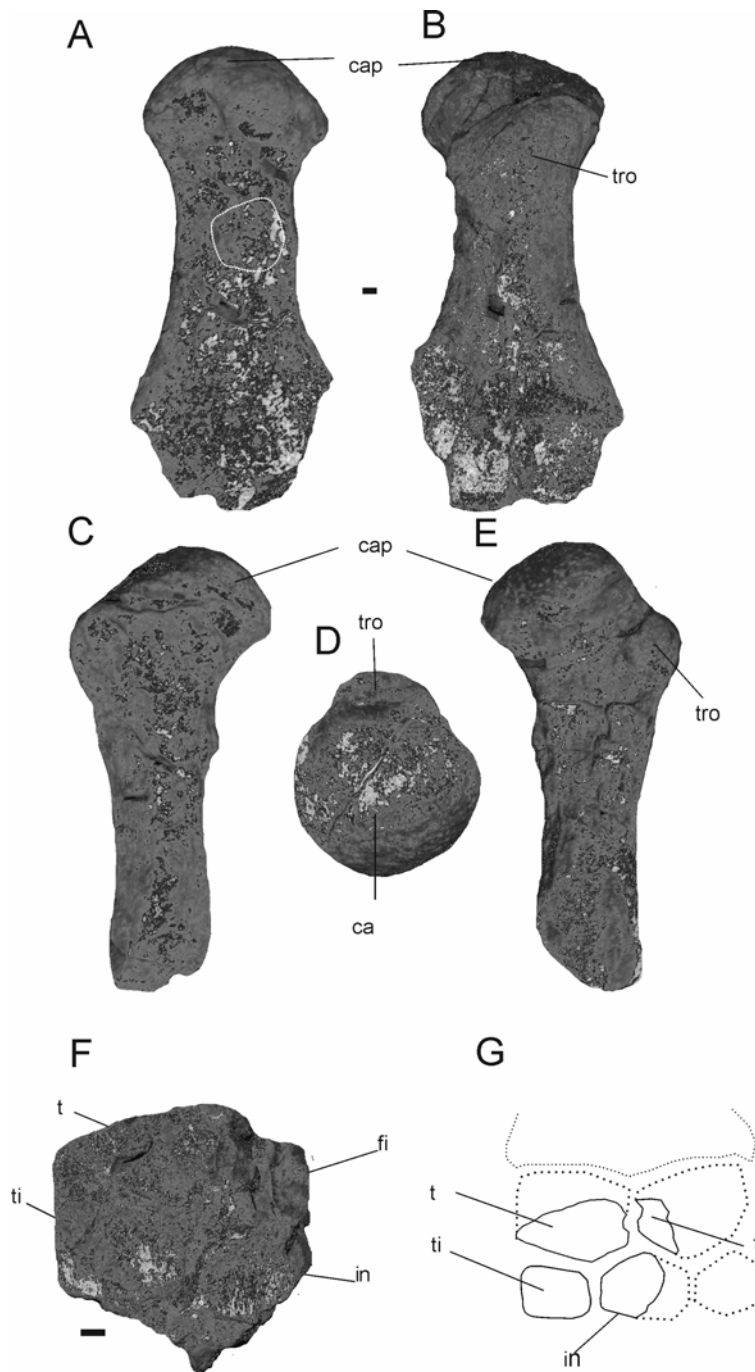


**Figura 6.1.8.** *Aristonectes parvidens* MLP 89-III-3-1. **A-D**, escapula en vista dorsal, **A**, lateral derecha, **B**, anterior, **C**, posterior, **D**. Esquema orientativo, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

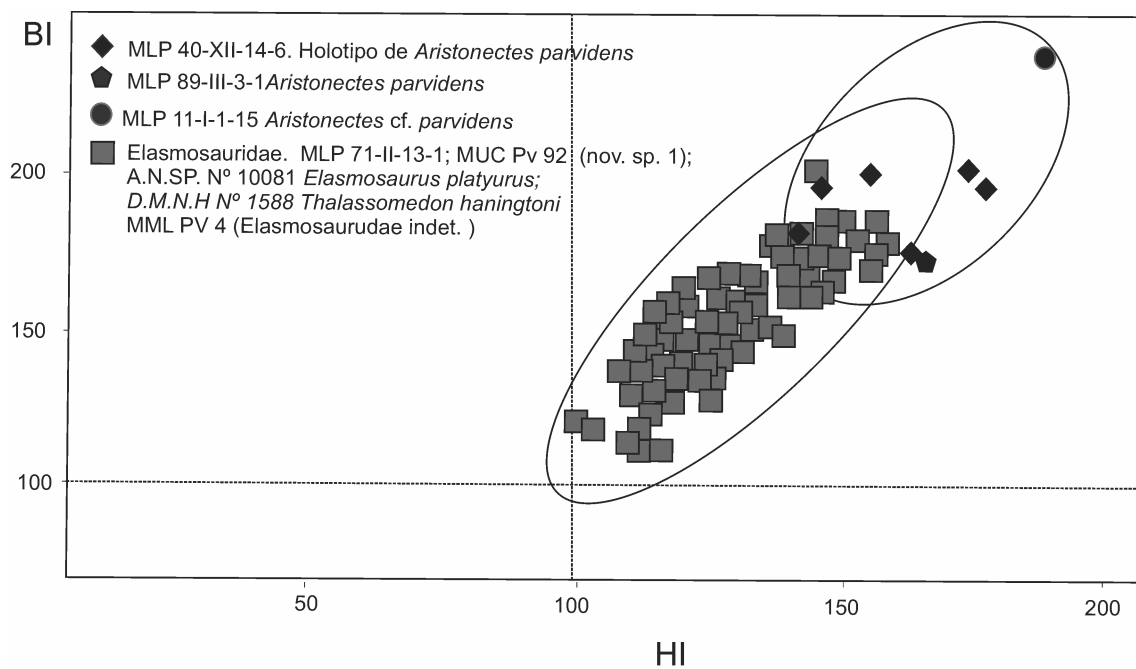


**Figura 6.1.9.** *Aristonectes parvidens*. MLP 89-III-3-1. Vista lateral de la parte proximal de húmero, **A**; **B**, detalle del foramen epipodial, **C**; parte del miembro anterior que incluye parte distal del húmero, epipodio, carpales proximales, carpales distales, metacarpales II, III y IV, y falanges, **D** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

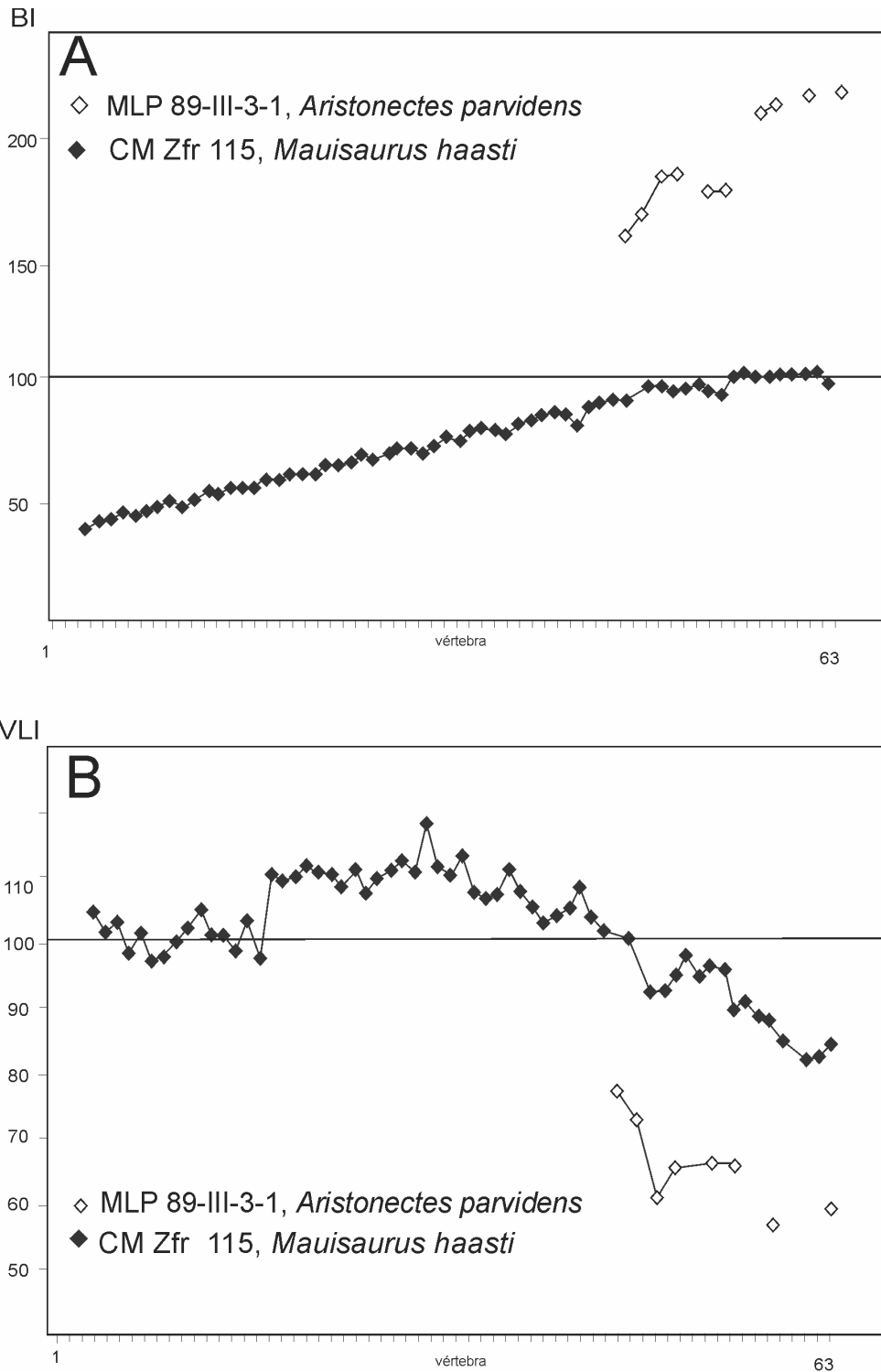




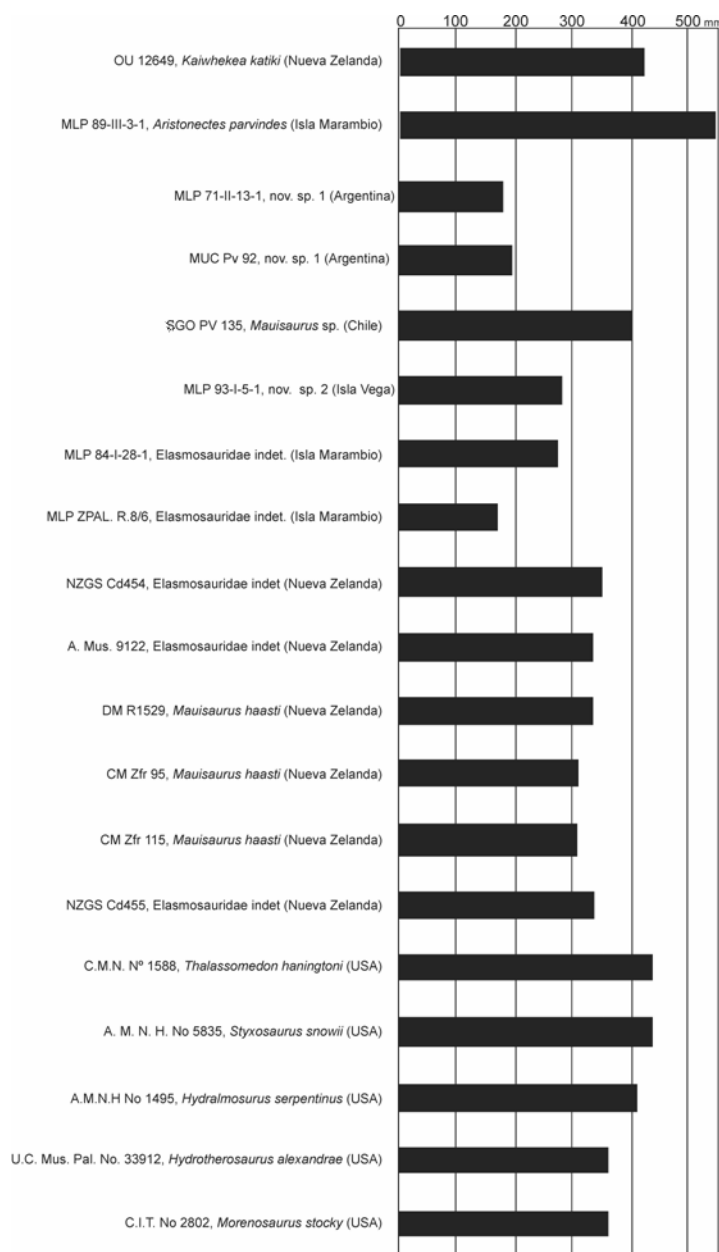
**Figura 6.1.10.** *Aristonectes parvidens*. MLP 89-III-3-1. **A-E**, fémur izquierdo en vista ventral, **A**, dorsal, **B**, anterior, **C**, proximal, **D** y posterior, **E**, epipodio del miembro posterior, tibial e intermedio, **F**; esquema interpretativo, **G** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.1.11.** Diagrama HI-BI de las vértebras caudales. Diferentes elasmosáuridos generalizados, ■; MLP 40-XII-14-6, holotipo de *A. parvidens*, ◆ ; MLP 89-III-3-1 *A. parvidens*, ▼ y MLP 11-I-1-15 *Aristonectes cf. parvidens*, ●. Sección 4.2.4.1

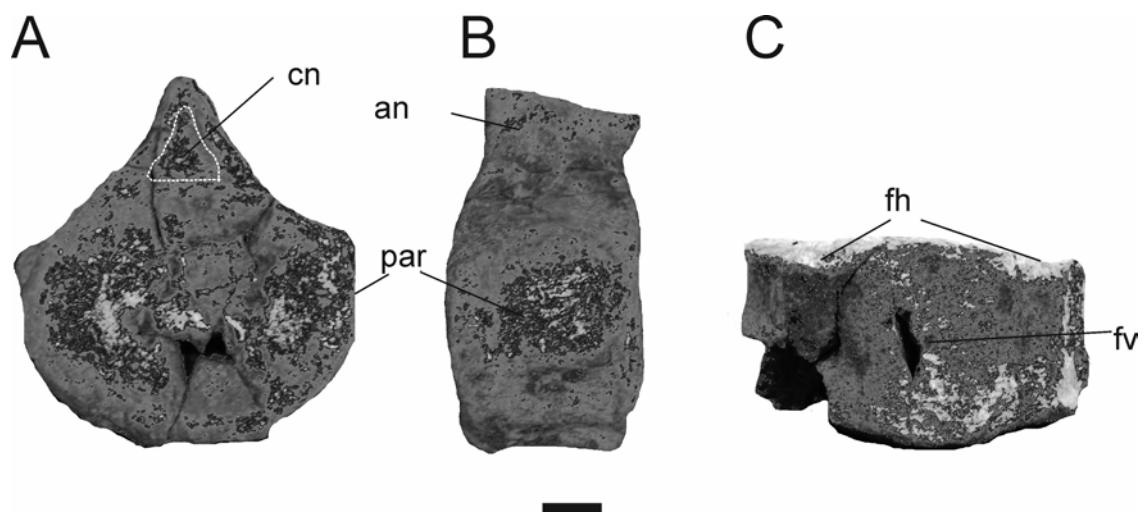


**Figura 6.1.12.** Comparación de medida B e índice VLI de los ejemplares MLP 89-III-3-1, *Aristonectes parvidens* y CM Zfr CM 115, *Mausaurus haasti*. Medida B, **A** e Índice VLI, **B** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

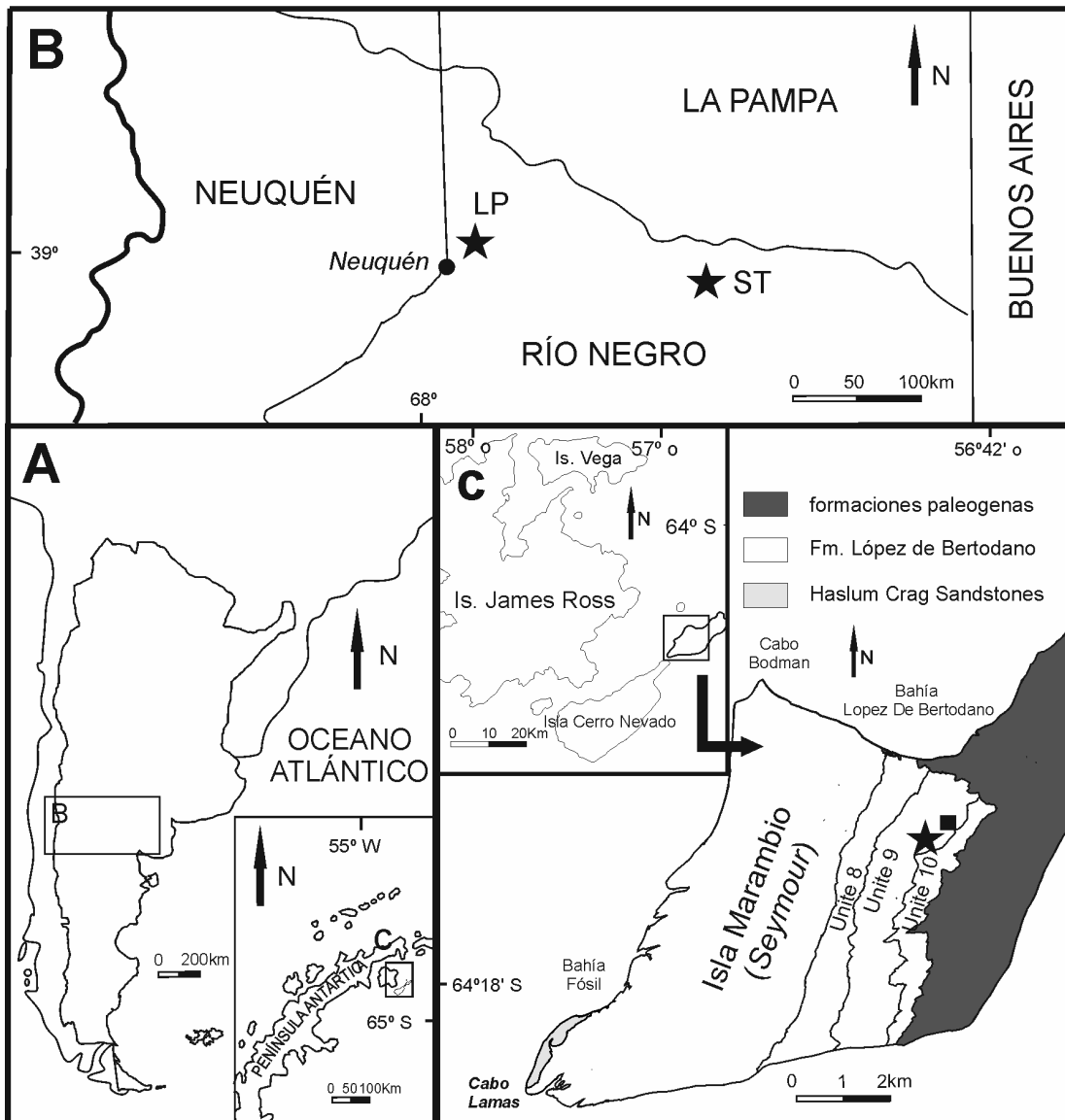


**Figura 6.1.13.** Comparación de las medidas de los fémures del ejemplar MLP 89-III-3-1 referido a *Aristonectes parvidens* y otros fémures de elasmosáuridos del Cretácico Tardío (datos tomados de Welles, 1943, 1952, 1962; Wiffen y Moislley, 1986; Fostowicz-Frelik y Gazdzicki, 2001; Hiller *et al.*, 2005 y esta Tesis).

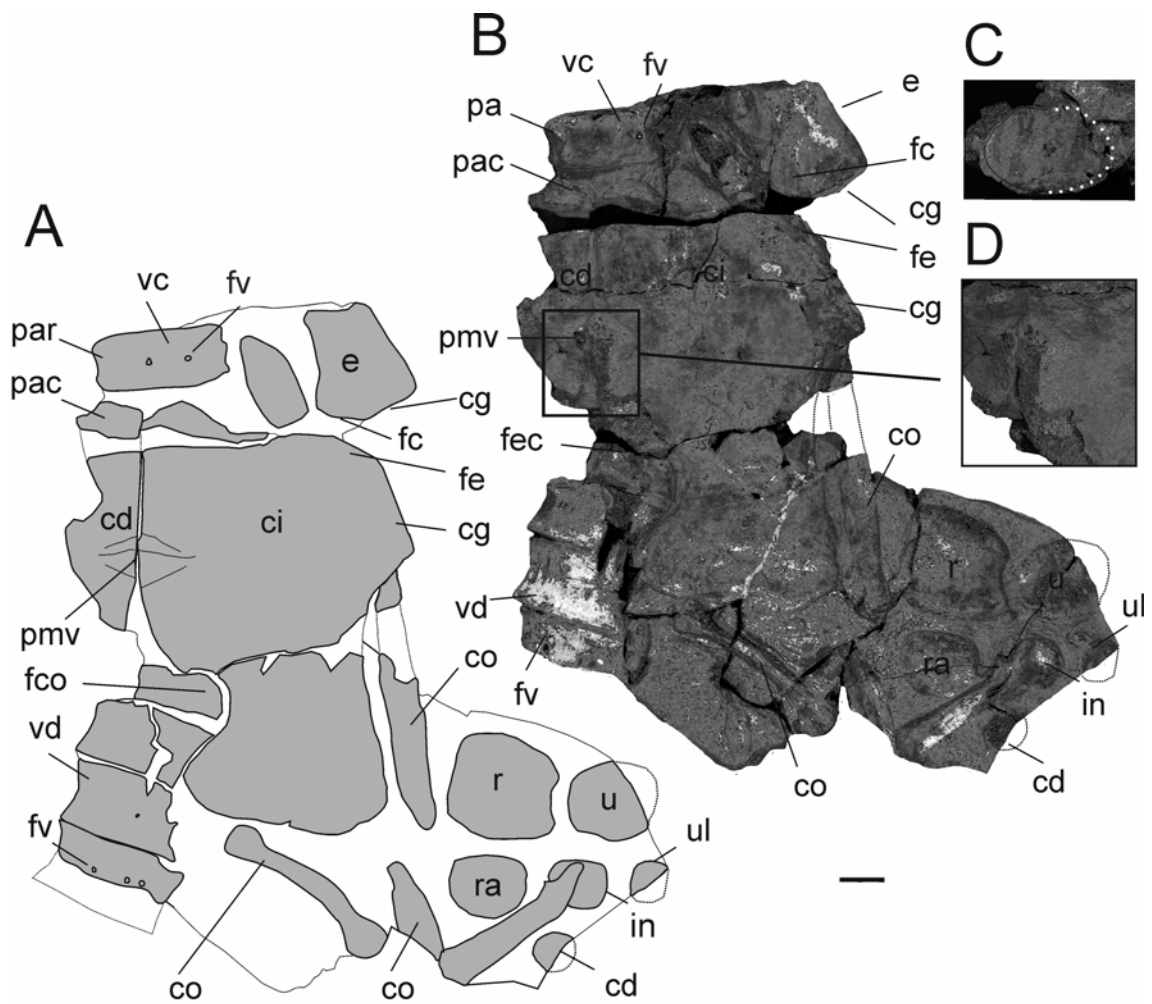
***Aristonectes cf. parvidens***



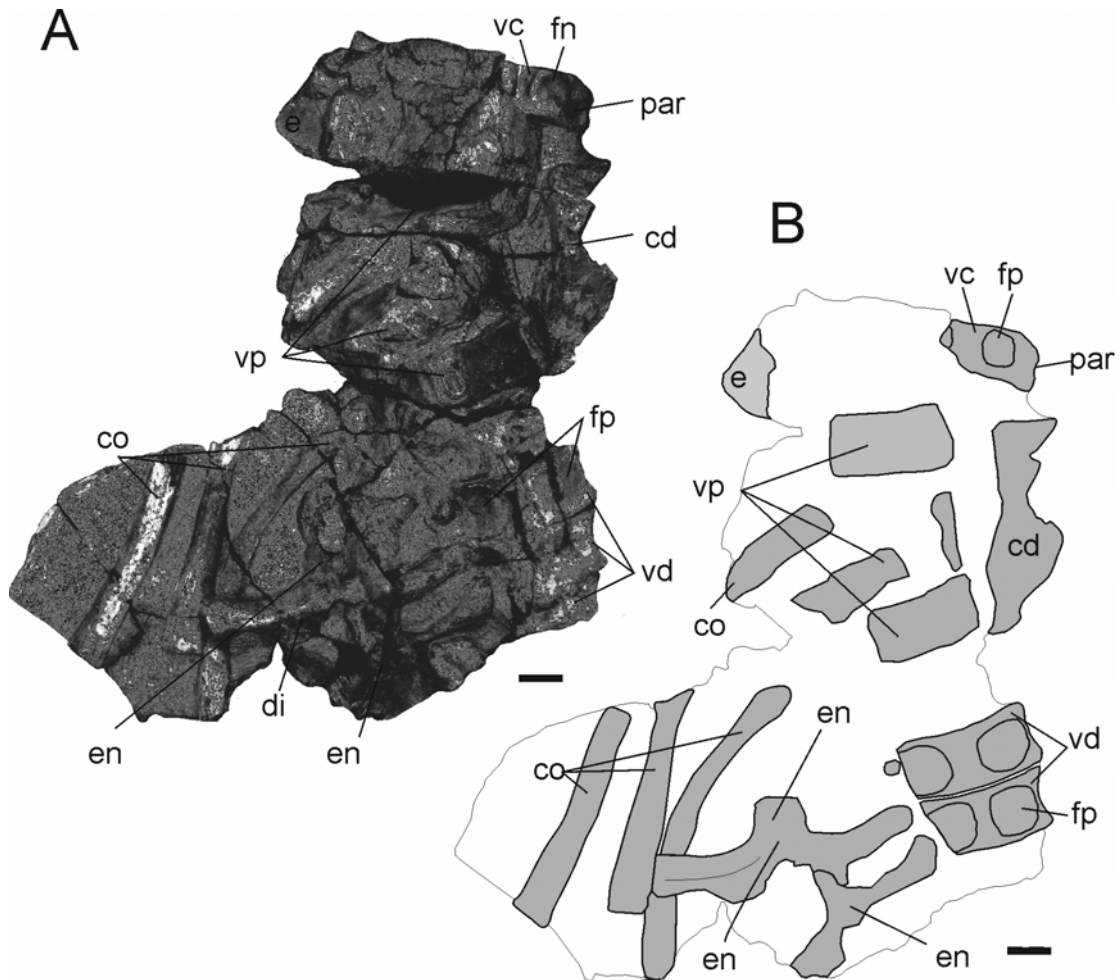
**Figura 6.1.14.** *Aristonectes* cf. *parvidens*. MLP 11-I-1-15. Vértebra caudal en vista anterior, **A**, lateral derecha, **B** y ventral, **C** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.1.15.** Localidades donde fueron colectados los ejemplares referidos a *Aristonectes cf. parvidens*. Ubicación general, **A**; MML PV 132 y MUC Pv 131, **B** y MLP 89-III-3-2, **C**.

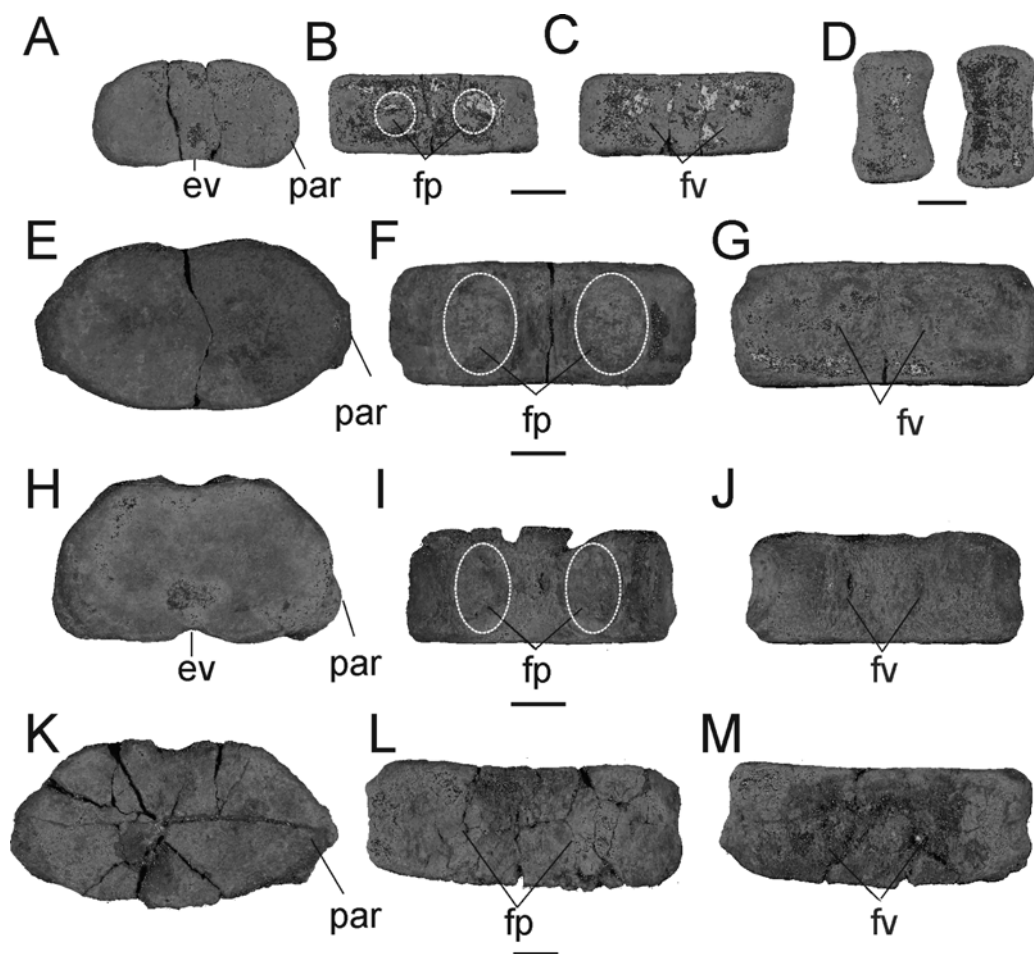


**Figura 6.1.16.** MLP 89-III-3-2 *Aristonectes cf. parvidens*. **A-B**, postcráneo en vista ventral. Diagrama interpretativo, **A**, fotografía, **B** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala = 40 mm

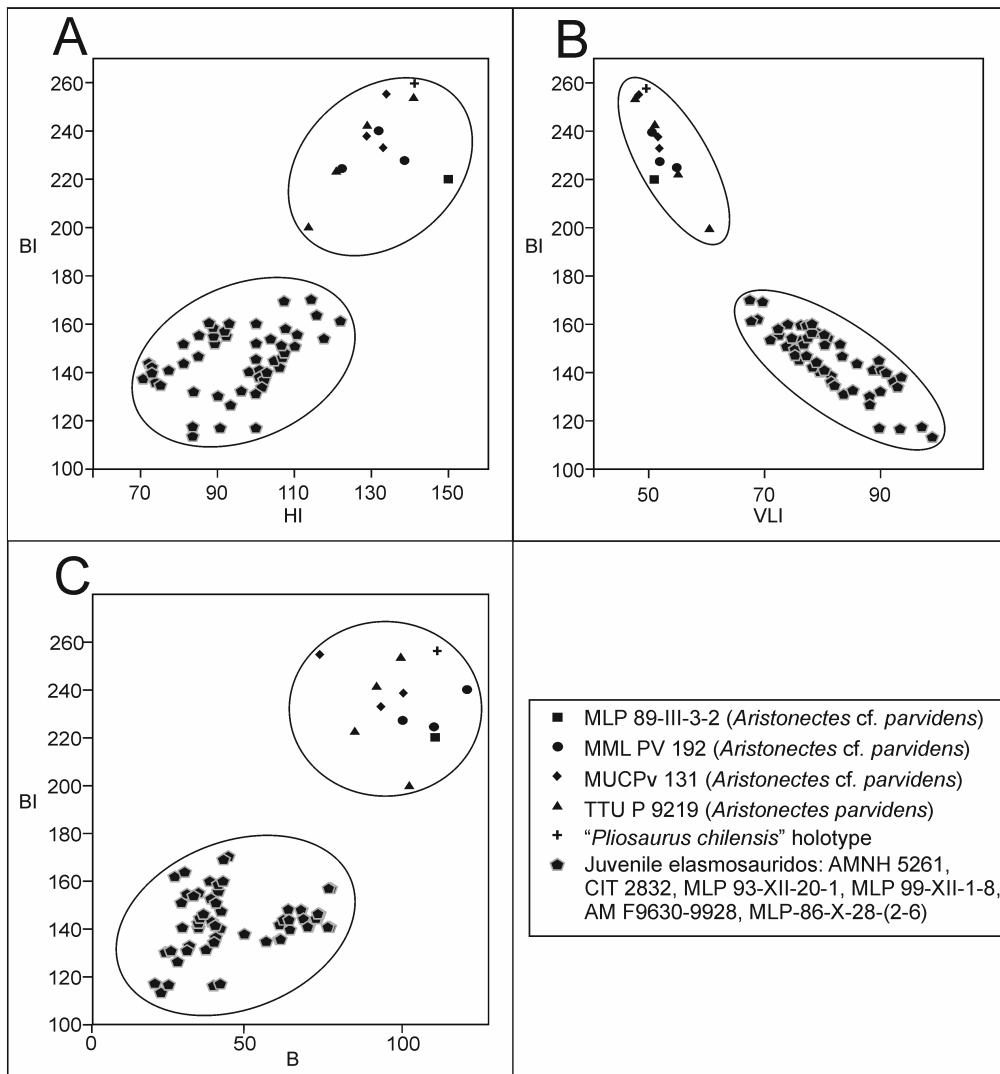


**Figura 6.1.17.** *Aristonectes* cf. *parvidens*. MLP 89-III-3-2. **A-B**, postcráneo en vista dorsal. Fotografía, **A** y diagrama interpretativo, **B** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala = 40 mm.



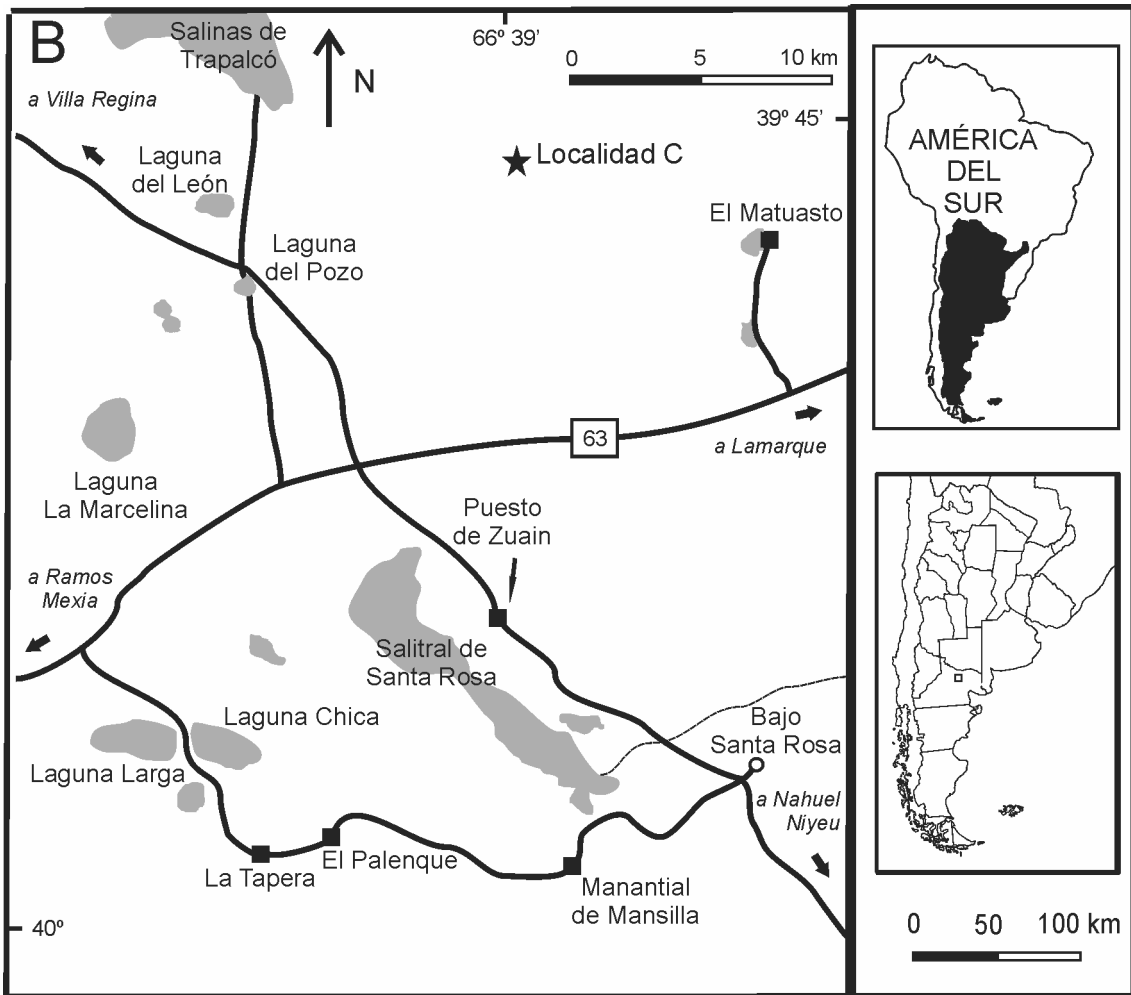


**Figura 6.1.18.** *Aristonectes* cf. *parvidens*. MUCPv 131; **A-C**, vértebra cervical anterior en vista anterior, **A**, dorsal, **B** y ventral, **C**. Falanges, **D**. **E-G** vértebra cervical posterior en vista anterior, **E**, dorsal, **F** y ventral, **G**. MML PV 192; **H-J**, vértebra cervical anterior en vista anterior, **H**, dorsal, **I** y ventral, **J**. **K-M**, vértebra cervical posterior en vista anterior, **K**, dorsal, **L** y ventral, **M** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20 mm.

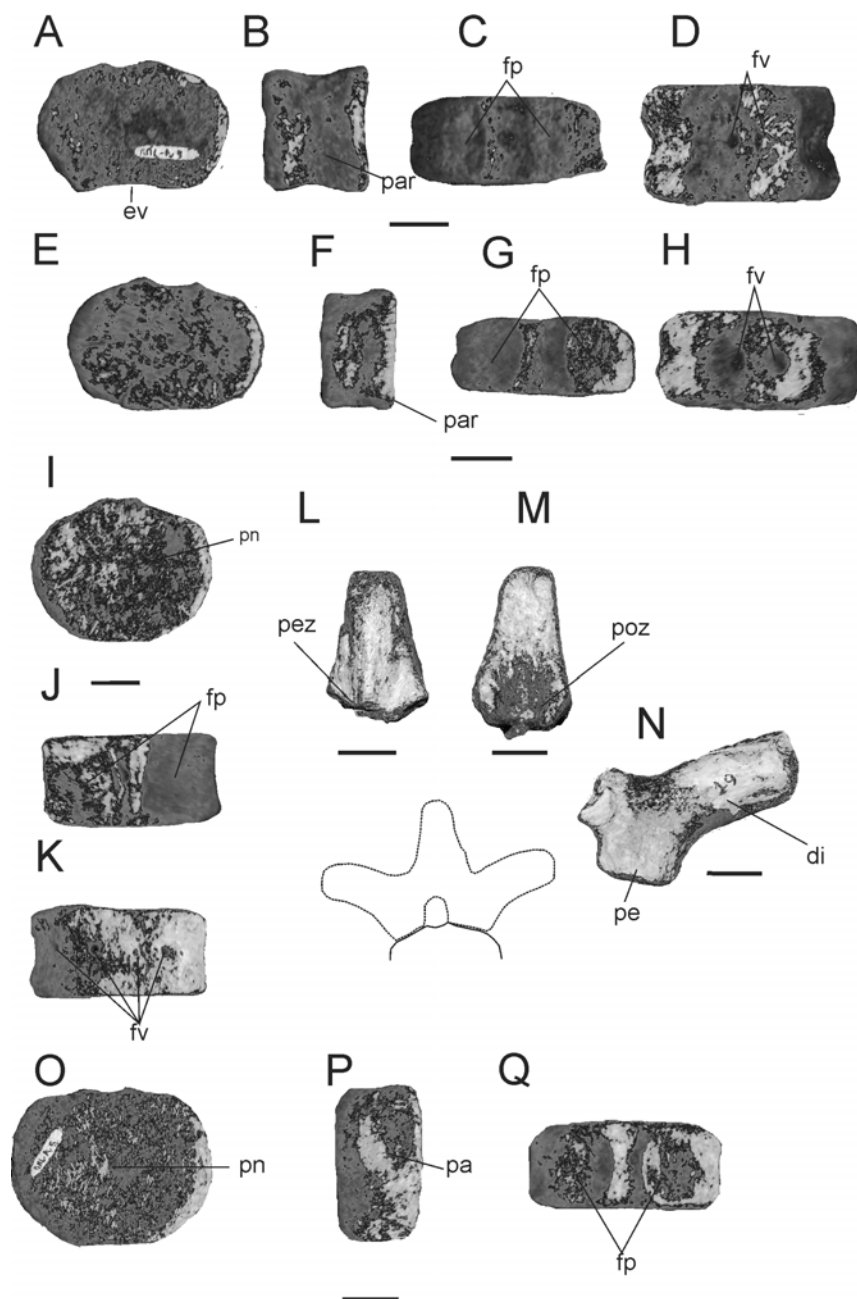


**Figura 6.1.19.** Diagramas bivariados de los valores de ejemplares juveniles de *Aristonectes cf. parvidens* y otros elasmosáuridos. HI-BI, **A**, VLI-BI, **B** y BI-B, **C**. (ver Tomo I, sección 4.2.4.1)

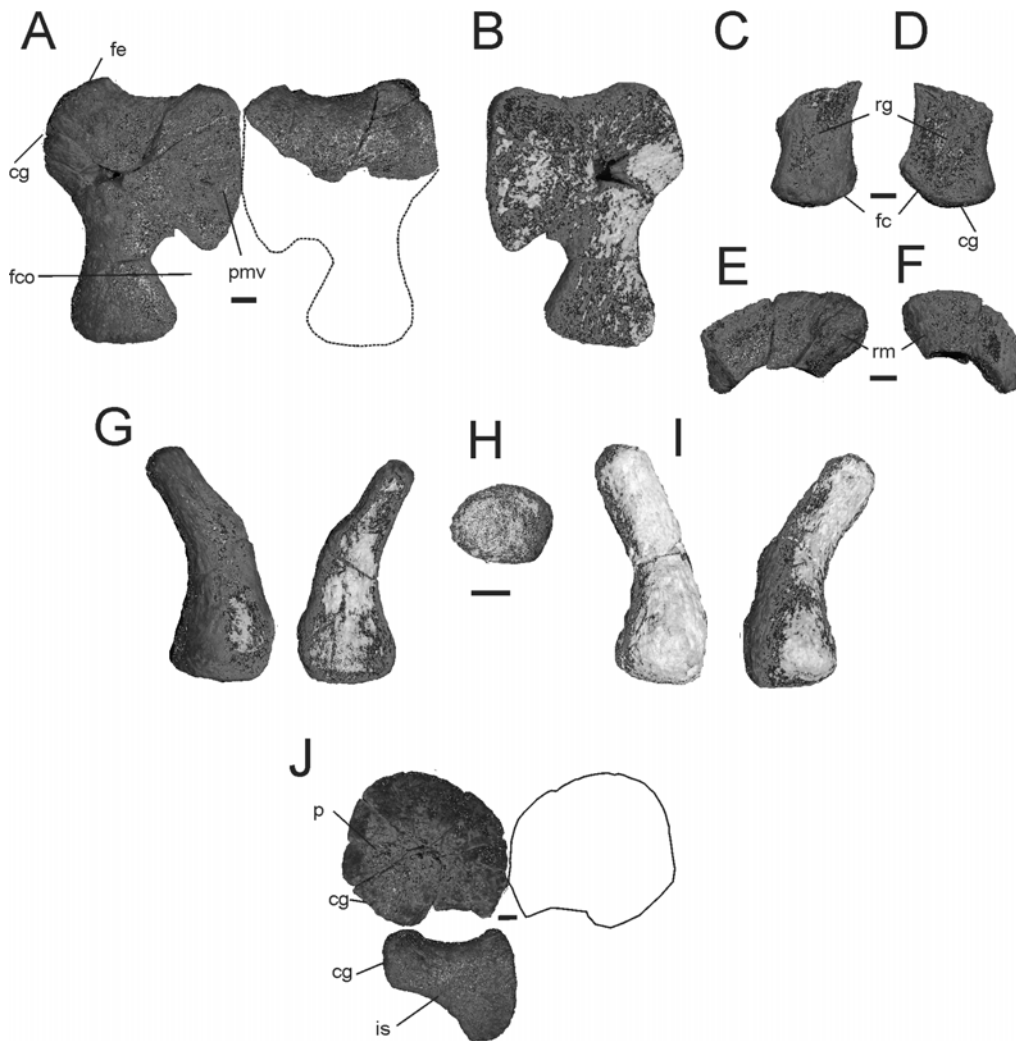
***Aristonectes* sp.**



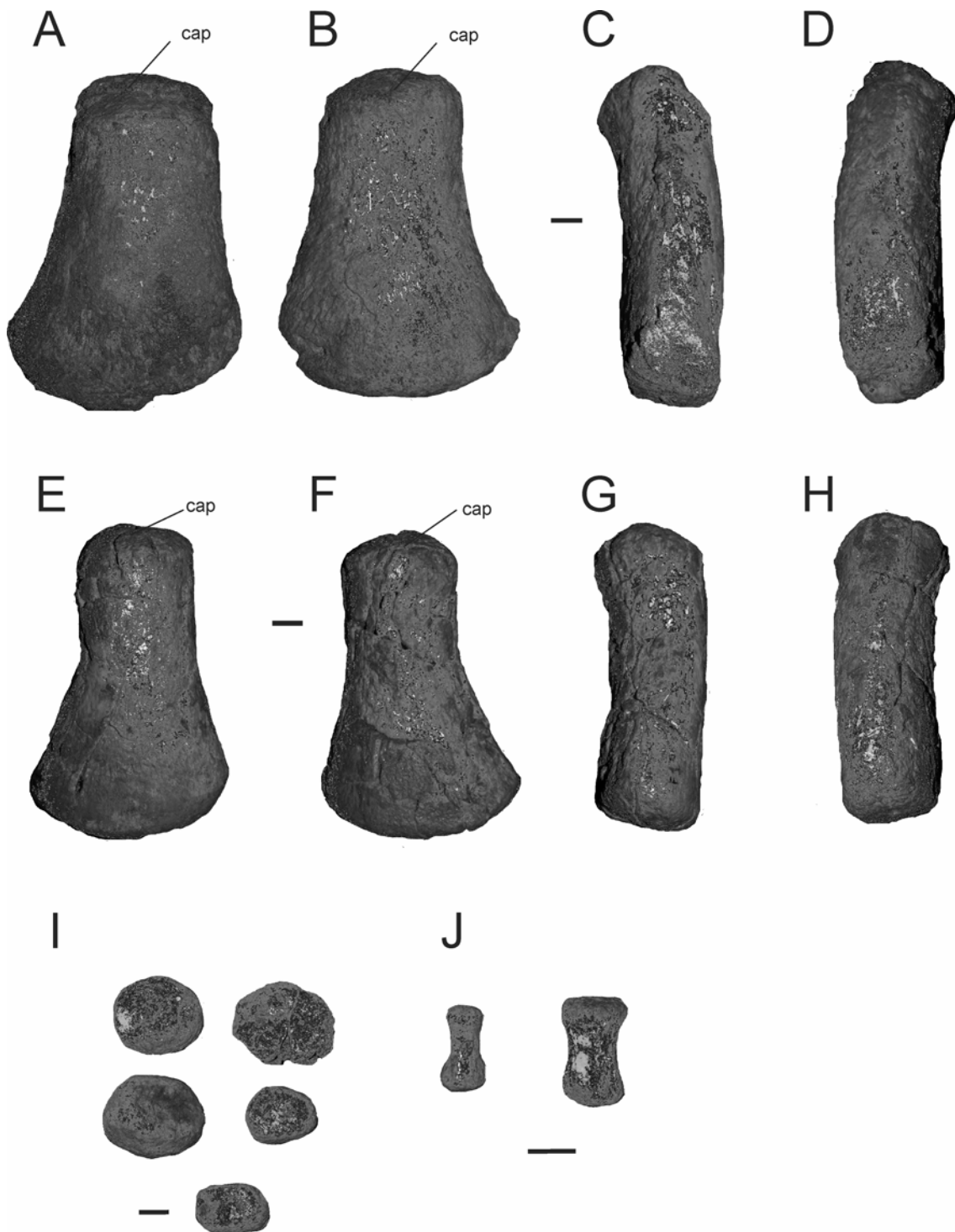
**Figura 6.1. 20.** Localidad donde fue colectado el ejemplar MML PV 5 (*Aristonectes* sp.), C.



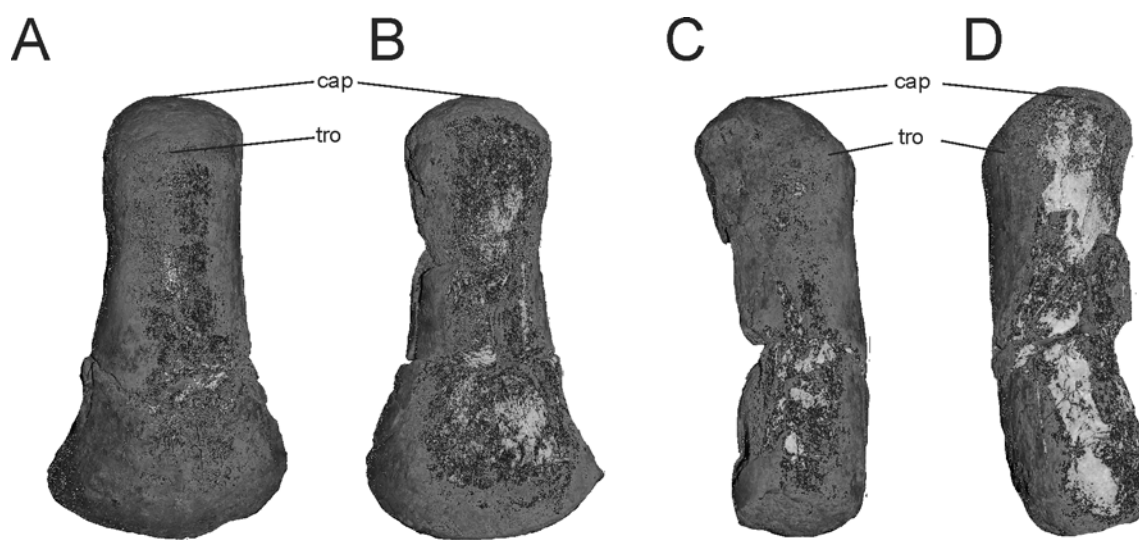
**Figura 6.1.21.** *Aristonectes* sp. MML PV 5 **A-D**, centro vertebral cervical anterior en vista anterior, **A**, lateral izquierda, **B**, dorsal, **C** y ventral, **D**. **E-H**, centro vertebral cervical posterior en vista anterior, **E**, lateral izquierda, **F**, dorsal, **G** y ventral, **H**. **I-K**, vértebra dorsal en vista anterior **I**, dorsal, **J** y ventral, **K**. **L-M**, arco neural dorsal, espina neural vista anterior, **L**; espina neural vista posterior, **M** y diapófisis y pedicelo, **N**. **O-Q**, centro vertebral caudal en vista anterior, **O**, lateral, **P** y dorsal, **Q** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



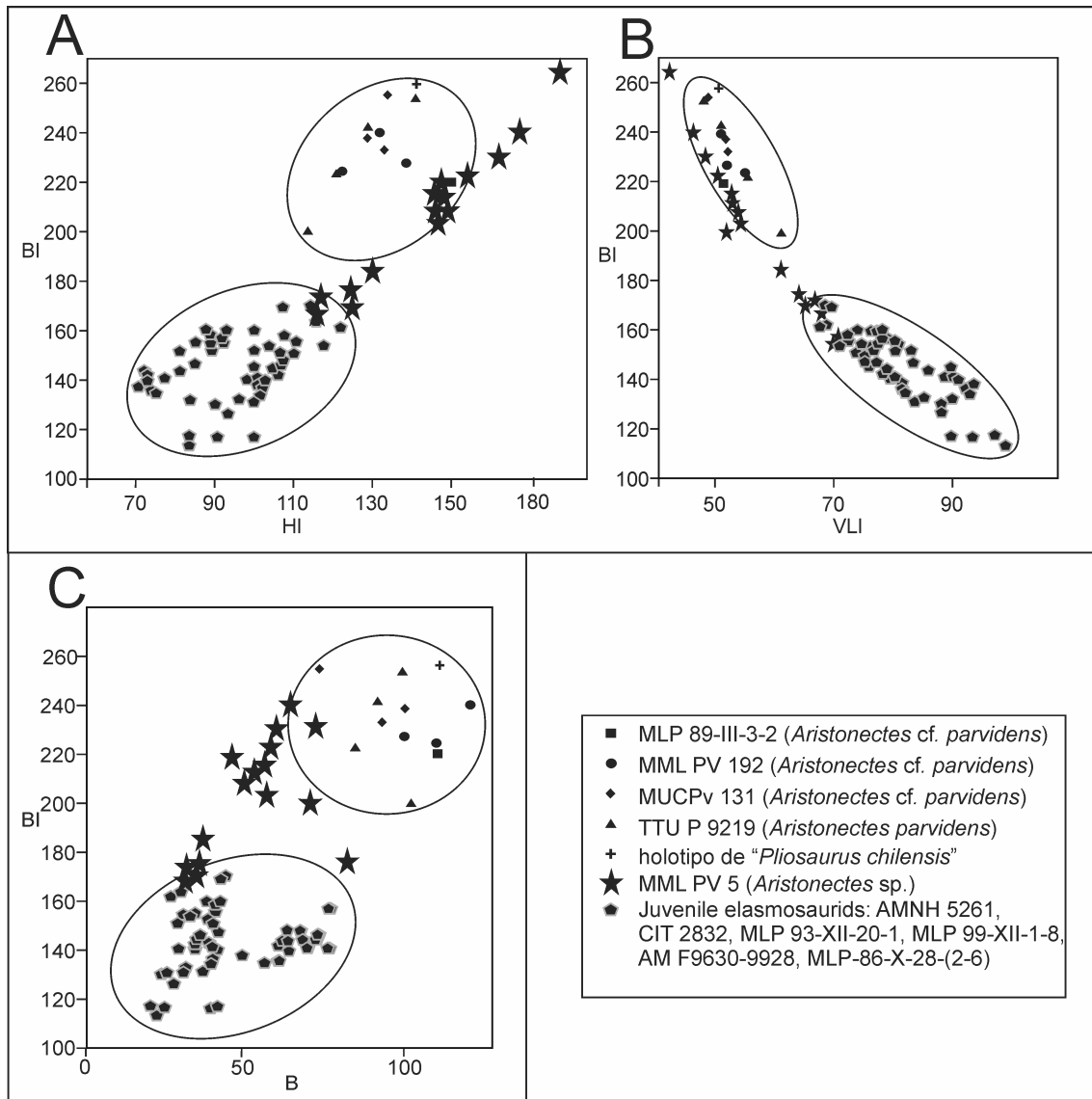
**Figura 6.1.22.** *Aristonectes* sp MML PV 5. **A-B**, coracoides en vista ventral, **A** y dorsal, **B**. **C-D**, parte proximal de escápula en vista, ventral, **C** y dorsal, **D**. **E-F**, parte distal de escápula en vista dorsal, **E** y ventral, **F**. **G-I**, íliones en vista medial, **G**, proximal, **H** y lateral, **I**. Pubis e isquión en vista dorsal, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.1.23.** *Aristonectes* sp, MML PV 5. **A-D**, húmero derecho en vista dorsal, **A**, ventral, **B**, posterior, **D** y anterior, **E**. **E-H**, fémur izquierdo en vista, dorsal, **E**, ventral, **F**, posterior, **G**, y anterior, **H**. Cuatro elementos del epipodio y tarsales/carpales indeterminados, **I**. Falanges, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

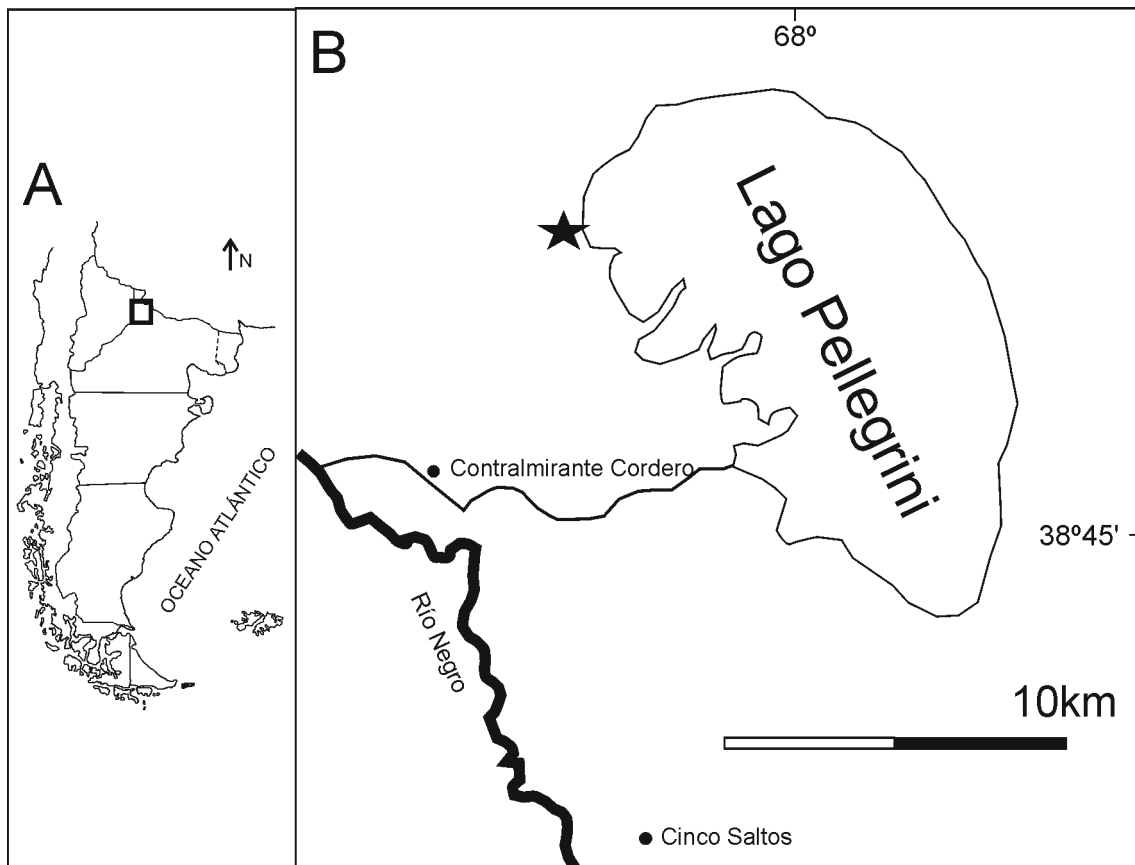


**Figura 6.1.24** *Aristonectes* sp, MML PV 193. **A-D**, fémur derecho en vista dorsal, **A**, ventral, **B**, posterior, **C** y anterior, **D** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

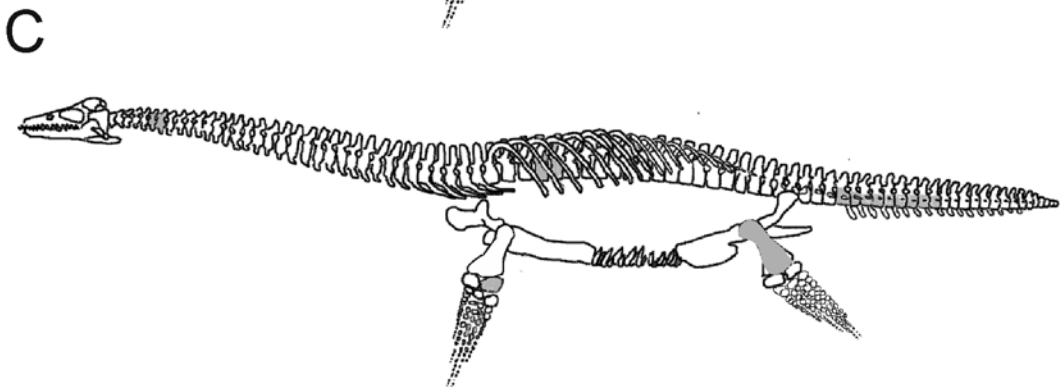
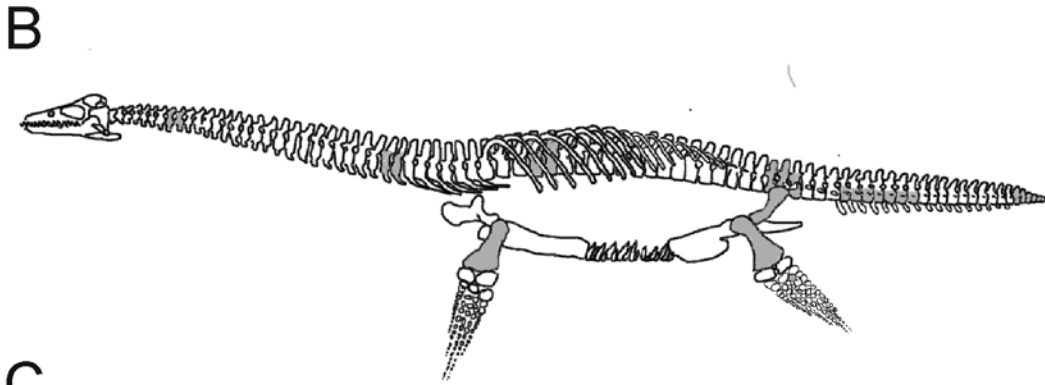
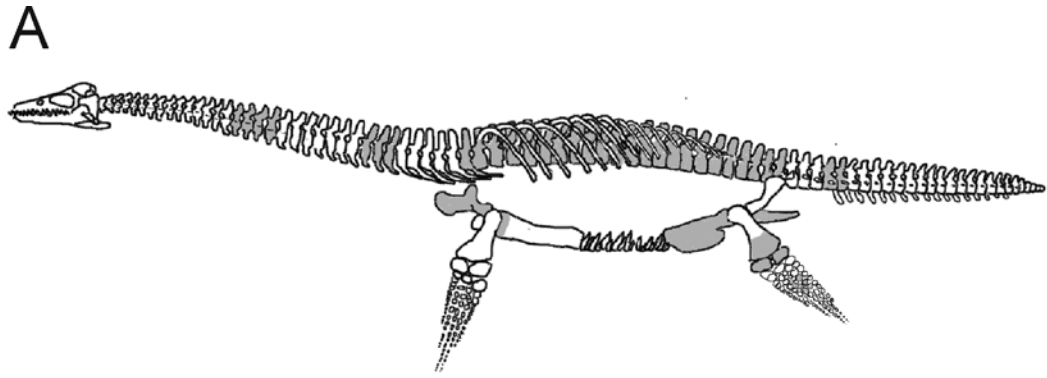


**Figura 6.1.25.** Diagramas bivariados de los valores de ejemplares juveniles de *Aristonectes parvidens*; *Aristonectes* cf. *parvidens*, MML PV5 (*Aristonectes* sp) y otros elasmosáuridos juveniles. HI-BI, **A**, VLI-BI, **B** y BI-B, **C**. (ver Tomo I, sección 4.2.4.1)

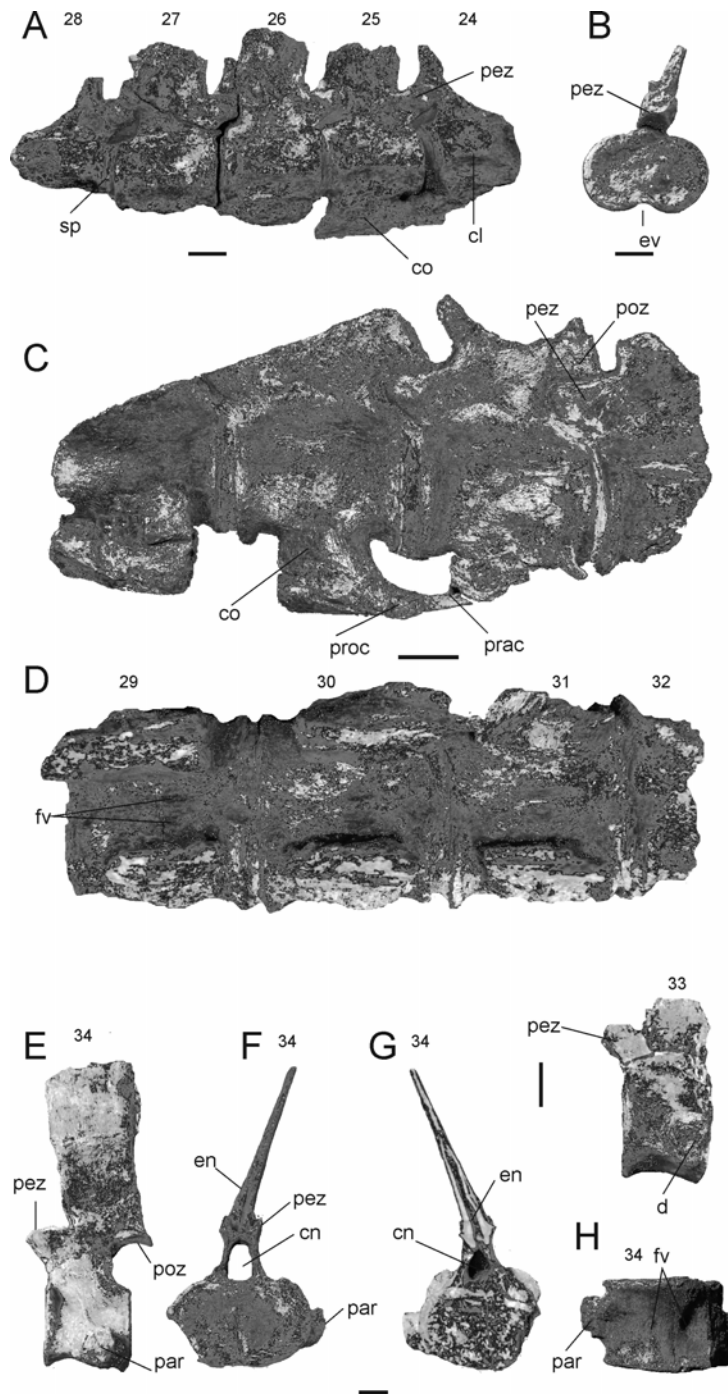




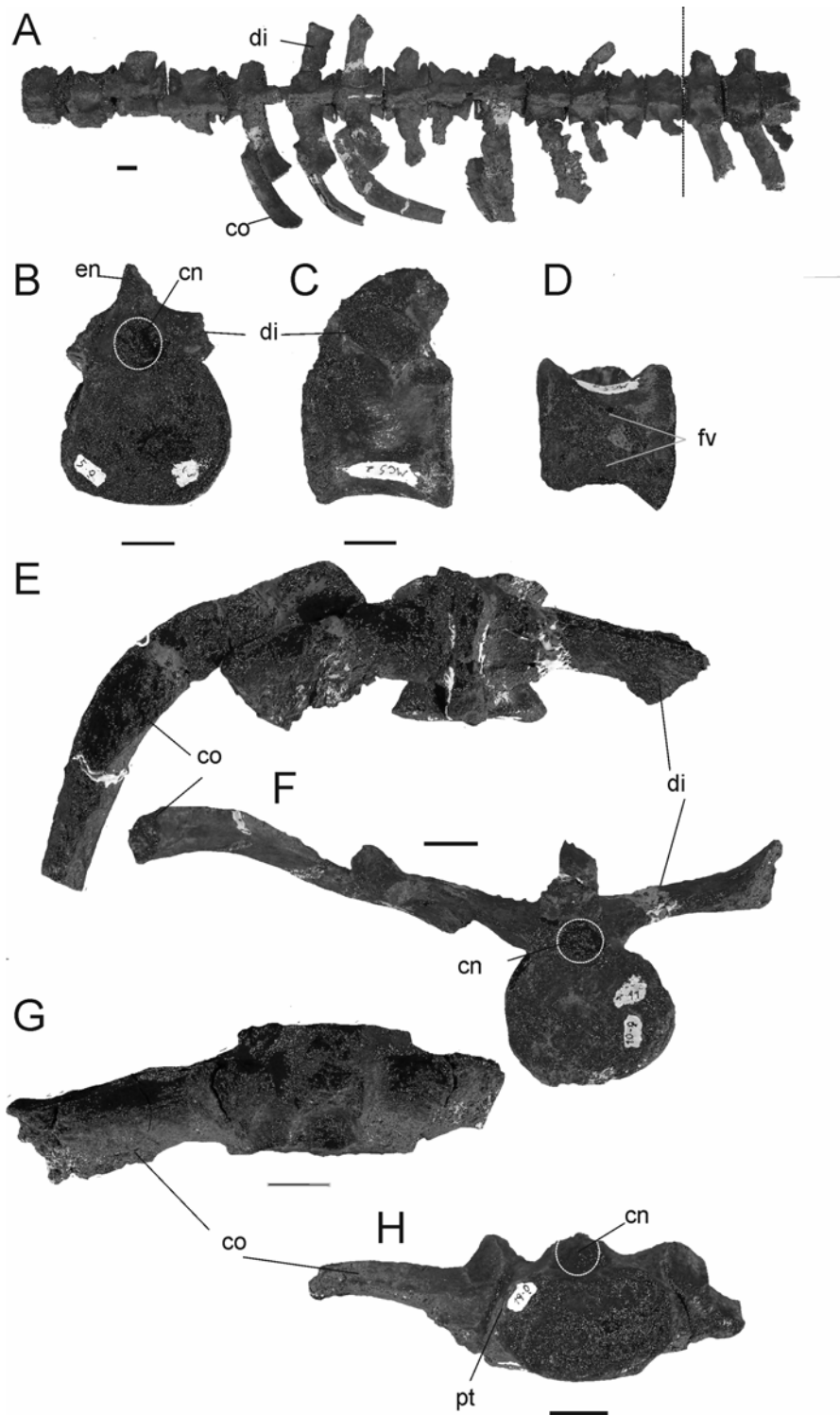
**Figura 6.2.1.** Río Negro, Lago Pellegrini. Localidad donde fue colectado el ejemplar MCS PV 4 y MLP 71-II-13-1.



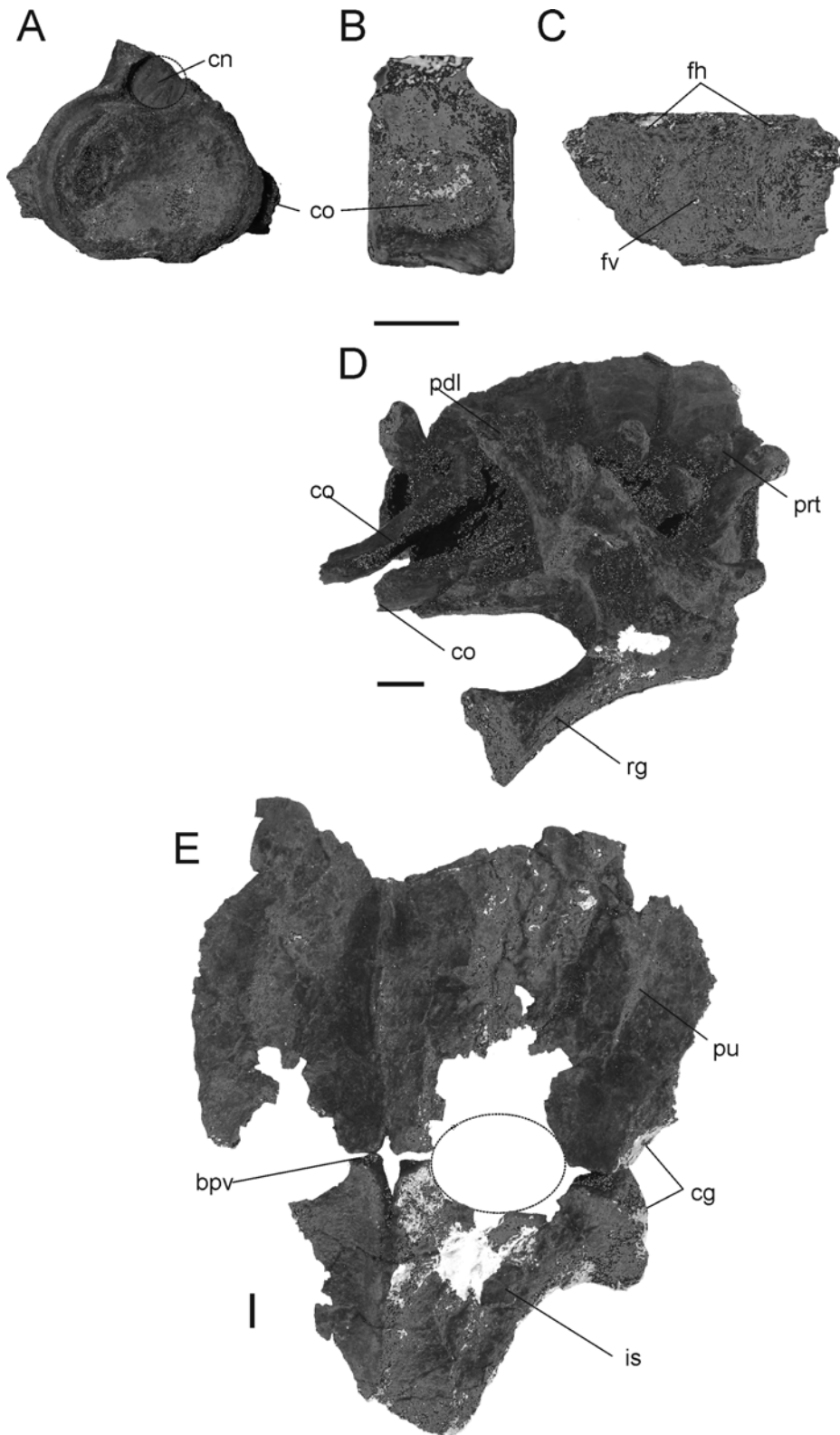
**Figura 6.2.2.** Nov. gen. et sp. 1. Elementos preservados (en gris). MCS PV 4, **A**, MLP 71-II-13-1, **B** y MUC Pv 92, **C**.



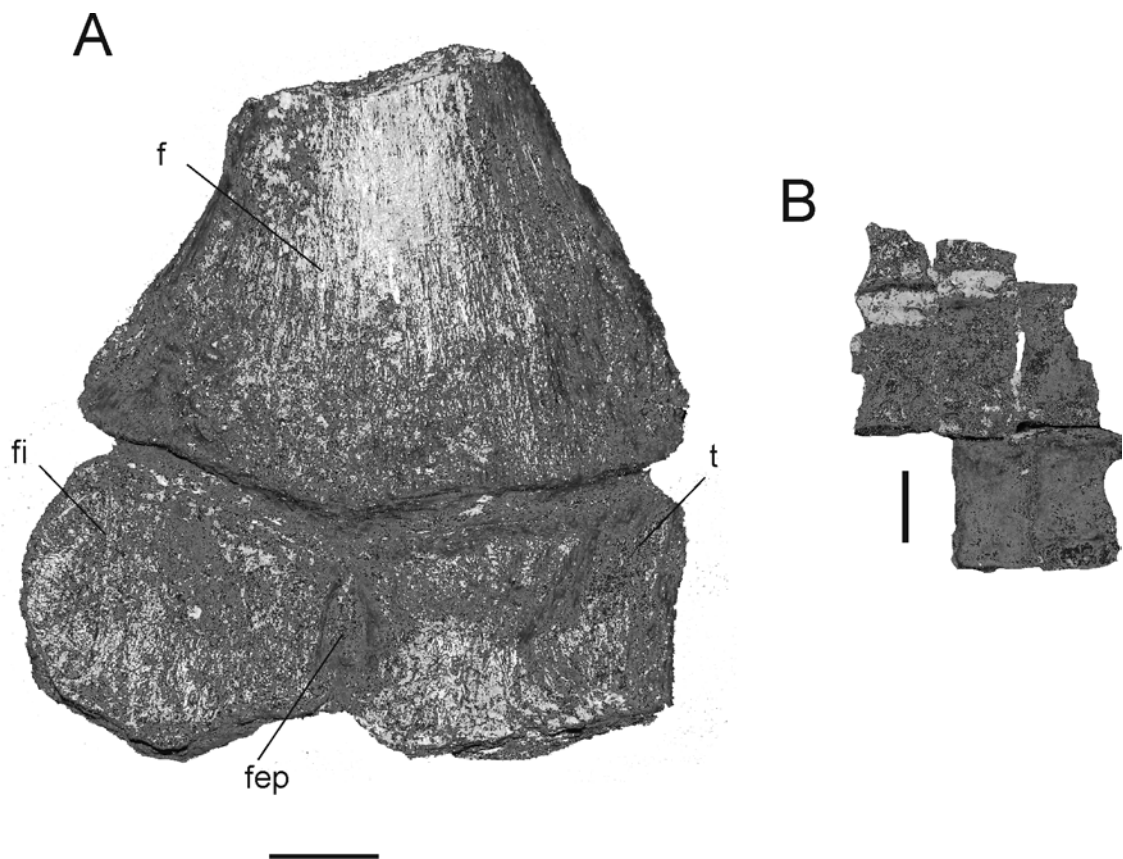
**Figura 6.2.3.** Nov. gen. et sp. 1, MCS PV 4. **A-B**, vértebras cervicales anteriores en vista lateral derecha, **A** y 4<sup>o</sup> vértebra de la serie en vista anterior, **B**. **C-D**, vértebras cervicales medias a posteriores en vista lateral izquierda, **C** y ventral, **D**; **E-H**, vértebra cervical posterior en vista lateral izquierda, **E**, anterior, **F**, posterior, **G** y ventral, **H**, vértebra cervical posterior en vista lateral izquierda, **I** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



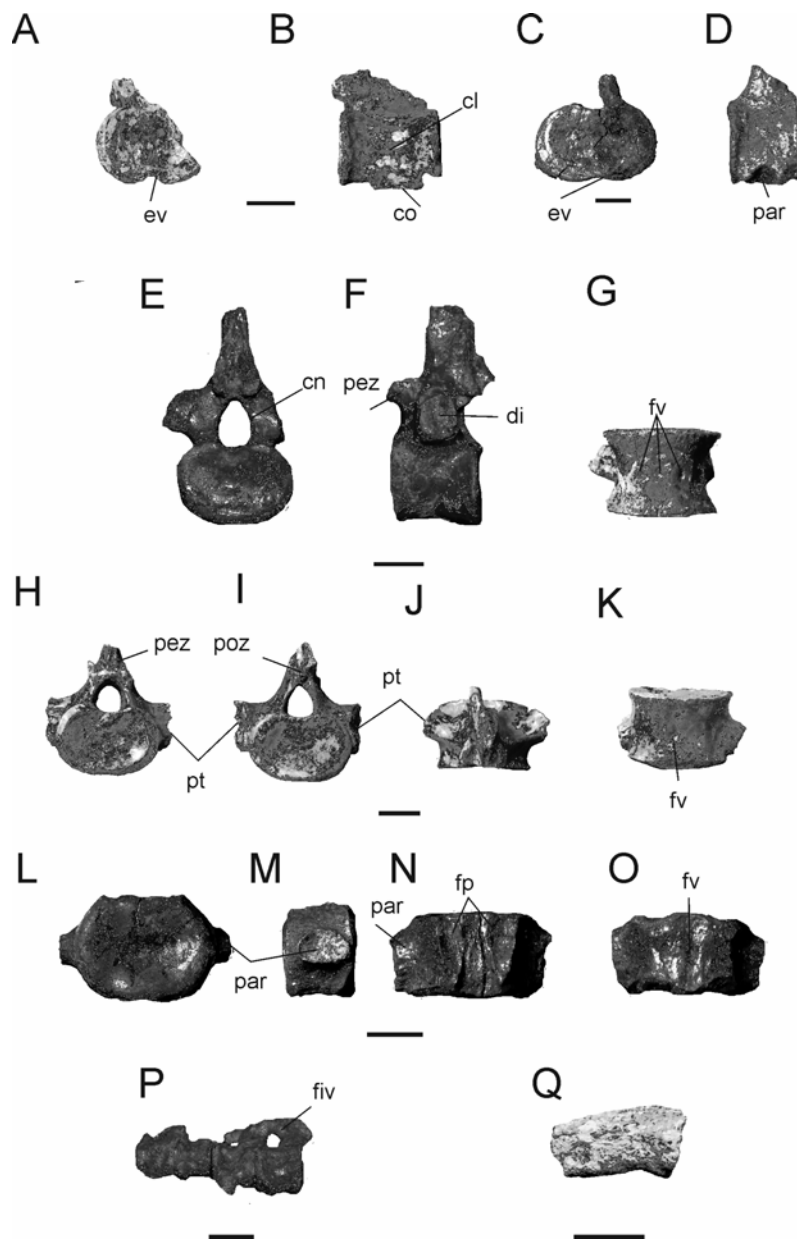
**Figura 6.2.4.** Nov. gen et sp. 1, MCS PV 4. 15 vértebras dorsales y dos sacras en vista dorsal, **A**; **B-D**, vértebra dorsal en vista anterior, **B**, lateral izquierda, **C** y ventral, **D**; **E-F**, vértebra dorsal con costilla derecha asociada en vista, dorsal, **E** y posterior, **F**; **G-H**, vértebra y costilla sacra articulada en vista dorsal, **G** y posterior, **H** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



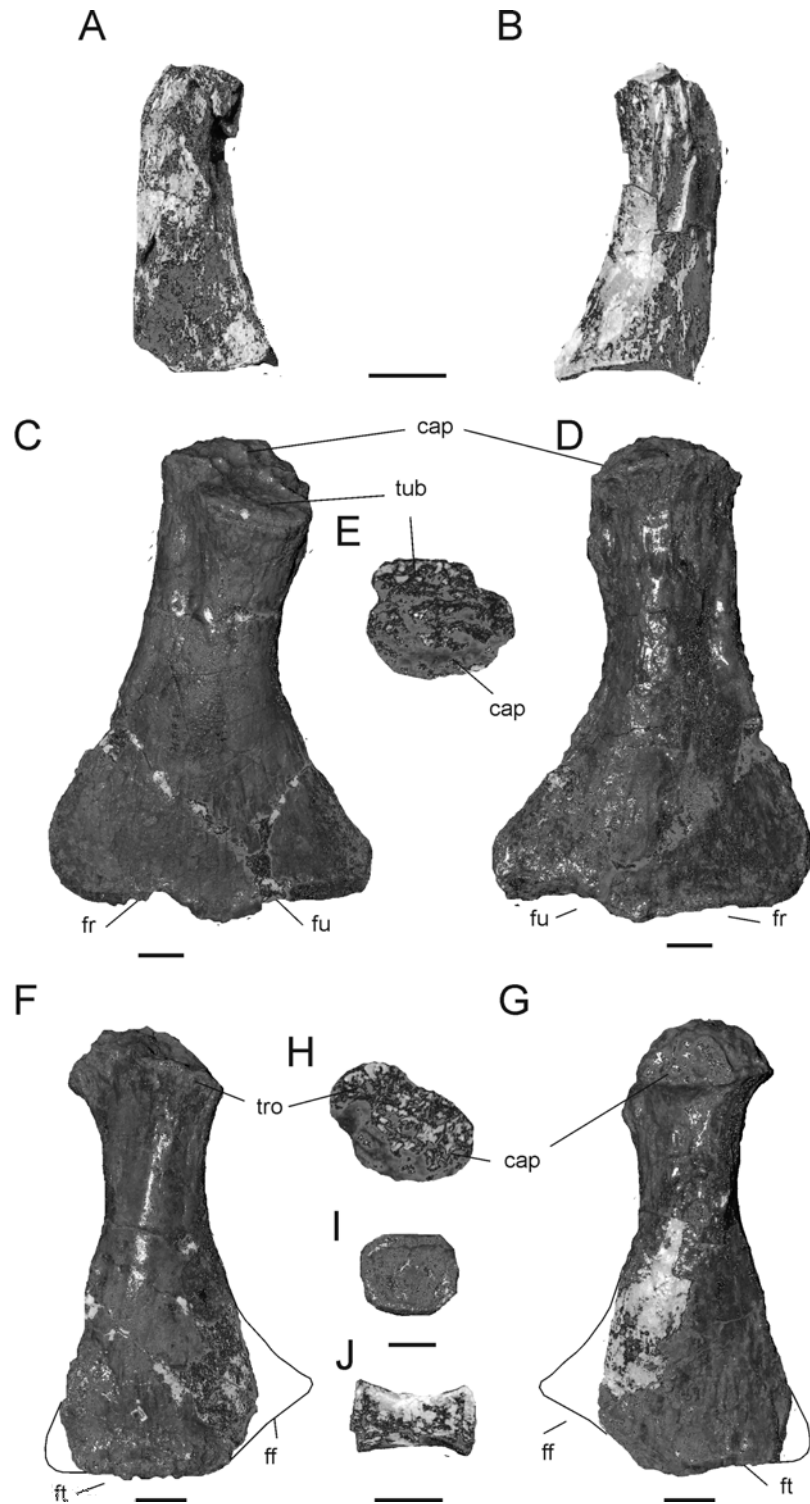
**Figura. 6.2.5.** Nov. gen. et sp. 1, MCS PV 4. **A-C**, vértebra caudal en vista anterior, **A**, lateral izquierdo, **B** y ventral, **C**. Escápula y región pectoral, **D**; pubices e isquiones, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.2.6.** Nov. gen. et sp. 1, MCS PV 4. Parte distal de fémur con tibia y fíbula articuladas en vista ventral, **A**; falanges, **B** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

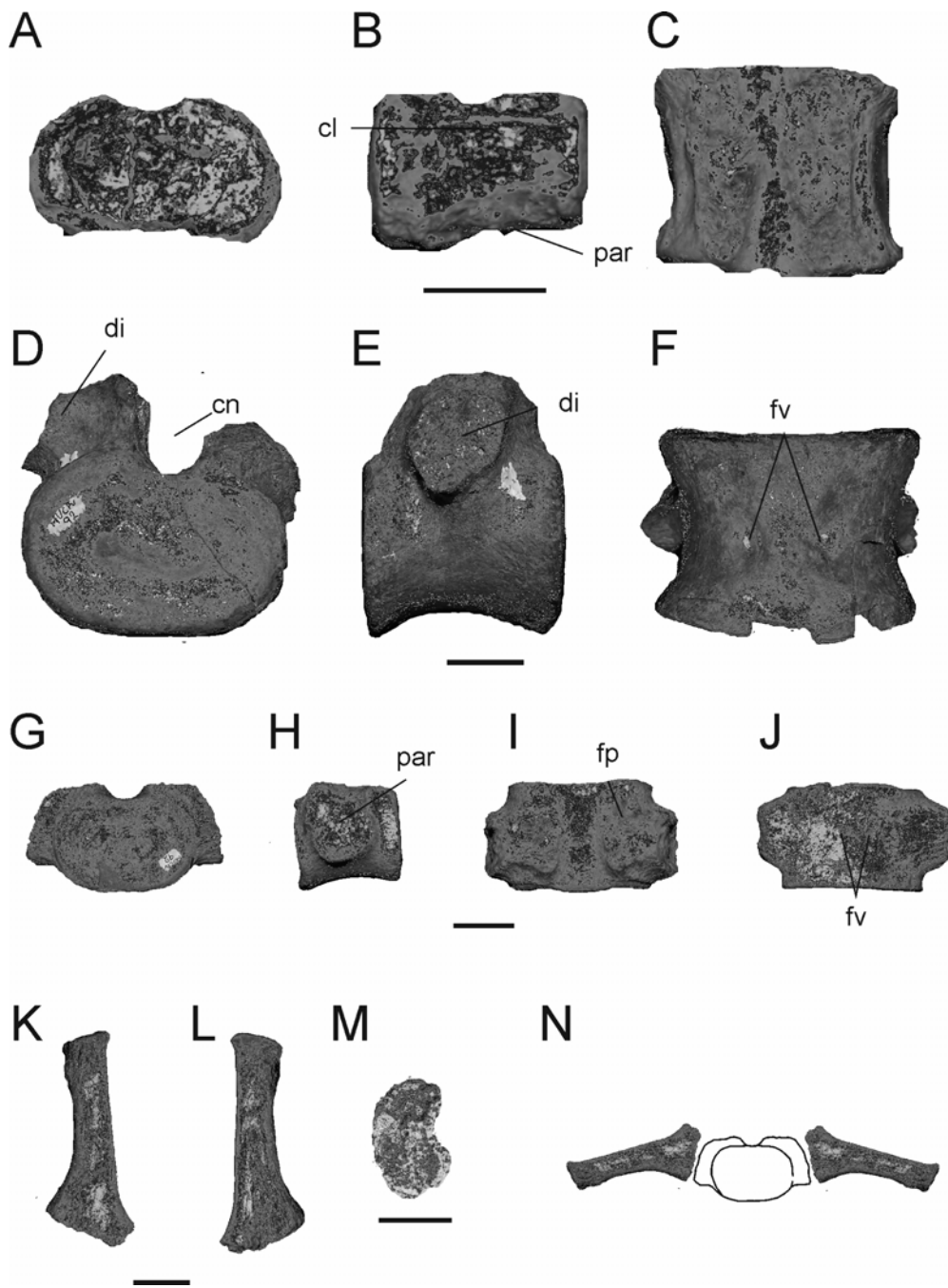


**Figura 6.2.7.** Nov. gen. et sp. 1, MLP 71-II-13-1. **A-B**, vértebra cervical anterior en vista anterior, **A**, lateral izquierda, **B**.; **C-D**, vértebra cervical posterior en vista anterior, **C** y lateral derecha, **D**; **E-G**, vértebra dorsal en vista anterior, **E**, lateral derecha, **F** y ventral, **G**; **H-K**, vértebra sacra en vista anterior, **H**, lateral derecha, **I**, dorsal, **J** y ventral, **K**; **L-O**, vértebra caudal en vista anterior, **L**, lateral izquierda, **M**, dorsal, **N** y ventral, **O**; últimas cuatro vértebras caudales en vista lateral derecha, **P** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

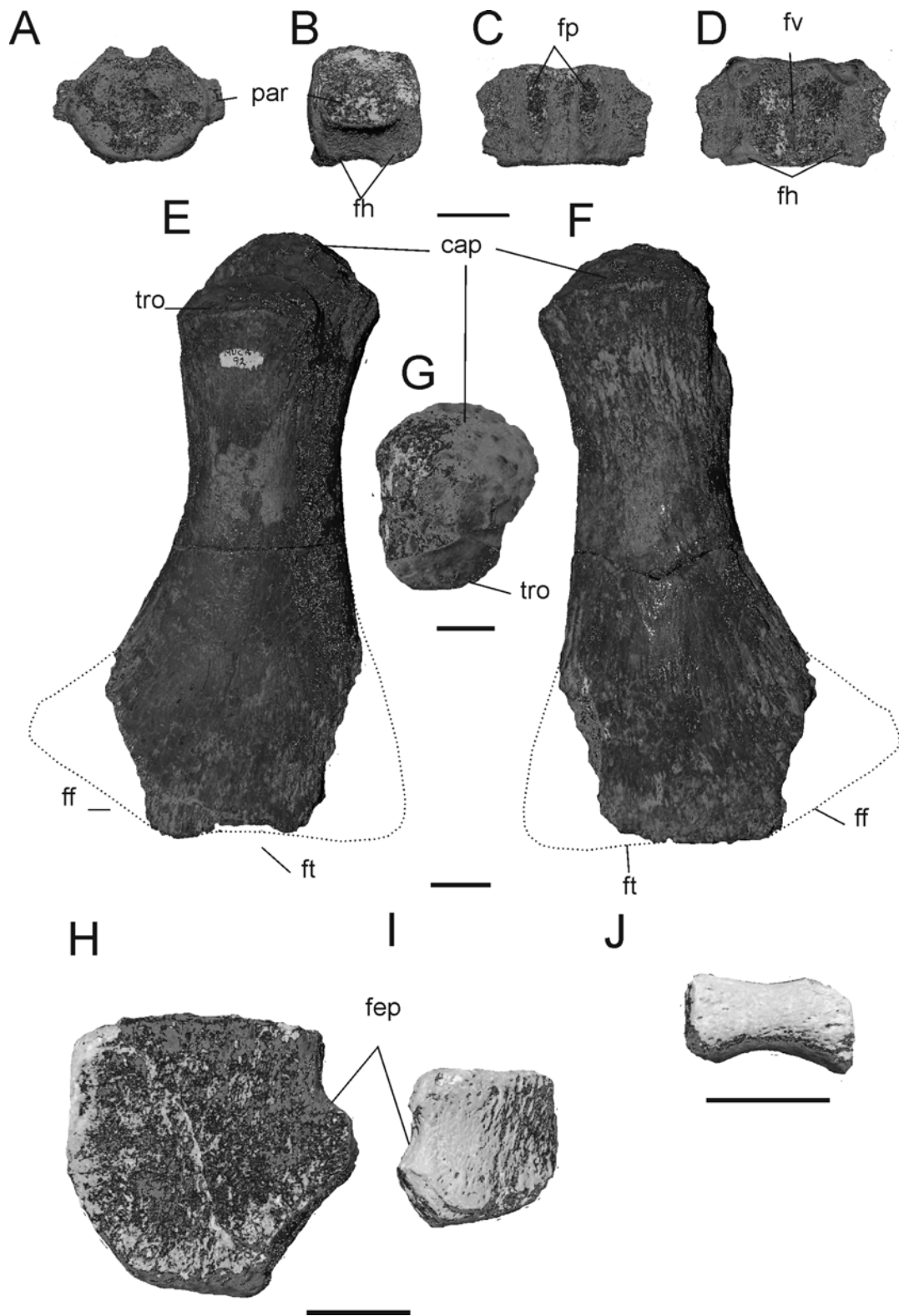


**Figura 6.2.8.** Nov. gen. et sp. 1, MLP 71-II-13-1. **A-B**, Ilium izquierdo? en vista lateral, **A** y medial, **B**. **C-E**, húmero en vista dorsal, **C**, ventral, **D** y proximal, **E**; **F-H**, fémur en vista dorsal, **F**, ventral **G** y proximal **H**. basipodial, **I**; falange, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

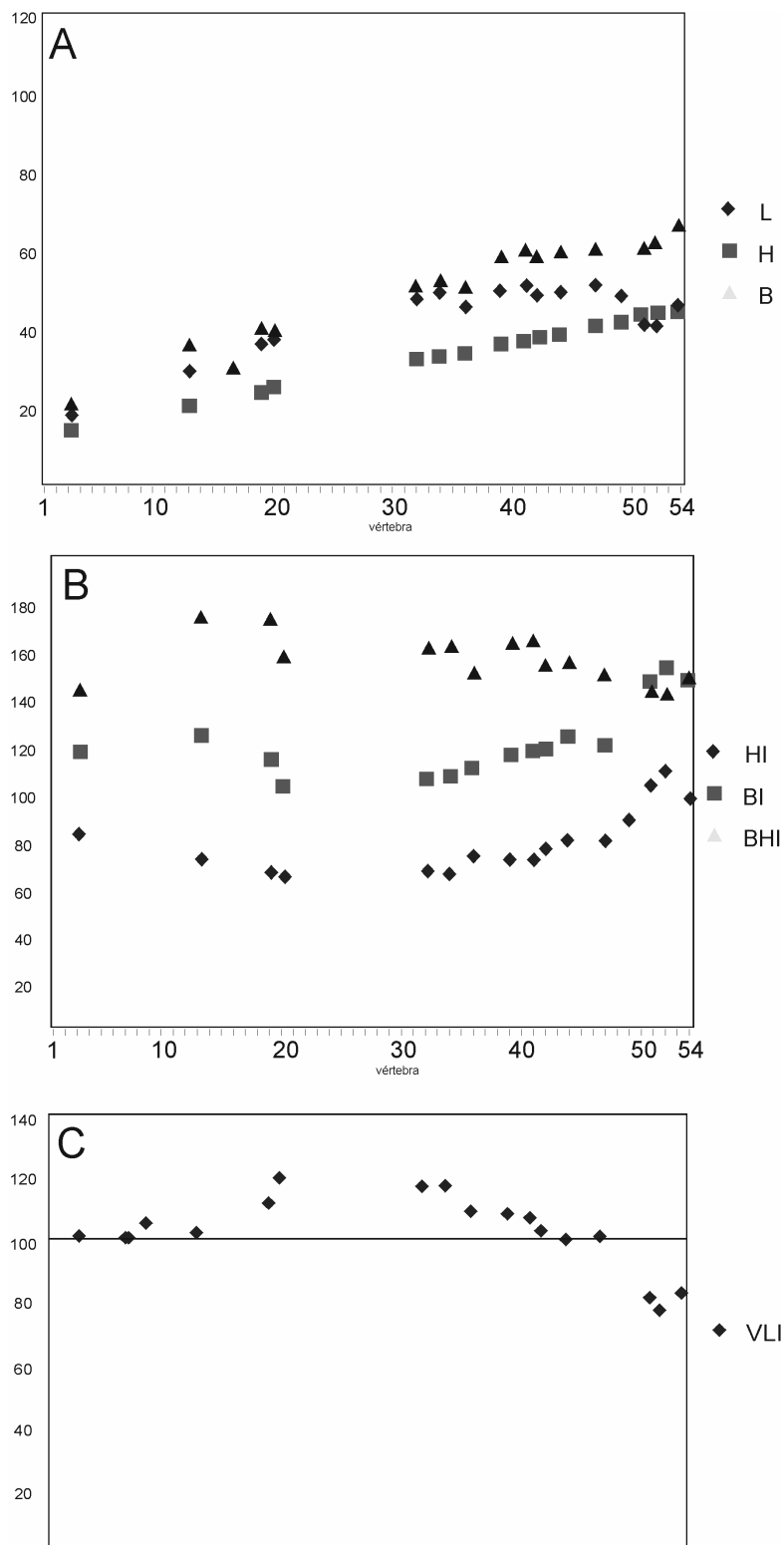




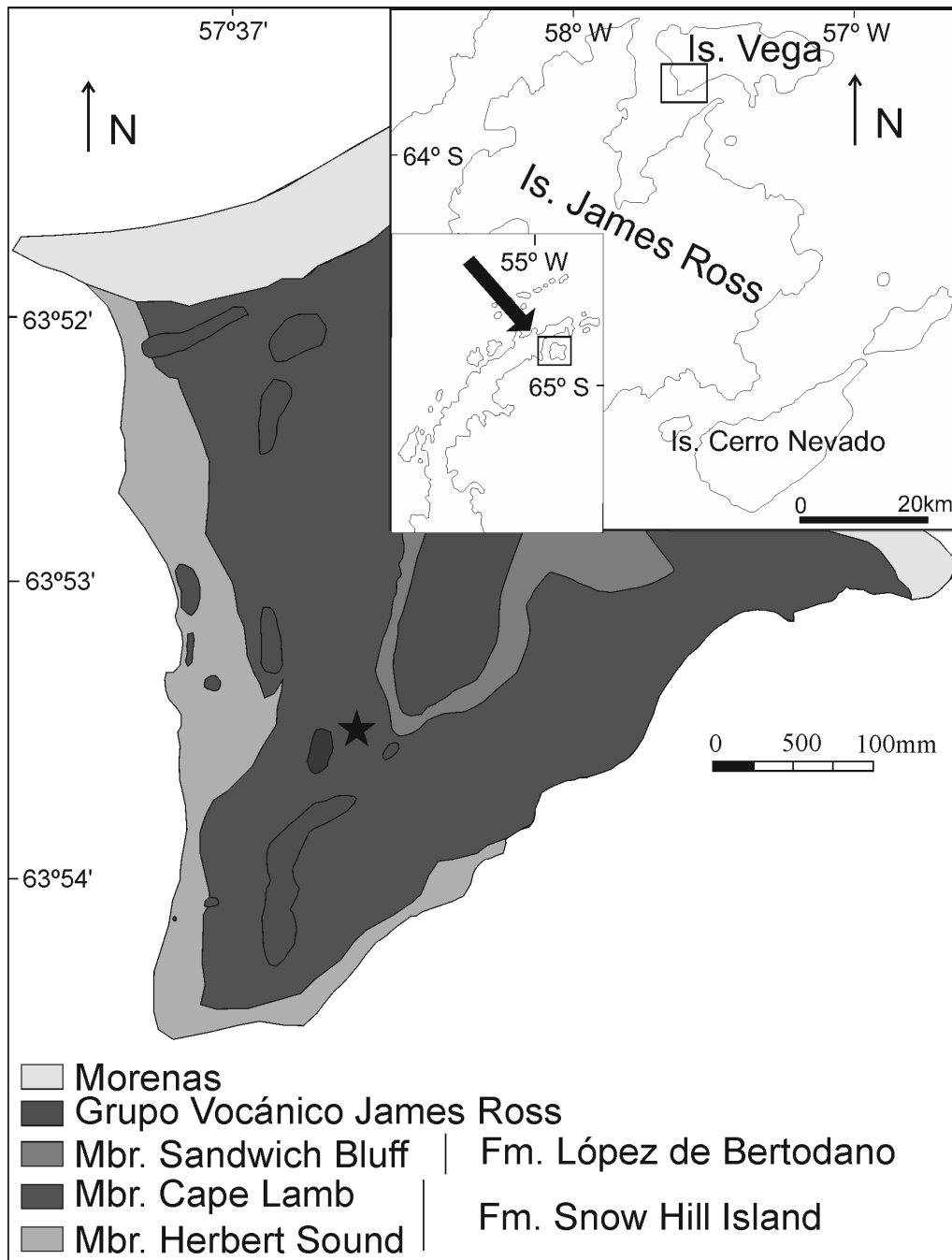
**Figura 6.2.9.** Nov. gen. et sp. 1, MUC Pv 92. **A-C**, vértebra cervical en vista posterior, **A**, lateral izquierda, **B** y dorsal; **D-F**, vértebra dorsal en vista anterior, **D** lateral derecha, **E** y ventral, **F**; **G-J**, vértebra sacra en vista posterior, **G**, lateral derecha, **H**, dorsal, **I** y ventral, **J**; **K-M**, costilla sacra izquierda en vista anterior, **K**, posterior, **L** y proximal, **M**, esquema de relación con el cuerpo vertebral, **N** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



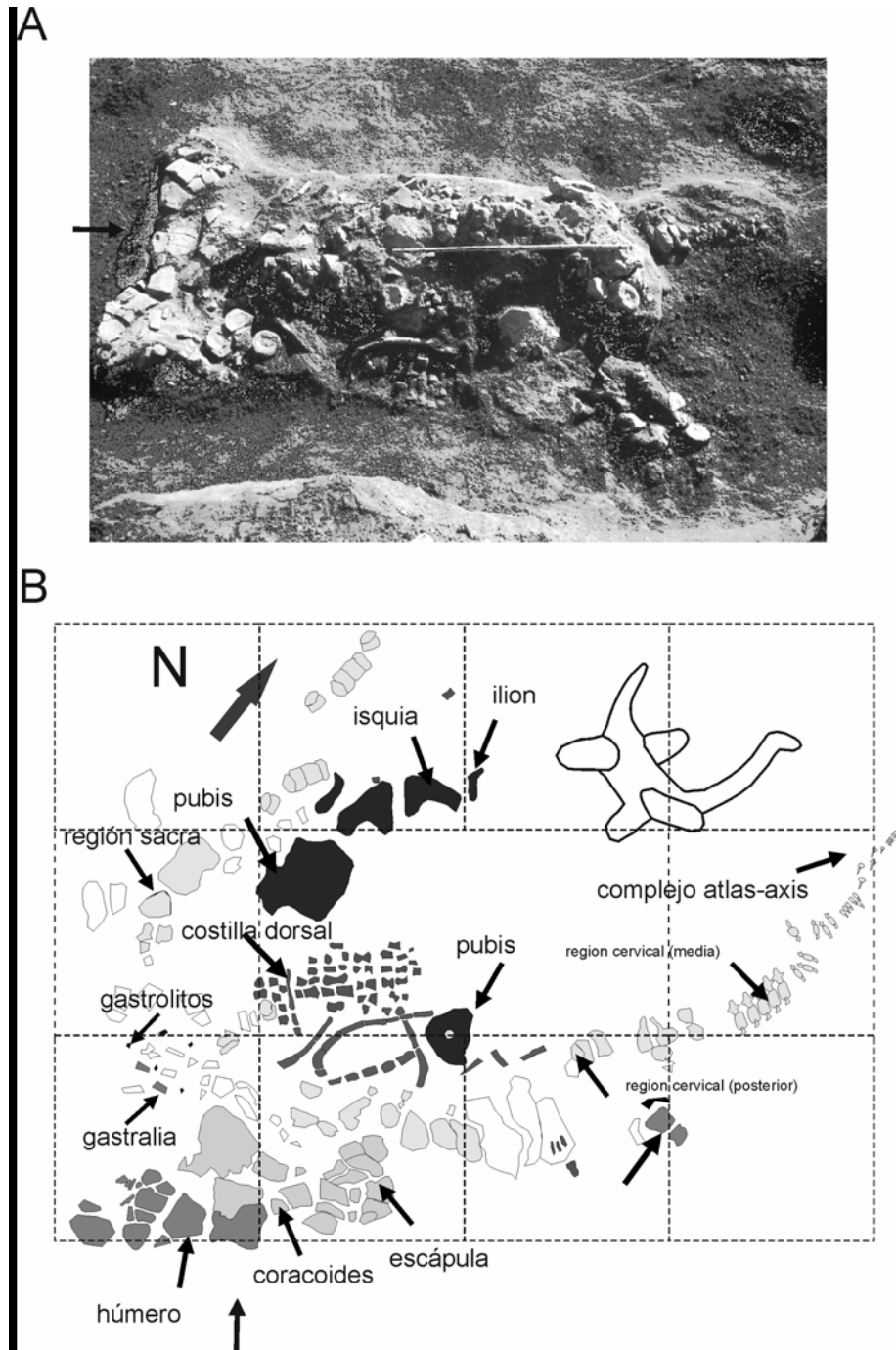
**Figura 6.2.10.** Nov. gen. et sp. 1, MUC Pv 92. **A-D**, vértebra caudal en vista anterior, **A**, lateral izquierda, **B**, dorsal, **C** y ventral, **D**; **E-G**, fémur en vista dorsal, **E**, ventral, **F** y proximal, **G**; epipodial posterior, **H**; epipodial anterior, **I** y falange, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



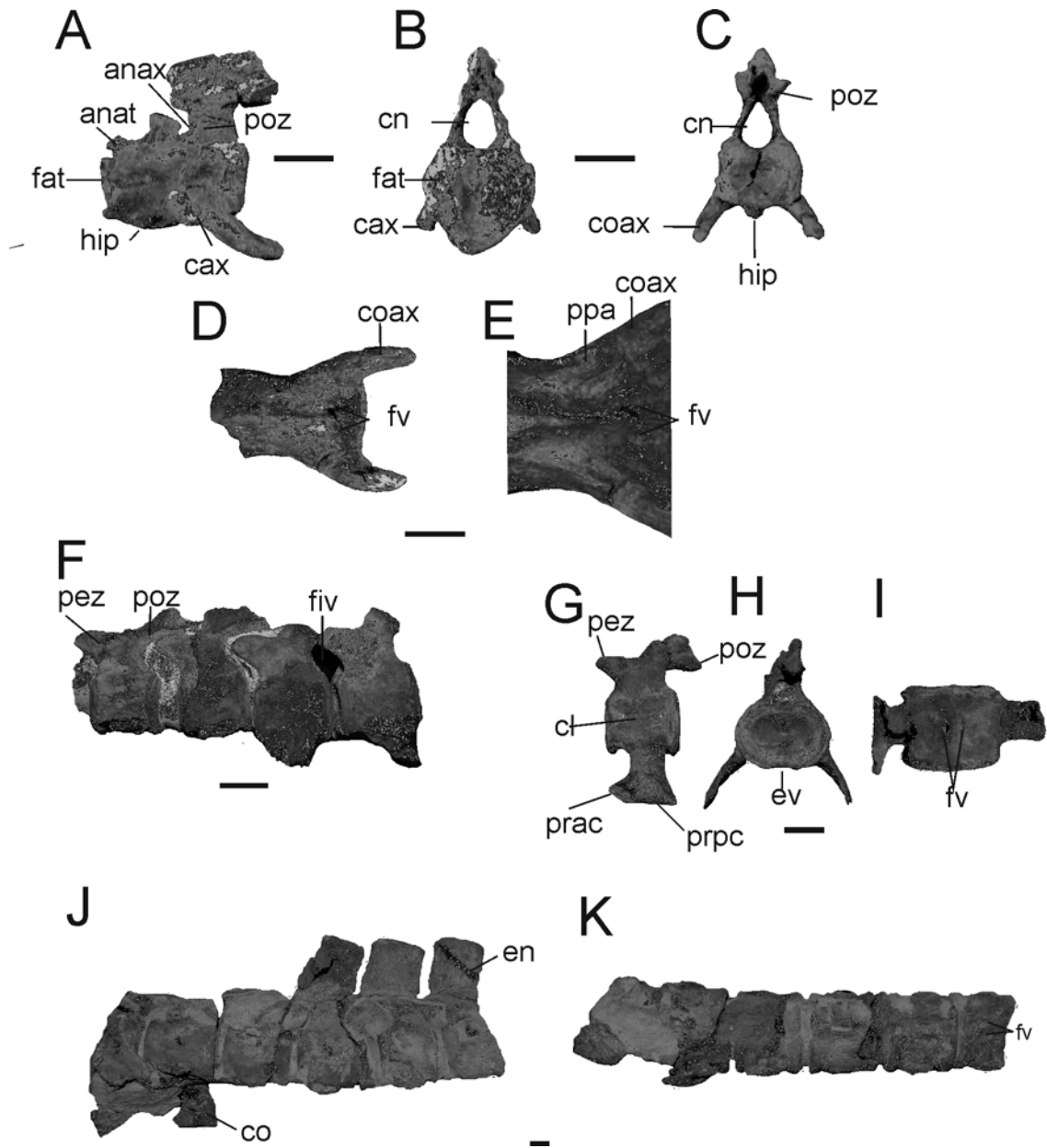
**Figura 6.2.11.** Nov. gen. et sp. 1, MUC Pv 92. Reconstrucción de la región cervical. Medias L, H y B, **A**, HI, BI y BHI, **B** y VLI, **C**. (ver Tomo I, sección 4.2.4.1)



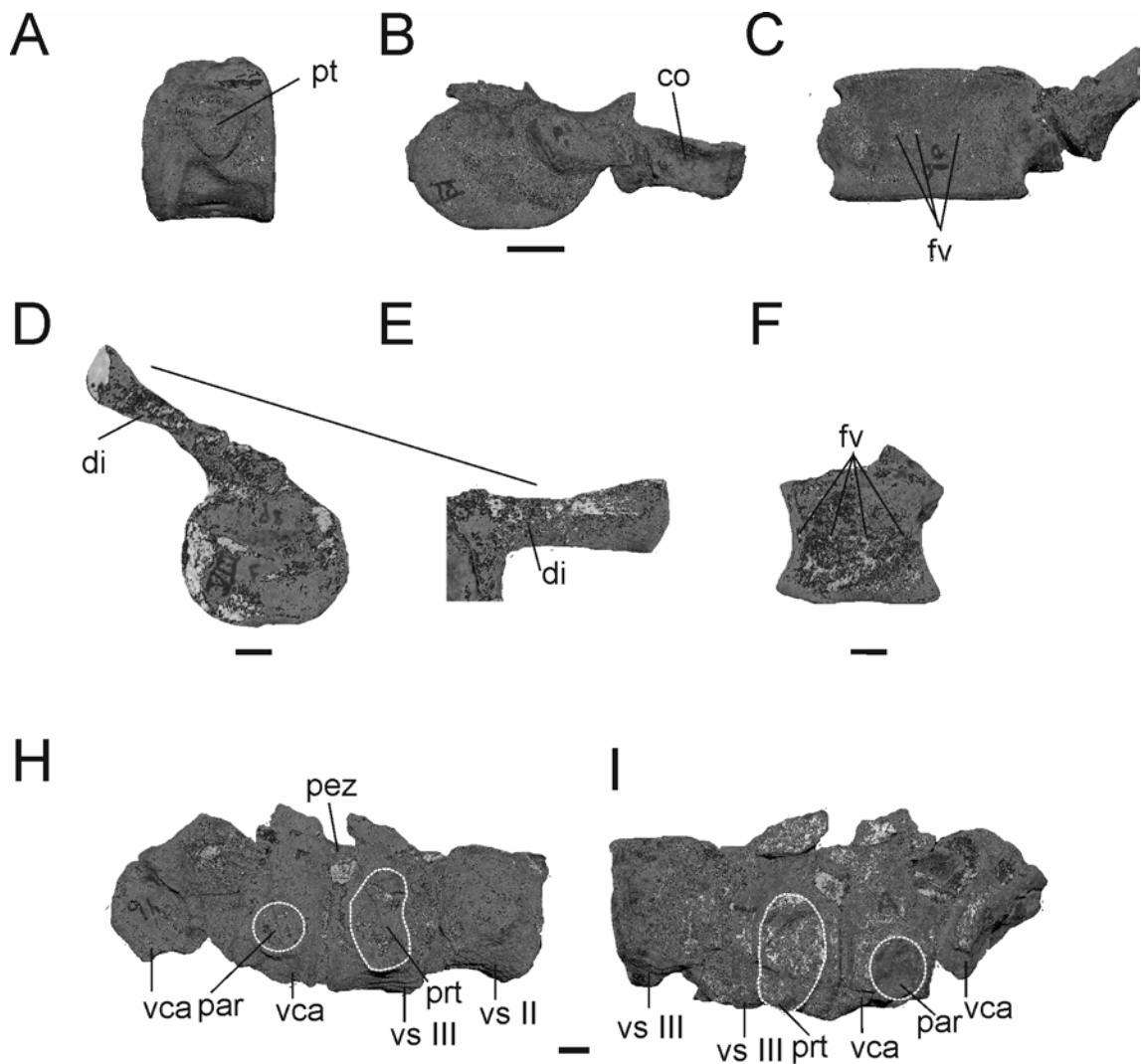
**Figura 6.3.1.** Mapa de Cabo Lamb, Isla Vega, Antártida. Localidad donde el ejemplar MLP 93-I-5-1 fue colectado, ★.



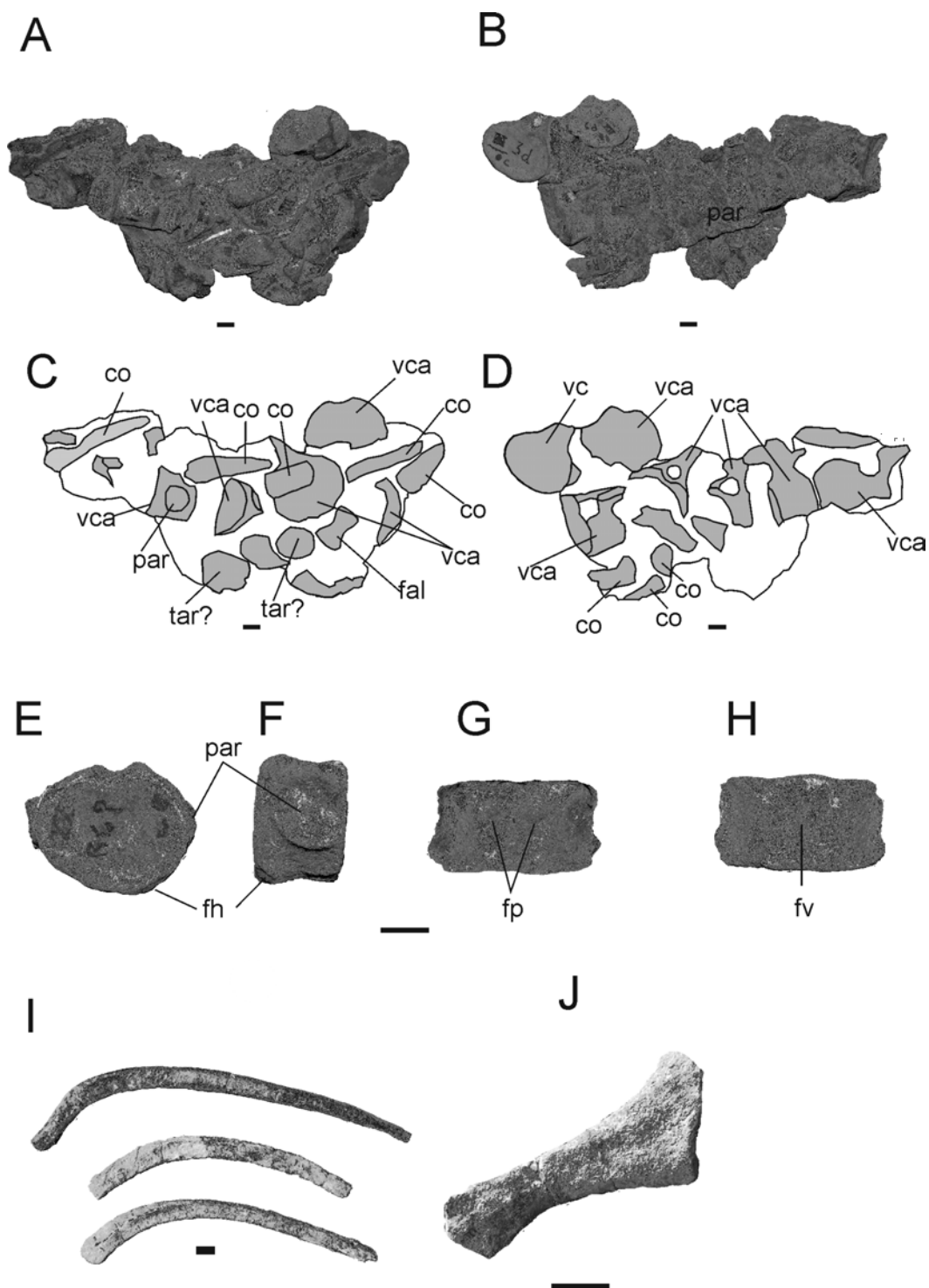
**Figura 6.3.2.** Primera fotografía tomada por el Dr. Eduardo Olivero en el momento del descubrimiento (1989), **A.** Diagrama de extracción, **B.** Lado Cuadrícula = 50 cm.



**Figura 6.3.3.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. **A-E**, complejo atlas-axis en vista lateral izquierda, **A**, anterior, **B**, posterior, **C**, ventral, **D** y detalle de la superficie ventral, **E**; vértebras cuarta a séptima en vista lateral izquierda, **F**; **G-H** décima vértebra cervical lateral derecha, **G**, anterior, **H** y ventral, **I**; vértebras cervicales número 31 a 36 en vista lateral izquierdo, **J**, y ventral, **K** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

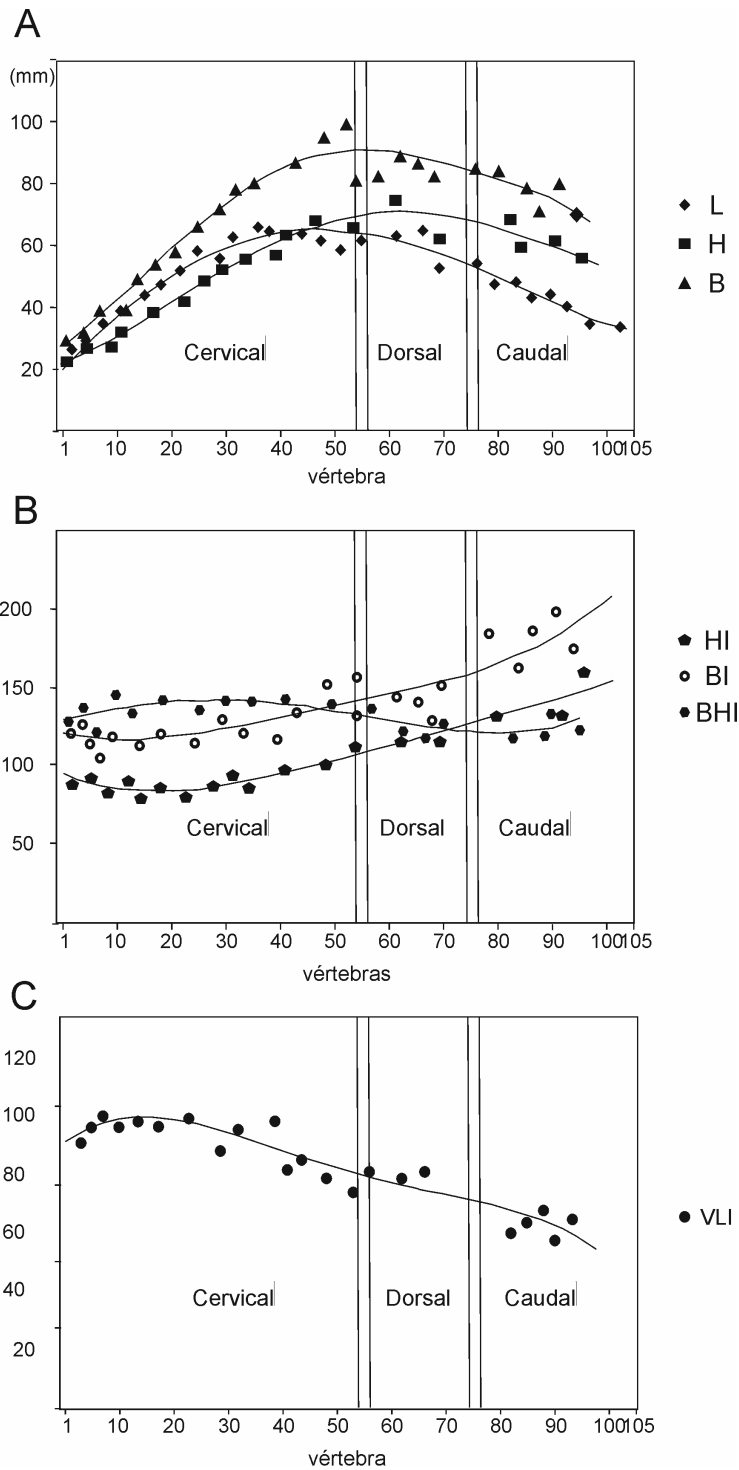


**Figura 6.3.4.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. **A-C**, vértebra pectoral en vista lateral izquierda, **A**, posterior, **B** y ventral, **C**. **D-F**, vértebra dorsal en vista posterior, **D**, detalle del margen ventral de diapósis, **E**, ventral, **F**; **H-I**, **H**, vértebras sacras segunda y última en vista lateral derecha y lateral izquierda, **I** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

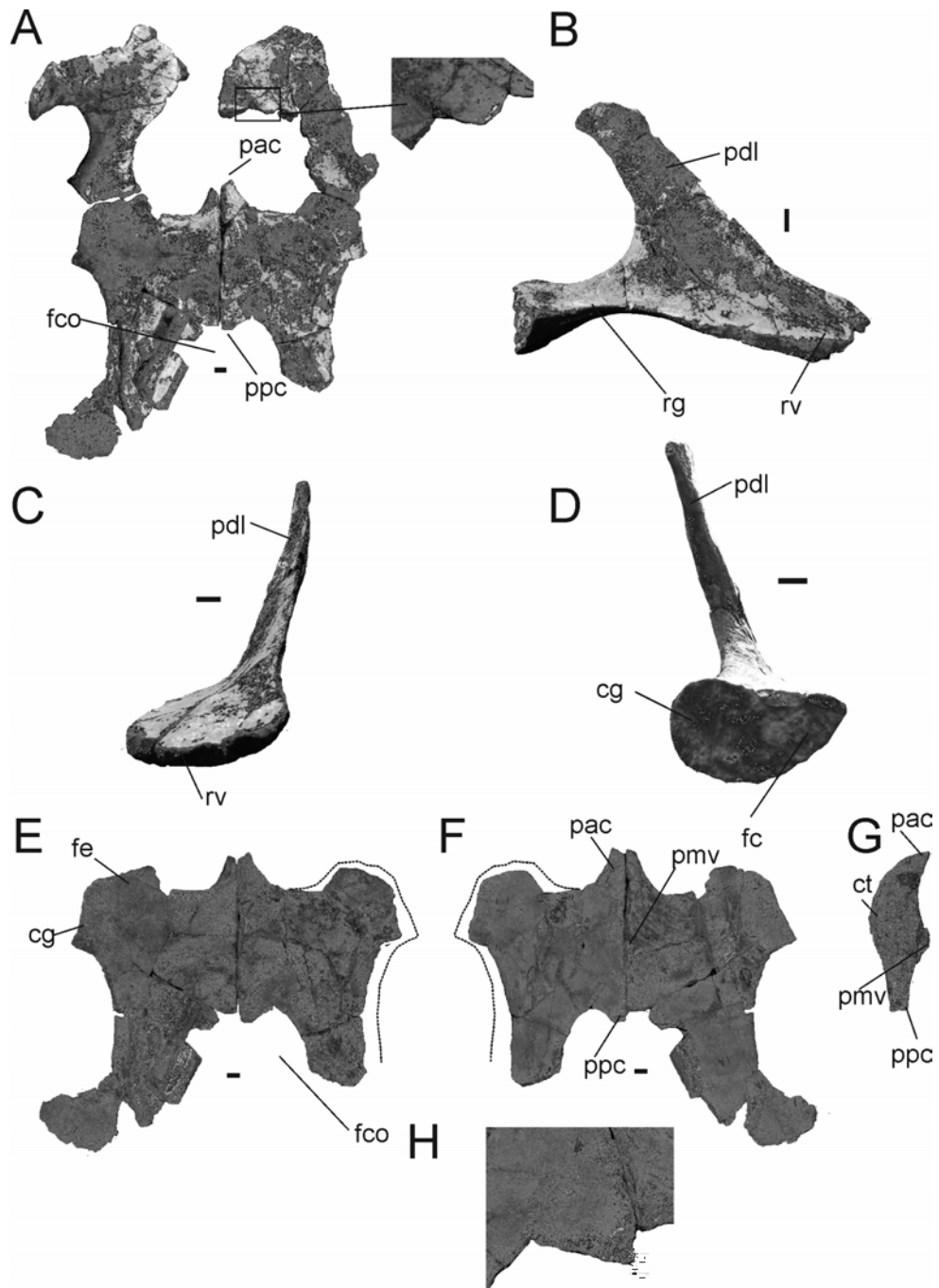


**Figura 6.3.5.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. **A-D**, conjunto de vértebras caudales, Fotografías **A-B** y diagrama explicativo **C-D**; **E-H** vértebra caudal en vista anterior, **E**, lateral izquierda, **F**, dorsal, **G** y ventral, **H**. Costillas dorsales, **I**, costilla sacra, **J** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

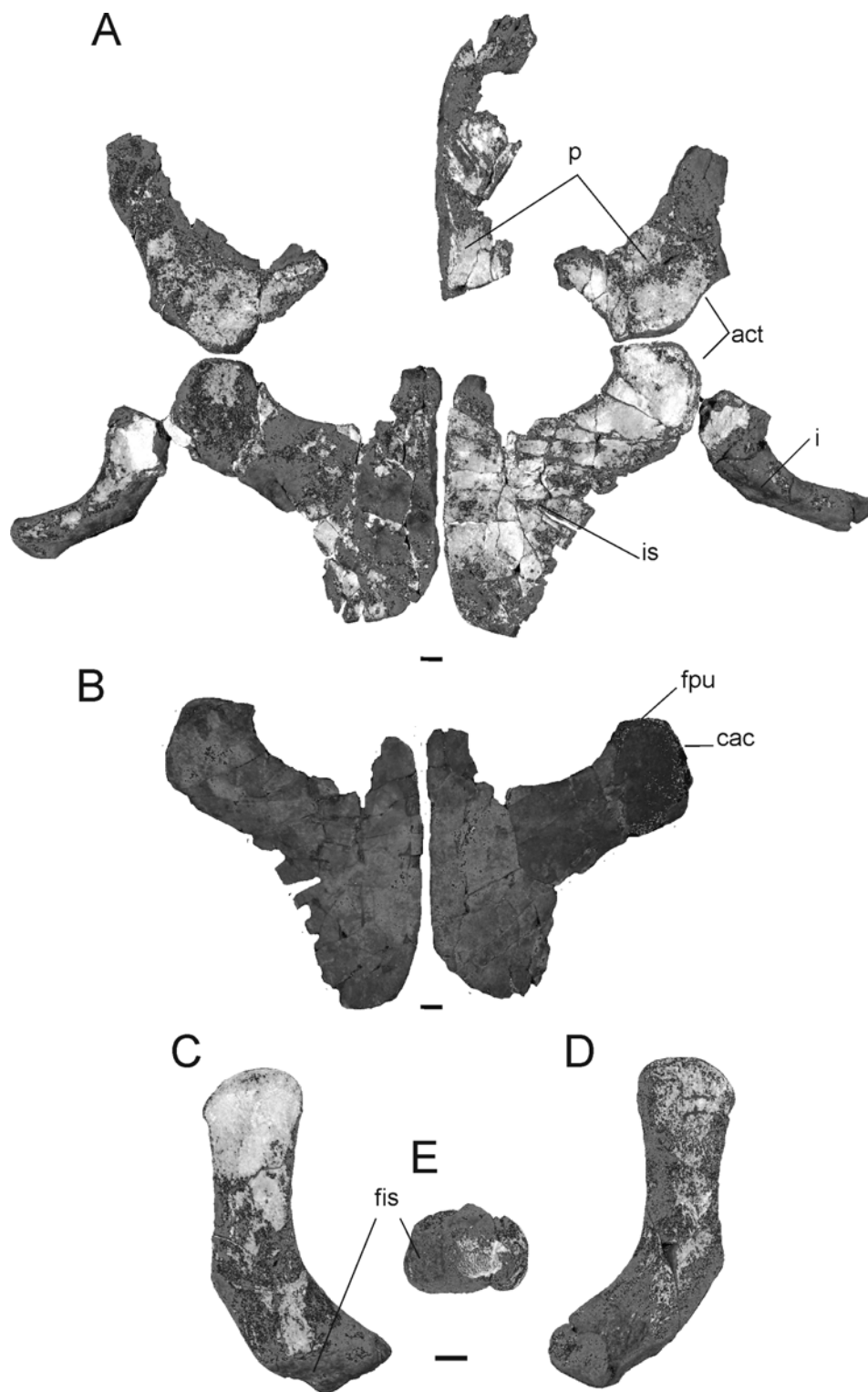




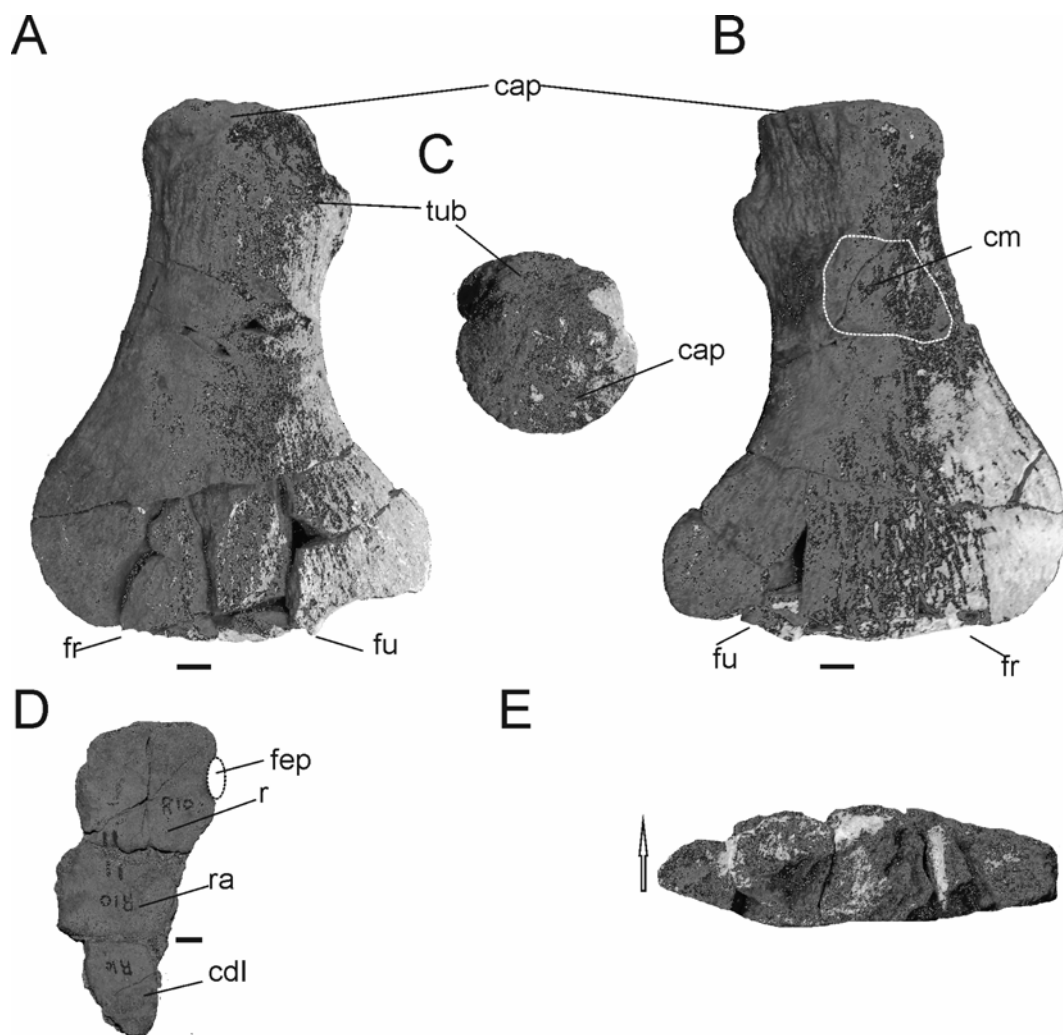
**Figura 6.3.6.** Nov gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. Variación de las medidas L, H y B y los índices HI, BI, BHI y VLI a lo largo de toda la columna vertebral, solo algunas medidas fueron indicadas directamente para ganar claridad. L, H y B, **A**, HI, BI y BHI, **B** y VLI, **C** (ver Tomo I, sección 4.2.4.1)



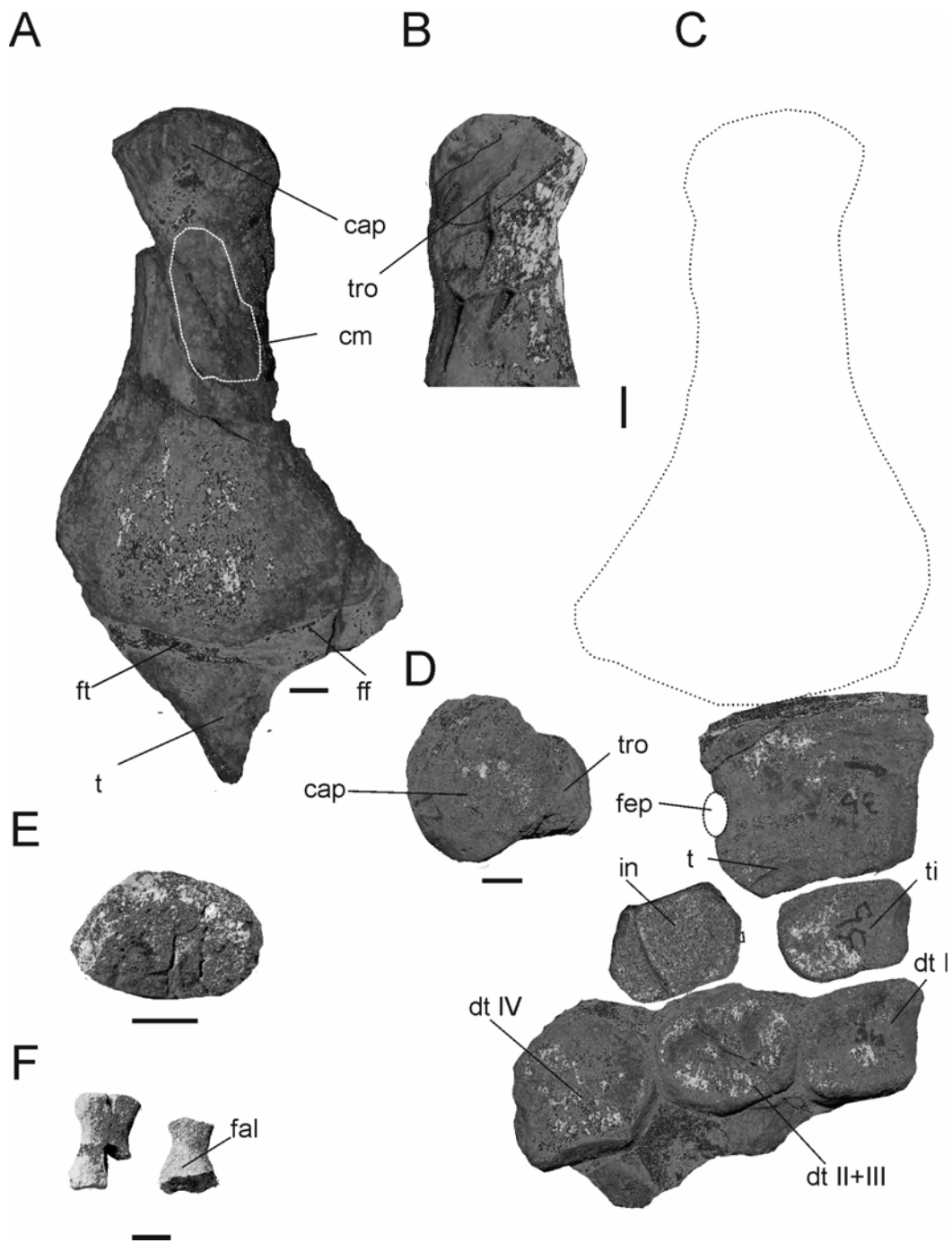
**Figura 6.3.7.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. **A**, cintura pectoral y detalle de cresta de la rama ventral de la escápula. Escápula derecha en vista lateral, **B**, medial, **C** y parte proximal de la rama glenoidea, **D**. **E-I**, coracoides en vista dorsal, **E**, ventral, **F**, superficie de sínfisis del coracoides izquierdo, **G**, cresta transversal, **H**, proceso posterior del coracoides, **I** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.3.8.** Nov. Gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. Cintura pélvica en vista dorsal, **A**. Isquiones en vista ventral, **B**. **C-E**, ilion izquierdo en vista medial, **C**, lateral, **D** y proximal, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

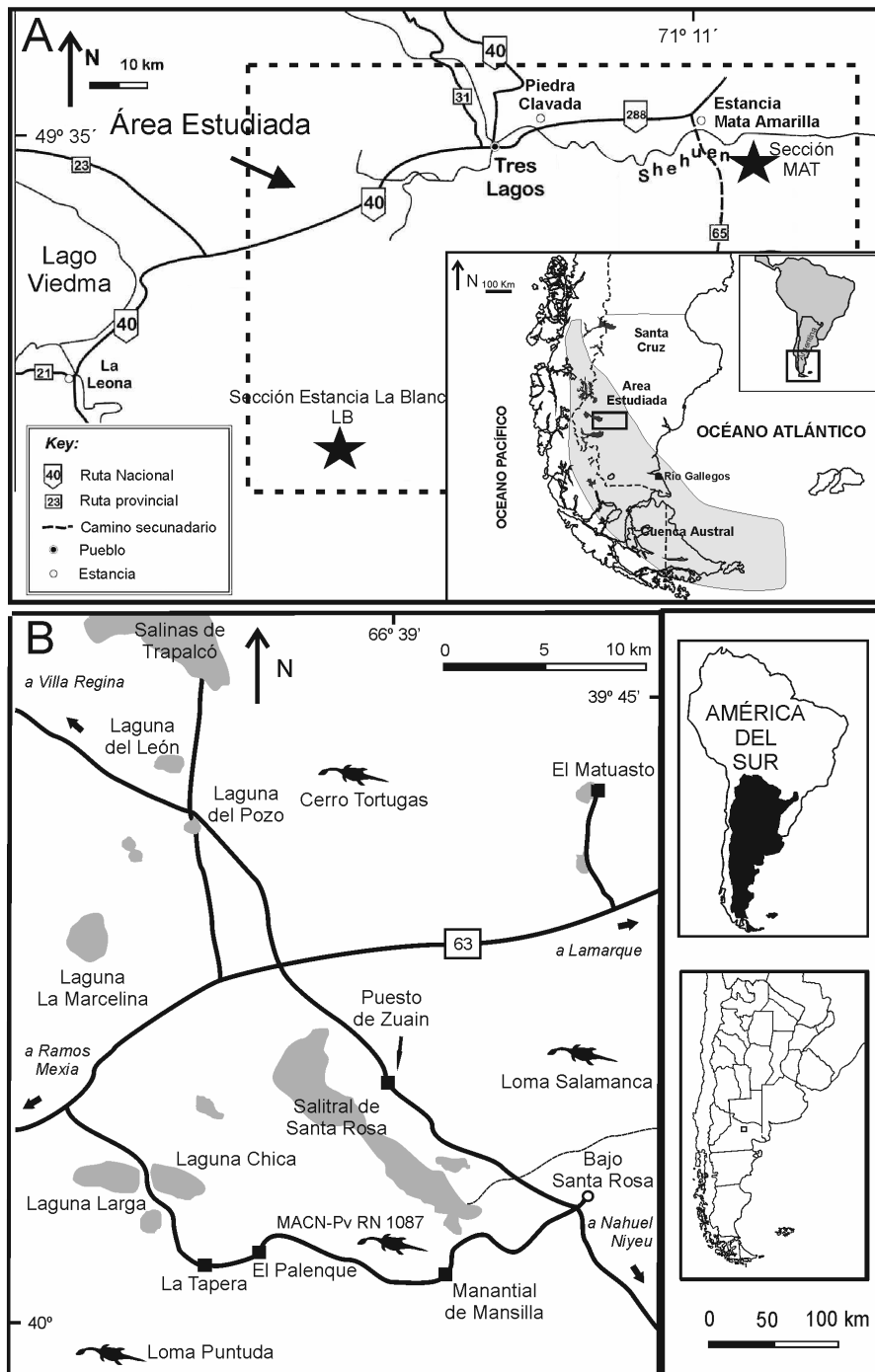


**Figura 6.3.9.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. **A-B**, húmero izquierdo en vista, dorsal, **A**, ventral, **B** y proximal, **C**. Radio, radial y distal carpal I en vista ventral, **D**. Sección distal del húmero, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

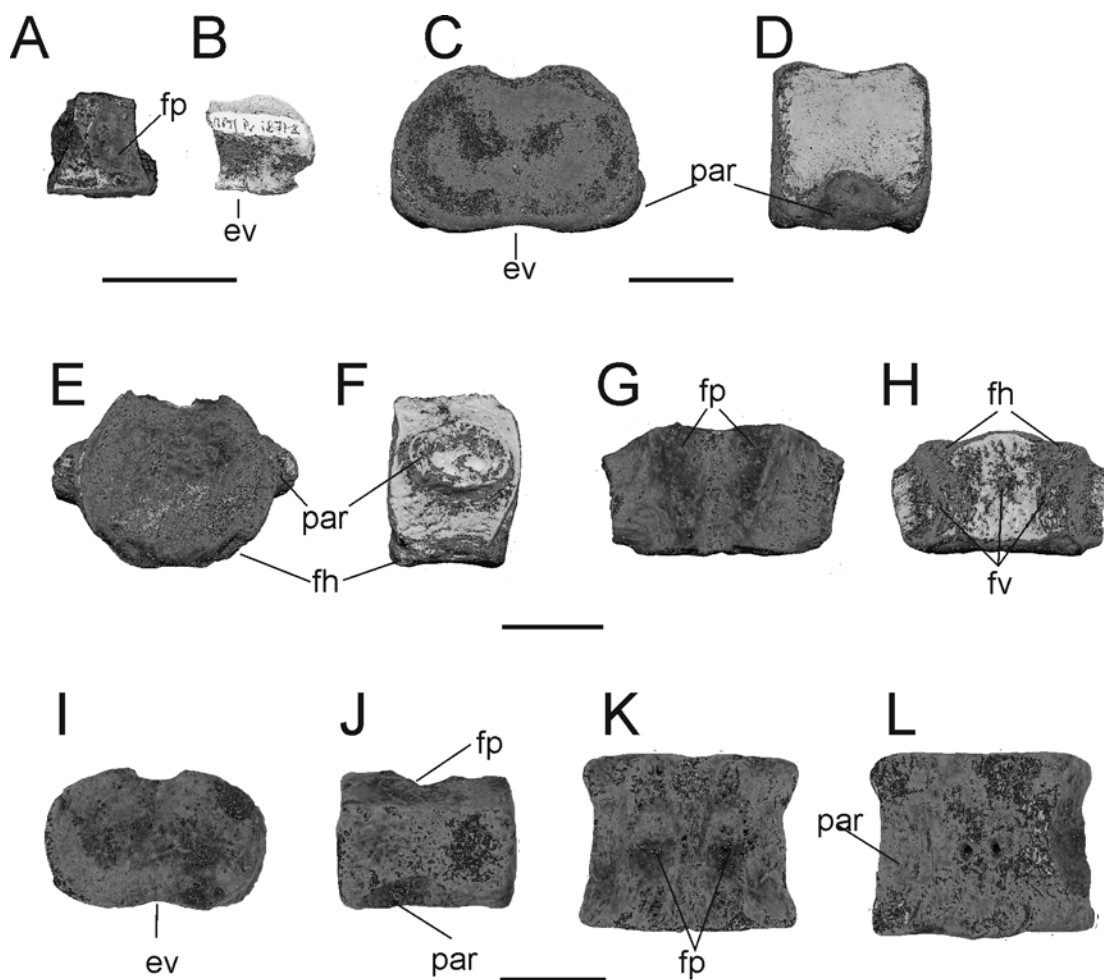


**Figura 6.3.10.** Nov. gen. et sp. 2, MLP 93-I-5-1. Fémur derecho y parte de tibia derecha en vista ventral con cicatriz muscular indicada; **A**; fémur derecho parte proximal en vista dorsal con trocanter indicado; **B**; fémur izquierdo, tibia, tibial, central y tarsales distales I, II+III y IV en vista ventral, **C**; fémur izquierdo en vista proximal, **D**; posible elemento supernumerario, **E**; falanges, **F** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

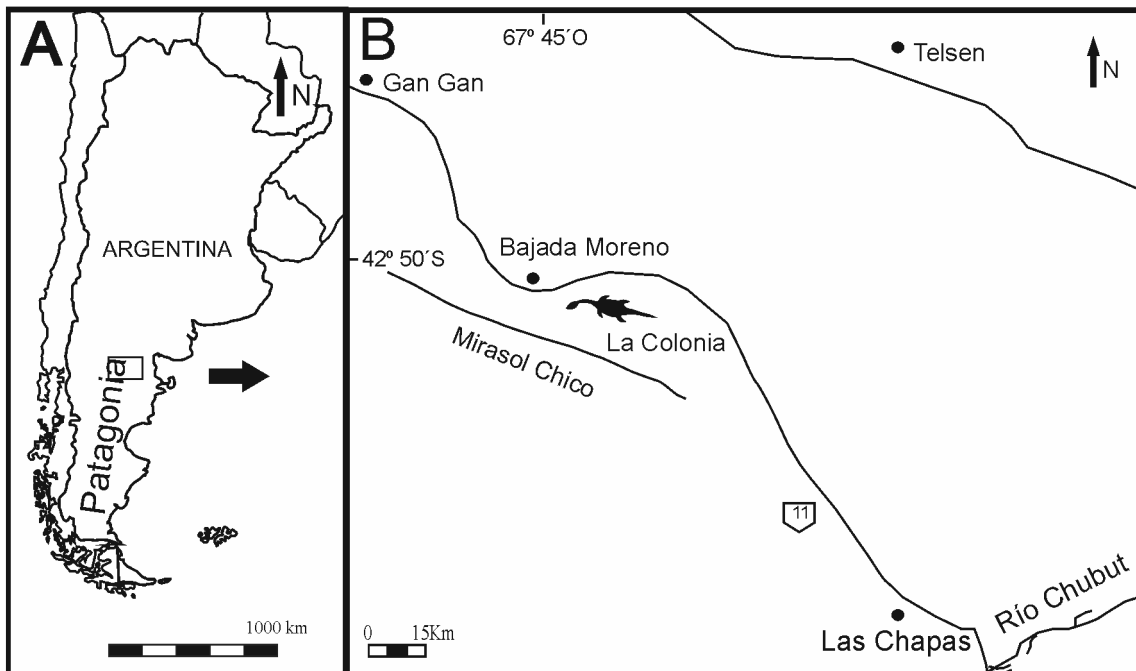
Elasmosauridae indet.



**Figura 6.4.1.** Localidades "Estancia Mata Amarilla" (MAT) y Estancia La Blanca (LB) donde aflora la Formación Mata Amarilla, **A.** Localidades de la zona del Salitral de Santa Rosa y Trapalcó, **B.**

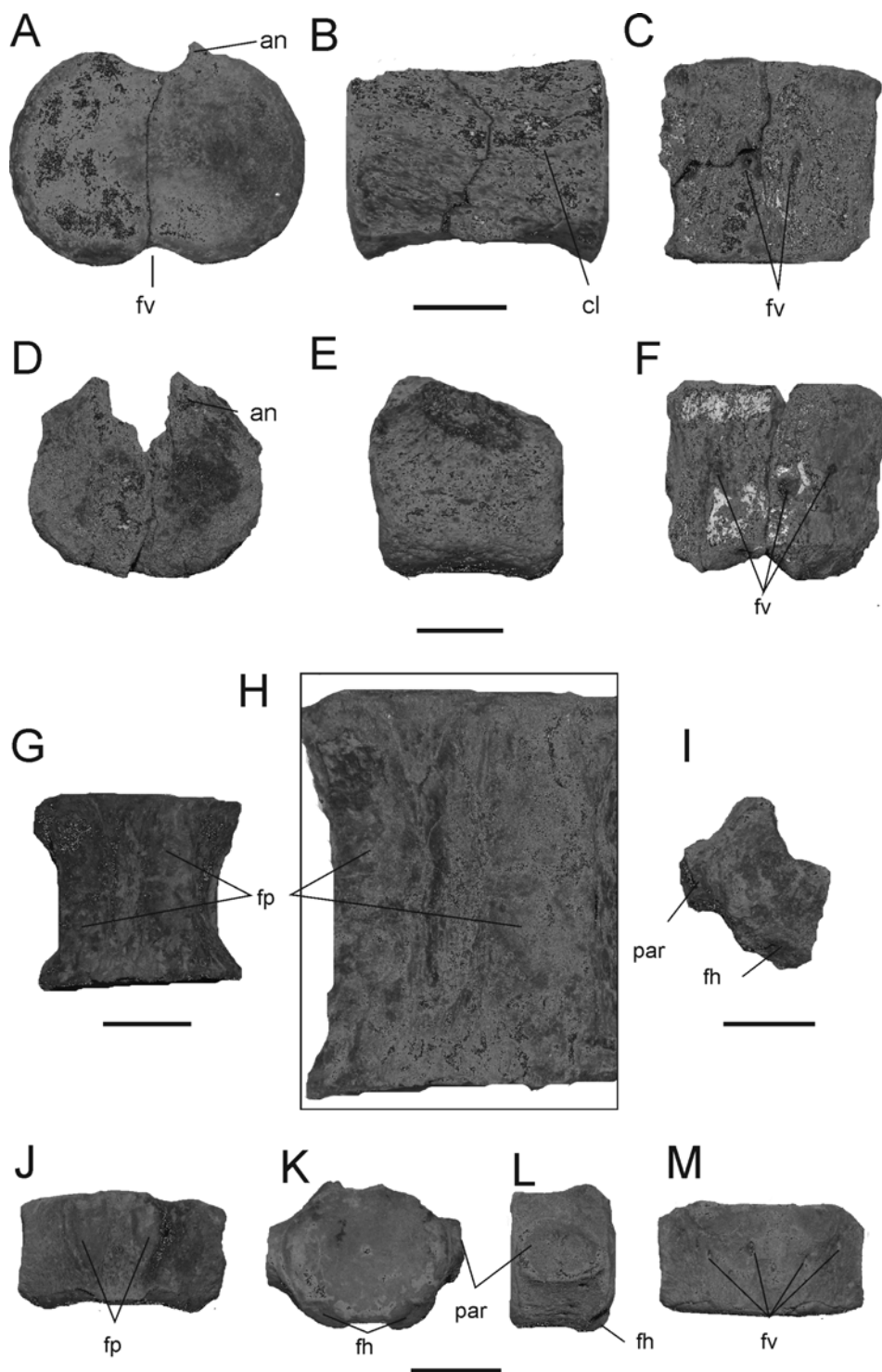


**Figura 6.4.2.** Elasmosauridae indet. MPM-Pv 1871-2, **A-B**, vértebra cervical en vista dorsal, **A** y anterior, **B**; MML-PV 419, **C-D**, vértebra cervical en vista anterior y lateral izquierda, **D**; MML-PV 420; **E-H**, vértebra caudal en vista anterior, **E**, lateral izquierda, **F**, dorsal, **G**, ventral, **H**. MLP 09-X-10-1; **I-L**, vértebra cervical en vista anterior, **I**, lateral izquierda, **J**, dorsal, **K**, ventral, **L** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

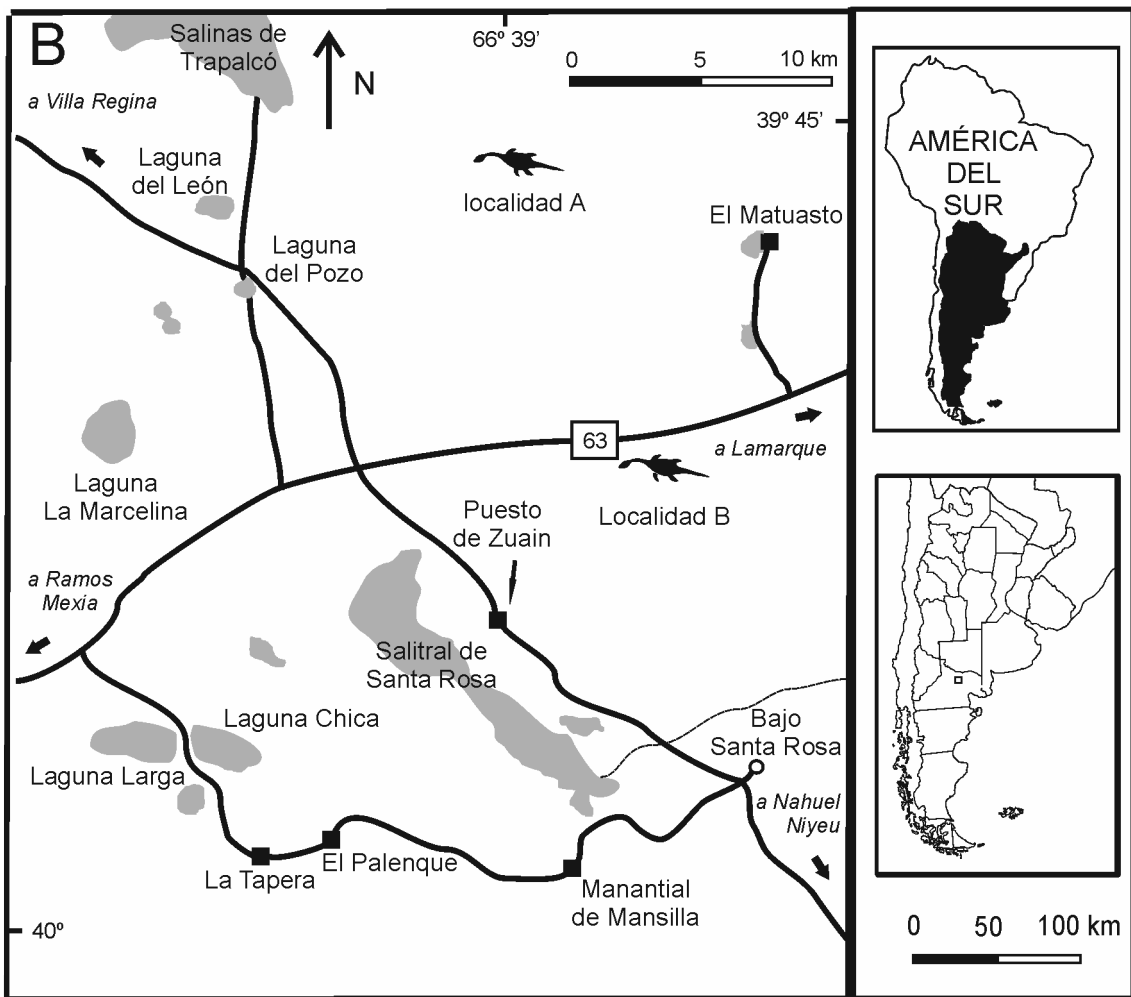


**Figura 6.4.3.** Chubut, área de la sierra de La Colonia. Localidad donde fueron colectados los ejemplares MPEF-PV 10601, MPEF-PV 10602 y MPEF-PV 10603. Mapa general **A**; Mapa de detalle, **B**

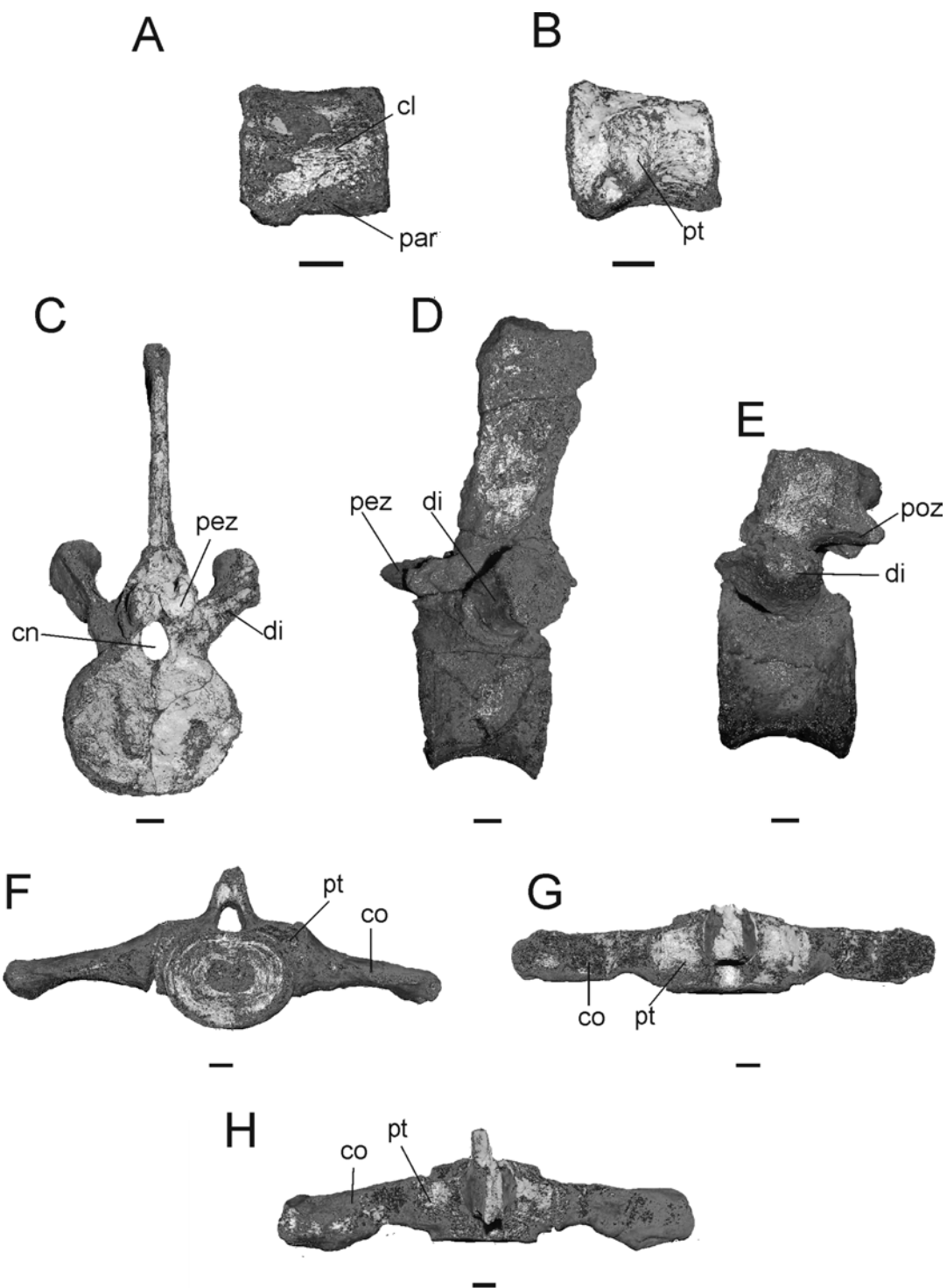




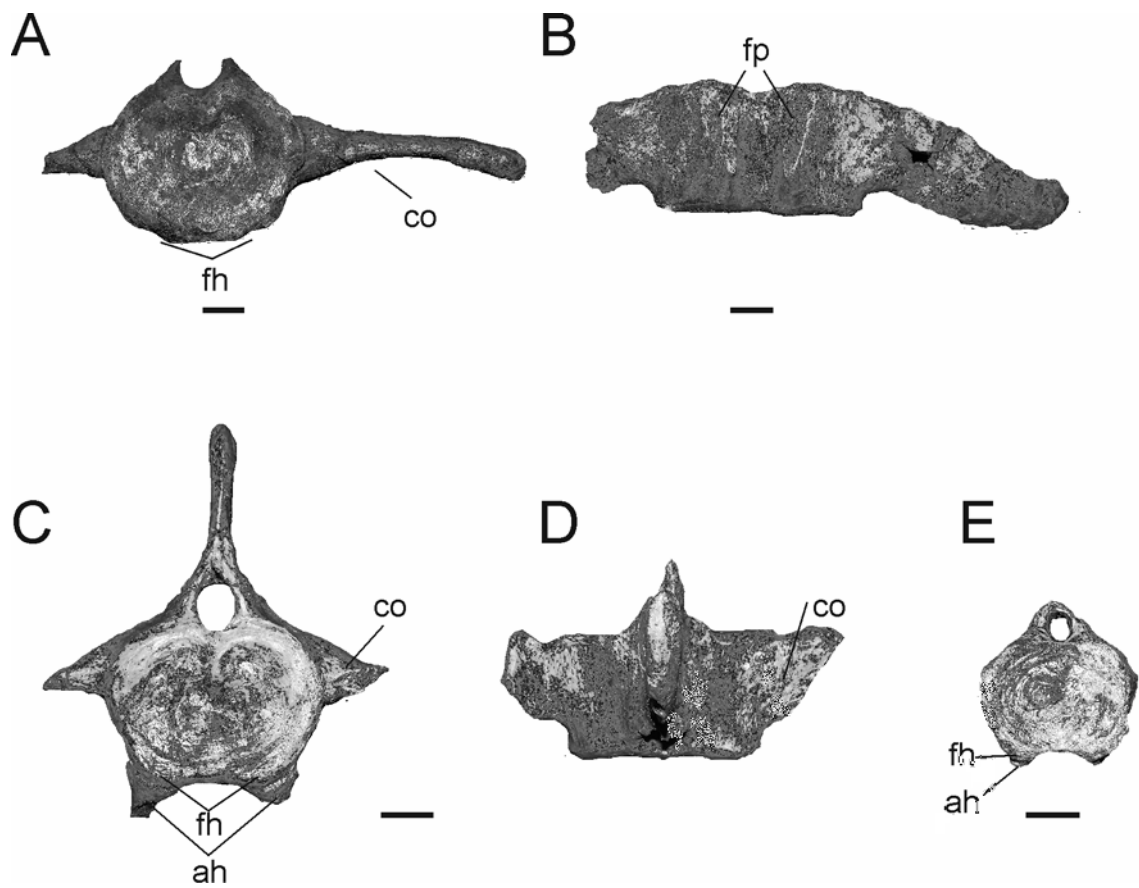
**Figura 6.4.4.** Elasmosauridae indet. MPEF-PV 10601, **A-C**, vértebra cervical en vista posterior, **A**, lateral derecha, **B**, ventral, **C**; **D-F**, vértebra dorsal en vista anterior, **D**, lateral derecha, **E** y ventral, **F**. MPEF-PV 10603, **G-I**, vértebra dorsal en vista dorsal, **G**, detalle de las facetas articulares, **H**. MPEF-PV 10602, vértebra caudal en vista anterior, **I**. MPEF-PV 10603; **J-M**, vértebra caudal en vista dorsal, **J**, anterior, **K**, lateral derecha, **L** y ventral, **M** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala=20mm.



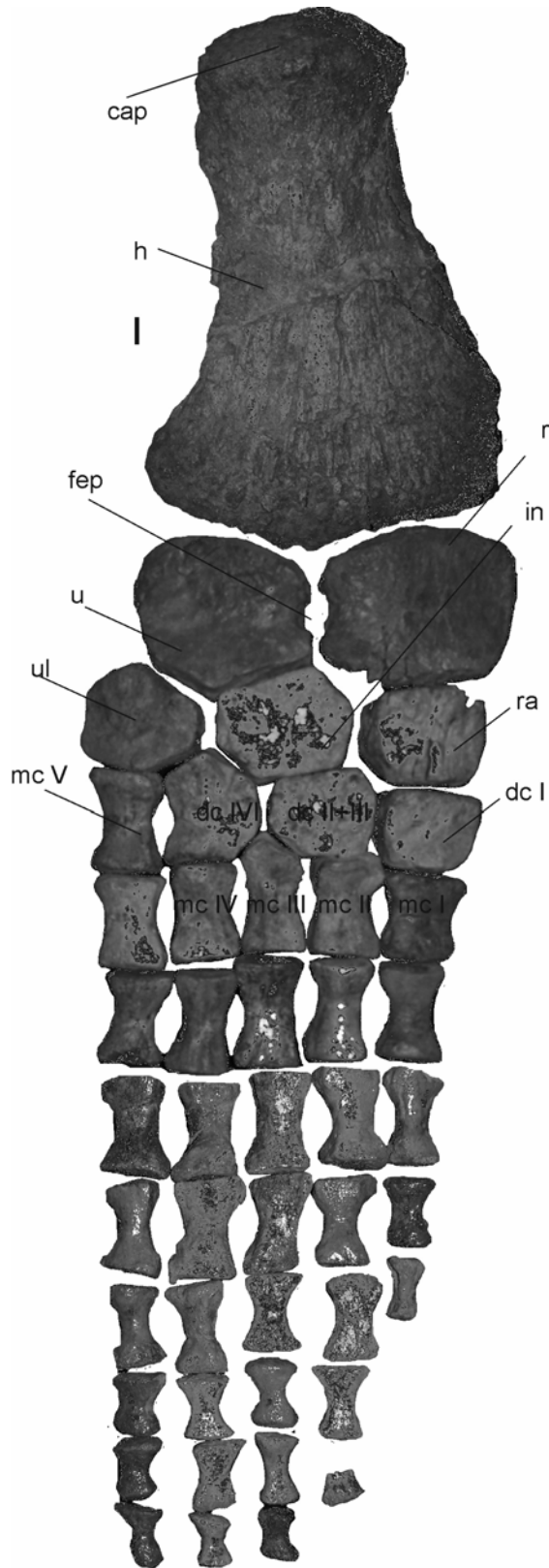
**Figura 6.4.5.** Mapa de las localidades del área del Salitral de Santa Rosa y las Salinas de Trapalcó donde fueron colectados los ejemplares MML PV 3 y MML PV 4.



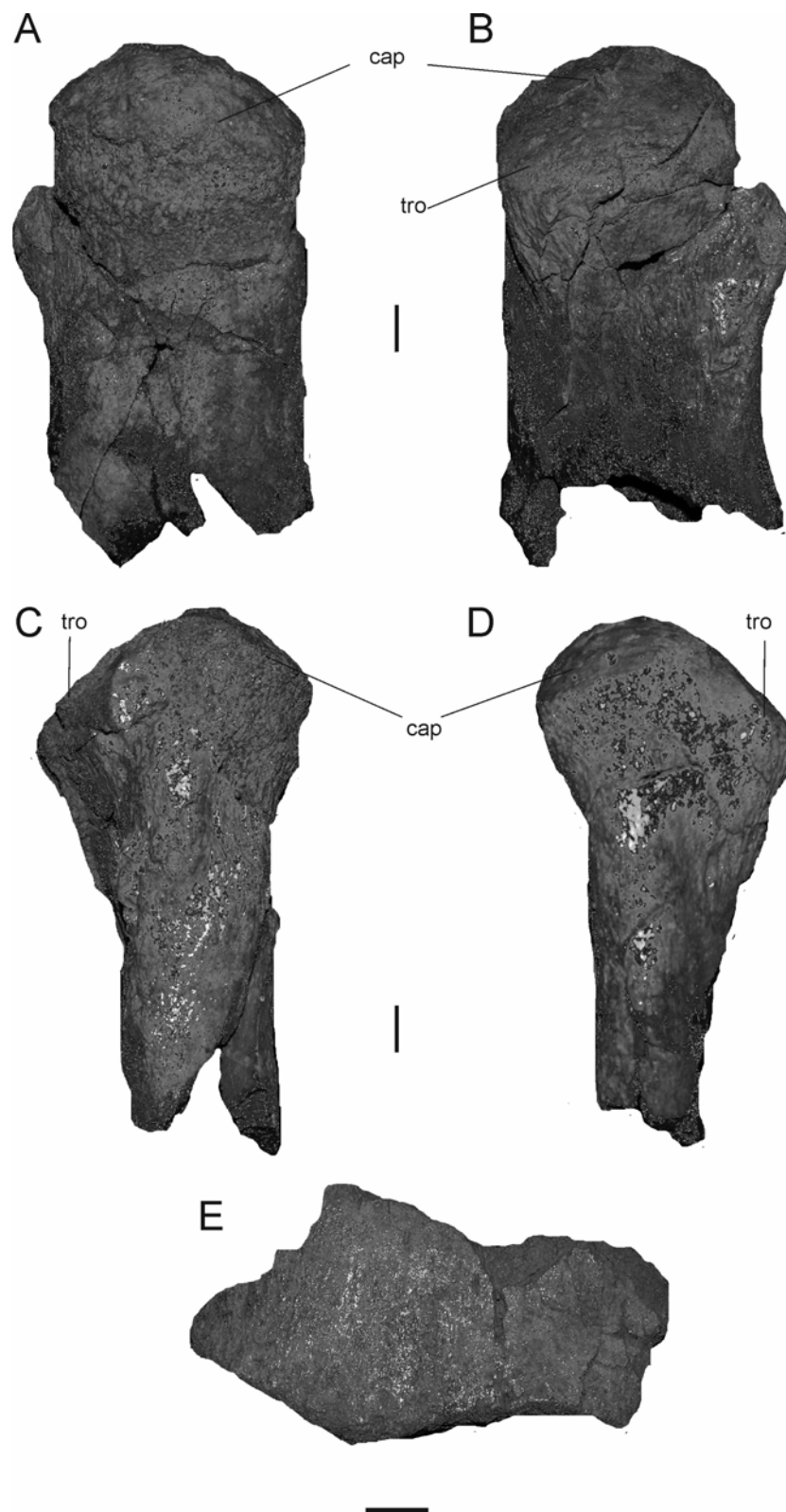
**Figura 6.4.6.** Elasmosauridae indet. MML PV 4 vértebra cervical en vista lateral izquierda, **A**, vértebra pectoral? en vista lateral izquierda, **B**. **C-D** vértebra dorsal en vista anterior, **C** y lateral izquierda, **D**, vértebra dorsal en vista lateral izquierda, **E**; **F-G**, vértebra y costillas sacras en vista posterior, **F** y dorsal, **G**, vértebra y costillas sacras sacra en vista dorsal, **H** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala=20mm.



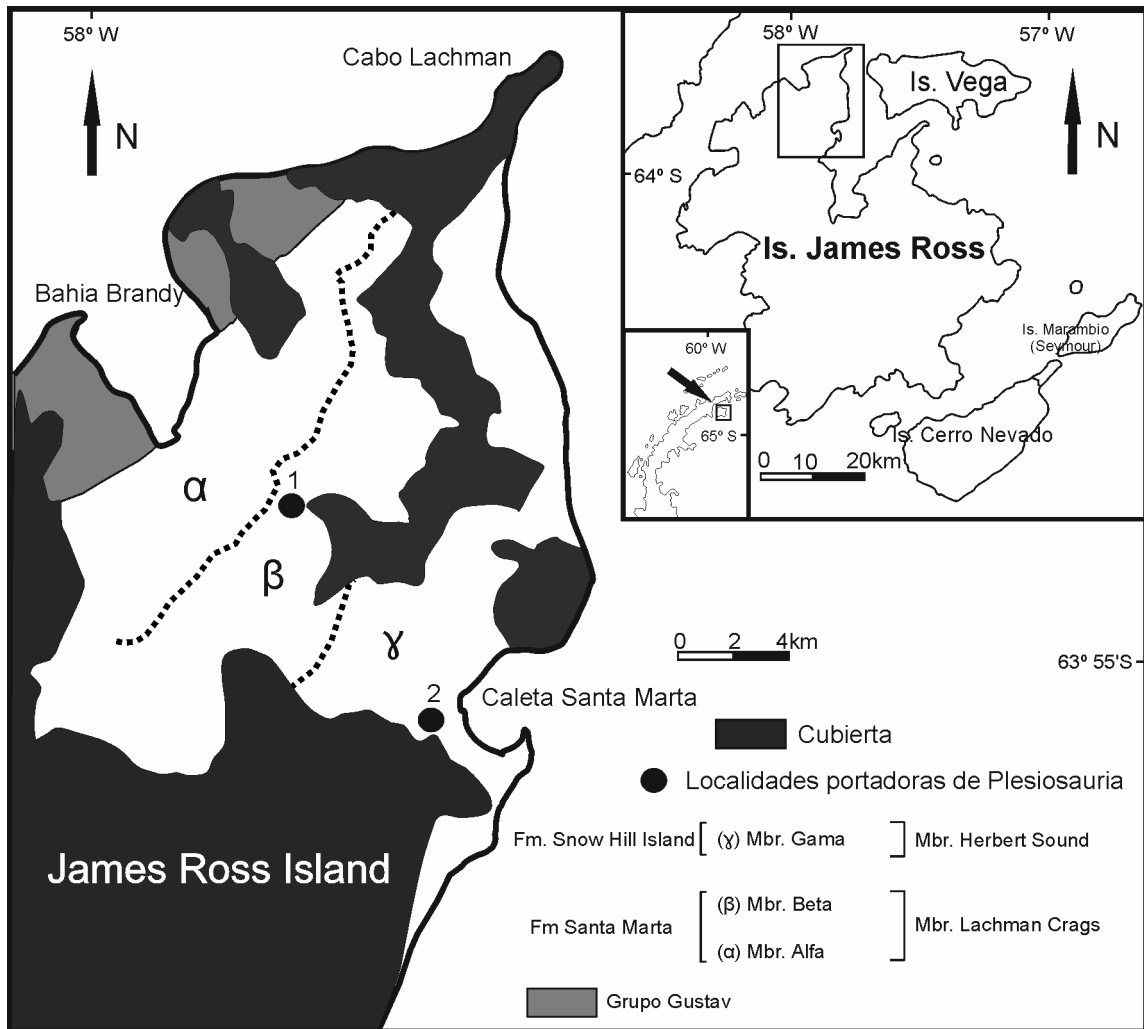
**Figura 6.4.7.** Elasmosauridae indet., MML PV 4. **A-B**, vértebra caudal anterior en vista posterior, **A** y dorsal, **B**; **C-D** vértebra caudal en vista posterior, **C** y dorsal, **D**. vértebra caudal posterior en vista posterior, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



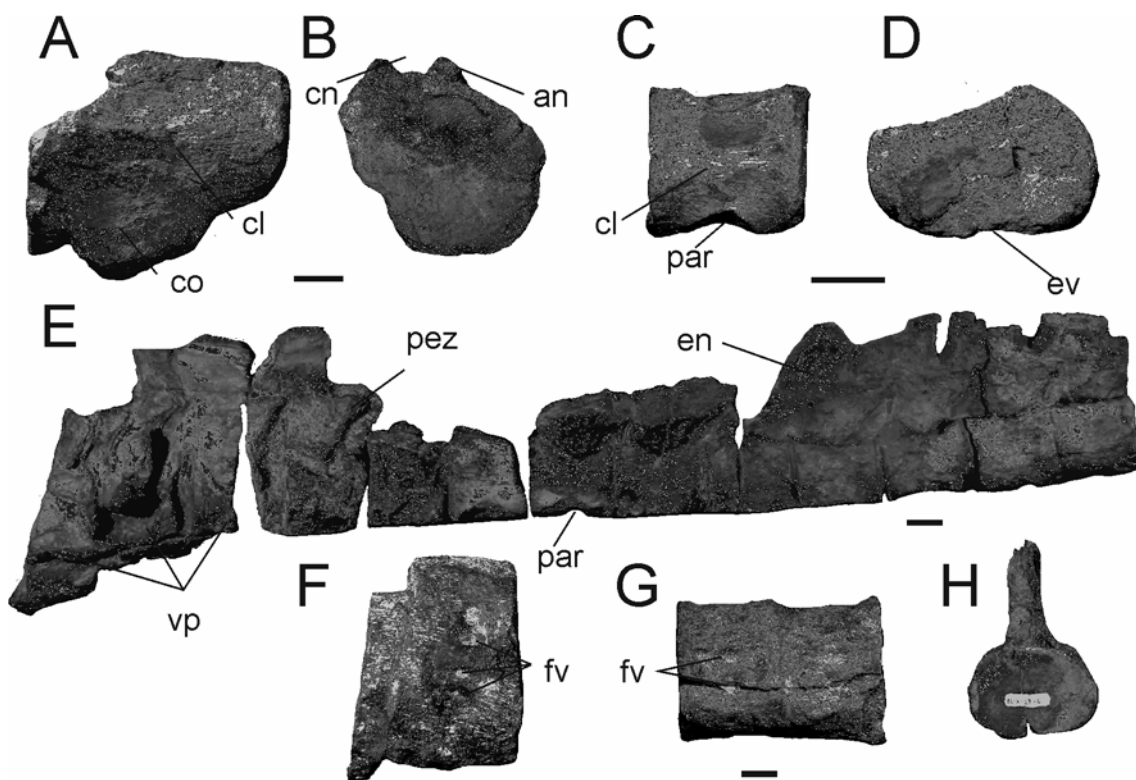
**Figura 6.4.8.** Elasmosauridae indet., MML PV 4. Miembro anterior en vista ventral. La disposición de las falanges no es la original (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.4.9.** Elasmosauridae indet., MML PV 4. **A-E**, fémur derecho. **A-D**, zona proximal en vista dorsal, **A**, ventral, **B**, anterior, **C** y posterior, **D**. Parte del sector terminal, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

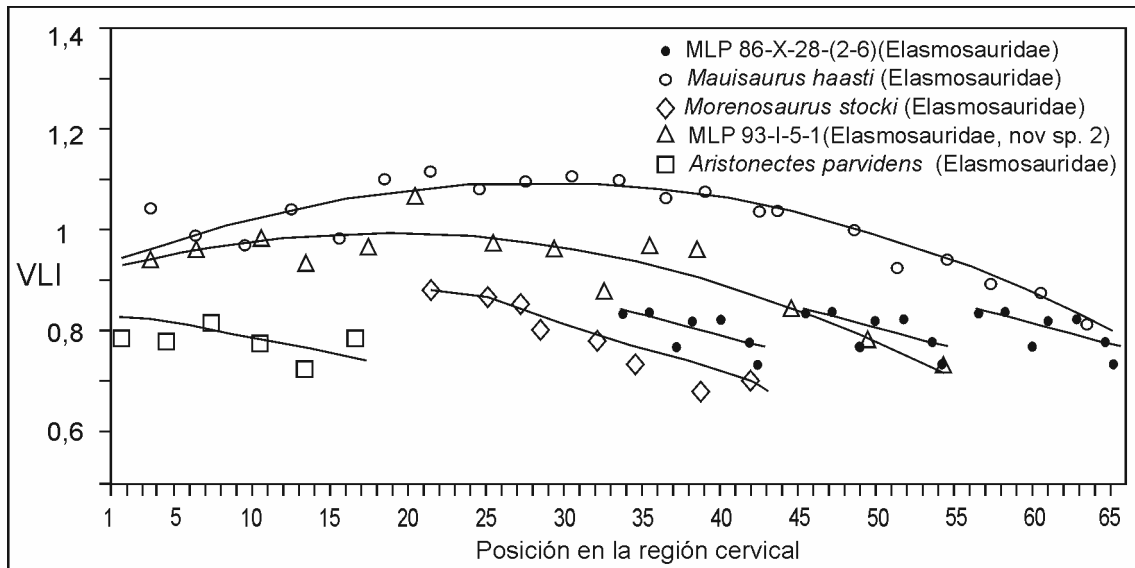


**Figura 6.4.10.** Mapa de James Ross mostrando las localidades donde fueron colectados los ejemplares 1, MLP 11-II-20 y 2, MLP 86-X-28-3 y MLP 86-X-28-(2-6).

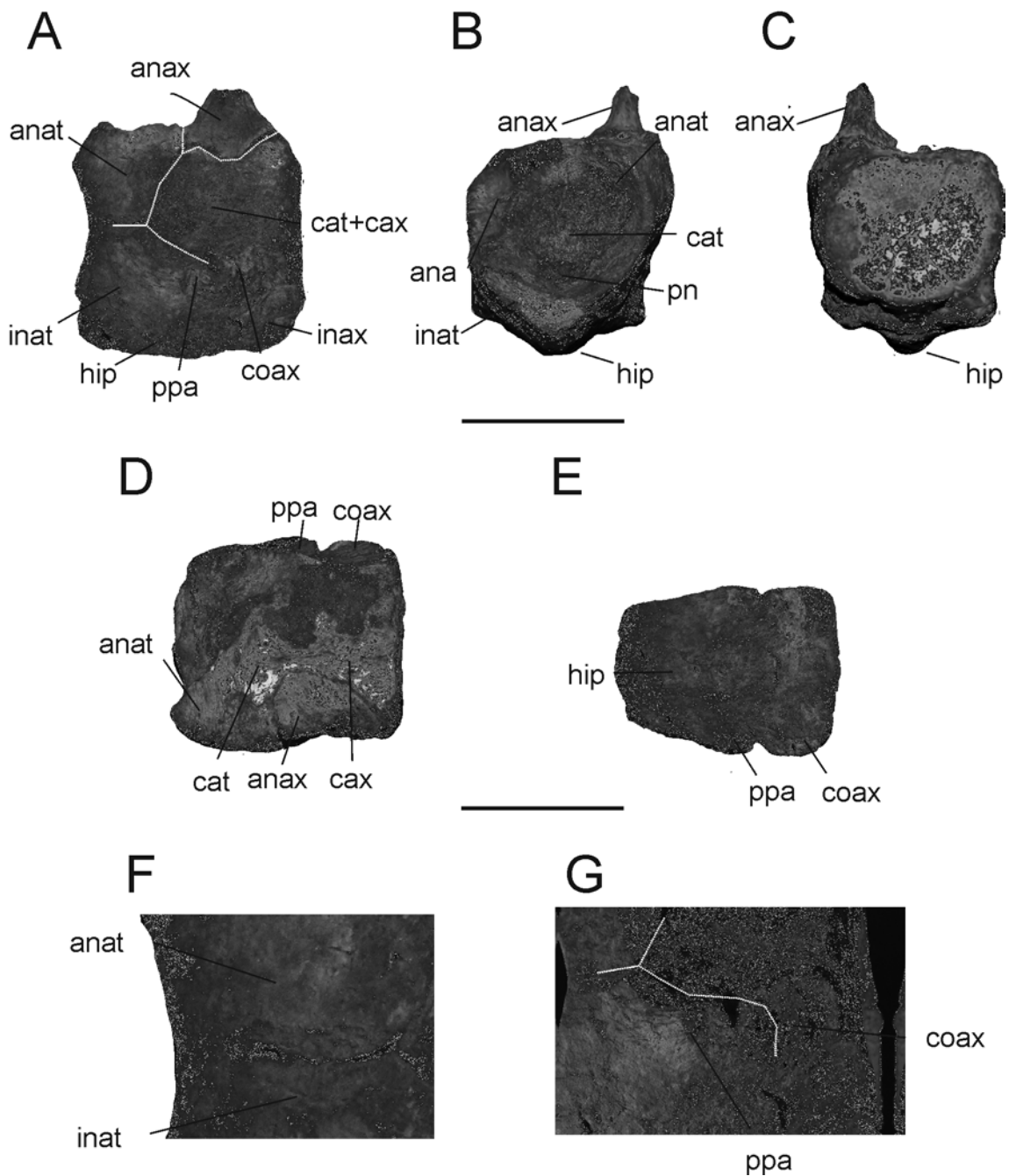


**Figura 6.4.11.** Elasmosauridae indet. MLP 11-II-20-4, **A-B**, vértebra cervical en vista lateral izquierda, **A** y anterior, **B**. MLP 86-X-28-3; **C-D**, vértebra cervical en vista lateral izquierda, **C** y anterior, **D**. MLP 86-X-28-(2-6); **E-H**, serie cervical-pectoral en vista lateral derecha, **E**, primera vértebra pre- pectoral en vista ventral, **F**, novena y décima vértebra pre-pectoral en vista ventral, **G**, novena vértebra pre-pectoral en vista anterior, **H** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

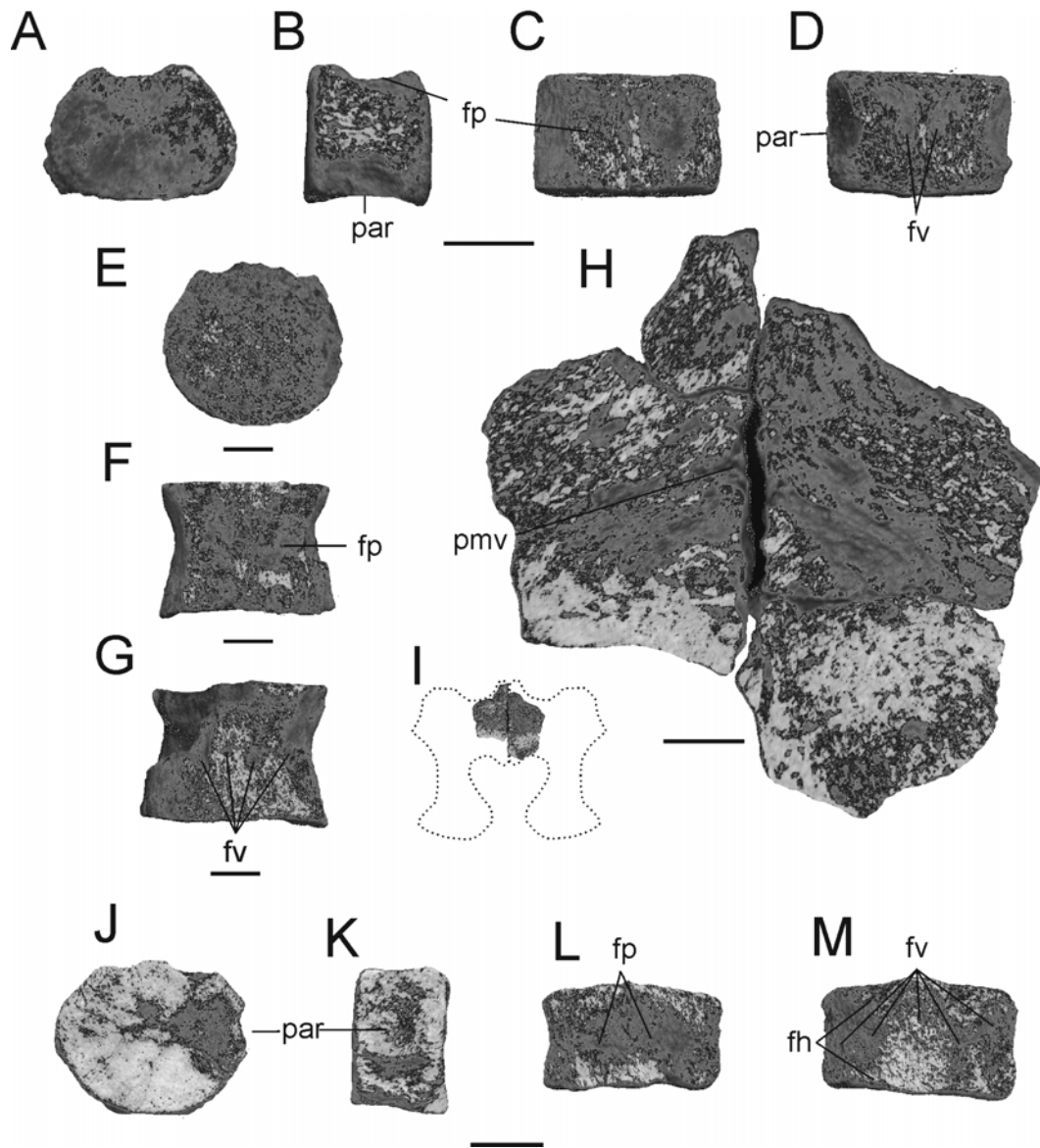




**Figura 6.4.12.** Comparación de los valores del VLI de tres elasmosáuridos generalizados con región cervical “no elongada” con las de MLP 86-X-28-(2-6). Elasmosauridae indet. (MLP 86-X-28-(2-6)), ●; *Maisaurus haasti* (CM Zfr 115), ○; *Morenosaurus stocki* (CIT 2802);◇ , nov. Sp. 2 (MLP 93-I-5-1), △; *Aristonectes parvidens* (MLP 40-XI-14-6), □ (Datos tomados de Welles 1943; O’Keefe y Hiller 2006 y esta Tesis).



**Figura 6.4.13.** Elasmosauridae indet. MLP 99-XII-1-8. **A–G**, complejo atlas axis en vista lateral izquierda, **A**, anterior, **B**, posterior, **C**, dorsal, **D** y ventral, **E**, detalle de la sutura entre el arco neural del atlas y el intercentro del atlas, **F**, proceso posterolateral del atlas, **G** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.4.14.** Elasmosauridae indet. MLP 99-XII-1-8, elementos del postcraneo. **A-D**, centro vertebral cervical anterior en vista anterior, **A**, lateral derecha, **B**, dorsal, **C** y ventral, **D**; **E-G**, centro vertebral dorsal en vista anterior, **E**, dorsal, **F**, ventral, **G**. Coracoides en vista ventral, **H**, esquema interpretativo, **I**; **J-M**, centro vertebral caudal en vista anterior, **J**, lateral, lateral derecha, **K**, dorsal, **L**, ventral, **M** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

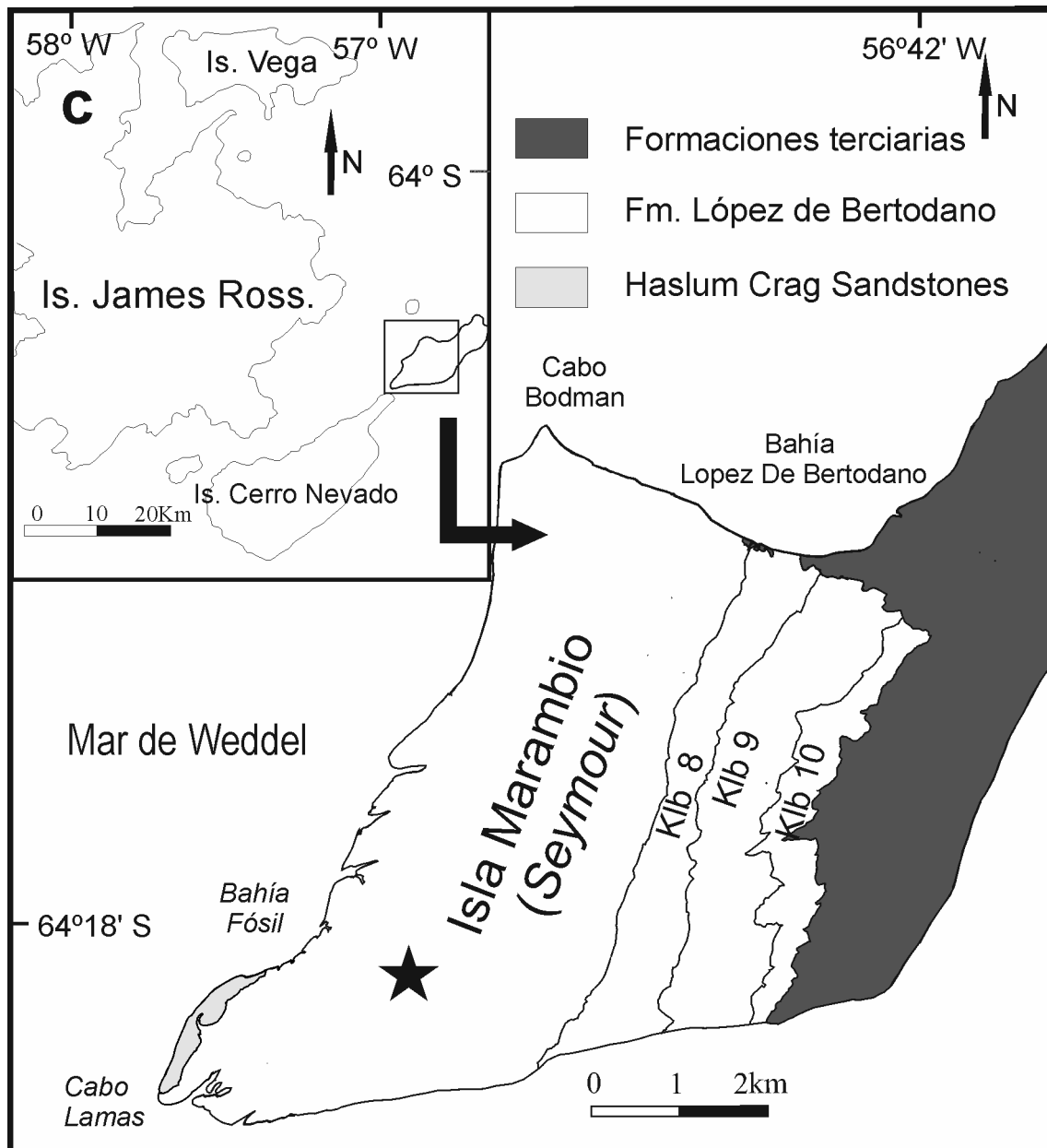
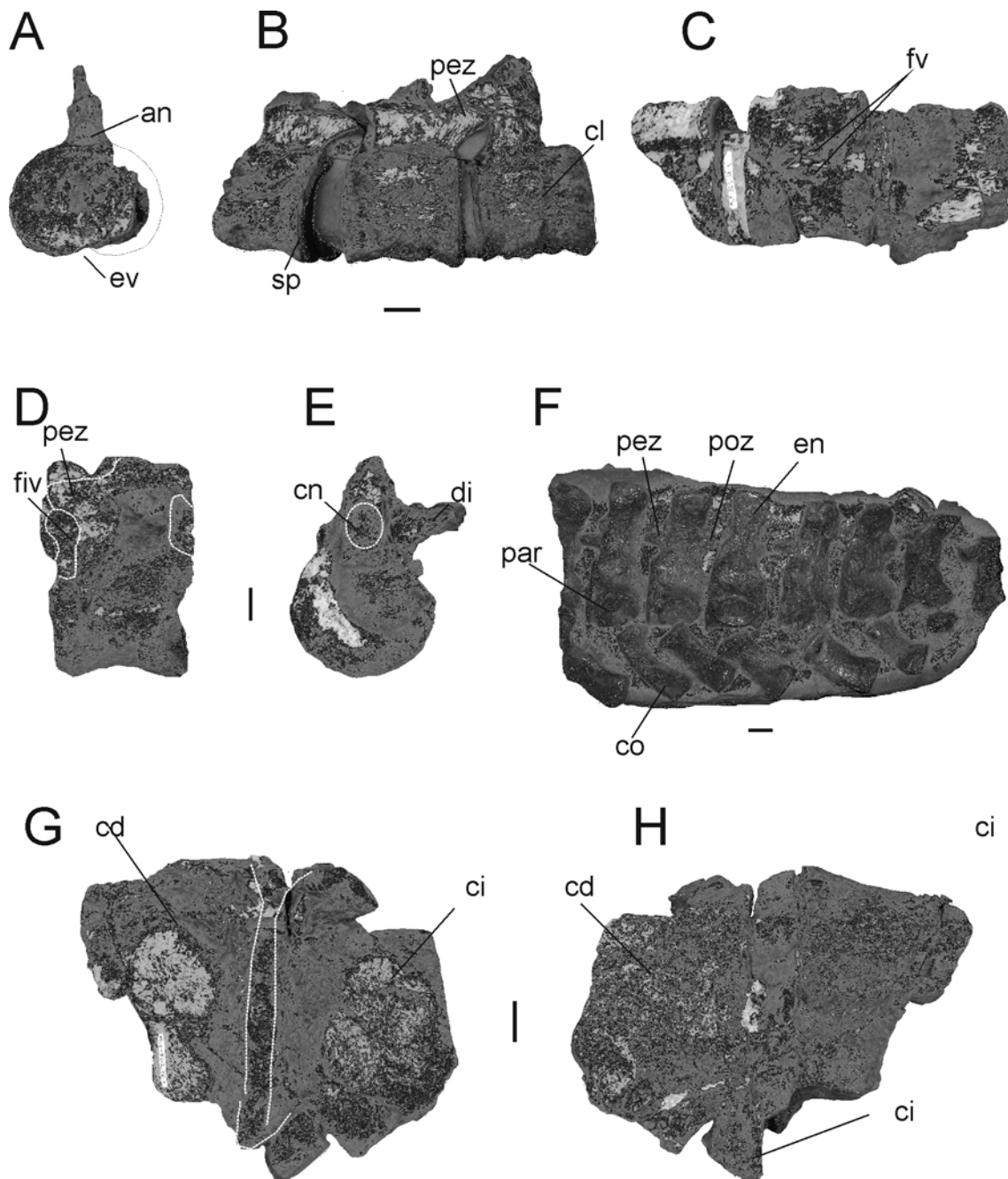
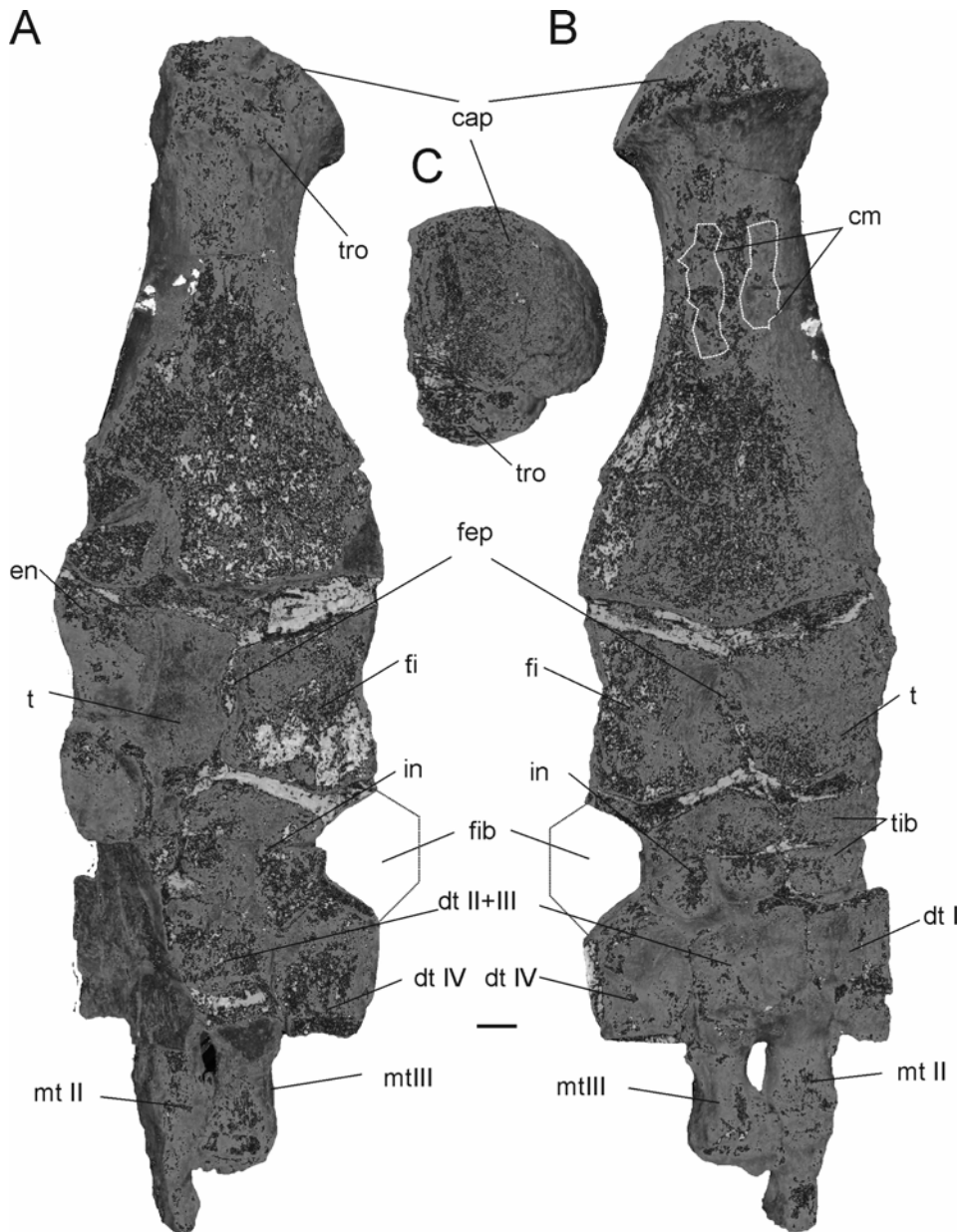


Figura 6.4.15. Is. Marambio (*Seymour Is.*), localidad donde fue colectado el ejemplar MLP 82-I-28-1 (*Elasmosauridae* indet.).

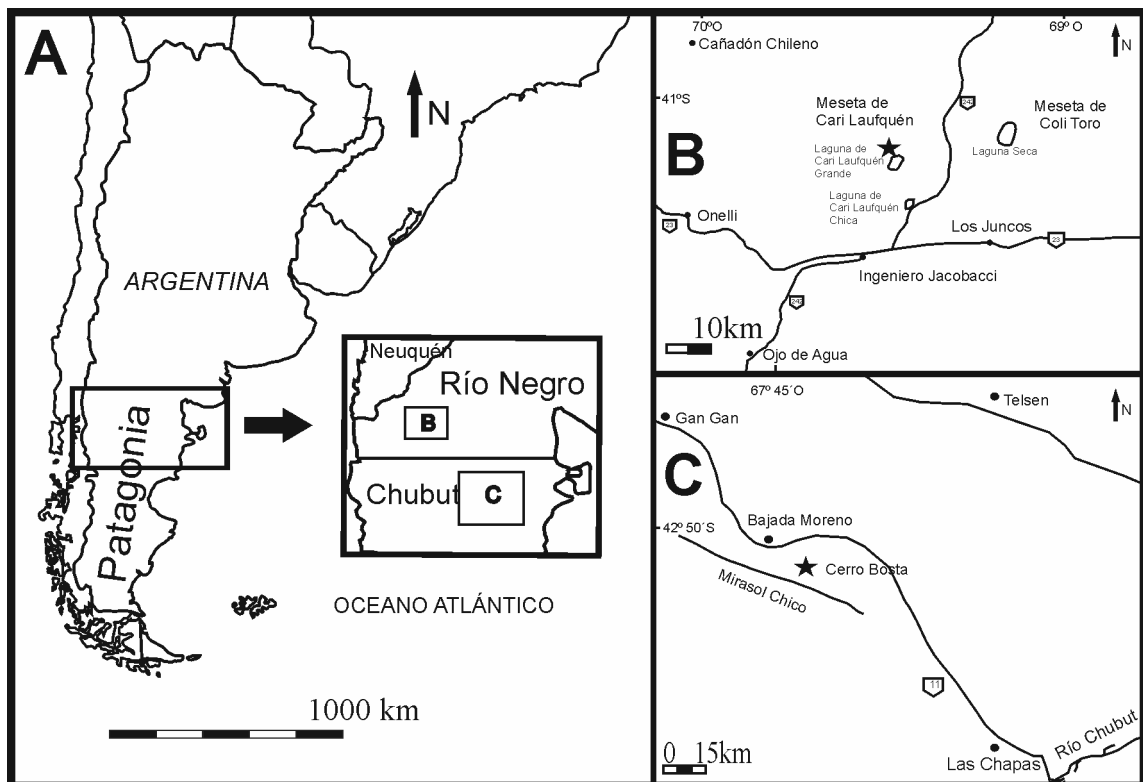


**Figura 6.4.16.** Elasmosauridae indet., MLP 82-I-28-1. **A-C**, vértebras cervicales en vista anterior, **A**; lateral derecha, **B**; ventral **C**. Vértebra dorsal en vista lateral izquierda, **D** y anterior, **E**, últimas vértebras caudales en vista lateral izquierda, **F**; **G-H**, coracoides en vista dorsal, **G**; ventral, **H** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

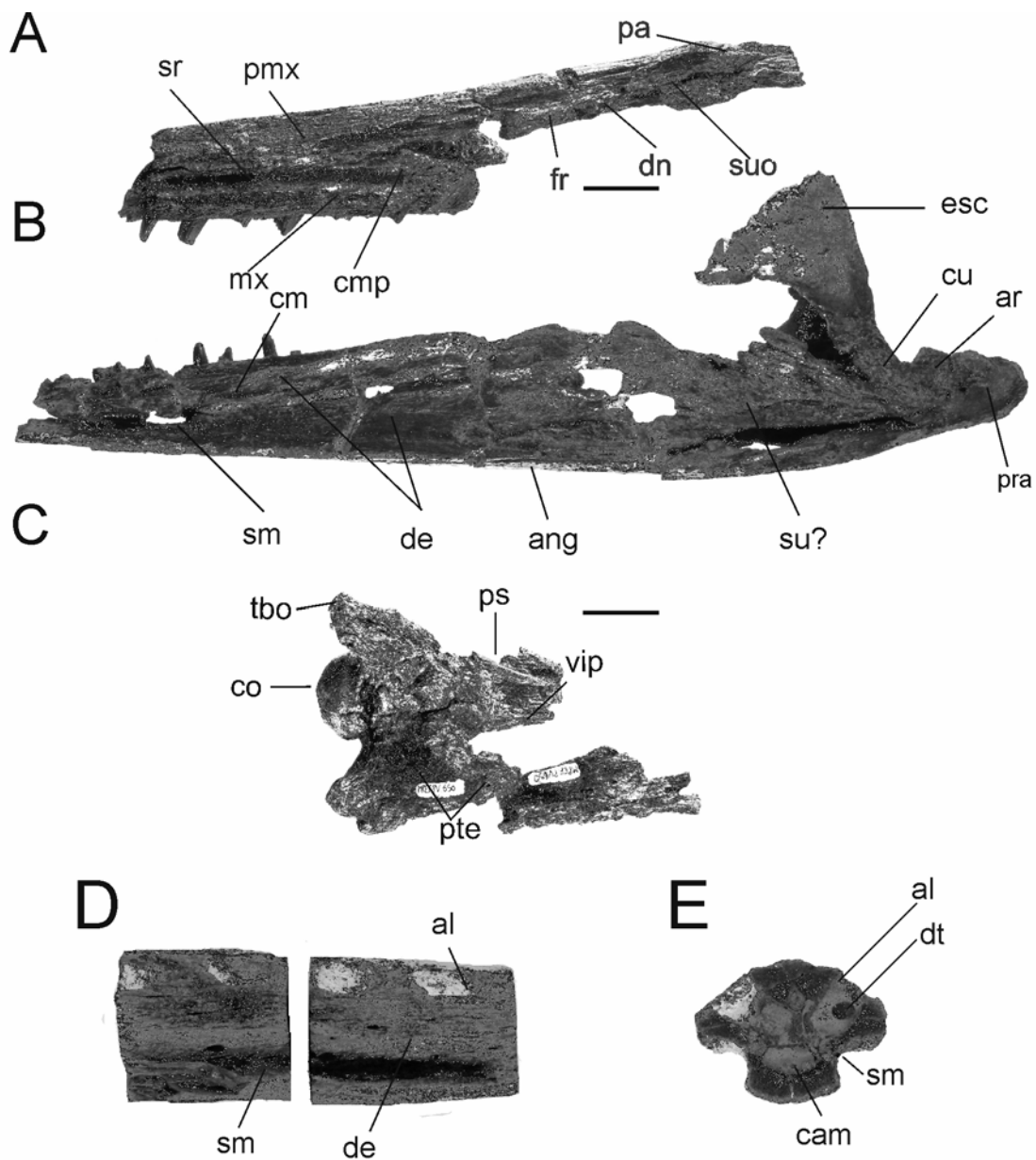


**Figura 6.4.17.** Elasmosauridae indet., MLP 82-I-28-1. Femur, epipodio, parte de tarso y falanges del miembro izquierdo en vista dorsal, **A** y ventral, **B**, proximal, **C** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

*Sulcusuchus erraini*

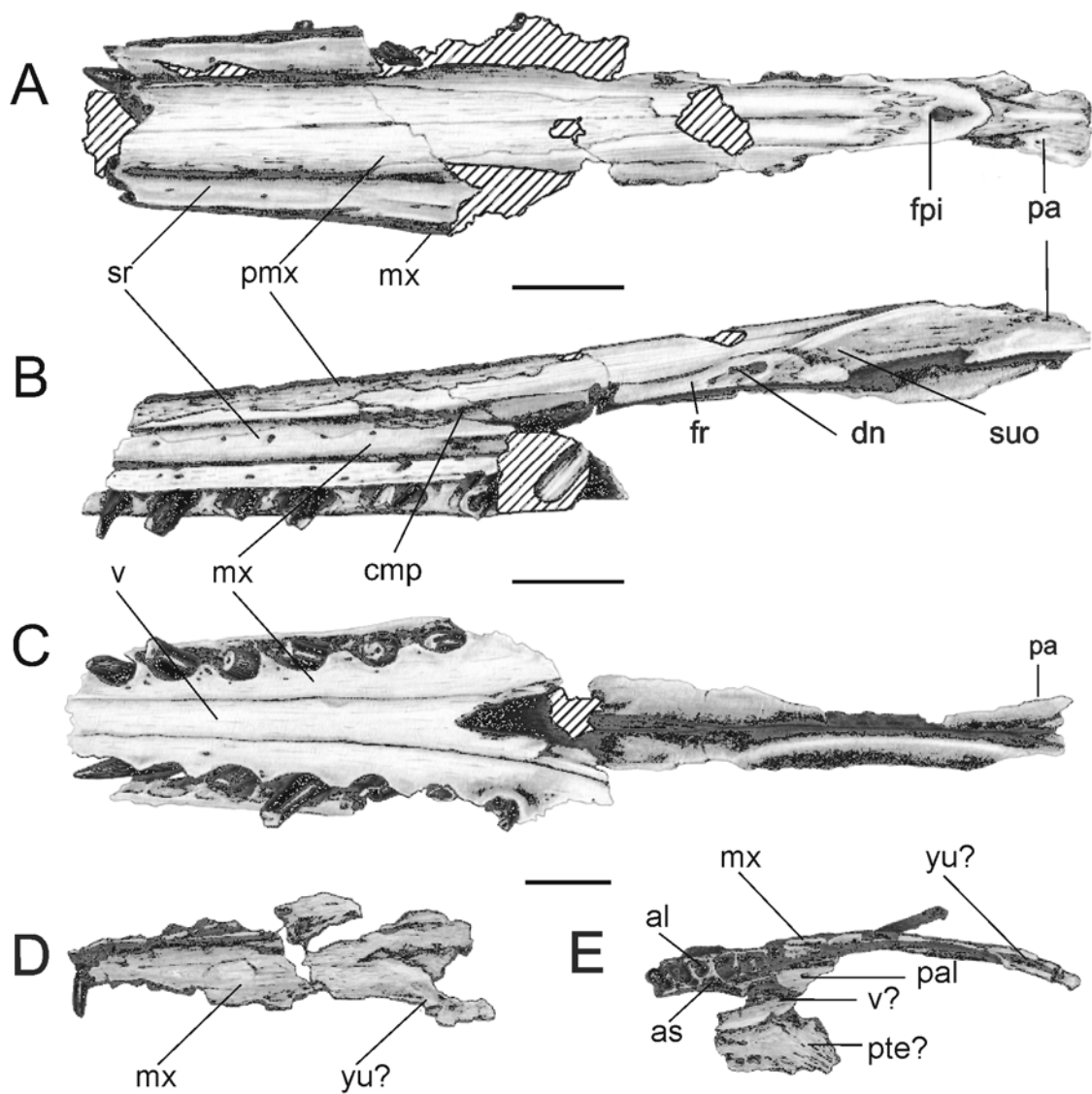


**Figura 6.5.1.** Mapa de las localidades donde han sido colectados los ejemplares de *Sulcusuchus erraini*. Mapa general, **A**. Zona de Ingeniero Jacobacci (Holotipo MLP 80-IV-10-1), **B**. Sierras de La Colonia (MPEF 650), **C**.

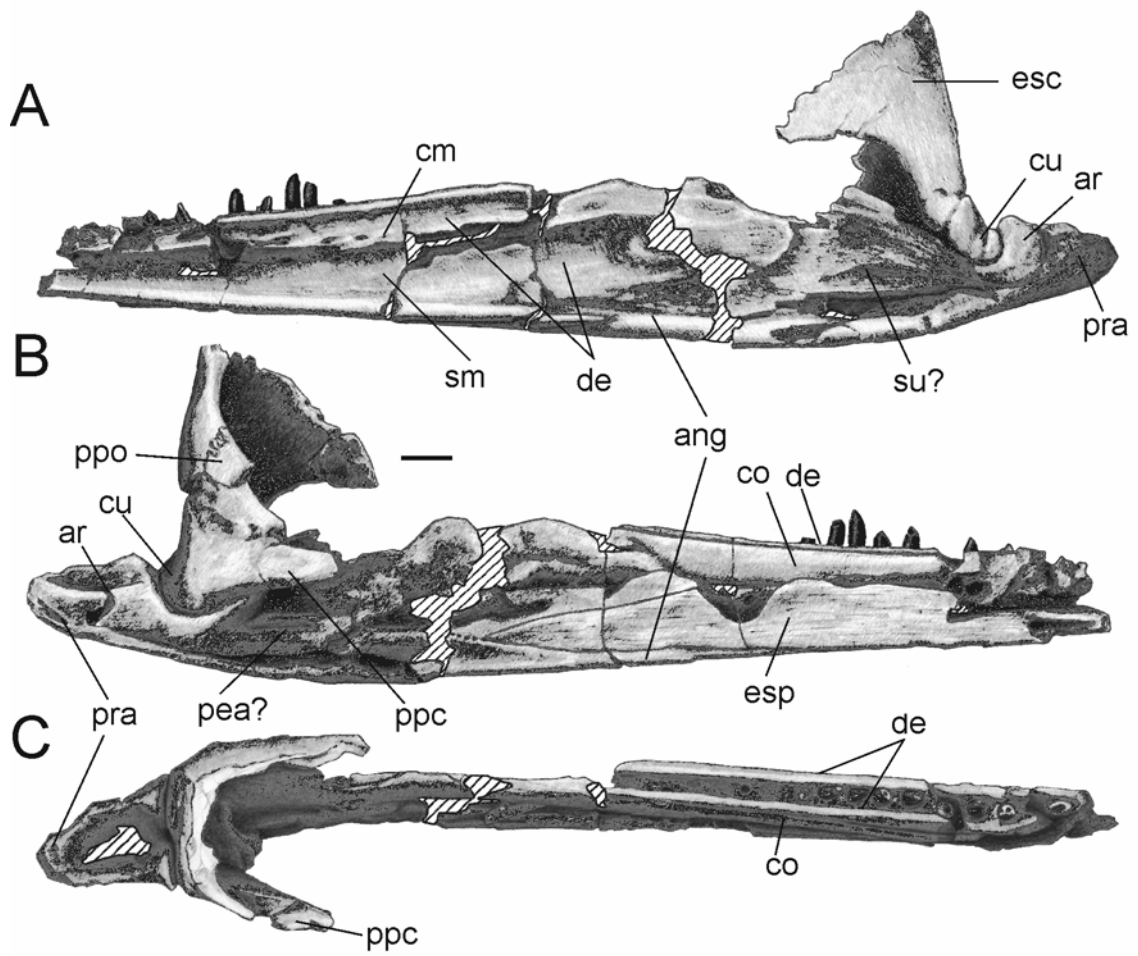


**Figura 6.5.2.** *Sulcusuchus erraini* (MPEF 650). Rostro en vista lateral izquierda, **A**, rama mandibular izquierda, cuadrado y escamoso en vista lateral, **B**, basicráneo y parte posterior del paladar en vista ventral, **C**. **D-E**, mandibular sínfisis de *Sulcusuchus erraini* (holotipo: MLP 88-IV-10-1) sínfisis mandibular en vista lateral derecha, **D** y sección transversal, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

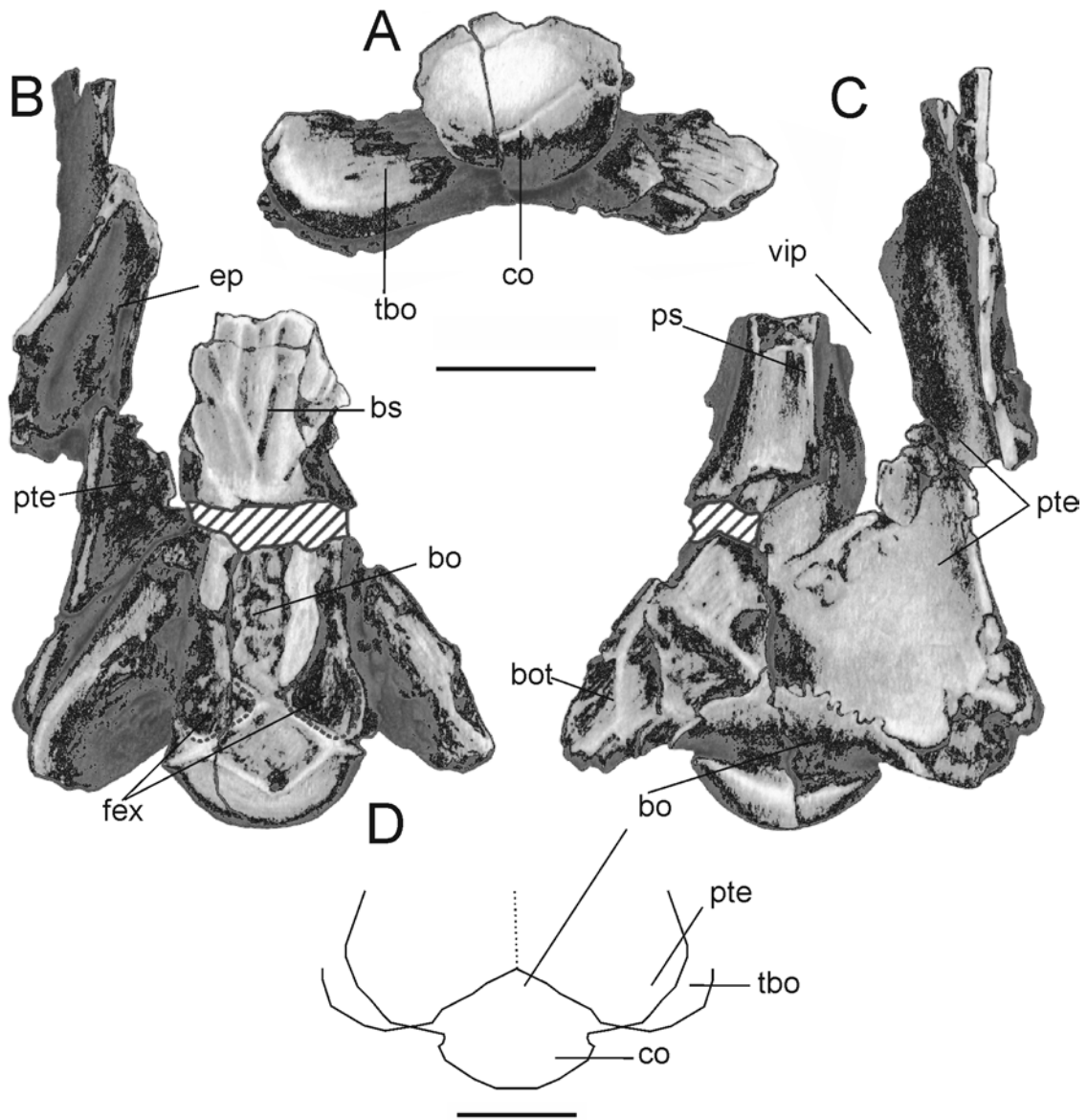




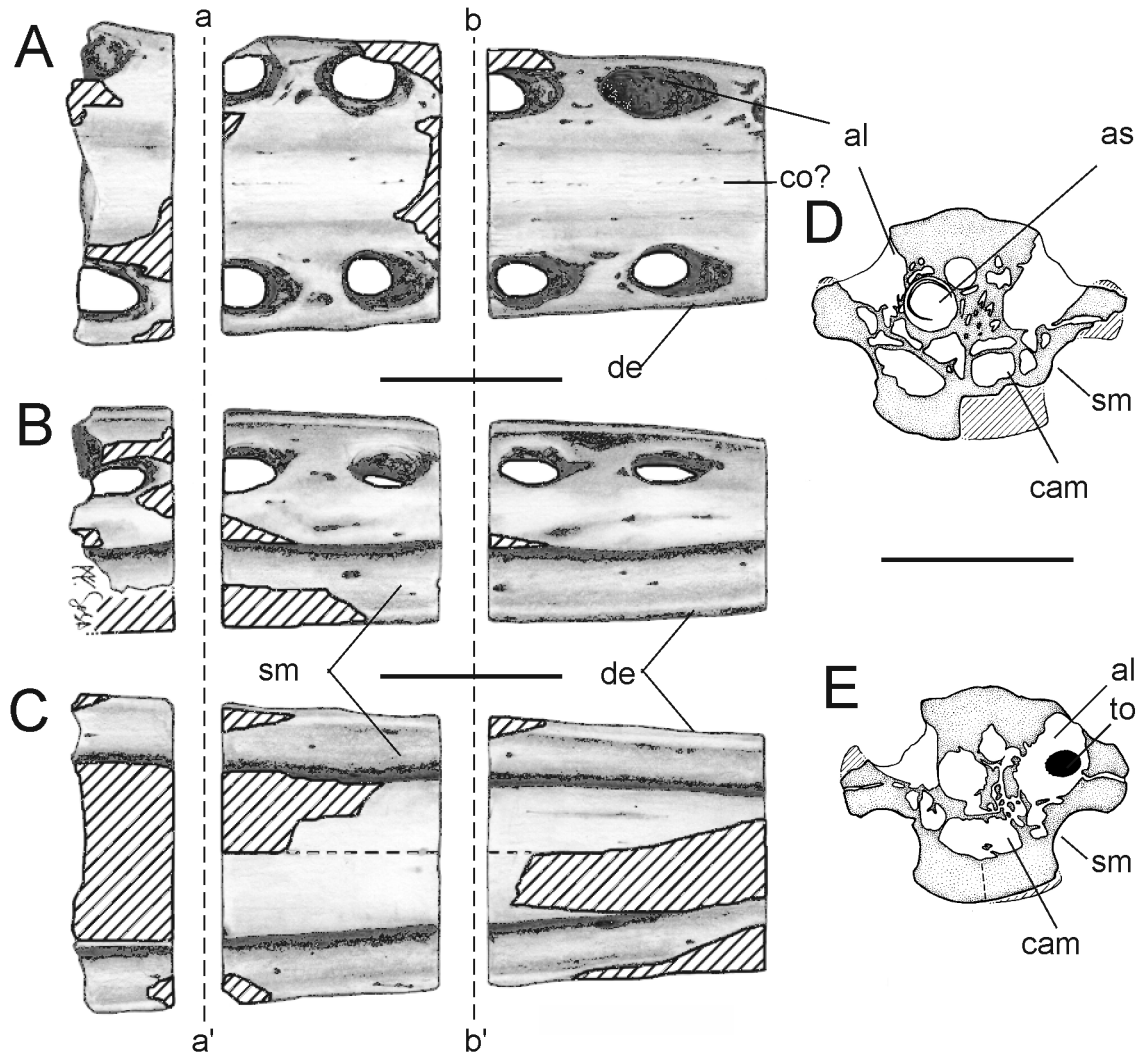
**Figura 6.5.3.** *Sulcusuchus erraini*, MPEF 650. Dibujos interpretativos. **A–C**, rostro y techo craneano en vista dorsal, **A**, lateral izquierda, **B** y ventral, **C**. **D–E**, fragmento de maxilar en vista lateral izquierda, **D** y ventral, **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



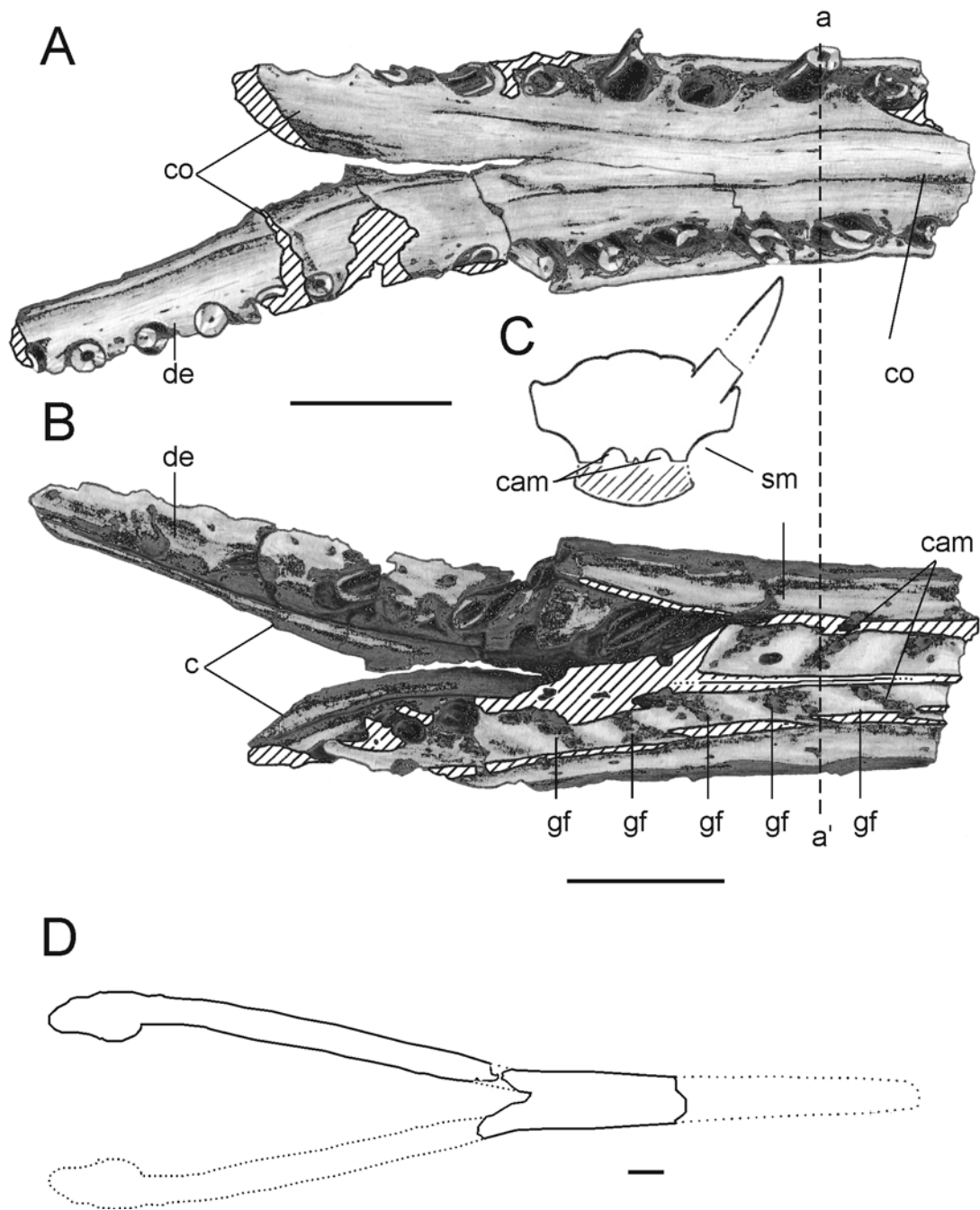
**Figura 6.5.4.** *Sulcusuchus erraini*, MPEF 650. Dibujos interpretativos. **A-B**, Rama mandibular izquierda, cuadrado y escamoso en vista lateral, **A**, medial, **B** y dorsal, **C** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



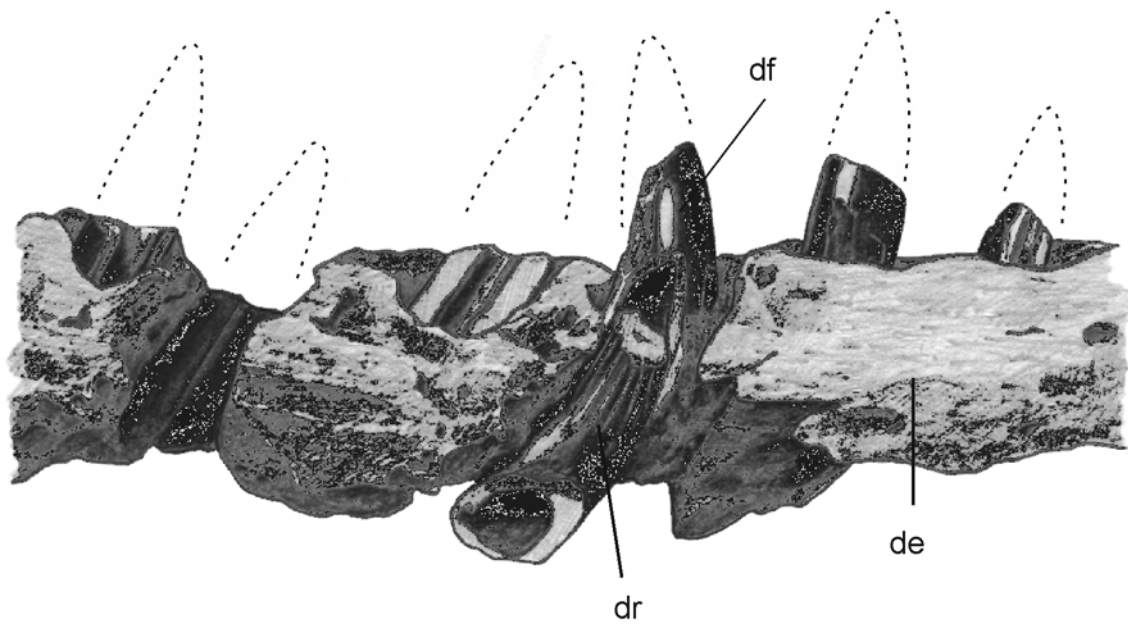
**Figura 6.5.5.** *Sulcusuchus erraini*, MPEF 650. Dibujos interpretativos. **A-D**, basicráneo y parte posterior del paladar en vista posterior, **A**, dorsal, **B**, ventral, **C** y diagrama interpretativo, **D** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



**Figura 6.5.6** *Sulcusuchus erraini* (MLP 88-IV-10-1, holotipo). Dibujos interpretativos en vista dorsal, **A**, lateral derecha, **B** y ventral, **C**, corte transversal a', **D**, bb', **E** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

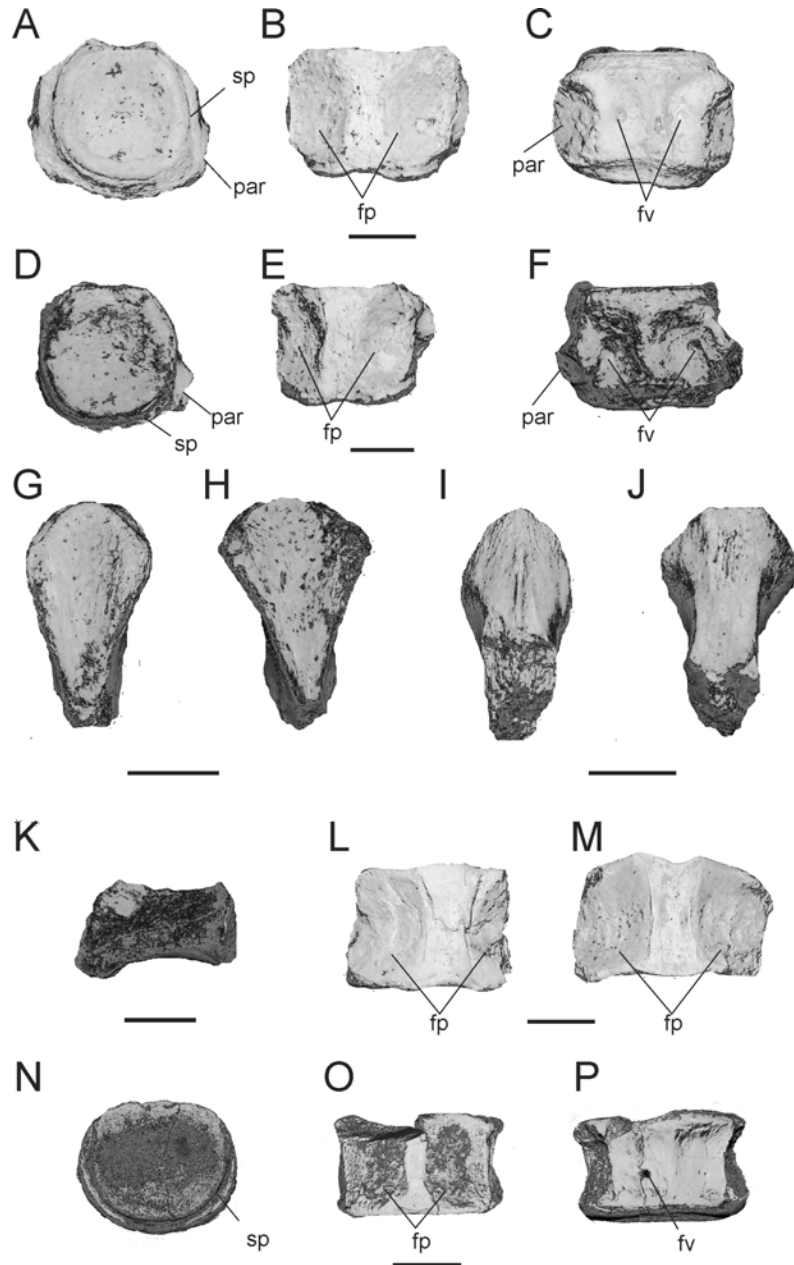


**Figura 6.5.7.** *Sulcusuchus erraini*, MPEF 650. Dibujos interpretativos en vista dorsal, **A**, ventral, **B**, corte transversal a', **C**, reconstrucción mostrando la posición supuesta de las secciones preservadas de la mandíbula, **D** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.



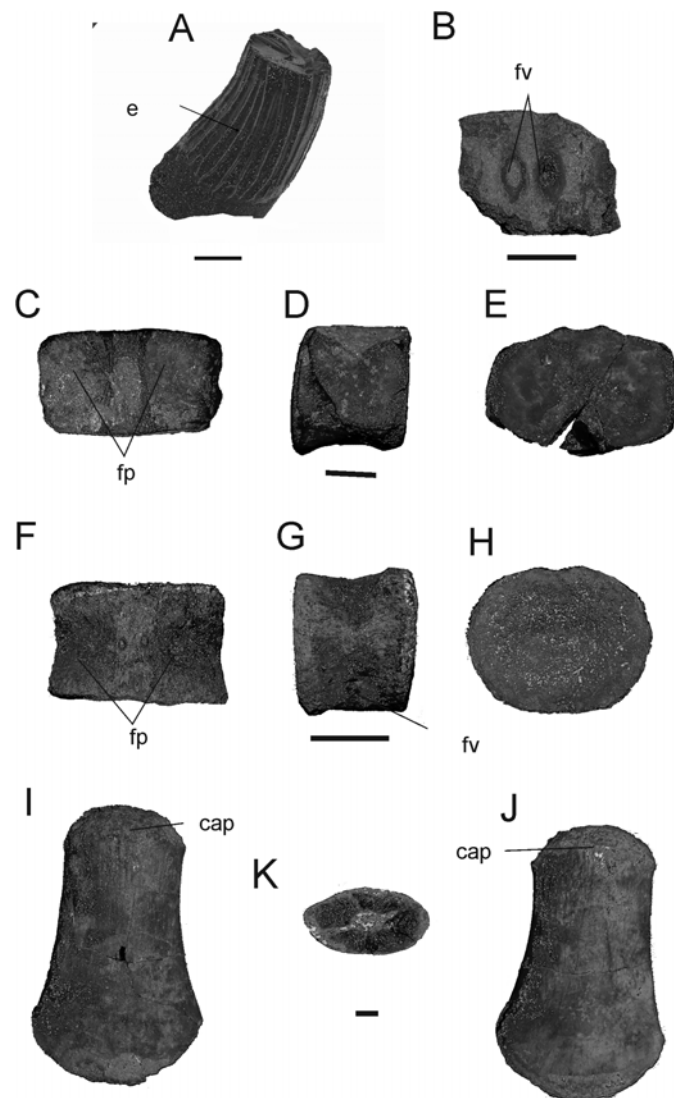
**Figura 6.5.8.** *Sulcusuchus erraini*, MPEF 650. Dibujos interpretativos. Rama mandibular derecha en vista lateral mostrando un detalle del reemplazo de los dientes (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

**Polycotyliidae indet.**



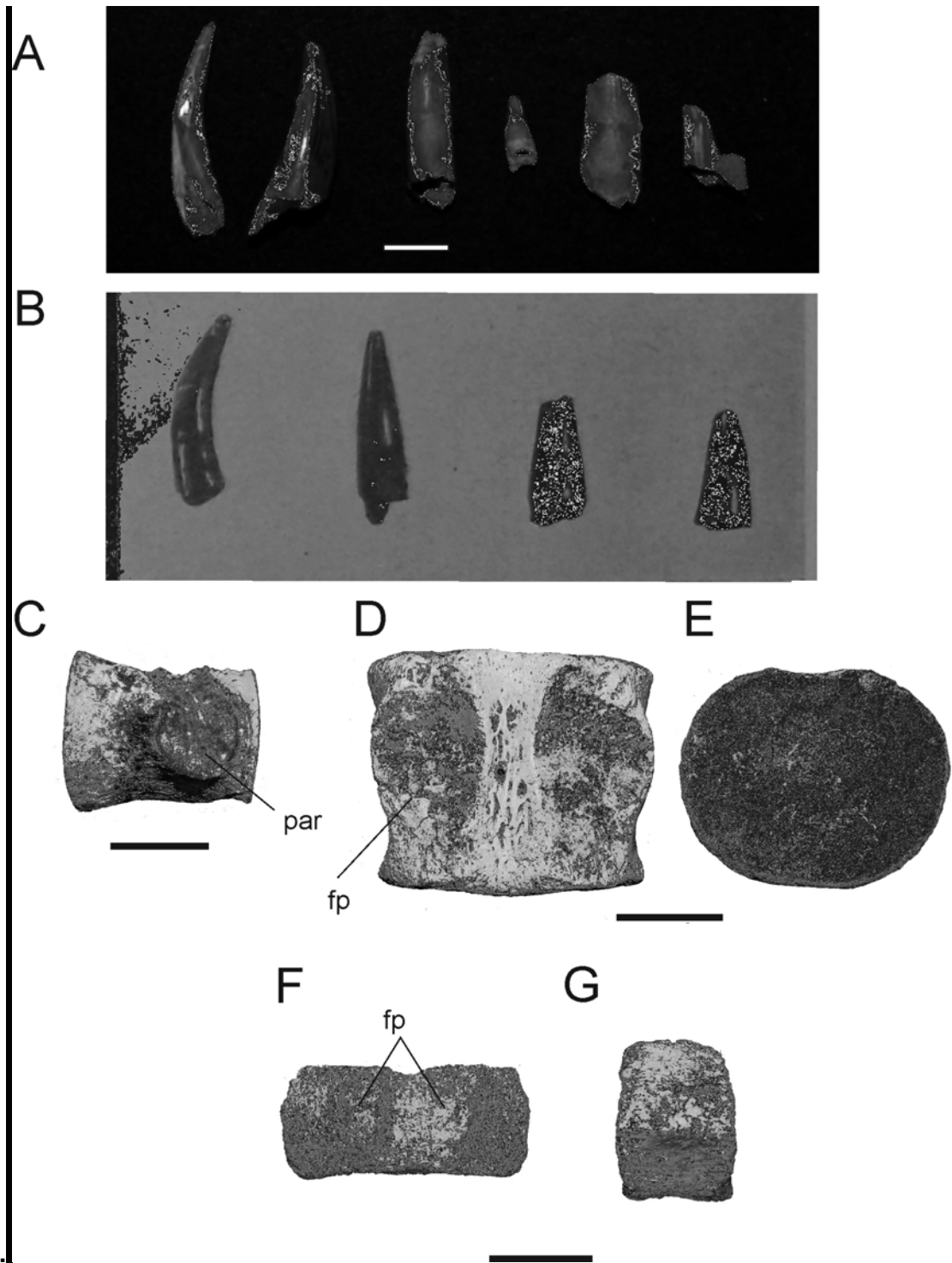
**Figura 6.6.1.** Polycotyliidae indet., MML PV 43 **A-C**, centro vertebral cervical en vista anterior, **A**, dorsal, **B** y ventral, **C**; **D-F**, centro vertebral cervical posterior en vista anterior, **D**, dorsal, **E** y ventral **F**; **G-J**, espinas neurales mostrando la superficie cóncava **G**, **H** y convexa, **I**, **J**. Costilla cervical; **L-M**, centro vertebrales dorsales en vista dorsal. MACN-PV RN 1087c. **N-P** centro vertebral cervical en vista posterior, **N**, dorsal, **O** y ventral, **P** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala=20mm.

**Plesiosauria indet.**

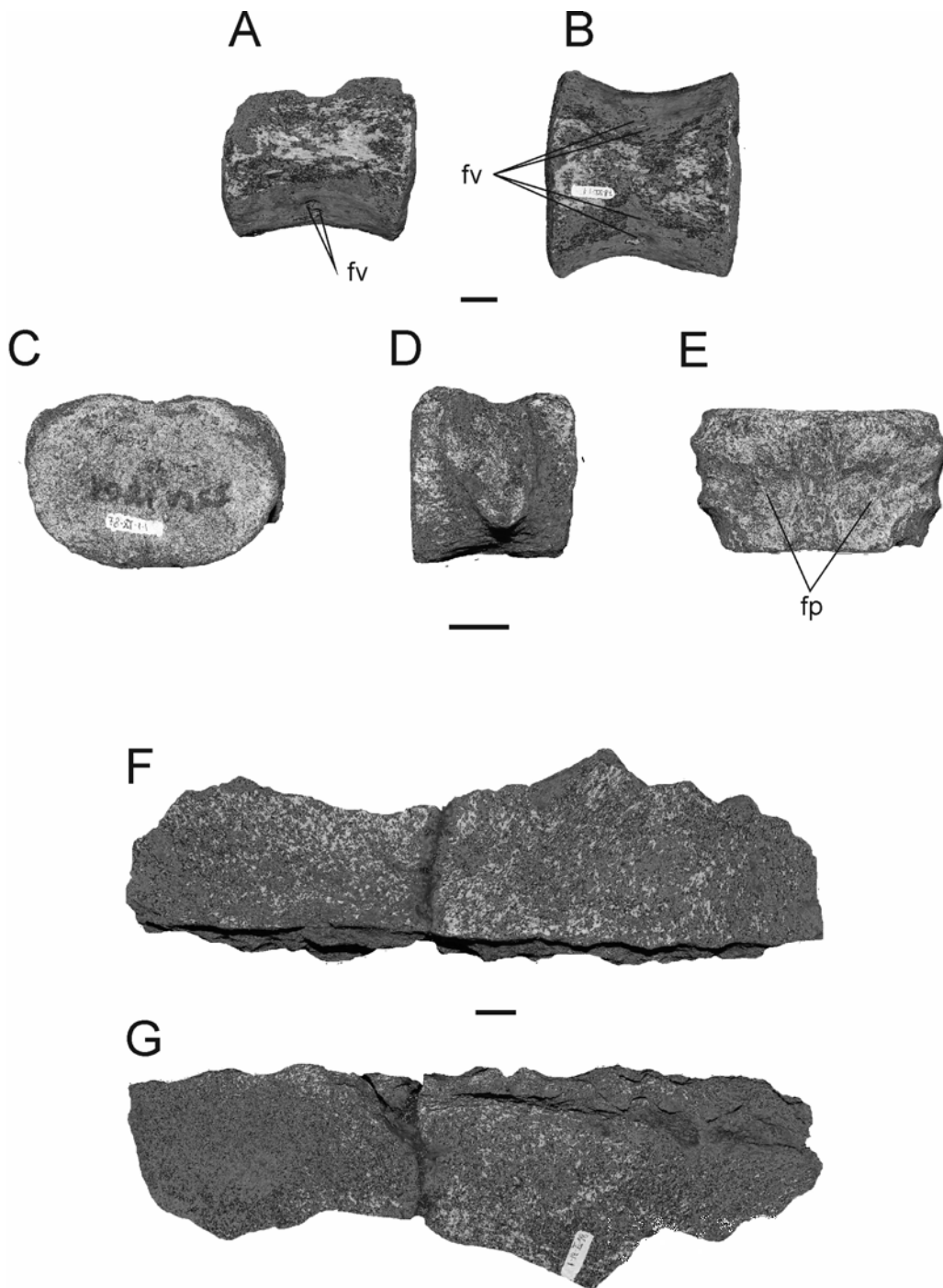


**Figura 6.7.1.** Plesiosauria indet. MPM-PV 1871-1-3, diente en vista axial, **A**. Escala= 2mm; MPM-Pv 1870-3, centro vertebral cervical en vista ventral, **B**; **C-E**, MPM-PV 1870-3, centro vertebral pectoral en vista dorsal, **C**, lateral derecho, **D** y anterior; **E**; **F-H**, 1869-1, centro vertebral dorsal en vista dorsal, **F**, lateral derecho, **G** y anterior; **H**; **I-K**, MPM-PV1870-1 propodio en vista dorsal, **I**, ventral, **J** y corte transversal, **K** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

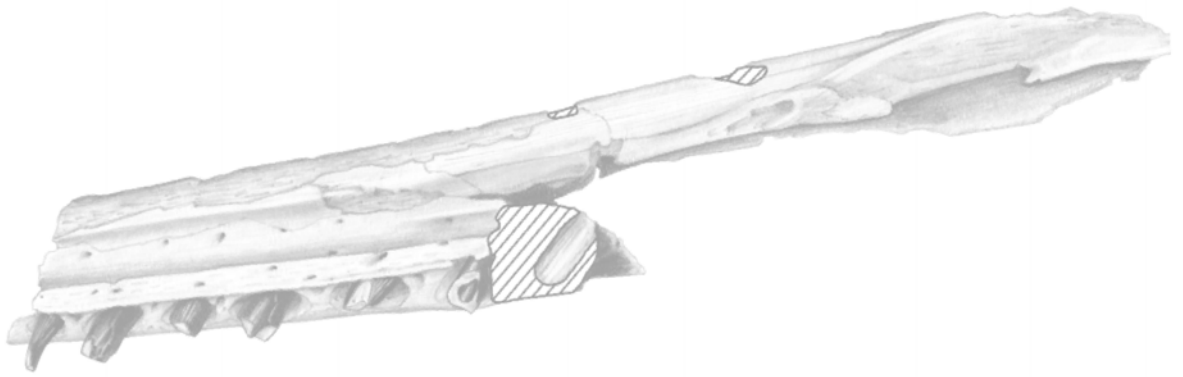




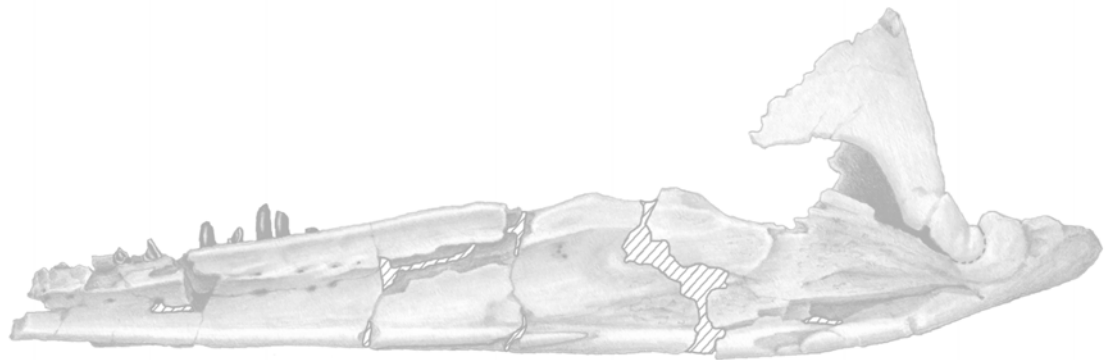
**Figura 6.7.2.** Plesiosauria indet. MML s/n, **A**; Ejemplares provenientes de ña Fm. Allen descritos por Wichmann (1927), **B**; MML-PV 422, vértebra pectoral en vista lateral izquierda, **C**; **D-E**, MML-PV 423, vértebra dorsal en vista dorsal, **D** y posterior, **E**; **F-G**, MML-PV 425; vértebra caudal en vista dorsal, **F** y lateral izquierda, **G** (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

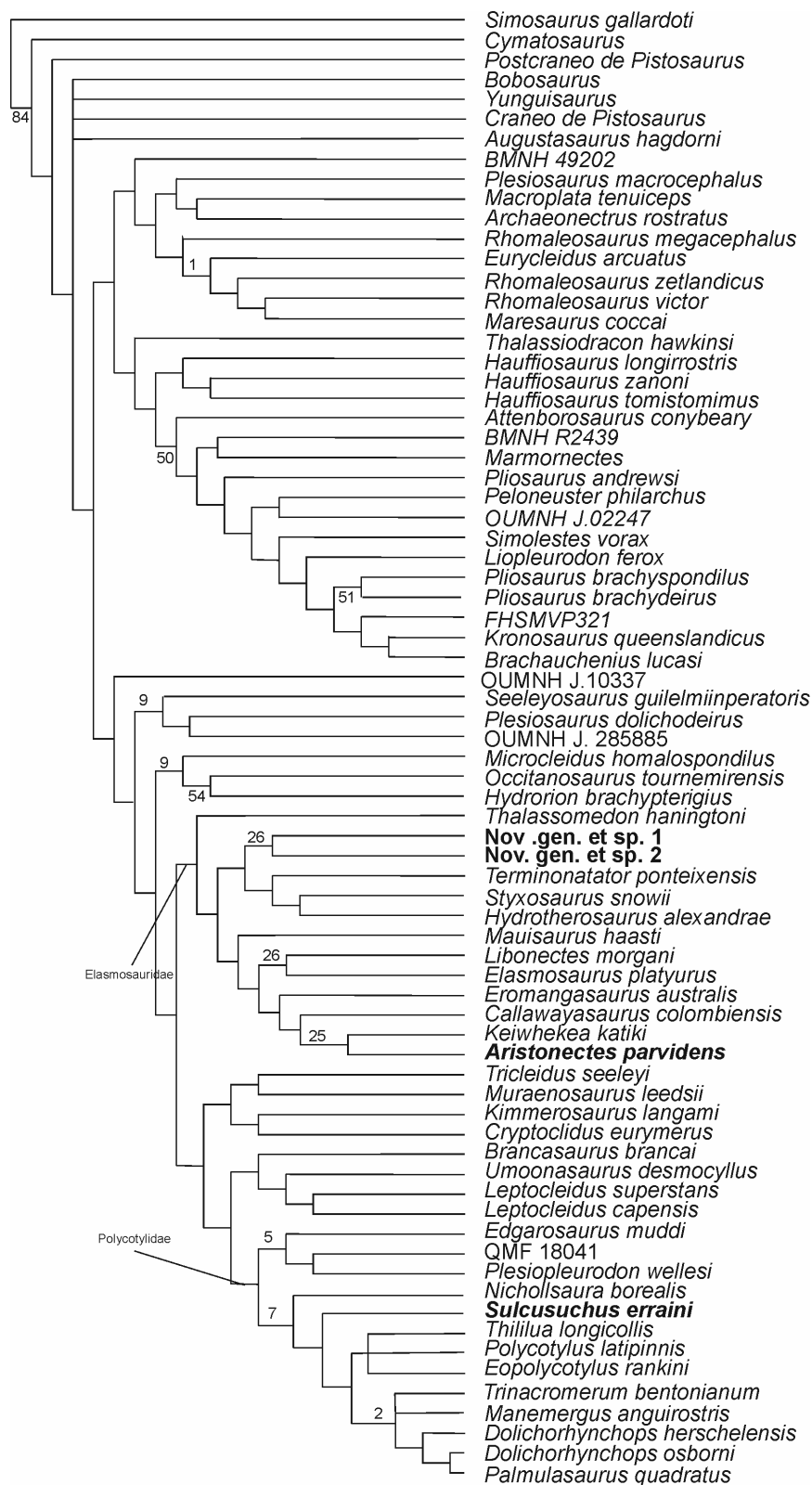


**Figura 6.7.3.** Plesiosauria indet. MLP 78-XI-1-1, **A-B**, vértebra dorsal en vista lateral, **A** y ventral, **B**; **C-E**, vértebra pectoral en vista anterior, **C**, lateral izquierda, **D** y dorsal, **E**; MLP 86-V-31-1, borde medial de pubis? (ver abreviaturas utilizadas en Tomo I, sección 4.1.1). Escala= 20mm.

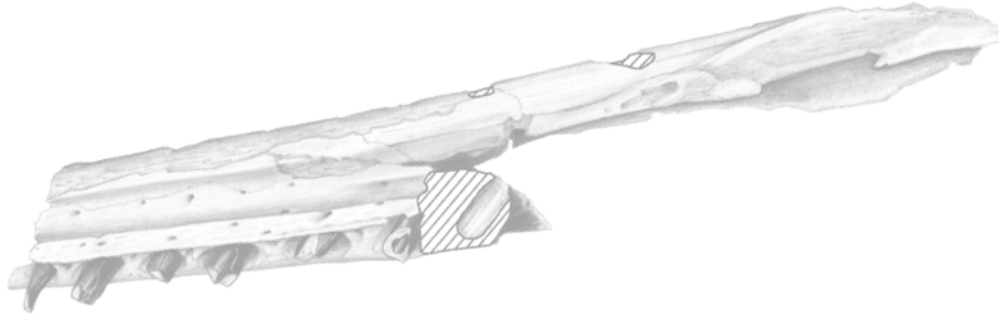


## 7. ANÁLISIS FILOGENÉTICO

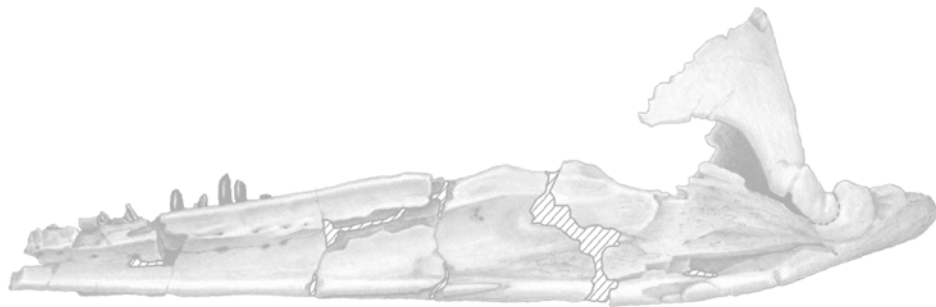


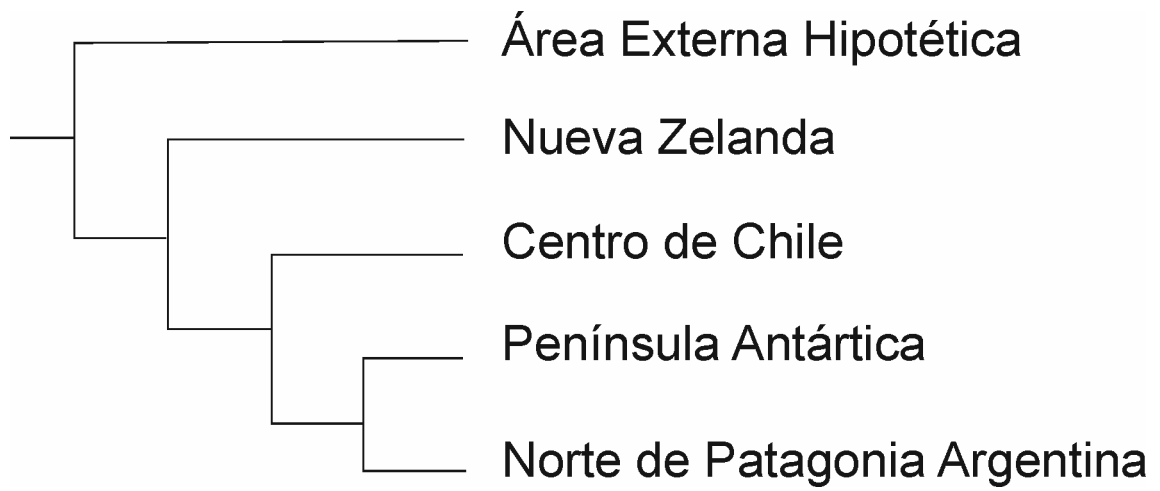


**Figura 7.1.** Cladograma de consenso de los 2 MPTs obtenidos a partir de la modificación de la matriz de Ketchum y Benson (2011). En algunos nodos se indica el Soporte de Bremer (arriba) y el *Simmertical Resampling* (abajo).

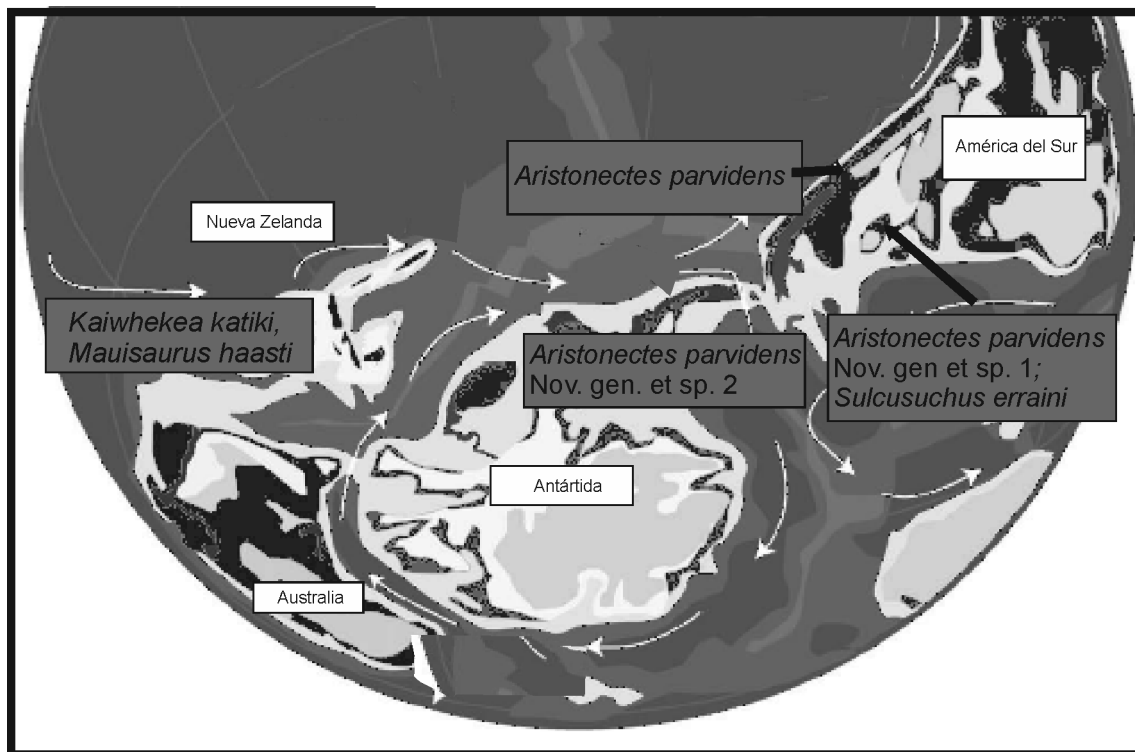


## 8. ANÁLISIS PALEOBIOGEOGRÁFICO

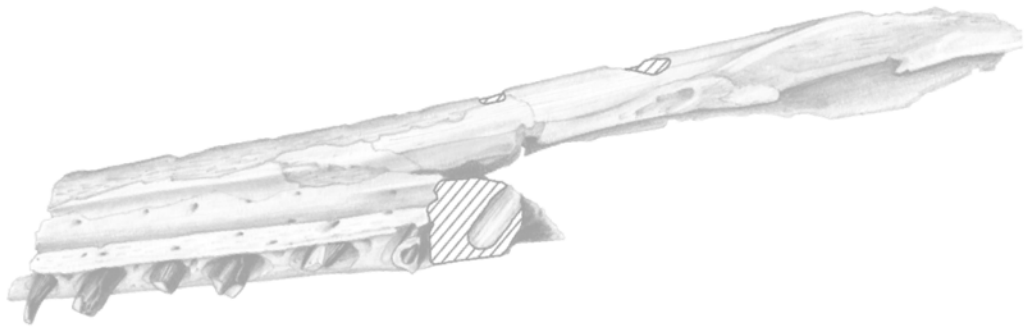




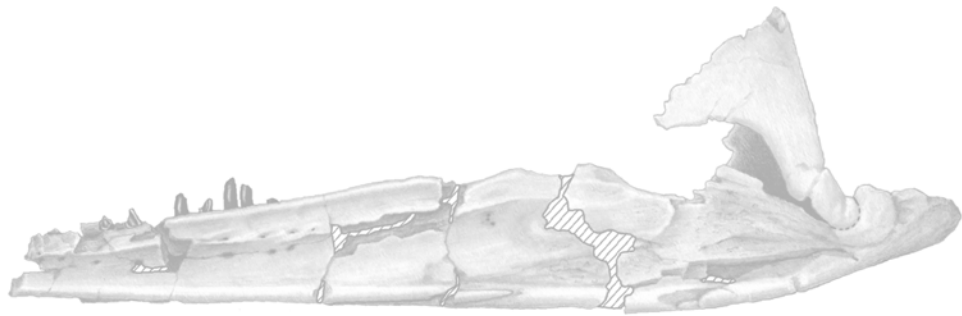
**Figura 8.1.** Cladograma obtenido a partir de la a partir de la matriz área/ taxon (Apéndice III).



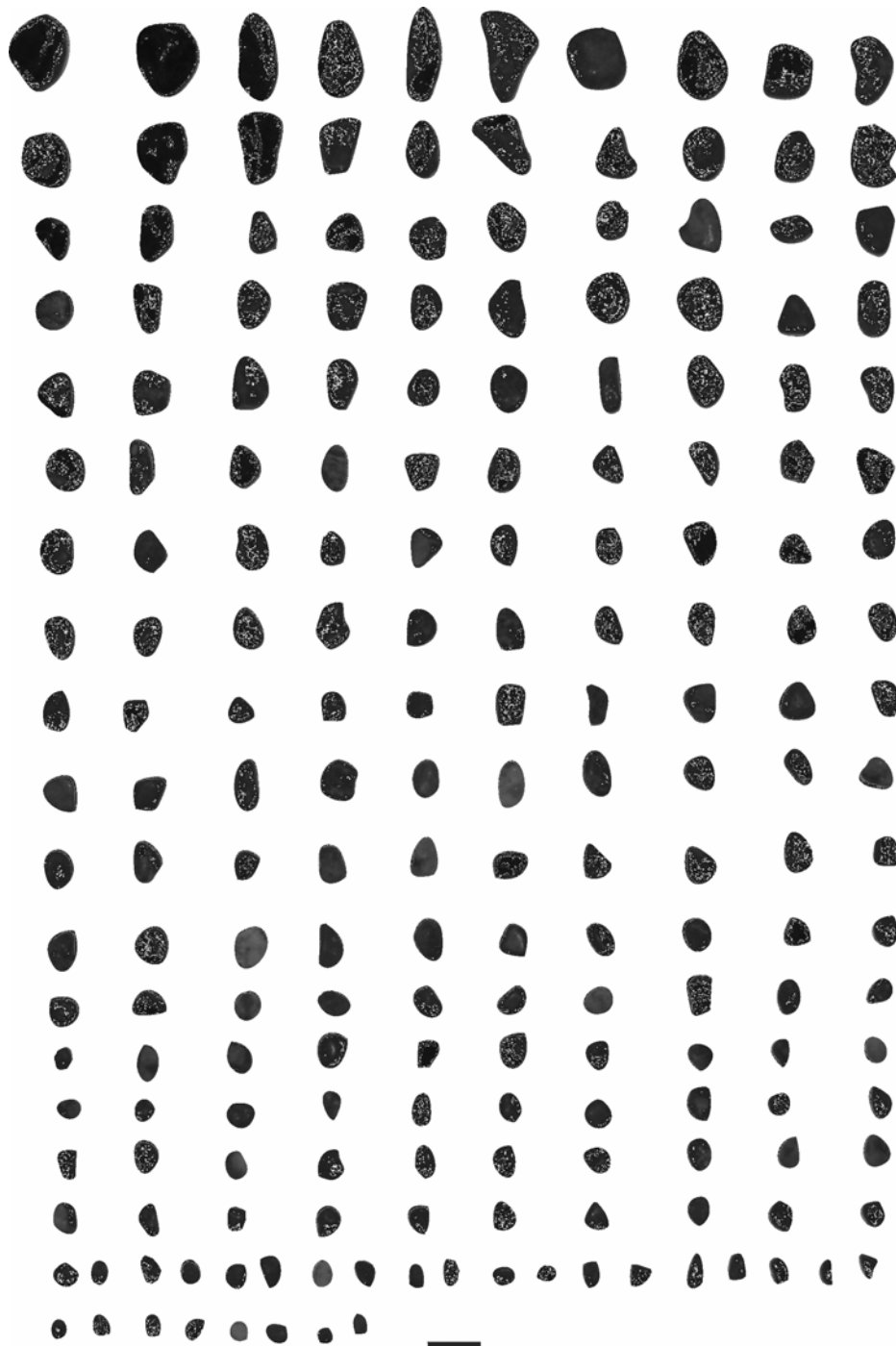
**Figura 8.2.** Posición de las áreas consideradas en el análisis y taxones registrados en cada una según los resultados de esta tesis (modificado de Consoli y Stilwell, 2009).



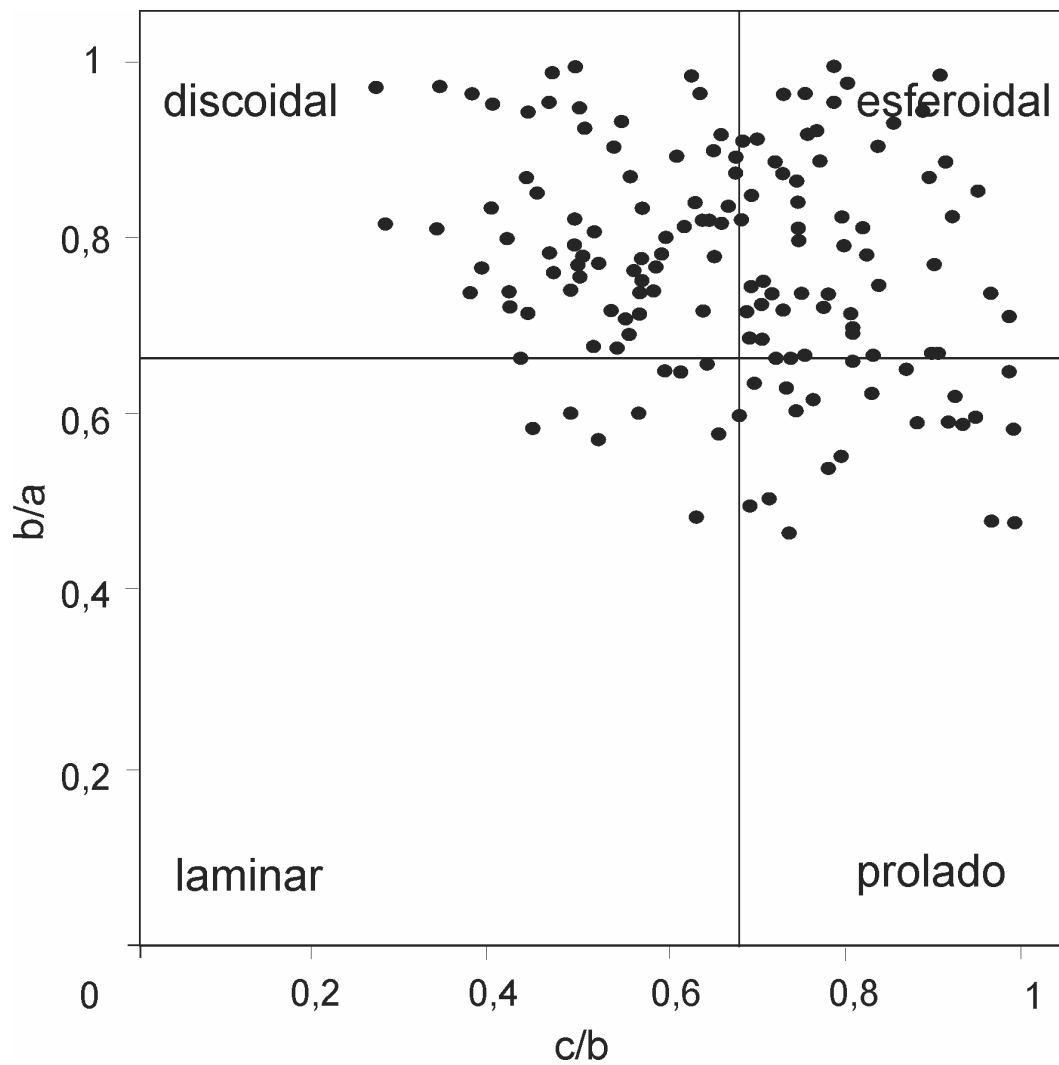
## 9. GASTROLITOS







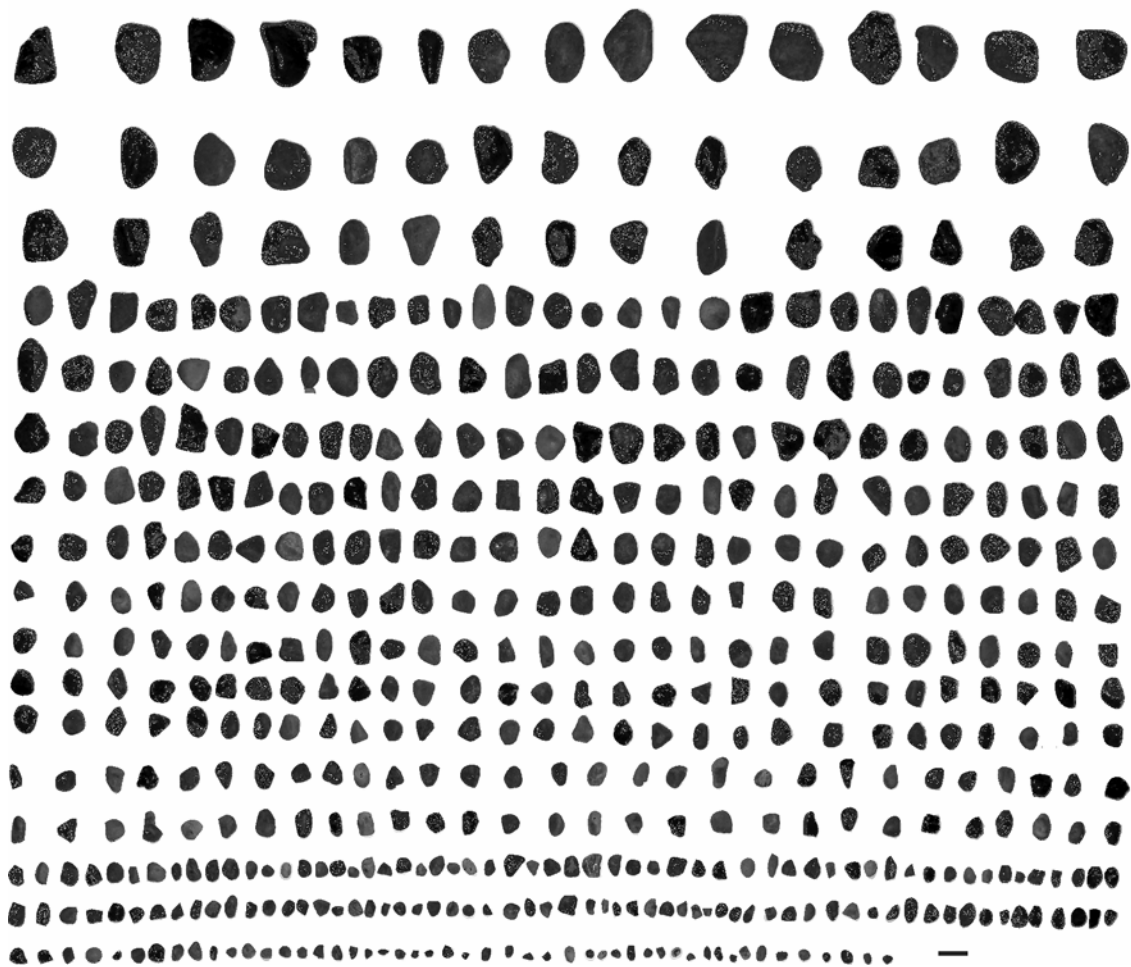
**Figura 9.1.1.** Conjunto de gastrolitos asociados al ejemplar MPEF 10602 (Elasmosauridae indet.). Escala= 20mm.



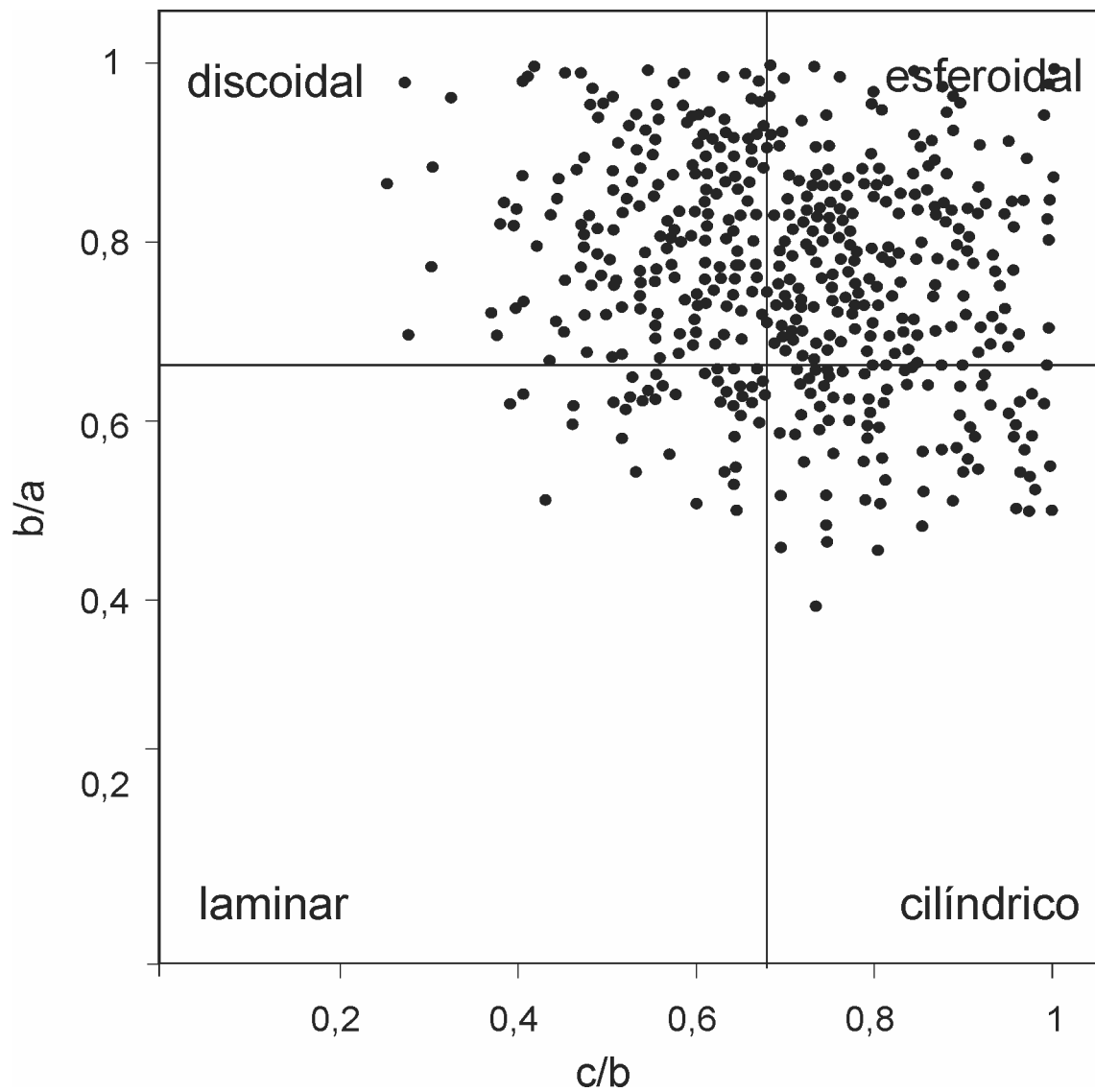
**Figura 9.1.2.** Distribución de la forma de los gastrolitos MPEF-PV 10602, *Elasmosauridae* indet (modificado de Krumbein, 1941; O'Gorman *et al.*, 2012).



**Figura 9.1.3.** MPEF-PV 10602, Elasmosauridae indet. Detalle de la superficie de un gastrolito. Escala= 20 mm.



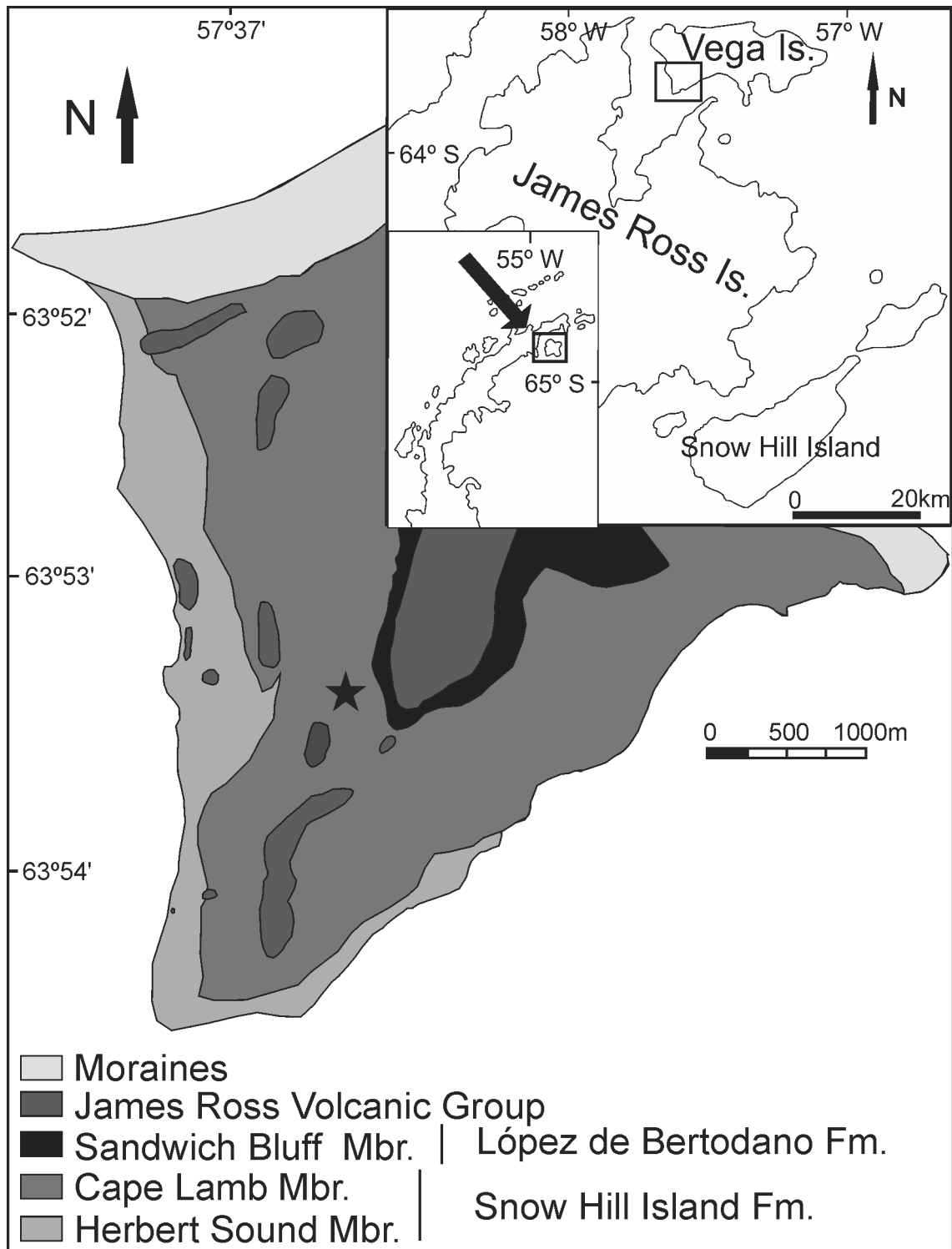
**Figura 9.1.4.** Conjunto de gastrolitos asociados al ejemplar MLP 89-III-3-1, *Aristonectes parvidens*. Escala= 20mm.



**Figura. 9.1.5.** Distribución de la forma de los gastrolitos MLP 89-III-3-1, *Aristonectes parvidens* (modificado de Krumbein, 1941).

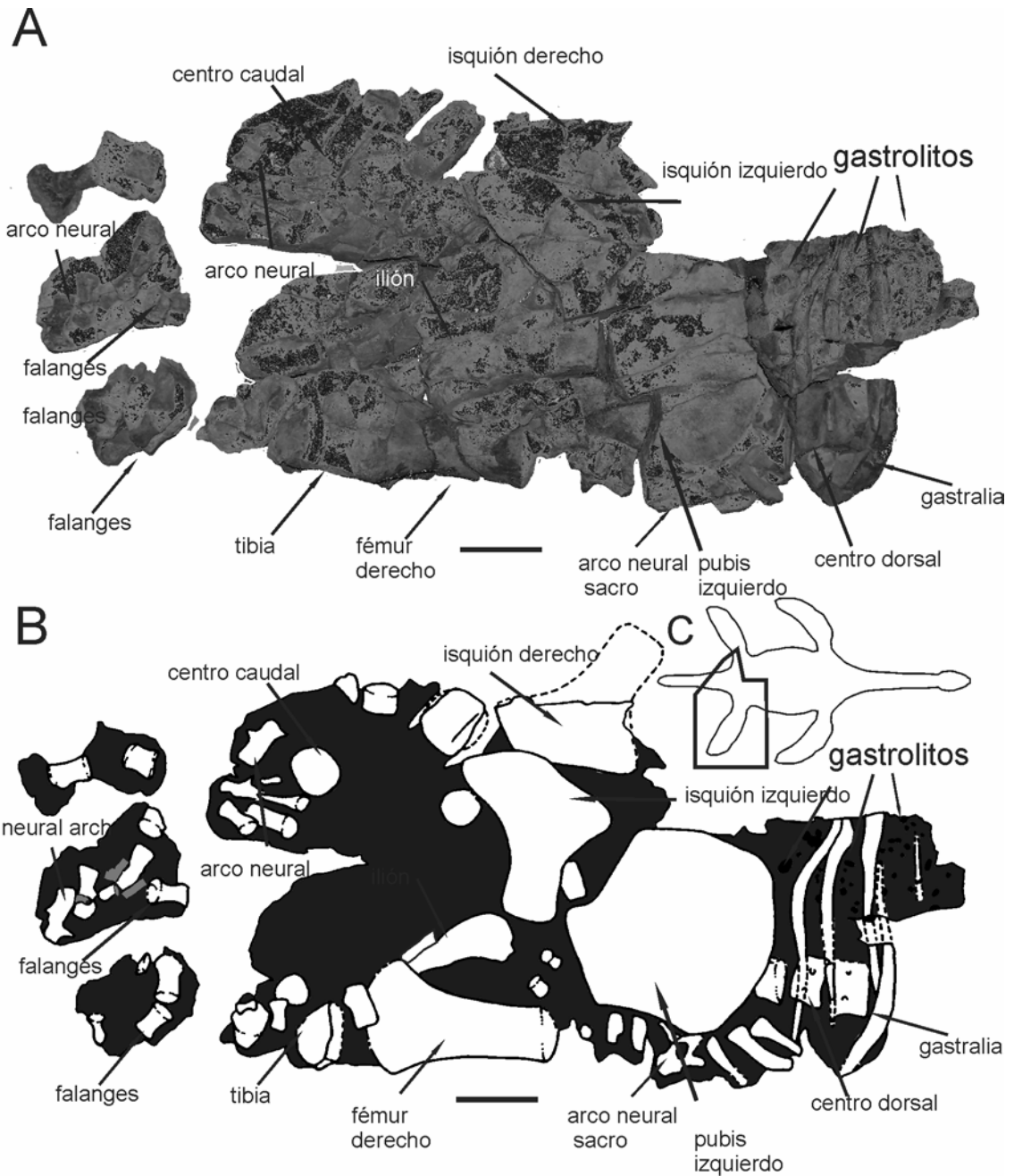


**9.1.6.** Detalle de la superficie de cuatro gastrolitos asociados al ejemplar MLP 89-III-3-1, *Aristonectes parvidens*. Escala= 20mm.



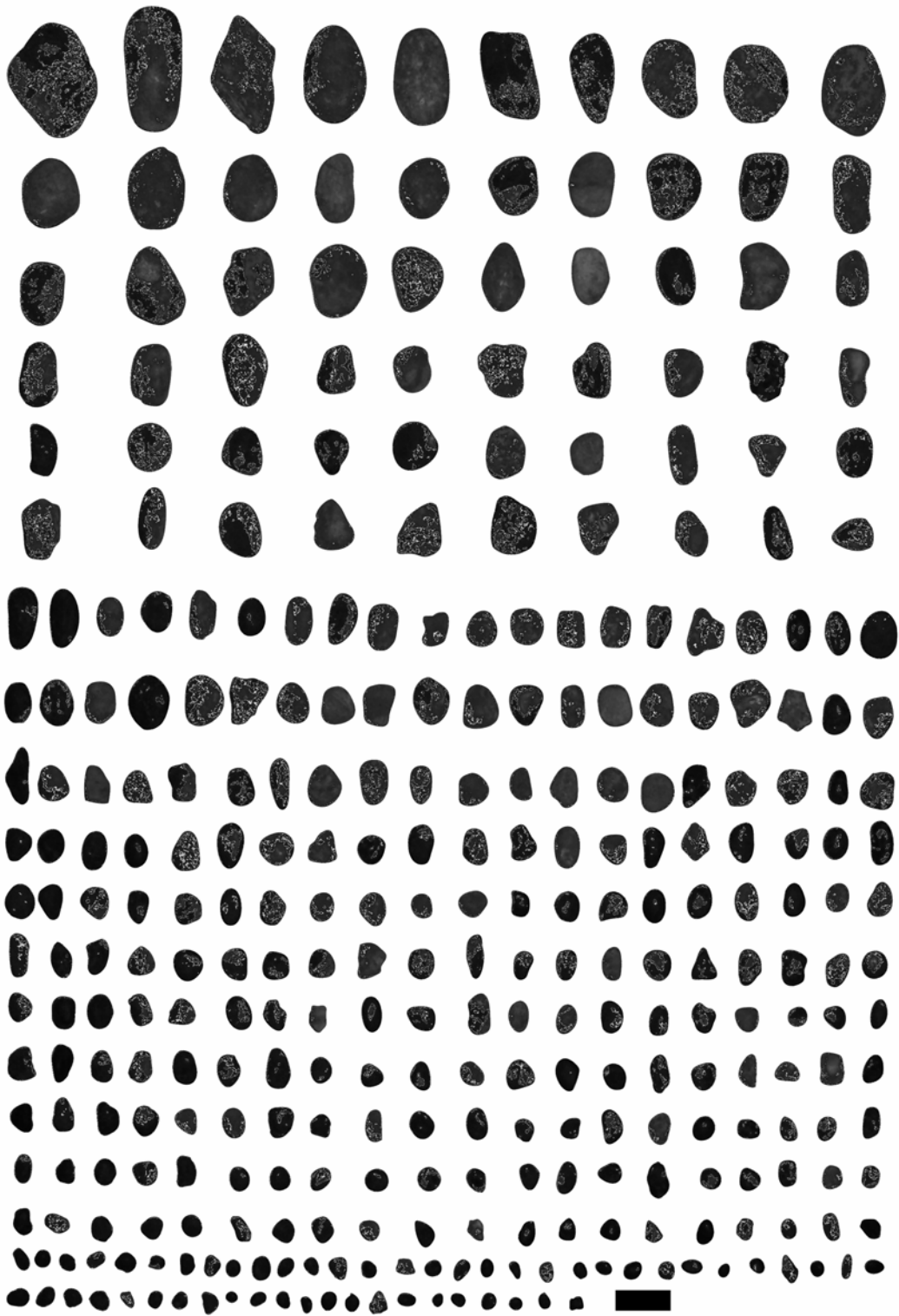
**Figura 9.1.7.** Cabo Lamb, Isla Vega. Localidad donde fue colectado el ejemplar

98-I-10-20, Elasmosauridae indet, ★

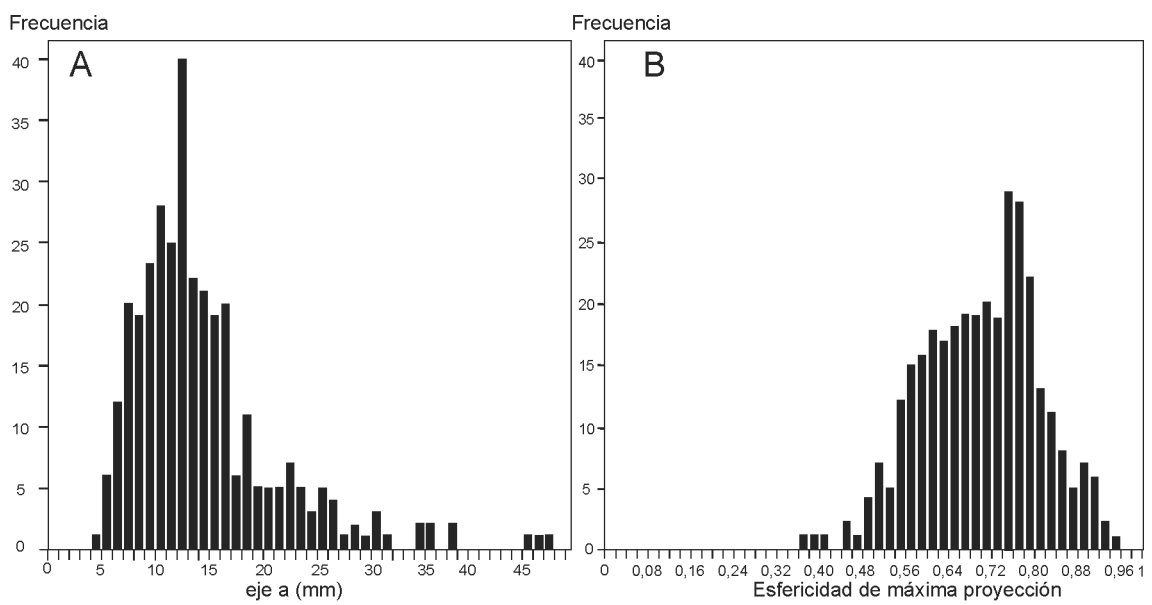


**Figura 9.1.8.** MLP 98-I-10-20, Elasmosauridae indet. Fotografía, **A**, esquema mostrando la posición de los gastrolitos, **B** y esquema mostrando la zona preservada, **C**. Escala= 100 mm.

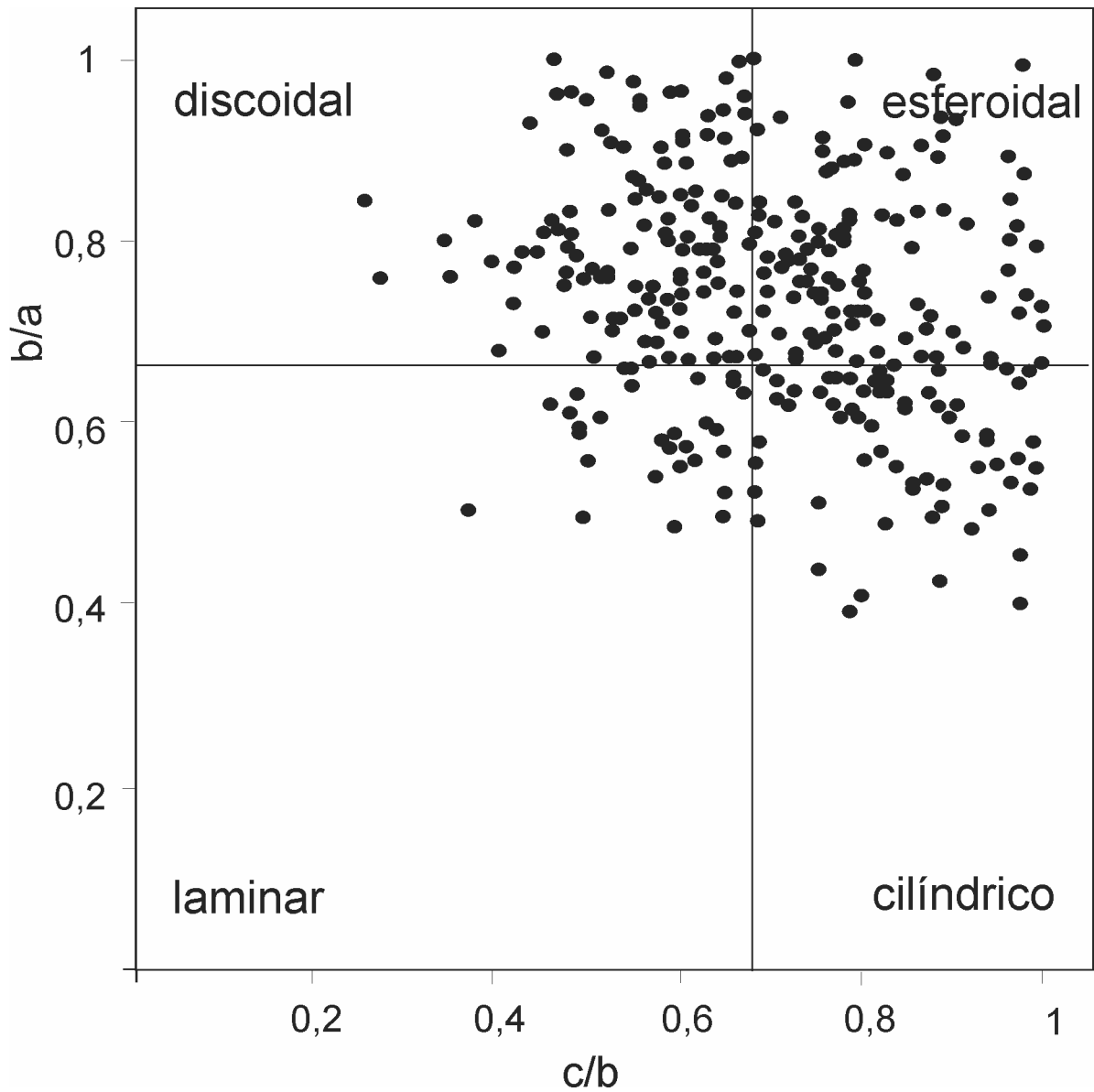




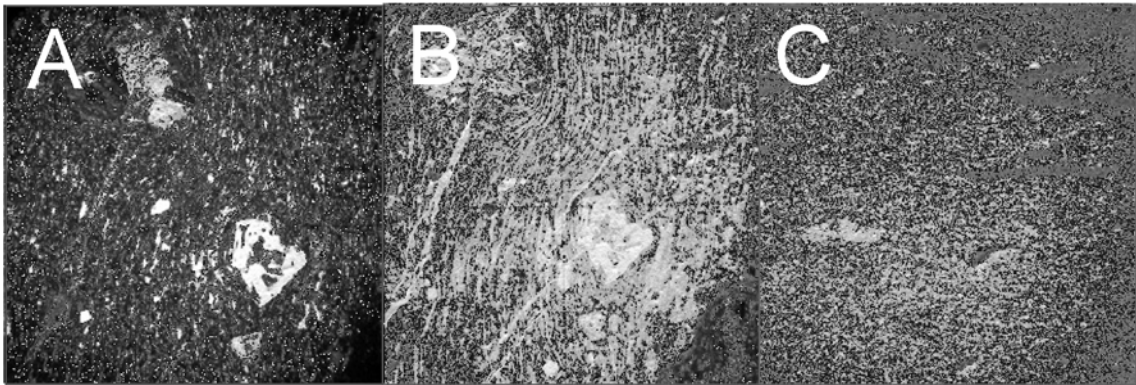
**Figura 9.1.9.** Conjunto de gastrolitos hallados asociados al ejemplar MLP 98-I-10-20, Elasmosauridae indet. Escala= 20 mm.



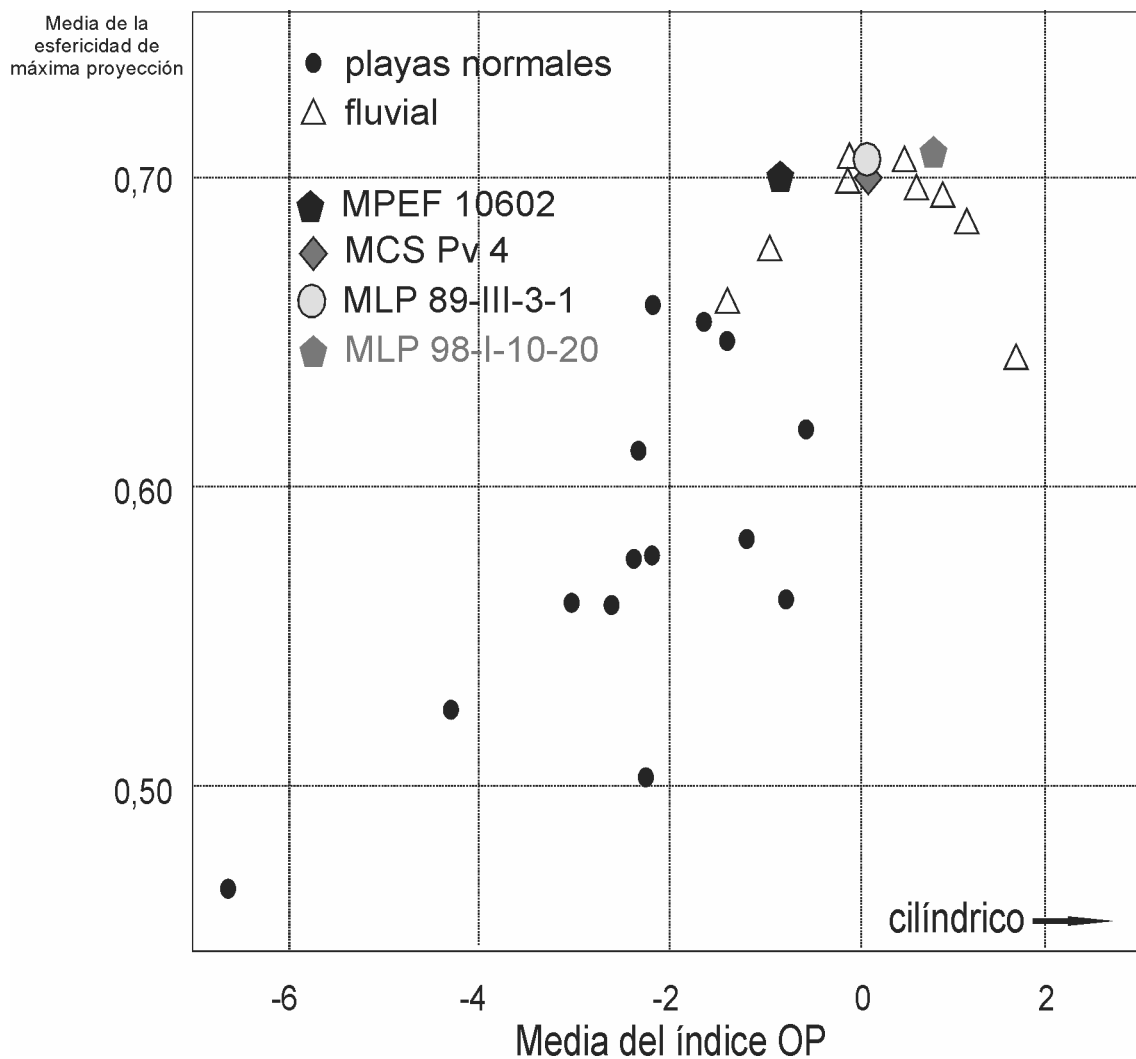
**Figura 9.1.10.** Conjunto de gastrolitos hallados asociados al ejemplar MLP 98-I-10-20, Elasmosauridae indet. Escala= 20 mm.



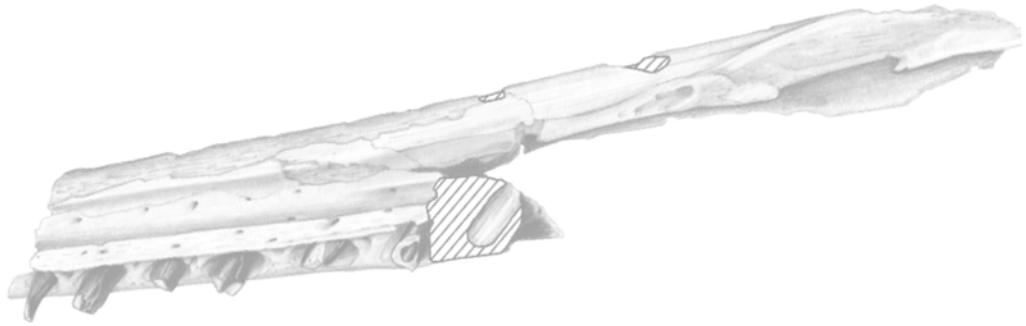
**Figura. 9.1.11.** Distribución de formas de los gastrolitos MLP 89-I-10-20, *Elasmosauidae* indet. (modificado de Krumbein, 1941; O'Gorman *et al.*, 2012).



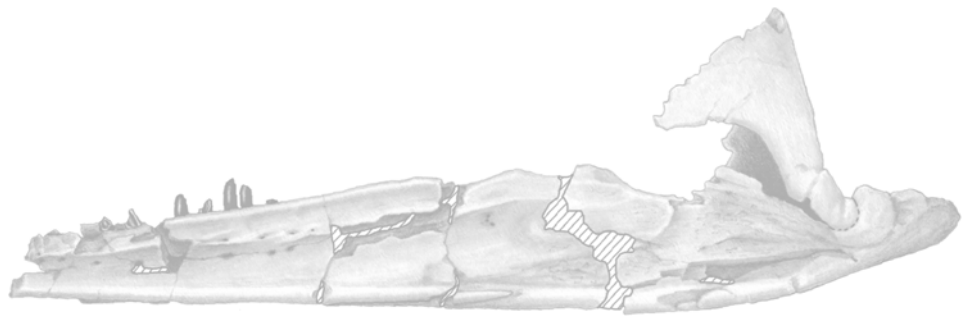
**Figura 9.1.12.** Cortes petrográficos. Volcanitas riolíticas, **A**, **B** y fangolitas con bioturbación, **C**.

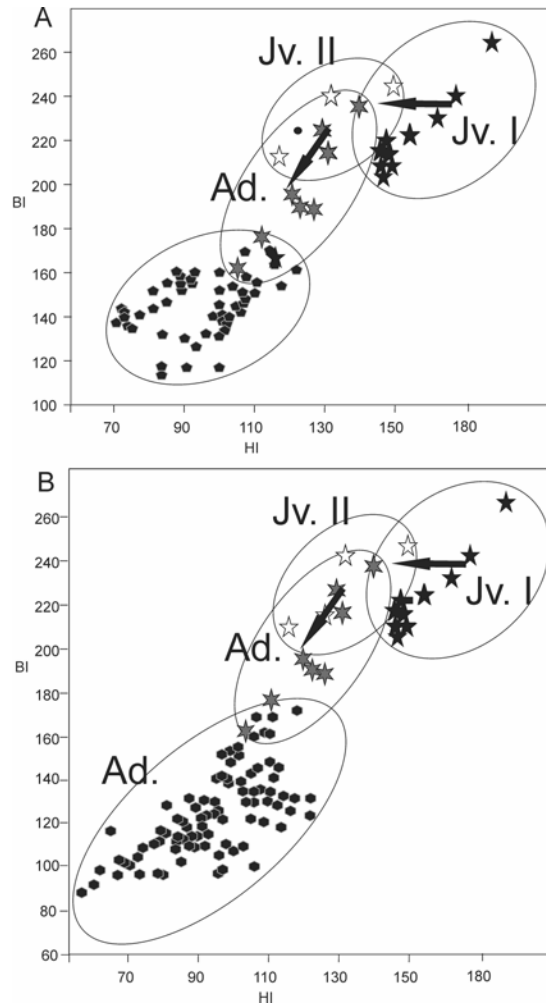


**Figura 9.1.13.** Ploteo de la media aritmética de la esfericidad de máxima proyección y el índice oblado-prolado (OP Index). MPEF-PV 10602 (*Elasmosauridae* indet.), ◆; MCS Pv 4 (nov. gen. et sp. 1), ◇; MLP 89-III-3-1 (*Aristonectes parvidens*), ○ y MLP 98-I-10-20 (*Elasmosauridae* indet.), ◆; muestras fluviales, △; muestras de playas normales, ● (modificado de Dobkins y Folk, 1970 y O'Gorman *et al.*, 2012).

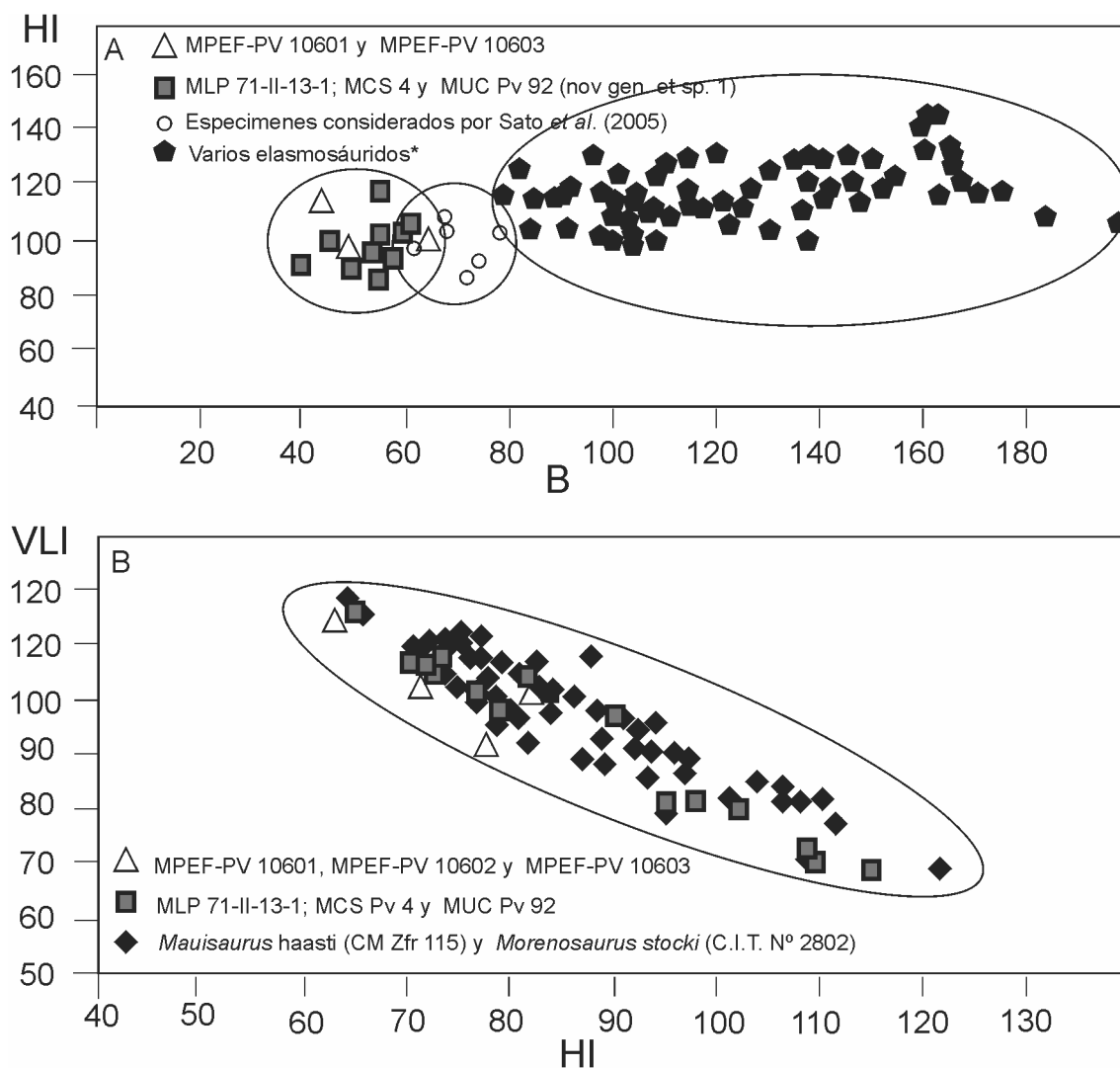


## 10. DISCUSIÓN GENERAL





**Figura 10.1.** Diagramas bivariados de los valores correspondientes a ejemplares adultos y juveniles de *A. cf. parvidens* y *Aristonectes* sp. Comparación con juveniles de otros elasmosáuridos, **A** y adultos de otros elasmosáuridos, **B**., MML, PV 5, ★; TTU P 9219, ☆; MLP 89-III-3-1, ✦; elasmosáuridos juveniles AMNH 5261, CIT 2832, MLP 93-XII-20-1, MLP 99-XII-1-8, AM F9630-9928, MLP-86-X-28-(2-6), ◆; elasmosauridos adultos, A.M.N.H N°5835, *Styxosaurus browni*; A.M.N.H. N° 1495 *Hydralmosaurus serpentinus*; A.N.S.P. N° 10081, *Elasmosaurus platyurus*; C.I.T. N° 2802, *Morenosaurus stocki*; C.M.N.H. N° 1588, *Thalassomedon haningtoni*; U.C.Mus.Pal. N° 33912, *Hydrotherosaurus alexandrae*; ZFR 115, *Mauisaurus hasti* Hector, 1874), ◆ (Datos tomados de Welles, 1943; 1952; O'Keefe y Hiller, 2006; Otero *et al.*, 2012).



**Figura 10.2.** Diagrama bivariado de los valores de B y HI de vértebras dorsales modificado de Sato *et al.*, (2005); MPEF-PV 10601 y MPEF-PV 10603, △; MLP 71-II-13-1, MCS PV 4 y MUC Pv 92, ■; Elasmosauridae indet descriptos por Sato *et al.* 2005, ○; Elasmosauridos: *Morenosaurus stocki* (C.I.T. N° 2802); *Thalassomedon haningtoni* (C.M.N.H N° 1588); *Hydrotherosaurus* sp. (U.C. MUS. PAL. N° 33912); *Styxosaurus snowii* (U.S.N.M. N° 11910); *Furabasaurus suzukii* (NSM PV15025); Nov gen. et sp. 2 (MLP 93-I-5-1), ◆. Datos tomados de (Welles 1943, 1952, 1962; O'Keefe y Hiller 2006; Sato *et al.* 2006; O'Gorman *pers. obs.*), A. Diagrama bivariado de los valores de HI y VLI de vértebras cervicales., MPEF-PV 10601, MPEF-PV 10602 y MPEF-PV 10603, △; MLP 71-II-13-1, MCS PV 4 y MUC Pv 92, ■; *Mausaurus hasti* (CM Zfr 115) and *Morenosaurus stocki* (C.I.T. N° 2802), ◆ (ver Tomo I, sección 4.2.4.1)



## **APÉNDICE I: Listado de caracteres utilizados en los análisis filogenéticos del Capítulo 7.**

### **Caracteres tomados de Ketchum y Benson (2011).**

1. Razón entre la longitud de la orbita en vista dorsal de la fenestra temporal (cuantitativo) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a, Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
2. Razón entre la longitud de la región preorbital y la longitud total del cráneo (cuantitativo) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Albright *et al.*, 2007a, Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe, 2008; O'Keefe y Wahl, 2003).
3. Razón entre ancho posterior del cráneo y longitud de la región postorbital (cuantitativa) (modificado de Hampe, 1992; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
4. Constricción transversal del rostro en la sutura premaxilar-maxilar: ausente (0); presente (1) (modificado de Storrs, 1991; Rieppel, 1994b; O'Keefe, 2001a, 2004b; Sato, 2002; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a)
5. Ornamentación del maxilar: lisa o levemente ornamentada (0); fuertemente ornamentada (1) (modificada de Großmann, 2007).
6. Posición de la narina externa: en el punto medio o por delante de la región preorbital (0); en la mitad posterior (1) (Storrs, 1991; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
7. Borde anterior de la narina externa: recto (0); cóncavo (1) (O'Keefe, 2001a, 2004b; Druckenmiller y Russell, 2008a).
8. Participación del premaxilar en el margen externo de la narina: participa (0); no participa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe y Wahl, 2003; modificado de Großmann, 2007).
9. Foramen dorsomedial del premaxilar: ausente (0); presente (1). (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
10. Contacto del premaxilar a lo largo de línea media: contacta proyección anterior de los frontales (0); separa parcialmente los frontales de la línea media (1); separa completamente los frontales de la línea media (2) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
11. Cresta dorsomedial del premaxilar: ausente o débil (0); prominente (1) (modificado de Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
12. Forma de la cresta dorsomedial: angosta (0); ancha (1) (Ketchum y Benson, 2010).

13. Posición del a cresta dorsomedial: anterior (0); posterior (1); extendida desde las orbitas hasta el extremo del rostro (2) (modificado de Sato, 2002)
14. Extremo posterior de premaxilar: estrechándose hacia atrás (0); sutura profundamente dentada (1); sutura levemente dentada (2) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).
15. Extensión posteromedial del maxilar: extendido hasta la narina externa (0); extendido por detrás de la narina externa (1) (Ketchum y Benson, 2010).
16. Contacto maxila-escamosal: ausente (0); presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Großmann, 2007; O'Keefe y Wahl, 2003).
17. Nasal: presente (0); ausente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008, modificado de Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Storrs, 1991; Rieppel, 1994a).
18. Frontal: no participa del margen anterior de la narina externa (0); participa (1) (Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
19. Frontal: participa del margen de la orbita (0); no participa (1) (Rieppel, 1994a; Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003ab; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
20. Margen dorsal circunorbital: no macado (0); marcado (1) (Ketchum y Benson, 2010).
21. Proceso posterolateral del frontal: presente (0); ausente (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004b; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
22. Frontal: no participa en el margen de la fosa temporal (0); participa (1) (Rieppel, 1994a; O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
23. Forma del postfrontal: triangular (0); cuadrangular (1) (Bardet *et al.*, 1999; Smith y Dyke, 2008).
24. Postfrontal: participa en el margen de la orbita (0); no participa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a, Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
25. Prefrontal: no participa del margen de la narina externa (0); participa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de Großmann, 2007).
26. Jugal: jugal paticipa en el margen de la orbita (0); jugal excluido del margen de la orbita por el contacto premaxilar-postorbital (1) (Storrs, 1991; Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Großmann, 2007; modificado de Smith y Dyke, 2008).

27. Extensión anterior del yugal ventral a la orbita: borde anterior del yugal es ventral al tercio posterior de la orbita (0); tercio medio de la orbita (1); tercio anterior de la orbita (2) (Rieppel, 1994a; O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
28. Yugal: elemento de cuatro márgenes con eje mayor anteroposterior (0); angosto y orientado dorsoventralmente (1) (modificado de Storrs, 1991; Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).
29. Contacto yugal-escamosal: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Großmann, 2007).
30. Lagrimal: ausente, maxilar participa en el margen de la orbita (0); presente, maxila excluido del margen de la orbita (1) (Storrs, 1991; Rieppel, 1994a; modificado de Druckenmiller y Russell, 2008a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
31. Contacto posorbital-escamosal: presente, excluyendo al yugal del margen de la fenestra supratemporal (0); ausente y yugal forma parte del margen de la fenestra supratemporal (1) (Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
32. Emarginación temporal: profunda (0); moderada (1); leve (2) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Gasparini *et al.*, 2002; Gasparini *et al.*, 2003ab; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
33. Proceso posterolateral del posorbital: elongado y unificado sobre el escamosal formando un gran parte del margen lateral de la fenestra supratemporal (0); elongado pero con un contacto corto con el escamosal (1); ausente (2) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a, modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
34. Ornamentación de la superficie de los huesos que rodean la orbita: ausente (0); presente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
35. Ubicación del foramen pineal: al nivel del centro de la fenestra temporal (0); en el sector anterior (1); cerrado (2) (Storrs, 1991; Rieppel, 1994a; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; Gasparini *et al.*, 2003a; Großmann, 2007; O'Keefe, 2008; Smith y Dyke, 2008; Smith y Dyke, 2008).
36. Elementos que rodean el foramen pineal: únicamente los parietales (0); contacta los frontales anteriormente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a, Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Smith y Dyke, 2008; O'Keefe y Wahl, 2003).

37. Ornamentación del parietal anterior a la fenestra supratemporal y/o al foramen pineal: ornamentación ausente (0); numerosas crestas que radian del foramen pineal (1); parietal con cresta media (2) (Ketchum y Benson, 2010).
38. Cresta parietal: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de Smith y Dyke, 2008; O'Keefe y Wahl, 2003).
39. Extensión de la cresta parietal: parte posterior de la fenestra supratemporal (0); toda la fenestra supratemporal (1) (Brown, 1981; Rieppel, 1994a; modificada de Druckenmiller y Russell, 2008a).
40. Alas del parietal: ausente (0); presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
41. Rama dorsal del escamoso: separada a lo largo de la línea media por los parietales (0); escamosos en contacto en la línea media (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
42. Sutura interescamosal a lo largo de la línea media: llana (0); bulbosa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004b; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de Smith y Dyke, 2008).
43. Sutura inter-escamosal a lo largo de la línea media en vista lateral: redondeada (0); forma una prominencia orientada anteriormente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de Smith y Dyke, 2008).
44. Suspensorio "box like": ausente (0); presente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a).
45. Inclinación del suspensorio: vertical a sub-vertical (0); levemente inclinado (1) (modificado de Carpenter, 1999; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
46. Proceso medial de la rama ventral del cuadrado alongada: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
47. Forma del cuadrado: masivo (0); con escotadura anterior (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003).
48. Diastema (*sensu* Druckenmiller y Russell, 2008a) en la sutura premaxilar-maxilar: ausente (0); presente (1) (Storrs, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Hampe, 1992).
49. Premaxilar: participa en el margen de la narina interna (0); no participa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
50. Maxilar: participa en el margen de la narina interna (0); no participa (1) (Bardet *et al.*, 1999, Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Smith y Dyke, 2008).

51. Palatino: participa en el margen de la narina interna (0); no participa (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008;).
52. Contacto del palatino en la línea media: no contactan en la línea media (0); contactan (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
53. Extensión posterior del vomer: extendido hasta las narinas internas (0); se extiende posteriormente a las narinas internas (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de Großmann, 2007).
54. Contacto pterigoides-vomer: pterigoides no separa los vomeres en la línea media (0); el pterigoides separa los vomeres en la línea media (1) (Ketchum y Benson, 2010).
55. Fenestra suborbital bordeada por ectopterigoides y maxila: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de O'Keefe y Wahl, 2003; Smith y Dyke, 2008).
56. Fenestración lateral del paladar bordeada por el palatino y pterigoides: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Smith y Dyke, 2008).
57. Posición relativa de las narinas externas e internas: narinas internas posteriores a las externas (0); al mismo nivel (1); narinas internas anteriores a las narinas externas (2) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
58. Protuberancia ectopterigoides-pterigoides: ausente (0); presente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004b; Sato, 2002).
59. Vacuidad interpterigoidea anterior: ausente (0); presente (1) (Gasparini et al., 2003ab; Großmann, 2007; modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004b; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Smith y Dyke, 2008).
60. Borde posterior de la vacuidad interpterigoidea anterior: bordeado por el pterigoides (0); bordeado por paraesfenoides (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
61. Morfología del borde posterior de la vacuidad interpterigoidea anterior: cóncavo (0); paraesfenoides se proyecta hacia en interior de la vacuidad (1) (Ketchum y Benson, 2010).
62. Vacuidad interpterigoidea posterior: ausente (0); presente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; modificado de Druckenmiller y Russell, 2008).
63. Procesos posteromediales de los pterigoides: no se unen en la línea media (0); contactan en la línea media (1) (Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a;

- Smith y Dyke, 2008; modificado de Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
64. Parte del pterigoides lateral y posterior a la vacuidad interpterigoidea posterior: no forma un reborde (0); forma un reborde (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
  65. Superficie ventral de la rama posterior del pterigoides lateral a la vacuidad interpterigoidea posterior: plana (0); forma un surco (1); en forma de plato (2) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
  66. Morfología de la rama posterior del pterigoides: no forma una proyección cuadrada (0); forma una proyección cuadrada (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
  67. Contorno de la conexión del cuadrado con el pterigoides: curva con margen lateral elevado (0); recta (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
  68. Vista ventral del paraesfenoides en vista ventral entre las vacuidades interpterigoideas posteriores: transversalmente angosto y con cresta longitudinal (0); convexo sin cresta (1); plano (2); débilmente cóncavo (3). (modificado de Carpenter, 1996; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe y Wahl, 2003).
  69. Extensión posterior del paraesfenoides: hasta el nivel del basioccipital o posterior (0), hasta la mitad anterior de la vacuidad interpterigoidea posterior (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a).
  70. Conexión del basiesfenoides y basioccipital en vista ventral: fontanela ausente (0); fontanela presente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
  71. Contribución del basiesfenoides en la superficie de articulación de los tubérculos basioccipitales: contribuye (0); no contribuye (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
  72. Contribución del escamosal a la articulación pterigoides-cuadrado: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
  73. Forma del epipterigoides en vista lateral: en forma de placa, con lados paralelos (0); triangular (1); angosto y en forma de barra (2) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
  74. Articulación del proceso paraoccipital: solo con escamosal, (0); solo con cuadrado (1); en cuadrado y escamosal (2) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).

75. Escotadura del suspensorio para articulación del proceso paraoccipital; ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008).
76. Contacto del proceso paraoccipital con la rama posterior del pterigoides: ausente (0); presente (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
77. Extensión ventral del proceso paraoccipital: no se extiende ventralmente al margen ventral del cóndilo (0); se extiende ventralmente al cóndilo occipital (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; modificado de Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Großmann, 2007; O'Keefe y Wahl, 2003).
78. Forma del foramen magnum: oval (0); en forma de "ojo de cerradura"(1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
79. Ubicación de las facetas exoccipitales: dorsales al cóndilo occipital (0); separadas del cóndilo occipital por un surco (1) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
80. Proceso ventral del basioccipital: ausente o débilmente desarrollado (0); pequeño y rugoso (1); amplio y liso (2) (modificado de Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
81. Cóndilo occipital: foseta notocordal ausente (0); foseta notocordal presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
82. Morfología del supraoccipital en vista lateral: más ancho que largo (0); más alto que ancho (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
83. Cresta posteromedial del supraoccipital; presente (0); ausente (1) (modificado de Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
84. Proceso posteromedial del supraoccipital: presente (0); ausente (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
85. Escotadura profunda en el margen posterior del cuerpo del basioccipital en vista dorsal: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
86. Forma de la mandíbula: arqueada (0); no arqueada (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a).
87. Participación del esplenial en la sínfisis mandibular: no participa (0); participa (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe, 2008; Smith y Dyke, 2008).

88. Participación del angular en la sínfisis mandibular: no participa (0); participa (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Albright et al., 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe, 2008).
89. Participación del coronoides en la sínfisis mandibular: no participa (0); participa (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Albright et al., 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe, 2008).
90. Coronoides: presente (0); presente con un proceso labial largo (1); ausente (2) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
91. Forma de la sínfisis mandibular en vista dorsal: no expandida anteriormente (0); expandida anteriormente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de Smith y Dyke, 2008).
92. Estructura del dentario a lo largo de la superficie ventral de la sínfisis mandibular: sin estructuras (0); forma una plataforma (1); forma una cresta (2) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
93. Posición de la fosa glenoidea: posterior al cóndilo occipital (0); coplanar con el cóndilo occipital (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
94. Posición e la hilera dentaria en vista lateral: colinear con la fosa glenoidea de la mandíbula (0); considerablemente más alta (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Gasparini et al., 2003a; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe y Wahl, 2003).
95. Razón entre la altura del dentario en la zona media de la mandíbula y la altura del dentario en el proceso coronoideo: cuantitativo (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Gasparini et al., 2003a).
96. Exposición del conoides en la superficie lateral de la mandíbula: no expuesto (0); expuesto dorsalmente al coronoides (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003).
97. Cresta longitudinal media de la mandíbula: presente y desarrollada (0); presente y débilmente desarrollada (1); ausente (2) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
98. Morfología del suprangular en vista dorsal: espeso y redondeado (0); en forma de hoja (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a).
99. Foramen del suprangular: presente (0); ausente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
100. Foramen intermandibular entre suprangular y angular: ausente (0); presente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
101. Margen anterior de la fosa aductora: no claramente definida (0); claramente definida (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).



- 102.** Proyección medial redondeada formada por el angular y el prearticular anterior a la fosa glenoidea en vista dorsal: presente (0); ausente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
- 103.** Extensión posterior del prearticular: hasta la fosa glenoidea (0); ventral a la fosa glenoidea (1) (Ketchum y Benson, 2010).
- 104.** Escotadura profunda en el margen posterior de la cavidad glenoidea: presente (0); ausente (1) (Ketchum y Benson, 2010).
- 105.** Regularidad de los dientes del premaxilar: homodonte (0); heterodonte (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a, modificado de Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; Gasparini *et al.*, 2003a; Albright *et al.*, 2007a; Großmann, 2007; O'Keefe, 2008).
- 106.** Regularidad de la dentición maxilar: homodonte (0); heterodonte (1). Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Großmann, 2007; O'Keefe, 2008).
- 107.** Crestas del esmalte: densas (0); finas (1); ausentes (2) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; Gasparini *et al.*, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
- 108.** Estriación del esmalte: presente (0); ausente (1). Modified from Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; Ketchum y Benson, 2010).
- 109.** Sección de los dientes en la parte anterior de la serie dentaria: redondeado a sub-redondeado (0); oval (1); sub triangular (2) (Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Gasparini *et al.*, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Gasparini *et al.*, 2003a; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 110.** Número de dientes del premaxilar: cuatro (0); cinco (1); seis (2); siete (3); ocho (4) (Albright *et al.*, 2007a; O'Keefe, 2008; modificado de Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Gasparini *et al.*, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 111.** Número de dientes del maxilar: cuantitativo (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Hampe, 1992; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; O'Keefe, 2008).
- 112.** Número de dientes adyacentes a la sínfisis mandibular: cuantitativo. (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Hampe, 1992; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe, 2008; Smith y Dyke, 2008; Smith y Dyke, 2008).

- 113.** Número de dientes de la sínfisis mandibular en relación al número de dientes del maxilar: menor (0); mayor (1) (Ketchum y Benson, 2010).
- 114.** Centro del atlas: no participa en el margen anterior de la foseta del atlas (0); participa (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe y Wahl, 2003).
- 115.** Hipoapófisis del atlas: presente (0); ausente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 116.** Costilla o faceta costal del atlas: ausente (0); presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 117.** Articulación de la costilla del axis: articula solo con el centro del axis (0); articula parcialmente con el centro del atlas (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 118.** Número de vértebras cervicales (incluyendo vértebras pectorales): cuantitativo (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Großmann, 2007; O'Keefe, 2008; Smith y Dyke, 2008).
- 119.** Superficie ventral de las vértebras cervicales: forámenes ventrales ausentes (0); presentes (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008; modificado de Smith y Dyke, 2008).
- 120.** Proporciones de los centros vertebrales cervicales anteriores: tan largos como altos (0); más largos que altos (1); más altos que largos (2) (Albright *et al.*, 2007a; O'Keefe, 2008; modificado de Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
- 121.** Superficie lateral de las vértebras cervicales anteriores: cresta lateral ausente (0); presente (1) (Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 122.** Cara articular en vista anterior: uniformemente convexa (0); con escotadura ventral (1) (Carpenter, 1999; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificada de Bardet *et al.*, 1999; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 123.** Crestas de la superficie ventral de las vértebras cervicales: Sin cresta (0); con cresta redondeada (1); con cresta marcada (2); ornamentada con dos crestas (3) (Carpenter, 1999; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; Gasparini *et al.*, 2003a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 124.** Concavidad de la cara articular de las vértebras cervicales: fuertemente convexa (0); débilmente convexa (1); casi plana (2) (modificado de Bardet *et al.*, 1999; Sato, 2002; Gasparini *et al.*, 2003a; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a).

- 125.** Facetas costales de las vértebras cervicales: dos facetas separadas (0); dos facetas en contacto (1); una faceta (2) (Hampe, 1992; O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
- 126.** Contacto ventral del arco neural en la parte anterior del la región cervical: contacta únicamente el centro (0); contacta la diapófisis (que está ubicada en el centro vertebral) (1) (Ketchum y Benson, 2010).
- 127.** Ancho de las zigapófisis cervicales: más anchas que el centro (0); subiguales al centro (1); más angostas que el centro (2) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 128.** Contacto medial de la zigapófisis derecha e izquierda: presente (0); ausente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 129.** Complejo zigantro-zigósfeno: presente (0); ausente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 130.** Altura de las espina neurales cervicales: más altas (dorsoventral) que largas (anteroposterior) (0); más largas que altas (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 131.** Morfología del margen posterior de las espina neurales cervicales convexo (0); con surco (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Smith y Dyke, 2008).
- 132.** Forma de las espinas neurales de las vértebras cervicales anteriores en vista dorsal: cuadrangular (0); transversalmente comprimido (1); transversa elongada (2) (Modificada O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 133.** Sección transversal de las costillas cervicales: circular u oval (0); deprimida (1) (Modificada de O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 134.** Proceso anterior de las costillas cervicales en vista dorsal: presente formando una proyección larga (0); presente pero cortas y robustas (1); ausente en la mayoría de las costillas cervicales (2) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe y Wahl, 2003; modificado de Smith y Dyke, 2008).
- 135.** Número de vértebras dorsales: cuantitativo (Sato, 2002).
- 136.** Faceta articular de la diapófisis de las vértebras dorsales: formada por dos facetas costales (0); una única faceta (1) (Druckenmiller y Russell, 2008; Smith y Dyke, 2008; modificada de O'Keefe, 2001a, 2004a).
- 137.** Altura de las espinas neurales dorsales en vista lateral: más cortas o igual a la altura del centro (0); marcadamente más alta (1); más de dos veces más alta que

- el centro (2) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004b; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 138.** Elementos mediales de gastralia: en forma de V (0); rectos (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a).
- 139.** Foramen interclavicular: ausente (0); presente (1) (modificado de Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 140.** Proceso posterior de la interclavícula: elongada (0); no elongada (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 141.** Margen anterior de la interclavícula: cóncava (0); convexa (1) (Sato, 2002; modificado de Smith y Dyke, 2008).
- 142.** Contacto de las clavículas a lo largo de la línea media: presente (0); ausente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 143.** Contacto del margen anteromedial del coracoides con elementos dérmicos: no contacta (0); contacta (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 144.** Contacto del margen anteromedial del coracoides con la escápula: no contacta (0); contacta (1) (modificado de Carpenter, 1999; Albright et al., 2007a).
- 145.** Contacto de la rama ventral de la escápula a lo largo de la línea media: ausente (0); presente (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de Bardet *et al.*, 1999; Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 146.** Forma del margen anteromedial de la escápula donde la rama ventral contacta el proceso dorsolateral: plano (0); forma una cresta prominente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 147.** Longitud de la escápula vs. longitud del coracoides: subiguales (0); coracoides más largo (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Großmann, 2007; Smith y Dyke, 2008).
- 148.** Foramen o escotadura supracoracoidea: presente (0); ausente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 149.** Vacuidad intercoracoidea posterior: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Großmann, 2007; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de Bardet *et al.*, 1999).
- 150.** Proceso anterior del coracoides: ancha y rectangular (0); angosta (1); subtriangular (2) (modificada de Sato, 2002; Smith y Dyke, 2008).
- 151.** Margen posterolateral del coracoides: no se extiende lateralmente hasta el nivel de la cavidad glenoidea (0); se extiende pasando el nivel de la cavidad glenoidea

- (1); se extiende hasta el nivel de la cavidad glenoidea (2) (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Großmann, 2007; Smith y Dyke, 2008).
- 152.** Margen medial del coracoides: sólido (0); perforado por numerosos orificios circulares (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; O'Keefe y Wahl, 2003; modificado de Albright *et al.*, 2007a).
- 153.** Razón entre longitud del húmero y el fémur: cuantitativo (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Storrs, 1991; Hampe, 1992; Bardet *et al.*, 1999; Smith y Dyke, 2008).
- 154.** Razón entre la longitud y el ancho distal: cuantitativo (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Bardet *et al.*, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
- 155.** *Aspect ratio* del miembro anterior: cuantitativo (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 156.** Morfología del húmero: cresta deltopectoral presente (0); ausente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a).
- 157.** Margen preaxial del húmero en vista dorsal o ventral: recta o convexa (0); cóncavo (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 158.** Margen preaxial del húmero: liso (0); con una protuberancia presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
- 159.** Forma de la zona distal del húmero: uniformemente convexo (0); no uniformemente cóncavo (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008; modificado de Hampe, 1992; O'Keefe, 2001a, 2004a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 160.** Osículos postaxiales en el propodio del miembro anterior: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004b; Druckenmiller y Russell, 2008a; Albright *et al.*, 2007a; O'Keefe y Wahl, 2003).
- 161.** Asículos postaxiales asociados al epipodio: ausente (0); presente (1). (modificado de Hampe, 1992; Albright *et al.*, 2007a).
- 162.** Razón entre la longitud del radio en relación al ancho: cuantitativo (modificado de Hampe, 1992, O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a; Smith y Dyke, 2008).
- 163.** Morfología del radio: margen preaxial cóncavo (0); recto o convexo (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Smith y Dyke, 2008).

164. Morfología de la ulna: margen postaxial cóncavo (0); convexo (1) (modificado de O'Keefe, 2001a, 2004a; Smith y Dyke, 2008).
165. Posición del quinto metapodial: en la línea metapodial (0); desplazado hacia la línea mesopodial (1) (O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
166. Hyperfalangia: ausente (0); presente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
167. Forma del cuerpo del ilion: recto (0); curvo (1) (Sato, 2002; Albright *et al.*, 2007a; Druckenmiller y Russell, 2008a).
168. Extremo dorsal del ilion: aguzado distalmente (0); expandido distalmente (1); expansión asimétrica con la parte posterior mayor (2) (modificado de Sato, 2002; Albright *et al.*, 2007a; Smith y Dyke, 2008).
169. Contacto ilio-púbico: presente (0); ausente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
170. Placa pubo-isquiádica: ausente (0); presente (1) (O'Keefe, 2001a, 2004b, Druckenmiller y Russell, 2008a).
171. Barra pélvica: presente (0); ausente (1) (Carpenter, 1999; O'Keefe, 2001a, 2004a; Sato, 2002; O'Keefe y Wahl, 2003; Druckenmiller y Russell, 2008a).
172. Foramen obturador: presente (0); ausente (1) (Storrs, 1991; O'Keefe, 2001a, 2004a; Druckenmiller y Russell, 2008a)
173. Razón entre el ancho y el largo del isquion: cuantitativo (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Hampe, 1992; Albright *et al.*, 2007a; Smith y Dyke, 2008).
174. Cuernos anterolaterales del pubis: ausente (0); presente (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
175. Razón entre longitud del fémur y el ancho distal: cuantitativo (Druckenmiller y Russell, 2008a; modificado de Sato, 2002)
176. Morfología del trocánter: angosto (0); ancho (1) (Druckenmiller y Russell, 2008a)
177. Proporciones de la tibia: cuantitativo (modificado de Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
178. Morfología de la tibia: margen preaxial cóncavo (0); convexo (1) (Sato, 2002; Druckenmiller y Russell, 2008a).
179. Depresión longitudinal en la superficie dorsolateral de la maxila: ausente (0); presente (1) (Benson *et al.*, 2011).
180. Depresión longitudinal en la superficie lateral del dentario: ausente (0); presente (1) (Benson *et al.*, 2011).
181. Extensión anterior del parietal: corta o ausente, se extiende hasta el nivel de la

- barra temporal (0); largo parietal se extiende hasta la mita de la orbita o más anteriormente (1) (Benson *et al.*, 2011).
- 182.** Cresta sagital: baja y transversalmente convexa (0); alta y comprimida lateralmente (1); muy alta formando un domo convexo (2) (O'Keefe, 2008).
- 183.** Foramen exoccipital en vista lateral: uno (0); dos o más (1) (Benson, *et al.* 2011).
- 184.** Forámenes palatales entre maxila y vomer anteriores a la narina interna: ausente (0); presente (1) (Benson *et al.*, 2011).
- 185.** Extremo anterior del pterigoides: estrechándose anteriormente (0); no estrechándose anteriormente (1) (Benson *et al.*, 2011).
- 186.** Surcos en la superficie dorsal del dentario en la superficie de la sínfisis: al mismo nivel (0); a diferente nivel (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 187.** Tamaño del intercentro del axis: pequeño restringido a la superficie ventral del complejo atlas-axis (0); grande extendido dorsalmente (1); ausente (2) (Ketchum y Benson, 2011).
- 188.** Espina neural del axis: transversalmente angosta (0); transversalmente ancha y muy baja (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 189.** Extensión ventral de los centros cervicales anteriores: ausente (0); presente (1) (Tarlo 1960; Ketchum y Benson, 2011).
- 190.** Costillas cervicales en taxas con costillas bicípitas: cercanas entre si (0); encerrando un gran foramen (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 191.** Extremo terminal de las costillas cervicales: proceso posterior prominente (0); presente pero corto y redondeado (1); ausente (2) (Ketchum y Benson, 2011).
- 192.** Forma de las diapófisis dorsales: faceta articular circular (0); elongada dorsoventralmente (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 193.** Vértebras caudales en forma de cuña en la parte media de la región caudal: ausente (0); presente (1) (Smith y Dyke 2008; Ketchum y Smith 2010).
- 194.** Costillas sacras: tubular y levemente expandido (0); transversalmente expandido, dorsoventralmente comprimido (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 195.** Flexión del proceso dorsolateral: posterodistal (0); ausente (1) (modificado de O'Keefe 2008; Smith y Dyke 2008).
- 196.** Proceso dorsolateral en dirección anteroposterior: ancho (0); angosto, disminuyendo en dirección distal (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 197.** Altura dorsoventral del proceso anterior del coracoides: dorsoventralmente bajo y semejante a una placa (0); alto (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 198.** Tubérculo del ilion en el margen posterior: ausente (0); presente (1) (Ketchum y Benson, 2011).
- 199.** Proporciones del pubis: tan ancho como largo o más ancho (0); más largo que

ancho (1) (Ketchum y Benson, 2011).

**200.** Faceta posterodistal de la tibia que articula con el intermedio: ausente (0); presente (1) (Ketchum y Benson, 2011).

**201.** Expansión distal del Ilión: menos de dos veces el ancho mínimo anteroposterior del *shaft* (0); aproximadamente tres veces (1) (Ketchum y Benson, 2011).



**APÉNDICE II. Matriz utilizada en los análisis del Capítulo 7**

Matriz basada en Ketchum y Benson (2010; 2011)

(Estados 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,OP,Q,R) (*Seeley.=Seeleyosaurus*).

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Archaeonectrus rostratus</i>	OMR1?1????	111??????1	???????????	????????11?	110????????
<i>Aristonectes parvidens</i>	???001?000	0???0??10?	-?????????0	?????1?-1??	1??1???010
<i>Kaiwhekea katiki</i>	50G0?1?002	???2011101	01?0?????0	?2??10?11?	???1???0??
<i>Attenborosaurus conybeary</i>	?M???1????	???????????	???????????	?1??10?11?	????0?????
<i>Augustasaurus hagdorni</i>	1GE0010000	0??00?1001	010000?010	???010110?	11010???10
<i>Marmornectes candrewi</i>	???00?????	0??????????	???????????	???????????	100????0??
BMNH_49202	BAD101??01	100?00?011	0010100010	010010011?	110101?010
BMNH_R2439	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Brachauchenius lucasi</i>	JQR??10102	0??1101??1	-010101011	?2?11011??	110?0?????
<i>Brancaasaurus brancai</i>	J600?1?0?0	???001100?	111?10?01?	021?11-11?	1001???000

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Callawayasauruscolombiensis</i>	4C80?1??02	0???????0?	11?????0??	?2??10?110	10010?0010
<i>Cymatosaurus</i>	7H81000000	0???000001	00?00?0000	00000000-0	0-00000110
<i>Cryptoclidus eurymerus</i>	P?????????	0??10?1?01	?0????00110	012?11-11?	10?10010??
<i>Edgarosaurus muddi</i>	CK?0010102	0??001??10	-0?000?010	1220100111	110101?0??
<i>Elasmosaurus platyurus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Eopolycotylus rankini</i>	???00?????	???????????	???????????	???????????	?????????0??
<i>Eromangasaurus australis</i>	9C???100?2	????00??0?	-????00010	12?0?-????	?????????0??
<i>Dolichorhynchops herschelensis</i>	?KA0010102	11?00?110?	-???1???10	????2-?1??	11?10??01?
<i>Eurycleidusarcuatus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>FHSMVP321</i>	7RQ1010102	0??1101011	-010001011	?22110111?	100????0??
<i>Hauffiosauruslongirostris</i>	?N?00111??	11210?11??	???????????	???0?0?11?	1??????0??

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Hauffiosaurus tomistomimus</i>	??F0011101	0??10?1100	000000???1	???010011?	1??1011110
<i>Hauffiosaurus zanoni</i>	???0??????	??????????	?????????1?	???????????	??????1110
<i>Hydrorion brachypterygius</i>	3CN1110?00	0??0001011	1010110010	0?0011-11?	10011??010
<i>Hydrotherosaurus alexandae</i>	???0?10??2	0??2?1??0?	-??1???01?	0??????11?	???????????
<i>Kimmerosaurus langhami</i>	?????????0	???????????	?0?0???????	???111-11?	100???1???
<i>Kronosaurus queenslandicus</i>	???1?10102	0??11??011	-01?1020?1	???1101???	???????1??
<i>Leptocleidus capensis</i>	CCH1?10011	102001??00	?????01010	0?1?10?11?	101111?100
<i>Libonectes morgani</i>	BAB0?10002	102200?00?	-0??101010	?2?02-?110	???1?00010
<i>Liopleurodon ferox</i>	BLG1010102	0??1000111	-0101?1011	021110111?	1101011110
<i>Macroplata tenuiceps</i>	4LC101?11?	11100??011	???0???????	??????0???	???10??0??

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Maresaurus coccai</i>	?GK1?1?00?	0???0??10?	???????????	????10?11? 11011??110	
<i>Microcleidus homalospondilus</i>	AD0?0?????	0??????11	?010?11010	021010011? 100111?0??	
<i>Muraenosaurus leedsii</i>	???0?10001	0??1001101	10?0100?10	0??11?0111 10010?1000	
<i>Nichollsaura borealis</i>	FC9011011?	102??10000	??????0010	0?1?1??10? 110101?010	
<i>Occitanosaurus tournemirensis</i>	ED71110000	0??0001001	0010110010	0210??011? 100110?010	
OUMNH_J.02247	???101?1??	???????????	????0??????	????10111? ???????1??	
OUMNH_J.10337	KG???100?1	???000?1??	0??0002010	020010011? ???????0??	
OUMNH_J.28585	???????????	???0???????	???????????	?????0011? ????????	
<i>Palmulasaurus quadratus</i>	???0???????	???????????	???????????	?????????? ????0??	
<i>Peloneustes philarchus</i>	5M81010102	0??1001101	-01000?011	021110111? 1101011110	

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Plesiopleurodon wellesi</i>	5LH001?10?	112??????1	???????????	?2?????????	11010?????
<i>Plesiosaurus dolichodeir</i>	FGG0010001	???0001001	1000101010	021010011?	100111101?
<i>Plesiosaurus macrocephalus</i>	9F?1010???	??????????1	??????10?0	????1??11?	1?????????
<i>Pliosaurus andrewsi</i>	???1?1?102	???????????	-???????????	????101???	????????0??
<i>Pliosaurus brachydeirus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Pliosaurus brachyspondyl</i>	AKL1010102	0??1101111	-010001011	021110111?	110??110??
<i>Polycotylus latipinnis</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
QMF_18041	7MR001?102	1120?????0	-?????10?0	?2?02-2110	110101????
<i>Rhomaleosaurus megacepha</i>	CGH101??11	1000?111?1	0010002010	020010011?	110111??10
<i>Rhomaleosaurus victor</i>	???1?1?01?	0???????????	??????????0	???????????	??????????10

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Rhomaleosaurus zetlandic</i>	?GL1010012	0??00??1?1	-0?0?????0	????10211?	1101?11110
<i>Seeley. Guilelmiimperatoris</i>	MFK0?1000?	????00100?	1000101010	0?1011-11?	10011010??
<i>Simolestes vorax</i>	8LN1010102	0??1?0?101	-0?00010?0	?2?110111?	110101?110
<i>Simosaurus gaillardoti</i>	4CG0000000	0??1000001	10?00?2000	00000000-?	0-00100000
<i>Styxosaurus snowii</i>	8D??0100??	0??20?1??1	???0101010	?2?02??11?	1?010100??
<i>Thalassiodracon hawkinsi</i>	RH?0010?01	1021001?00	10?000?010	001010011?	110101?0?0
<i>Thalassomedon haningtoni</i>	?D??100?2	????00110?	?0?1?0?010	????2??110	1101??????
<i>Thililua longicollis</i>	EN?0?1?002	???00?100?	-???100?10	?2??2-?11?	1??10?????
<i>Tricleidus seeleyi</i>	?????1?0??	???0?0?10?	????-?-110	?1??11011?	1??1?01???
<i>Umoonasaurus demoscyllus</i>	?5C1?10?0?	1020?????0	???????????	????1??11?	110?0??100

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Pistosaurus</i> (cráneo)	5HL1010000	0??00?100?	0100001010	000010010?	1001???000
<i>Pistosaurus</i> (postcráneo)	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Yunguisaurus</i>	1GL0010000	0??00?0000	01?00????0	???011?11?	?????????00
<i>Bobosaurus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Terminonatator pontiexen</i>	GA?????002	102?01?00?	-???1????10	????2-?110	???10??0??
New_Sp._1	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
New_Sp._2	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Mauisaurus haasti</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	1???????????
<i>Trinacromerum bentonianu</i>	DR??01?1??	112??1???0	?????????10	021?2?211?	11?10?1???
<i>Dolichorhynchops osborni</i>	HQE0010102	0??0011100	-01010?010	02202-?111	11010?1011

Taxón	10	20	30	40	50
<i>Manemergus anguirostris</i>	6L?0?1?102	0??2???10?	-0??10???0	?2?000211?	11?10?????
<i>Leptocleidus superstes</i>	??????????	10?????????	???????????	????1??11?	10111?????
<i>Sulcusuchus erraini</i>	????0???02	???0???0?	???????????	????11?????	????00?????



Taxón	60	70	80	90	100
<i>Archaeonectrus_rostratus</i>	???????????	???????????	???????????	??????1001	???????????
<i>Aristonectes parvidens</i>	?001??1?0-	-???????????	??????????0?	???????????	0??0???????
<i>Kaiwhekea katiki</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	????50?????
<i>Attenborosaurus conybeari</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Augustasaurus hagdorni</i>	0011?0000-	-101-000?0	????1?????0	?????100??	000???????
<i>Marmornectes candrewi</i>	???????????	???????????	???????????	?????110?1	10???01010
BMNH_49202	0010?12?11	0100000310	?010110?00	1????110?0	0201???????
BMNH_R2439	???????????	???????????	??????????0	?????1???1	???????????
<i>Brachauchenius lucasi</i>	?110?0?10-	-111-0011?	???????????	?????110??	?20??????10
<i>Brancaasaurus brancai</i>	0?11??2???	?????????010	??????0112	?0000?????	???????????

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Callawayasaurus colombiensis</i>	0000????0-	-11001????	????010112	00???1???0	0?01C??1??
<i>Cymatosaurus</i>	001000000-	-0-010????	?0?0??????	??????????	??????????
<i>Cryptocliduseurymerus</i>	??????????	???????21?	0??0110?00	01??1???02	0??1L00110
<i>Edgarosaurusmuddi</i>	?????????11	010011?01-	?012?????12	01??011111	0101800110
<i>Elasmosaurus platyurus</i>	??????????	??????????	??????????	??????????	00????????
<i>Eopolycotylus rankini</i>	??????????	??????????	??????????	??????1011	00????????
<i>Eromangasaurus australis</i>	??????????	???????01?	??????????	??????????	????K0????
<i>Dolichorhynchops herschelensis</i>	??????2?11	11102?121-	?2?1?0?02	0????11111	00?0?0?110
<i>Eurycleidus arcuatus</i>	??????????	??????????	??????????	??????100?	1½????????
FHSMVP321	??????????	??????????	??????????	??????????	???0J0??10
<i>Hauffiosaurus longirostris</i>	??????????	?1100???01	?????????12	?????11011	12?0??????

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Hauffiosaurus tomistomimus</i>	0010?02?0-	-10000??01	?????????2	10???110??	?00030????
<i>Hauffiosaurus zanoni</i>	?010?0?10-	-1001?????1	?????????2	???????????	??00N0????
<i>Hydrorion brachypterygiu</i>	0010001?0-	-11000?21-	???????????	???????????	???????????
<i>Hydrotherosaurus alexandrae</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	00?????????
<i>Kimmerosaurus langhami</i>	???????????	??????????0	?????????100	??00???????	?????0?100
<i>Kronosaurus queenslandic</i>	????00??0-	-111-0?????	??1?????01	0?????10??	12?????????
<i>Leptocleidus capensis</i>	101?102110	-110?0100?	???2?000?2	?????????0?1	??01A?01??
<i>Libonectes morgani</i>	?01000??0-	-1101100??	??1??00112	0000?00??0	0001K021??
<i>Liopleurodon ferox</i>	111010210-	-111-0001?	010200?101	1????11001	1?01Q01010
<i>Macroplata tenuiceps</i>	???????????	?11?????31-	?????????102	??10?1?0?0	1?00???????

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Maresaurus coccai</i>	1010012?0-	-11011????	?????????0	1????01???	1201H0????
<i>Microcleidus homalospondilus</i>	?0???0?10-	-1?1-0001?	?102?01102	1101??00??	0???D0?100
<i>Muraenosaurus leedsii</i>	00110?1111	01000??21?	0?????0110	11001010?0	0?1?D101??
<i>Nichollsaura borealis</i>	01??102?10	-1?011101?	??12?00??2	?0000110?1	0?01C?01??
<i>Occitanosaurus tournemirensis</i>	0010??1???	?10????????	????????????	????????????	????????????
OUMNH_J.02247	????????????	????????????	????????????	?????1100?	10?1N10011
OUMNH_J.10337	000???2?0-	-10000?01-	???01???00	1101???????	?????0??00
OUMNH_J.28585	????????????	?????????0?	1??2?1??00	1???1?????	0???G0?100
<i>Palmulasaurus quadratus</i>	????????????	????????????	????????????	??????1?1?	0?????????
<i>Peloneustes philarchus</i>	001010210-	-111-00010	011?100101	1010011011	1001K01010

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Plesiopleurodon wellesi</i>	???????????	???????????	???????????	?????11???	011170????
<i>Plesiosaurus dolichodeir</i>	00100?2?11	110??00??0	?????????00	11???0000?	0???H?????
<i>Plesiosaurus macrocephalus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Pliosaurus andrewsi</i>	???????????	?111-?0???	?????????01	?????11001	??0???011
<i>Pliosaurus brachydeirus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Pliosaurus brachyspondyl</i>	???????????	?111-0011?	?112?0??01	1???????????	?????????0??
<i>Polycotylus latipinnis</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
QMF_18041	?????????0-	-1001110??	?1???????12	1????110??	0101???????
<i>Rhomaleosaurus megacepha</i>	001??02110	-11????31?	??1?100???	?0???010?1	12010??????
<i>Rhomaleosaurus victor</i>	1010?12010	-1101??0??	???????????	1????010?0	120?C??????

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Rhomaleosaurus zetlandicus</i>	1?10??21??	?1100??0??	??1???????	?????0100?	1?01??0?1?
<i>Seeley. Guilelmiimperatoris</i>	??1?002?11	0100000?1?	1??????00	1?001?00??	0?01L02110
<i>Simolestes vorax</i>	101???2???	?111-0?0??	???2010?01	1?????1001	1201F01010
<i>Simosaurus gaillardoti</i>	001100100-	-0-000????	?0-???-00?	0?11?00000	0?01E0????0
<i>Styxosaurus snowii</i>	???????????	?????????1?	???????????	??????00??	??11501100
<i>Thalassiodracon hawkinsi</i>	0011??200?	?100000?00	01?010??00	1110111001	1000H01100
<i>Thalassomedon haningtoni</i>	?????????0?	?100???????	??1???????	?1?????????	??01???????
<i>Thililua longicollis</i>	???????????	???????????	???????????	??????1???	???????????
<i>Tricleidus seeleyi</i>	?????????11	010???121-	?0?2?10110	????1?????	0??1R00110
<i>Umoonasaurus demoscyllus</i>	?????1?1?10	-11001?0??	?????00?12	1??????????	??01???????

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Pistosaurus</i> (cráneo)	000000000?	?10100????	??0????????	?????1????	??00???????
<i>Pistosaurus</i> (poscráneo)	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Yunguisaurus</i>	?0?0????0?	?1010??0??	???????????	?????110??	000???????
<i>Bobosaurus</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Terminonatator pontiexen</i>	0?0???1???	???????????	???????????	??????00??	00??A0211?
New_Sp._1	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
New_Sp._2	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????
<i>Mauisaurus haasti</i>	???????????	???????????	??????0?1?	1??????????	???????????
<i>Trinacromerum bentonianu</i>	???????011	01102??01-	???11??12	????1?1111	0?01J0?100
<i>Dolichorhynchops osborni</i>	0001112?11	111021101-	?0??????02	11???11111	0010900110

Taxón	60	70	80	90	100
<i>Manemergus anguirostris</i>	??????????	??????????	??????????	?????1????	???0??????
<i>Leptocleidus superstes</i>	??????????	?100101000	??????????2	0??????????	??????????
<i>Sulcusuchus erraini</i>	??????????	?1102??01-	????1???1?	1????11011	0??0??1???



Taxón	110	120	130	140	150
<i>Archaeonectrus_rostratus</i>	??????11??	?E?????A10	002??0??10	?100C10???	???????????
<i>Aristonectes parvidens</i>	????001114	R??0100?10	011220211?	??01???????	?????0?111
<i>Kaiwhekea katiki</i>	??????1103	L??????K10	01122?2?1?	?10??11???	???????????
<i>Attenborosaurus conybeari</i>	????111101	6??????F?2	0???1?????	????C11???	00??????02
<i>Augustasaurus hagdorni</i>	?1?1??-001	E70?0??G1?	?01?0?0?01	??00C11???	???????????
<i>Marmornectes candrewi</i>	0001010102	?K00000?12	0001101010	0001?11???	?????????0?
BMNH_49202	0???111100	040?????10	0021??1??0	???????????	???????????
BMNH_R2439	?0?????????	?G?0000?12	000110?01?	1?01?1?????	???????????
<i>Brachauchenius lucasi</i>	??????010?	????0?01?	?00?2?????	??01???????	???????????
<i>Brancaasaurus brancai</i>	????1111?2	C??00?0H12	0020201010	?10281?????	00?????????

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Callawayasauruscolombie</i>	????001111	74?????N?1	10?22?2??1	111?G11?0?	100000011?
<i>Cymatosaurus</i>	????11???1	50??????0?	???2????0?	?????000??	???????????
<i>Cryptoclidus eurymerus</i>	0101001112	B5?1111F10	0000201010	0102E1110?	1001101101
<i>Edgarosaurus muddi</i>	010011??02	FH00100C12	0020201010	?102???????	???????????
<i>Elasmosaurus platyurus</i>	??????1???	?4?????R11	11??2?2?1?	??1??11???	??011?????1
<i>Eopolycotylus rankini</i>	?????0?101	?M??????12	00??2?????0	?????11?1?	1?1???1101
<i>Eromangasaurus australis</i>	????00??10	5???100???	???????????	???????????	???????????
<i>Dolichorhynchops herschelensis</i>	?100001101	BQ1????512	0020?01010	1102E11?1?	101???11?1
<i>Eurycleidus arcuatus</i>	??????010?	?????????12	002000001?	??0??1??01	0100011100
FHSMVP321	?0??110101	A90???????	???????????	???????????	???????????
<i>Hauffiosaurus longirostris</i>	???11?1105	???????????	???????????	???????????	???????????

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Hauffiosaurus tomistomimus</i>	?11111110?	5??0?00F12	0020111010	010?N11???	0?????????
<i>Hauffiosaurus zanoni</i>	????111103	F??????E10	00201110?0	?100???0??	??????1?02
<i>Hydrorion brachypterygiu</i>	????1111??	??????G11	103?????10	??1?012???	???????????
<i>Hydrotherosaurus alexandrae</i>	????11111?	300????P11	11??2?2111	10103111??	??0010?112
<i>Kimmerosaurus langhami</i>	?1????211?	????1???12	0010?01010	0??2???????	???????????
<i>Kronosaurus queenslandicus</i>	???1110100	?90????202	?00???????	???????????	???????????
<i>Leptocleidus capensis</i>	0?11110101	??????B12	00202?1010	??0??1?????	???????????
<i>Libonectes morgani</i>	1???011101	540?1??P11	11??2???1?	1?1?????0?	10011?011?
<i>Liopleurodon ferox</i>	0001110101	DA00??1912	0001101010	1?01?11???	?????1110?
<i>Macroplata tenuiceps</i>	??????1102	CD?0000C10	002??01???	?10?C1111?	0?10011100

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Maresaurus coccai</i>	????110101	?9??????2	00???0????	??????????	??????????
<i>Microcleidus homalospond</i>	????11???1	740????G11	10?1???1?10	??00?12?0?	10011?110?
<i>Muraenosaurus leedsii</i>	0101111101	75?1111K11	100(1,2)202110	1112A11?1?	1101101101
<i>Nichollsaura borealis</i>	0???00110?	?5?010?A12	0020201010	??02L1????	?????1????
<i>Occitanosaurus tournemirensis</i>	????111101	3??????K?1	10021?2?10	?11?012?00	00??0?1101
OUMNH_J.02247	0001110102	?E?????712	0011101010	?100?1???1	0?????????
OUMNH_J.10337	0?01??1101	???010??12	0020101010	?1?0?11???	???????????
OUMNH_J.28585	?011??110?	?4????????	???????????	???????????	???????????
<i>Palmulasaurus quadratus</i>	????00???1	???????????	???????????	?????1????	???????????
<i>Peloneustes philarchus</i>	0001110102	JL00101A12	0011101010	?100G11??1	0?0??11102

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Plesiopleurodon wellesi</i>	??????110?	?D??????12	0020??1111	?1????1???	?????????1
<i>Plesiosaurus dolichodeir</i>	????111101	94???0?K10	00?1101010	?100C1100?	001100110?
<i>Plesiosaurus macrocephalus</i>	??????1??1	??????C?0	001?111??0	??00A11???	???????????
<i>Pliosaurus andrewsi</i>	00?1??0102	???01016?2	0001101010	0200?11???	???????????
<i>Pliosaurus brachydeirus</i>	?????????2?	?H??????2	00?110????	???????????	???????????
<i>Pliosaurus brachyspondylus</i>	???111012?	E??????12	000110?010	??02?1????	???????????
<i>Polycotylus latipinnis</i>	???????????	???010??12	00?0?01010	0?00?11???	?????0??1
QMF_18041	????11??0?	HG0010?A?2	0020201?10	??0?A11???	??????1???
<i>Rhomaleosaurus megacepha</i>	????11??0?	B7?????C?0	002??01???	??0?311???	???????????
<i>Rhomaleosaurus victor</i>	??????010?	?5??0??B1?	?02???????	??00??00?	0?110?1100

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Rhomaleosaurus zetlandic</i>	?00?????0?	???????B12	0020101???	??0?N?????	??????????0
<i>Seeley. Guilelmiimperatoris</i>	???1??111?	?4??1??H10	000?101010	?112812000	00010?110?
<i>Simolestes vorax</i>	0001110101	?7??0??712	0001101010	1?01???????	?????11102
<i>Simosaurus gaillardoti</i>	1?0?00-0?1	C40?????00	0021000000	?10?R00000	00000?-0-?
<i>Styxosaurus snowii</i>	?1???11111	540????P11	1??22?????	?0???11???	1?00?01112
<i>Thalassiodraconhawkinsi</i>	0??1011100	C400000E11	0021101010	0100E11?0?	0?10011100
<i>Thalassomedon haningtoni</i>	0????1????	?????0??11	11?22?201?	111?L????0?	100000???2
<i>Thililua longicollis</i>	??????1101	CM1???0E12	102?2?????	??0????????	???????????
<i>Tricleidus seeleyi</i>	?101111101	D?0?1???11	0020201110	0112?11?01	0101101101
<i>Umoonasaurus demoscyllus</i>	????111101	???????????	00?12?101?	??0??11???	?????1?????

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Pistosaurus</i> (cráneo)	????01??01	??0???????	???????????	???????????	???????????
<i>Pistosaurus</i> (postcráneo)	???????????	?????????11	0021000001	0100?10???	?????1?1??
<i>Yunguisaurus</i>	???1?????3	??0?????0?	???????????	???????????	???????????
<i>Bobosaurus</i>	???????????	???000??02	0021001?00	01?0012???	???????????
<i>Terminonatator pontiexen</i>	11??11??0?	42??????11	11??202110	1010?1????	???????????
New_Sp._1	???????????	?????????11	1112202110	1?10011???	???????????
New_Sp._2	???????????	?????10?N11	1112202110	1110311???	?????001?12
<i>Mauisaurus</i>	???????????	?????????11	1112202110	?111611???	???0?0??12
<i>Trinacromerum bentonianu</i>	????0?????	6J10101?12	0011201010	??01?????1?	10110?????1
<i>Dolichorhynchops osborni</i>	0100001101	ER1010?912	00?????1?10	1102?11?1?	1010001101

Taxón	110	120	130	140	150
<i>Manemergus anguirostris</i>	??????1101	0E1????C12	000?20????0	?????1?????	???????????
<i>Leptocleidus superstes</i>	???????????	?????????12	00?02?1010	??0??11?11	0010011101
<i>Sulcusuchus erraini</i>	?????0110?	???????????	???????????	???????????	???????????



Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Archaeonectrus rostratus</i>	??AC??00?0	0C0111?011	????7?A000	???????????	00?0?00?00	0
<i>Aristonectes parvidens</i>	00???1????	??11???????	????????1?0	1?000?000?	???????????	?
<i>Kaiwhekea katiki</i>	???????????	?????1?????	????61?100	12?????????	?0?????????1	0
<i>Attenborosaurus conybear</i>	00FB??000?	?900?101?1	11B08?????	?0?????????	?0?????010	0
<i>Augustasaurus hagdorni</i>	0?9L?1000?	?L10???????	?????????00	01?00?1?0?	00?????????0	?
<i>Marmornectes candrewi</i>	004D?1000?	?5?1?10211	?????16100	?????11?11	010100?0?0	0
BMNH_49202	???????????	???????????	?????????00	01?0?????0?	???????????	?
BMNH_R2439	???????????	?4?????02??	?????171?0	??????0??1	1??100?0?0	0
<i>Brachauchenius lucasi</i>	???????????	???????????	?????????00	1???1?2?0?	1???????????	?
<i>Brancaasaurus brancai</i>	2?C9?1111?	??????1111	?16171??0?	01100?000?	000011?101	0

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Callawayasaurus colombiensis</i>	?0L2?1111?	?61?11??1	1130214100	??????????	??????????	?
<i>Cymatosaurus</i>	???K??0?0?	?????????0	?0???0??0?	??????????	??????????	?
<i>Cryptoclidus eurymerus</i>	11F0211?1?	17?0111111	1161311100	00100?200?	0000111101	0
<i>Edgarosaurus muddi</i>	????0?????	?01?1110??	?????????00	0?1???000?	???????0??	0
<i>Elasmosaurus platyurus</i>	??????????	??????1?11	01????????	??????????	?0??????1?	0
<i>Eopolycotylus rankini</i>	11C9?1101?	1???111011	?1M151310?	?????0????	?0??11?011	0
<i>Eromangasaurus australis</i>	??????????	??????????	?????????00	??????????	??????????	?
<i>Dolichorhynchops herschelensis</i>	11????????	??????1011	?1M1?????00	121?????0?	00?0??101?	0
<i>Eurycleidus arcuatus</i>	00H9?1100?	1D01???1?1	?1A071????	?????????0?	?0??000?0?	?
FHSMVP321	??????????	??????????	?????????00	12????????1	??????????	?
<i>Hauffiosaurus longirostris</i>	??????????	??????????	?????????11	?0????????	??????????	?

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Hauffiosaurus tomistomimus</i>	??HE?1001?	?C0??1??1	???0C1??11	10?01??101	?000??00	?
<i>Hauffiosaurus zanoni</i>	00AF??0010	1C01110111	?100C?D0?1	??1?0?0?	0??0000000	0
<i>Hydrorion brachypterygiu</i>	??CJ3?0010	1E?011?1??	????G?D00?	0??00?????	????1?????	?
<i>Hydrotherosaurus alexande</i>	20G2??111?	?41?111??1	019021?1??	1??????0?	0000??0?11	0
<i>Kimmerosaurus langhami</i>	??????????	??????????	??????????	001????00?	1?????????	?
<i>Kronosaurus queenslandic</i>	??09??????	??????????	????D?????	1?0???2???	??????????	?
<i>Leptocleidus capensis</i>	??????01?	?1???????	??????100	01?00??0?	??????????	?
<i>Libonectes morgani</i>	?????1??1?	??????????	????????00	1??00?????	??????????	?
<i>Liopleurodon ferox</i>	?0??C11010	?11?1?211	?1J0817100	12??101111	11??????1	?
<i>Macroplata tenuiceps</i>	00???100??	??????0?11	?D?91A00?	1?????1?00	?01???0010	?

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Maresaurus coccai</i>	???????????	???????????	?????????00	???01?????	???????????	?
<i>Microcleidus homalospond</i>	?087L1001?	?90111??11	?1E0???000	00100?????	0000???00?	0
<i>Muraenosaurus leedsii</i>	10H7C11010	1701111111	?1A?512100	021????00?	00??1??1?1	0
<i>Nichollsaura borealis</i>	??B76?10?1	16??111?11	??D?517?00	01?00?00??	10001??1?1	0
<i>Occitanosaurus tournemir</i>	10CB?1001?	?D01??0111	019071D00?	00?0?????0?	?0?010?000	0
OUMNH_J.02247	???7?1101?	?51111????	??????????0	?2???0??11	01?1???????	?
OUMNH_J.10337	???????????	??????01??	??????C00?	00000?0000	0??????0??	0
OUMNH_J.28585	???????????	??????1???	??????????0	000???????	???????00?	0
<i>Palmulasaurus quadratus</i>	??H7?11011	1411111111	??G?6151??	?????0?????	???????011	0
<i>Peloneustes philarchus</i>	2068811010	0411110211	01J0915100	1201111?11	1101000011	1

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Plesiopleurodon wellesi</i>	1????110??	???????????	?????????00	01??????0?	???????????	?
<i>Plesiosaurus dolichodeirus</i>	?0GAM10010	0G01111111	017071D000	00?0???????	000?????010	0
<i>Plesiosaurus macrocephalus</i>	??88H11000	0D0111????	?????7?E000	?0?????????	00?????????	?
<i>Pliosaurus andrewsi</i>	??27?1101?	??111102??	?????7171?0	??????1?11	11?1???0?1	1
<i>Pliosaurus brachydeirus</i>	???????????	???????????	?????9?11?0	?????????1?	???????????	?
<i>Pliosaurus brachyspondylus</i>	???????????	???????????	?????????00	12?1?????1	21??1?????	?
<i>Polycotylus latipinnis</i>	1??8E1??1?	??????10?1	??R1???????	?????????00?	11??10?011	0
QMF_18041	1?GAL11011	1511111011	0?6?815100	01??????0?	?00?????0?1	0
<i>Rhomaleosaurus megacepha</i>	??K6?1001?	??0???01??	?????51D000	00??1???00	0010???0?0	0
<i>Rhomaleosaurus victor</i>	00EAK1000?	1B01110?11	01A09?B000	???01?????	0?????0000	0

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Rhomaleosaurus zetlandicus</i>	??EA?1001?	?B01??0???	????8?A000	10??1???0?	??1?????0?0	0
<i>Seeley. Guilelmiimperatoris</i>	00F9G10010	1901110111	?10?71A0??	?0??????00	0000???001	0
<i>Simolestes vorax</i>	20A8?11010	?811110211	01K0619100	12??????1	1??110?011	1
<i>Simosaurus gaillardoti</i>	??RR?00?00	0R1000??00	-0??R0R00?	00000?????	0??001????	0
<i>Styxosaurus snowii</i>	20D2R11010	0411111?11	?19?01?100	12????????	?0??10?01?	0
<i>Thalassiodracon hawkinsi</i>	00DB?10000	0B01110111	009091D000	10001?0000	0000000000	0
<i>Thalassomedon haningtoni</i>	??D3??1?1?	??1?11111?	??7141????	12?????0??	?00?????001	0
<i>Thililua longicollis</i>	??????????	??????????	?????????00	0?????????	??????????	?
<i>Tricleidus seeleyi</i>	10B6?11011	151111????	????6101?0	001???000?	00??101???	?
<i>Umoonasaurus demoscyllus</i>	??BB?1101?	??????1??1	????71??0?	1??0????0?	??????????	?

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Pistosaurus</i> (cráneo)	??????????	??????????	?????????00	01?00?????	???????????	?
<i>Pistosaurus</i> (postcráneo)	???K?0000?	?L00??0011	?0D????????	?????????0?	00??00?0??	0
<i>Yunguisaurus</i>	??0L??000?	?L00?1????	????D?H000	0??00?????	???????????	?
<i>Bobosaurus</i>	?????1000?	??????01?1	?000???????	??????1?0?	00?0??00?	0
<i>Terminonatator pontiexen</i>	??B4?1111?	11111111??	????212100	?2?????????	?????????1?	0
New_Sp._1	??L3?11111	?????11??1	0????10???	?????????00	00?010?1?1	?
New_Sp._2	00G0??1?11	?????11111	1?9?210???	?????????00-	00001001?1	0
<i>Mauisaurus haasti</i>	00???11?10	???11110?1	0??0111???	?????????00	??????0??1	0
<i>Trinacromerum bentonianum</i>	???????????	???????????	??F?????00	??????2?0?	1???000?1?	?
<i>Dolichorhynchops osborni</i>	1198811011	1011111111	11H191?100	121000100?	000?000011	0

Taxón	160	170	180	190	200	01
<i>Manemergus anguirostris</i>	???????????	???????????	???????????	11?????????	00?????????	?
<i>Leptocleidus superstes</i>	?????1101?	???????????	???????????	?10?????????	?0??110???	?
<i>Sulcusuchus erraini</i>	???????????	???????????	???????????	???????????	???????????	?

APÉNCIDE III. Matriz área / Taxón utilizada en el análisis del Capítulo 8.

	<i>A.</i> <i>parvidens</i>	<i>K.</i> <i>katiki</i>	<i>M.</i> <i>haasti</i>	<i>T.</i> <i>keyesi</i>	Nov. Gen. et sp. 1	Nov. Gen. et sp. 1	Clado nov. Gen et sp. 1; Clado nov. Gen et sp.2	Clado <i>A. Parvidens</i> ; <i>K.</i> <i>Katiki</i>
Área externa hipotítica	0	0	0	0	0	0	0	0
Nueva Zelanda	0	1	1	1	0	0	0	1
Centro de Chile	1	0	0	0	0	0	0	1
Norte de Patagonia	1	0	0	0	1	1	0	1
Península Antártica	1	0	0	0	0	0	1	1