

ASOCIACION PALEONTOLOGICA ARGENTINA

ACTAS

DEL

SEGUNDO CONGRESO ARGENTINO

DE

PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA

Y

PRIMER CONGRESO LATINOAMERICANO

DE

PALEONTOLOGIA

TOMO I



Buenos Aires - ARGENTINA

2-6 de abril, 1978

1980

LA PRESENCIA DEL GENERO *PLATEOSAURUS* (PROSAUROPODA) EN EL TRIASICO SUPERIOR DE LA FORMACION EL TRANQUILO, PATAGONIA.

(COMUNICACION)

Rodolfo M. Casamiquela *

GENERALIDADES

La presente noticia tiene por objeto comunicar de manera formal al mundo científico los resultados del estudio de restos esqueléticos exhumados de capas correspondientes a la Formación El Tranquilo, aflorantes en las lindes de las estancias epónima y Cañadón Largo, al noroeste de San Julián, norte de la Provincia de Santa Cruz al sur del Río Deseado.

Fueron coleccionados en tres excursiones, realizadas durante los veranos de 1960, 1963 y 1964, con el auspicio del Museo de La Plata, la Fundación Miguel Lillo de Tucumán y el Instituto de Investigaciones Científicas de Río Negro, la primera, y el de aquella institución las otras dos, parcialmente con apoyo económico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). En la primera me acompañaron los colegas Galileo Scaglia y + Jorge Zetti, en la segunda (parte de un grupo mayor en el área, que incluía a los paleobotánicos Archangelsky y Herbst y a geólogos de U.P.F. encabezados por Casas), José Bonaparte; en la tercera, Eduardo García, técnico por entonces del Museo de La Plata, y mi hermano René.

El material está depositado en el Museo de La Plata y en la Fundación Miguel Lillo de Tucumán. Sólo una parte fue preparada, por el aludido García y, fundamentalmente, por Martín Vince, técnico de la institución tucumana.

Para su estudio visité (en 1964-65), con subsidio del CONICET colecciones alemanas, especialmente los valiosos materiales conservados en el Instituto de Geología y Paleontología de la Universidad de Tubinga, bajo la tutela de Frederick von Huene, nombre familiar y caro a los investigadores argentinos. De las conclusiones alcanzadas sólo he dado una noticia informal (1964) hasta el presente, ya que mi alejamiento del Museo de La Plata interrumpió hasta ahora la tarea.

Sin embargo, y precisamente debido al hecho de que por el momento no estoy en condiciones de profundizar en el análisis del material, y dada su trascendencia científica, me decido a publicar los resultados preliminares, con la sola documentación fotográfica.

Antes de entrar en materia, vaya mi agradecimiento a todas las personas nombradas, a las que hay que agregar los nombres de los geólogos Di Persia, De Giusto, + Suero, y de los santacruceños Raúl Arregui, co-propietario de la estancia El Tranquilo, Pedro Benavente e Ignacio González en Puerto San Julián; José Isaías Mansilla y Raúl René Cárcano, sucesivos encargados de aquéllas, en fin, el por entonces Oficial Ayudante de Policía D. Antonio de Rivas (hoy Subcomisario en Río Gallegos), y el trotamundos Eldi Walter Carrizo tal vez en alguna parte de Santa Cruz.

ASPECTOS GEOGRAFICOS Y GEOLOGICOS

La estancia El Tranquilo está ubicada a poco más de 400 Km al noroeste del Puerto de San Julián, en el Departamento Magallanes (Santa Cruz). Su contigüedad con la estancia Roca Blanca, que da origen al nombre de la formación clásica estudiada prolijamente por Herbst. hace precisamente que en esta parte me limite a remitir al lector al trabajo de tesis de dicho investigador (1965).

* Centro de Investigaciones Científicas de la Provincia de Río Negro, Viedma.

Algo semejante vale para los aspectos geológicos, desarrollados en lo esencial en el aludido trabajo, pero de todos modos daré en éste una síntesis para ubicación del lector.

Los fósiles están encerrados en lutitas chocolatosas, a veces concrecionadas, aflorantes en el área de las lagunas temporarias "Colorada" (ó "de la Isla") y "del Toro", contiguas y ubicadas a 5 Km al noreste del casco de la estancia El Tranquilo, propiedad de los hermanos Arregui para la época de mis visitas. Se trata de la Sección Superior de la Formación homónima, que en total ha de abarcar unos 900 m de potencia; de ellos 250 m corresponderían a esta sección. Según Herbst, con más precisión los vertebrados están contenidos en su parte media. La Sección Superior consta de "una sucesión de areniscas de grano grueso a conglomerádicas, arcillas y lutitas de colores predominantemente rojo pardo a rojo oscuro y violáceo. Esta coloración, muy fuerte, permite identificar inmediatamente la sección en el campo". La inferior "esta constituida fundamentalmente por esquistos arcillosos y lutíticos, de coloraciones variadas pero siempre dentro de los tonos amarillentos, verde, gris verdoso y gris azulado (a veces con notables cambios de color en las superficies meteorizadas), y por areniscas de grano fino medianamente grueso, a veces muy micáceas, en parte muy silicificadas y en general siempre con cierta proporción de materiales tobáceos, de colores amarillento, verdoso y rojizo rosado". En su porción superior porta excelentes impresiones de plantas, estudiadas en lo esencial por Bonetti de Stipanovic y cuya lista transcriben Herbst, de la Sota y Archangelsky.

La Formación El Tranquilo, expuesta en estancias epónima, Cañadón Largo y Roca Blanca, yace en discordancia angular por debajo de la Formación Roca Blanca, de edad liásica, mesoliásica (hasta infradoguense), según el propio Herbst.

Con respecto a su propia edad, Lesta y Ferello (1972, 619), recuerdan que la "flora de *Dicroidium*" es común a la zona de El Tranquilo, Los Menucos y Paso Flores", lo cual es seguramente correcto a grandes rasgos, y ubica a la Formación El Tranquilo en el Triásico superior. Pero para precisar más en esa edad nada mejor que acudir directamente a los vertebrados: la presencia de prosaurópodos, en efecto, la restringue a los términos del Noreense-Retiense. Y, en efecto, esa es la edad exacta que surge del elenco icnológico de vertebrados para Los Menucos (cf. Casamiquela, 1975). Edad equiparable tiene aquel de Los Colorados, en San Juan (cf. Bonaparte, 1971). En términos locales -sudamericanos- es más preciso hablar de una edad "coloradense" *sensu* Bonaparte (1973)

MATERIALES

REVISTA CRITICA

Inventario

Los hallazgos realizados en la zona de las lagunas mencionadas *supra* suman un conjunto importante de esqueletos y elementos esqueléticos sueltos. Entre aquéllos, restos de individuos de gran tamaño, asignables al género *Plateosaurus*, como se verá *infra*, y de pequeño tamaño, confrontables con tecodontosáuridos. El fragmento de cráneo de un presunto procolofónido a que alude Herbst (*op.cit.*, 14) pertenece, en realidad, con absoluta probabilidad, a un prosaurópodo; ha de ser, pues, borrado del registro.

El presente estudio preliminar comporta sobre los siguientes materiales, depositados en el Museo de La Plata (M.L.P.) y en la Fundación Miguel Lillo de Tucumán (F.M.L.).

Nº 61-III-20-22: Esqueleto que consta de las cuatro últimas vértebras lumbares tres sacrales; íleon derecho; ambos fémures; tibia y fíbula izquierdas; porción mayor de tibia y peroné derechos; pie izquierdo casi completo; pie derecho seccionado al medio; fragmento varios: gran parte de la cola (no preparada).

Nº 61-III-20-23: Esqueleto que consta de catorce vértebras dorsales (tres lumbares articuladas), sacro; tres caudales; ambos isquiones e ileones y porciones de ambos pubis; porciones de ambos fémures; tibia derecha completa y fragmentos de la otra; buena parte de la mano derecha; fragmentos de costillas y otros. Individuo de tamaño menor que los otros.

Nº 68-II-27-1: Esqueleto que consta de ocho vértebras dorsales; sacro; cola casi completa: 32 vértebras); escápula y parte del coracoides derechos; húmero derecho completo e izquierdo incompleto; ambos antebrazos y manos, casi completas; ambos fémures, ambas tibias, la izquierda incompleta y fíbulas; ambos pies; ambos ileones, -más completo el derecho-, isquiones y pubis, estos incompletos.

Nº 68-II-28-1: Porciones de cráneo y mandíbula, muy mal conservados. Pueden pertenecer al individuo 68-II-27-1 o a otro que se extrajo íntimamente vinculado con él.

Cráneo

Se conservan del cráneo varios huesos, incompletos -e incluso quizá todos los huesos- y separados en dos porciones. De éstas, la primera (1) está constituida por un hacinamiento tal de elementos que -sumados los restos de ganga todavía adheridos, debido a su tenacidad- se hace prácticamente tarea imposible su identificación y por ende su confrontación con otros especímenes.

La parte conservada del basioccipital, es decir la inferior (con la porción proximal del cóndilo) recuerda mucho no obstante, a la de *Plateosaurus* (observación personal y *vide* Huene 1908, lám. XVII y 1926, lám I) y lo mismo puede decirse del basisfenoides, con parte de ambas apófisis pterigoideas, y del parasfenoides, acuminado. Por arriba es visible el *foramen magnum*, expuesto, y el interior de la cavidad encefálica, muy oscuro. Del lado izquierdo se conservan igualmente el laterosfenoides, articulado con el proótico, y el agujero para el Vº par de nervios; ha de estar presente también del otro lado, pero el material es confuso. Por delante de esta área, y embutido lateralmente, se observa un conjunto de huesos planos que rematan distalmente en un ribete espeso. Lo interpreto como el borde anterior de la ventana supraorbitaria derecha, y por consiguiente a la prolongación de huesos chatos como a porciones del techo del parietal, frontal y nasal derechos (aunque no se aprecian las suturas entre estos huesos).

Otro grupo de huesos, aparentemente articulados entre sí y en parte adosados al lado derecho del conjunto, corresponden a la región articular y adyacente de ese mismo lado del cráneo: cuadrado yugal y yugal *plus* otros restos dudosos. Por encima de todo el conjunto, una pieza curvada en U recuerda mucho a la región articular del pterigoides con el transverso.

Un grupo de huesos chatos, espesos, desglosados por el preparador del mismo conjunto (1) son de interpretación oscura -habida cuenta de la falta de material comparativo en el Museo de La Plata-.

El conjunto (2), en cambio, que se encontró a cierta distancia de los restantes elementos creneanos, es mucho más elocuente. Consta del maxilar derecho prácticamente completo, el lagrimal articulado (y por ende toda la ventana orbitaria) y de varias piezas dentarias, que sumarían -de estar todas- una hilera de dieciocho. El maxilar es espeso y macizo y los dientes, levemente espatuliformes, se insertan subnormalmente, sin espacios intermedios. El lagrimal, delgado, está algo desplazado y contribuye a conformar así una ventana triangular isósceles, algo más angosta y más alta que en el cráneo de *Plateosaurus* descrito por Huene (cf. 1926, lám. I).

De la mandíbula se conservan las porciones centrales, adosadas entre sí y algo desplazadas relativamente, de ambos dentarios, visibles por el lado exterior. Se trata de huesos robustos y altos (35,5 mm en la parte media del dentario), con varios grandes agujeros nutricios. Se conservan once dientes -dos incompletos- en una hilera que abarcaría unos 20. Se dirigen levemente hacia adelante.

ante y presentan forma lanceolada, con el borde netamente aserrado en su porción distal o masticatoria.

En suma, de todos los elementos observables, o identificables, ninguno deja de recordar vivamente la morfología propia de *Plateosaurus* (cf. siempre Huene, *opera cit.*).

Largo del cráneo: A dicha impresión contribuye el largo inferible para el cráneo, tomado a partir de la longitud de la hilera de dientes medida; la base de una corrida de 14 dientes da en el fósil 107 mm y en el ejemplar tomado como referencia, 88 mm. Es decir que el largo total de la mandíbula sería de unos 400 mm, contra 340 de dicho ejemplar. La diferencia en talla, casualmente, explicaría la mayor robustez inferible para el cráneo y en especial la altura mayor medida para el maxilar (apenas de 15 mm en el ejemplar de referencia).

Esqueleto postcraniano

No cabe en esta noticia describir sus elementos, desde que las diferencias con *Plateosaurus*, si existen, carecen -en mi opinión- de significación taxonómica, por lo menos a nivel genérico.

En efecto, si se confrontan pieza por pieza con los rasgos enfatizados en la definición de Huene (1908, I, 4, 252), se constata que: (1) las vértebras sacras, en número de tres, son comprimidas por abajo; (2) la segunda es más larga que la primera (100 mm, poco más la 2a. y 120 mm la 3a.); (3) la escápula posee prolongación aliforme; (4) el húmero es delicado, con proceso lateral curvado más bien abruptamente, borde proximal de la cabeza oblicuo sobre el eje mayor y extremidad distal sin cantos agudos; (5) el cuerpo del fémur es algo sigmoidal, con el 4° trocánter medial, es decir ubicado de tal modo que su extremidad distal toca la línea media del cuerpo del hueso; (6) la extremidad distal de la tibia más ancha por delante que por detrás; (7) el pie delicado y delgado.

Resumen

No se advierten diferencias significativas en la morfología y dimensiones, absolutas o relativas, entre el material en estudio y aquel correspondiente al género *Plateosaurus*. Las únicas computables existen en el cráneo, pero son menores de talla (y sexo).

La conclusión es que, *prima facie*, queda acreditada la presencia del género *Plateosaurus* en los elencos de vertebrados triásicos sudamericanos. El estudio ulterior, fino, de los materiales, completará estas conclusiones, dadas aquí a modo de noticia. No es que deseche la posibilidad de una modificación de ellas, pero pienso que esto sólo se producirá en la misma medida en que se demuestre que el actual género *Plateosaurus* es una entidad artificial...

SIGNIFICACION

1. *Plateosaurus* y formas afines se conocían hasta el presente en Europa y China. Queda documentada de este modo por primera vez la presencia del género en América del Sur.
2. Se trataría de uno de los raros documentos en favor de la presencia de formas cosmopolitas a nivel genérico en el Triásico.
3. En América del Sur los prosaurópodos se documentan hasta el presente sólo en dos entidades geológicas y áreas geográficas de la Argentina: el Noroeste, con la Formación Los Colorados, y la Patagonia, con la Formación El Triángulo. Los prosaurópodos faltarían en cambio en el elenco icnológico de la región de Los Menucos (Formación innominada, en el Norte de la Patagonia; cf. Casamiquela, 1964, 1975), sin embargo de edad noreNSE (Coloradense) como las anteriores.

El fondo -provisionalmente- que su ausencia ha de explicarse por una mera cuestión de ambientes, en particular si se tiene en cuenta que los vertebrados de los Menucos dejaron sus huellas en lagunas de desecamiento, que hablan a las claras de clima desértico, en tanto que los prosaurópodos de El Tranquilo, encerrados en lutitas, fueron sepultados enteros, articulados, en el fondo de las lagunas en que seguramente vivían. Ampliando la escala, correlacionadamente en tiendo que razones semejantes (no obligatoriamente las mismas) han de explicar la ausencia de estos animales en formaciones coetáneas de América del Norte. A la recíproca, la ausencia de los fitosaurios en aquéllas de América del Sur.

REFERENCIAS

- BONAPARTE, J.F., 1971. Los tetrápodos del sector superior de la Formación Los Colorados, La Rioja, Argentina (Triásico superior). *Opera Lilloana*, XXII.
- _____, 1973. Edades Reptil para el Triásico de la Argentina y Brasil. *Actas Vº Congr. Geol. Arg.*, III.
- CASAMIQUELA, R.M., 1964. Sobre el hallazgo de dinosaurios triásicos en la Provincia de Santa Cruz. Argentina Austral, 390.
- _____, 1964. Estudios icnológicos. Problemas y métodos de la icnología con aplicación al estudio de pisadas mesozoicas (Reptilia, Mammalia) de la Patagonia. *Ministerio de Asuntos Sociales Prov. Rio Negro*. Bs. Aires.
- _____, 1975. Nuevo material y reinterpretación de las icnitas mesozoicas (neotriásicas) de Los Menucos, Provincia de Río Negro (Patagonia). *Actas I Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat.* Tucumán.
- HERBST, R., 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, Provincia de Santa Cruz, Patagonia. Con consideraciones geológicas y estratigráficas. *Opera Lilloana*, III.
- HUENE, F., 1908. Die Dinosaurier der europaischen Triasformation... *Geol. u. Palaeont.* Abhand. Supplement, Band I, 2.
- _____, 1926. Vollstaendige Osteologie eines Plateosauriden aus dem schwaebischen Keuper. *Geol. u. Palaeont.* Abhand., N.F. Band 15, 2.
- LESTA, P., FERELLO, R., 1972. Región extraandina de Chubut y norte de Santa Cruz. Geología Regional Argentina. 1er. Simposio del 11 al 15 de septiembre de 1969. *Acad. Nac. Cien. Cordoba*.
- DE LA SOTA, R.E., ARCHANGELSKY, S., 1962. Dos nuevas especies de la serie triásica "El Tranquilo", Prov. San Cruz. *Ameghiniana*, II, 7.

ILUSTRACIONES

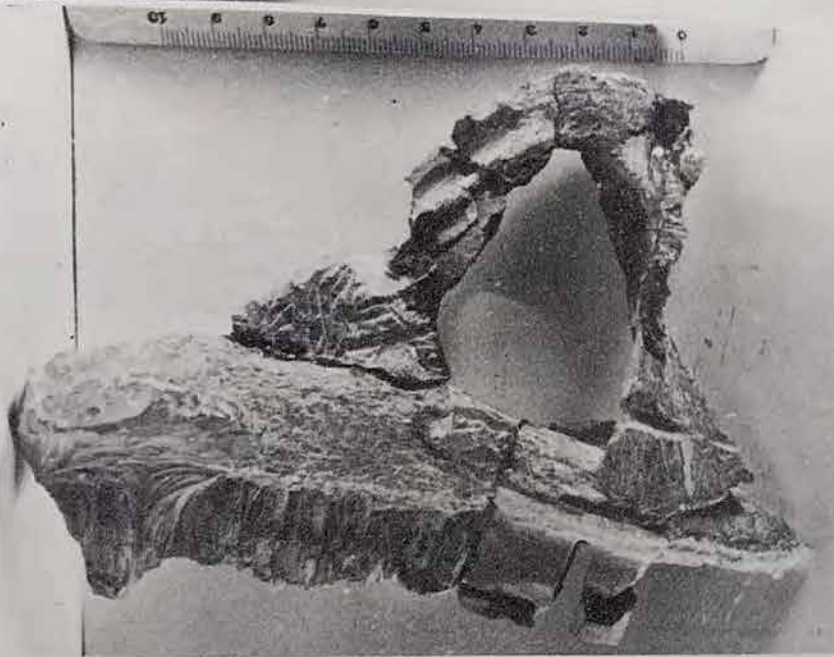


Lámina I. - Arriba: Porciones conservadas (hacinamiento) de la porción posterior y lateral del cráneo.
Al medio: Maxilar y ventana orbitaria, en vista externa.
Abajo: Porciones de mandíbula, en vista externa.

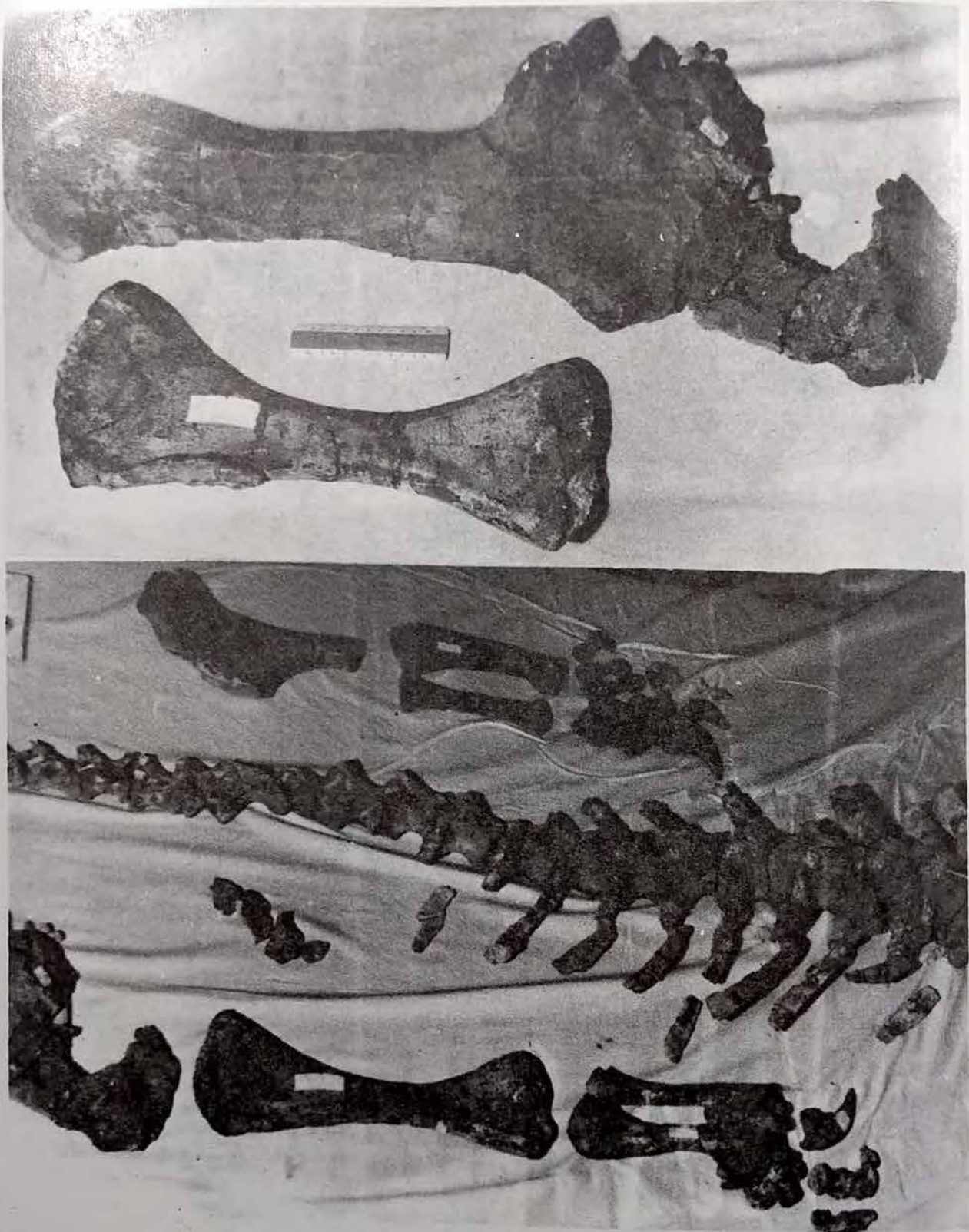


Lámina II - Arriba: Escápula-coracoides y húmero derechos.
Abajo: Parte de escápula-coracoides derechos, ambos húmeros (incompleto el izquierdo); antebrazos; manos; porción proximal y mesial de cola.

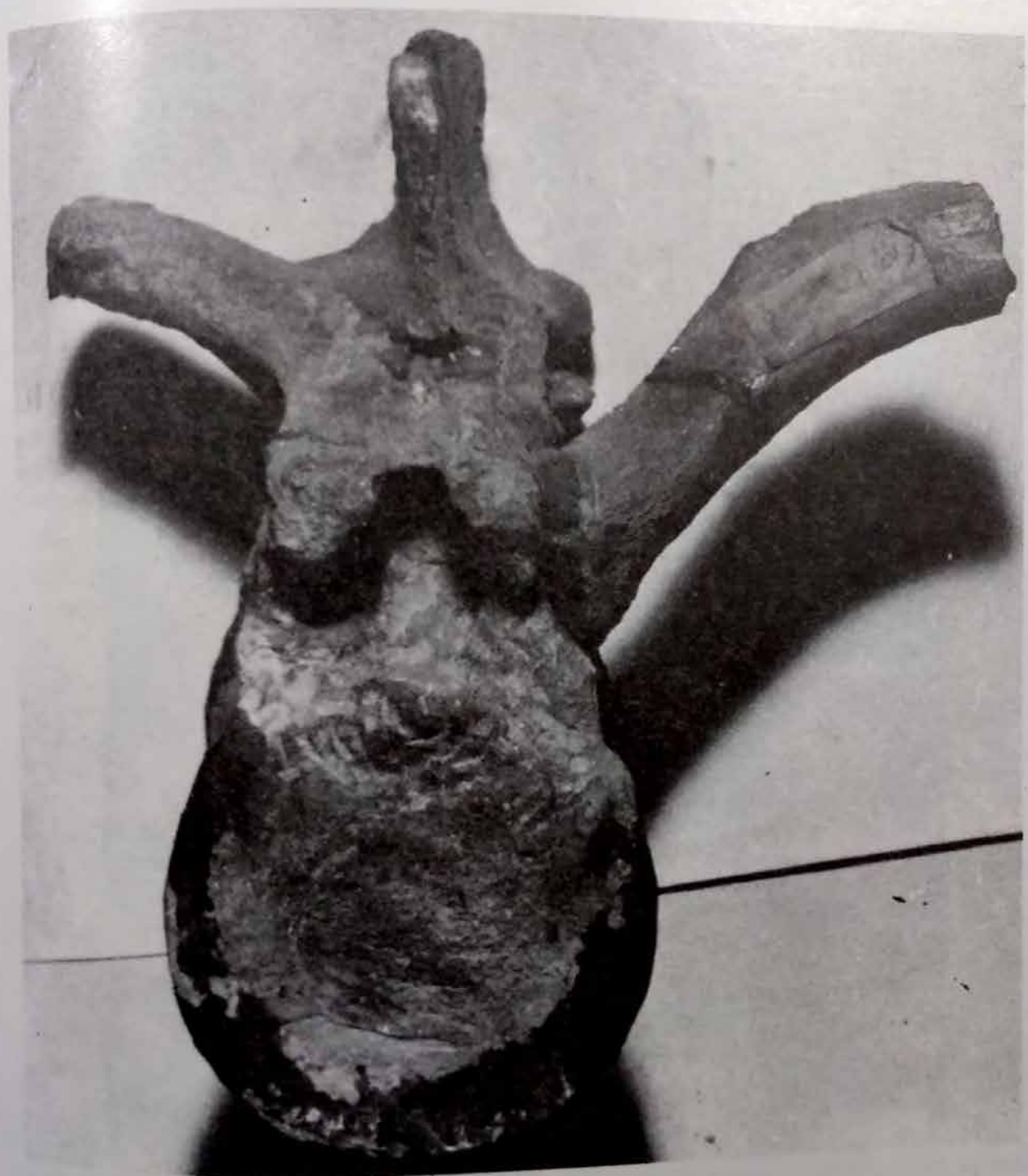


Lámina III- Vértebra dorsal, en vista anterior.



Lámina IV - Arriba: Radio y ulna izquierdos; radio y ulna derechos, articulados; manos; porción de cola. En vista ventral.
Abajo: Los mismos elementos en vista dorsal.



Lámina V - Ileon izquierdo en vista interna.



Lámina VI - Ambos isquines, en vista ventral.



Lámina VII- Fémur izquierdo, en vista externa.



Lámina VIII-Tibia y fíbula derechas, en vista ventral. Porción cervical de columna vertebral.

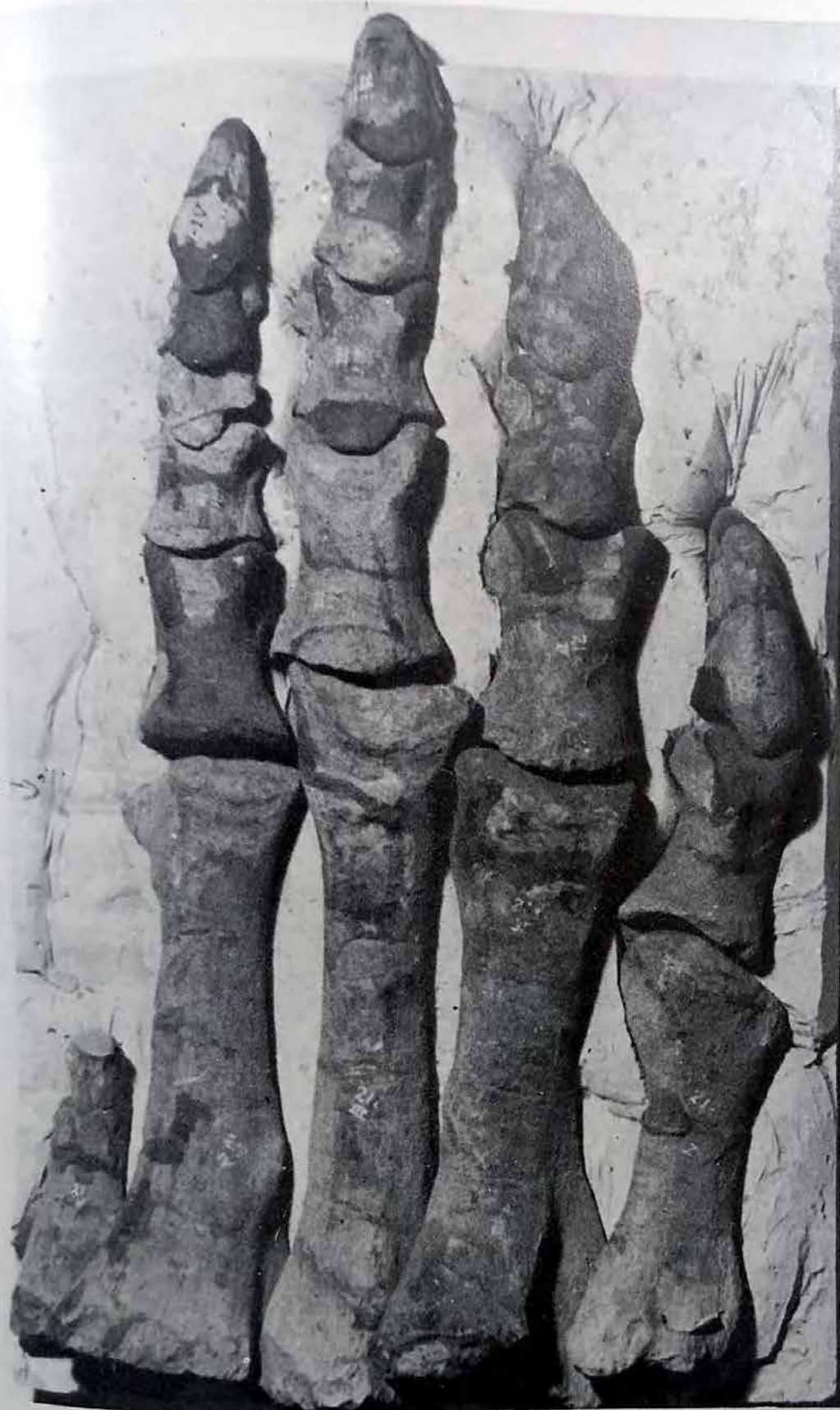


Lámina IX - Pie izquierdo en vista dorsal.

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aire 1978. T. I (1980): 143-158.

UMA NOVA ESPECIE DE JACHALERIA (THERAPSIDA, DICYNODONTA) DO TRIASSICO DO BRASIL

Dina C. Araujo* y Tania Dutra Gonzaga**

ABSTRACT. A new species of *Jachaleria* (Therapsida, Dicynodontia) from Triassic of Brazil. This paper deals with description of a new species of the genus *Jachaleria* Bonaparte, 1970, *Jachaleria candelariensis* sp. nov. from the upper part of the Santa Maria Formation (Triassic of the Paraná Basin), Rio Grande do Sul State, Brazil.

Some cranial features of *Jachaleria*, when compared to *Ischigualastia*, indicate the first as also an advanced form among the dicynodont population of the South American Triassic. Both genera show evident osteologic and structural affinities.

The available post-cranial elements of *J. candelariensis* also show common features with *Ischigualastia*.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho ocupa-se da descrição e interpretação de novos achados de dicinodontes no Estado do Rio Grande do Sul e que permitem constatar, pela primeira vez, a presença do gênero *Jachaleria* Bonaparte, 1970, para o Triássico do Brasil, representado por *Jachaleria candelariensis* sp. nov.

O holótipo desta espécie acha-se depositado no Departamento de Paleontologia e Estratigrafia (Setor de Paleontologia de Vertebrados), do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Além do holótipo, outros materiais, aqui considerados como pertencentes à esquerda do material holotípico, situava-se o componente direito da cintura pélvica aqui descrita e, à dez metros do mesmo, encontrou-se a região-orbitária, bem preservada, do crânio número PV 0147 T (G), ao qual associava-se uma vértebra dorsal, igualmente descrita neste trabalho. Todos os exemplares encontram-se no mesmo nível estratigráfico, em afloramento localizado seis quilômetros à oeste de Candelária, Rio Grande do Sul, na estrada que leva a cidade de Santa Maria, situando-se em corte na base da elevação conhecida como Morro Botucaraí.

A litologia do afloramento acha-se constituída por matriz siltico-argilosa, com lages de arenito siltico em camadas rítmicas, desde a base ao topo, tendo o corte uma altura máxima de doze metros. O material de dicinodontes foi coletado a aproximadamente 2,5 metros do topo, em duas expedições realizadas pelo Sector de Paleontologia de Vertebrados, em 1972 e 1973.

A nova estrada que liga Candelária a Santa Maria (RS-4) apresenta uma sucessão de cortes nos quais afloram, alternadamente, as Formações Santa Maria e Rosário do Sul. O corte do qual procede o material aqui estudado tem sido geralmente considerado como pertencente a Formação Santa Maria mas, precisamente pelo aspecto avançado destas formas, torna-se viável a consideração de que o afloramento Botucaraí possa pertencer a um nível estratigráfico mais alto do que a parte superior da Formação Santa Maria.

Este trabalho tornou-se possível graças as Bolsas de Pesquisa com as

(*) Professora Assistente, Instituto de Geociências da U.F.R.G.S.
(**) Pesquisadora Assistente, Conselho Nacional de Pesquisas.

quais as autoras foram outorgadas pelo Conselho Nacional de Pesquisas. De outra parte, as expedições científicas realizadas, duas delas ensejando o achado do material aqui descrito, foram possibilitadas por Auxílios de Pesquisa que o Setor de Paleontologia de Vertebrados tem recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, da Câmara Especial de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Conselho Nacional de Pesquisas.

Durante a elaboração deste trabalho, as autoras receberam valiosas sugestões do Dr. J.F. Bonaparte, pelo que expressam seu agradecimento.

LISTA DAS ABREVIATURAS USADAS NAS FIGURAS

Basf	basisfenóide
Bo	basioccipital
Eo	exoccipital
Ept	epipterigóide
Esf	esfenoetmóide
F	frontal
fn. pl.	fenestra médio-palatinalis
f. car.	forame das carótidas internas
f. j.	forame jugular
f. ob.	forame obturador
f. pl.	forame palatino
f. VII pl.	forame para o ramo palatino do nervo VII
fs. pt.	fossa post-temporal
Il	ílio
Ip	interparietal
Is	ísquio
J	jugal
L	lacrimal
M	maxila
N	nasal
Op	opistótico
P	parietal
Par	paraoccipital
Pb	púbis
Pl	palatino
Po	pós-orbital
Prf	pré-frontal
Prm	pré-maxila
Pro	proótico
Prp	pré-parietal
pr. t.	processo timpânico
Psf	paraesfenóide
Ptg	pterigóide
Q	quadrado
Qj	quadrado-jugal
Spm	septomaxila
So	supraoccipital
Sq	esquamosal
tub. pb.	tubérculo púbico
Vo	vômer

DESCRIÇÃO SISTEMÁTICA

Gênero *Jachaleria* Bonaparte, 1970

Espécie tipo: *Jachaleria colorata* Bonaparte, 1970

Holótipo: Exemplar PVL (Paleont. Vert. Lillo) 3841, incluindo a maior parte do crânio e mandíbulas completas.

Procedência: Camadas basais da Formação Los Colorados, Quebrada de los Jachaleros, Província de La Rioja, Argentina.

Diagnose: Dicinodonte com a região posterior dos arcos temporais mais alta do que a crista parietal e exposta na vista occipital. Crista parietal longa e estreita. Espaço inter-orbital largo.

Os arcos temporais são mais delgados em comparação aos de *Ischigualastia*. A placa occipital corta a extremidade interparietal da barra intertemporal em ângulo reto. A mesma relação angular é observada na interseção dos planos parietal e occipital.

Os processos quadrados do pterigóide são alongados posteriormente, divergindo entre si em menor ângulo conhecido dentro dos dicinodontes.

O frontal não participa da série circum-orbital. Em consequência, o pré-frontal e o pós-orbital suturam-se entre si.

Mandíbulas alongadas e delgadas, com sínfise baixa.

Jachaleria candelariensis sp. n.

Holotipo: Exemplos de número PV 0151 T (G), incluindo um crânio sem mandíbulas, as duas escápulas e a placa esternal.

Hipodigma: Além do holótipo, consiste de um crânio, do qual faltam as regiões occipital e temporal (n°PV 0147 T (G)), preservando-se desta última o terço anterior da barra intertemporal, ao qual associa-se uma vértebra dorsal e o componente direito de uma cintura pélvica, PV 0150 T (G).

Horizonte e Localidade: Parte superior da Formação Santa Maria, na localidade de Botucaraí, 6 quilômetros de Candelária, RS, Brasil.

Diagnose: Dicinodonte de crânio com 48 cm de comprimento, de focinho largo e embotado, com o bordo ventral da pré-maxila em ângulo reto em relação ao processo caniniforme da maxila. Este processo estende-se verticalmente para baixo.

Orbitas de forma sub-semicircular, com sua base na direção antero-posterior, mais ou menos reta, sem a concavidade observada em *J. colorata*.

Parietal constituindo grande parte da barra intertemporal. Processo anterior dos palatinos alongado e bem desenvolvido.

O basioccipital não participa dos tubera, cuja localização está no basisfenóide.

CRÂNIO

O crânio utilizado para a descrição de *Jachaleria candelariensis* apresenta-se bem preservado, exceto no que diz respeito ao arco zigomático direito e a metade direita da placa occipital, reconstituídos em gesso. Uma compressão no sentido dorso-ventral e uma leve distorção lateral não chegam a alterar profundamente a estrutura morfo-topográfica do crânio. Outro crânio da mesma es-

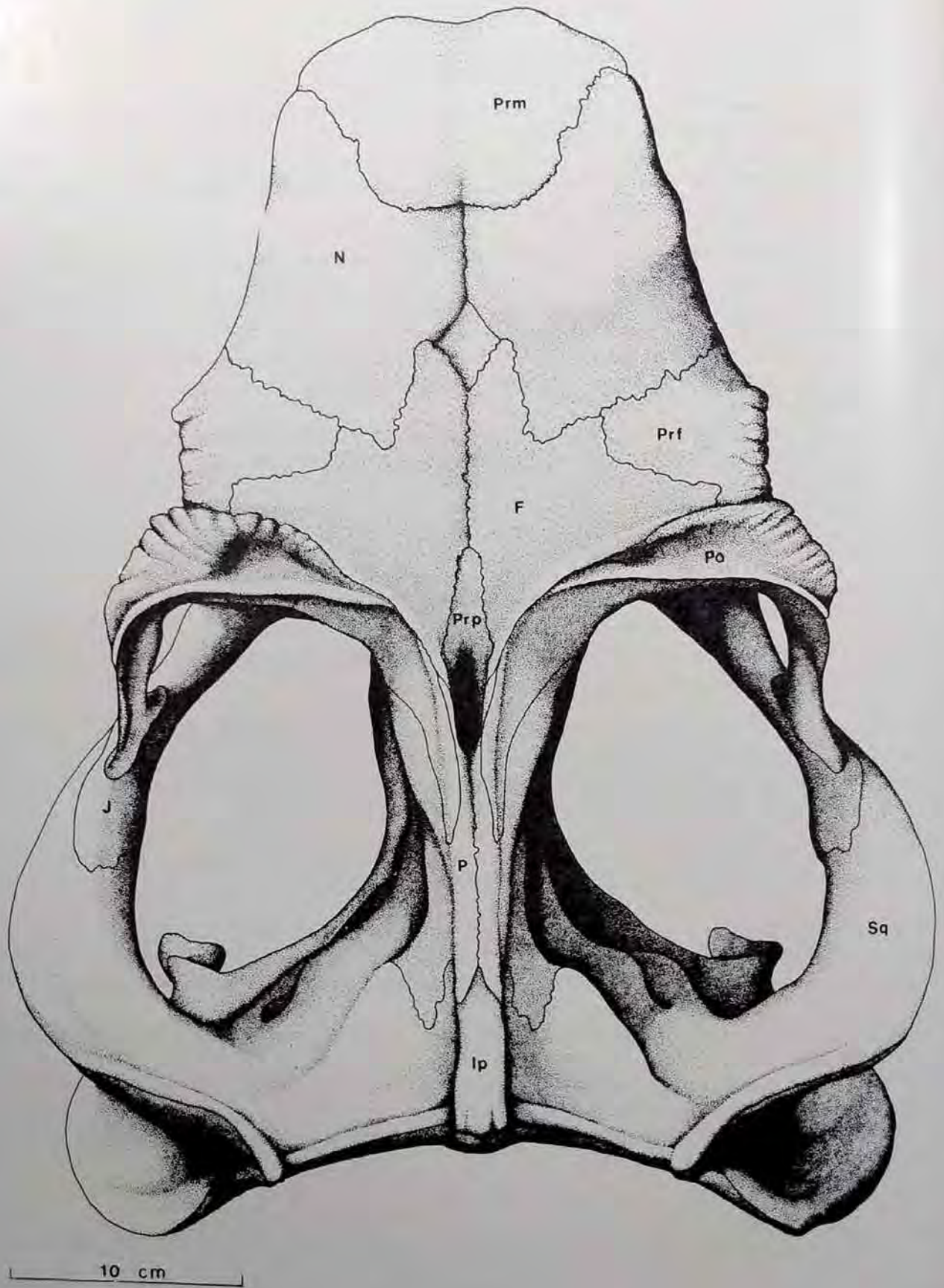


Fig.1 - VISTA DORSAL

espécie, compreendendo toda a região anterior, até altura do forame pineal, incluindo parte de neurocrânio, em excelente estado de preservação, foi de grande valia no sentido de fornecer subsídios para a confirmação de determinadas estruturas.

Amos os exemplares foram encontrados sem as mandíbulas respectivas.

Vista dorsal (fig. 1). O crânio é alongado, medindo aproximadamente 48 cm de comprimento e com larguras que variam entre 17 e 37 cm, respectivamente para a região anterior, na altura dos nasais, e para a região posterior, ao nível dos arcos temporais. Nos nasais houve a formação de bossas pouco pronunciadas e quase toda a região pré-orbital do crânio mostra evidências de inserção de substância córnea. Na parte superior da órbita, o bordo apresenta-se bastante rugoso e saliente. Uma outra proeminência, trás da primeira, é formada pelo bordo anterior da fenestra temporal, separadas uma de outra por um sulco bastante pronunciado. Nota-se, ainda, a frente do forame pineal, longo e estreito, a existência de uma pequena saliência, transversal à sutura entre os frontais.

O espaço interorbital é largo pela migração lateral das órbitas que, assim, se tornam pouco evidenciáveis nesta vista.

A crista intertemporal apresenta-se longa e estreita, nao ultrapassando o plano de placa occipital. Este aspecto apresenta-se bastante variável entre os vários representantes de *Kannemeyeridae*.

A pré-maxila une-se aos nasais através de uma sutura nítida e não possui a forma pontaguda encontrada nos gêneros *Kannemeyeria* (espécies seg. CASE, 1934; WATSON, 1948; BONAPARTE, 1966) e *Ischigualastia* (cf. COX, 1968). Embora bem desenvolvida, pelo embotamento do focinho, apenas uma parte de sua região posterior aparece na vista ora descrita.

A sutura entre os nasais, como em outros *kanemeierídeos*, é pequena. Em nosso exemplar, isto se deve à presença, neste local, de um osso estranumerário, a seguir abordado.

Na linha sagital do crânio, seguindo-se a sutura entre os nasais, temos um osso de forma losangular. Esse pequeno osso ocupa o lugar onde, em outras formas de dicinodontes afins, os frontais apresentam uma projeção anterior. Faz-se necessário observar que este osso também é encontrado no outro crânio a que nos referimos. Este osso nao corre em quaisquer outras formas de dicinodontes até o presente descritas. Esta estrutura parece, portanto, uma constante para a espécie e talvez possa ser taxonomicamente utilizável.

O frontal é bem desenvolvido e de forma grosseiramente losangular, suturando-se ao nasal, osso extranumerário, pré-frontal e pós-orbital. Estes dois últimos ossos estão em contato direto, nao permitindo a participação do frontal no bordo da órbita. A sutura sagital entre os frontais é interrompida posteriormente pela presença do pré-parietal. Encontram os parietais na altura da porção média do forame pineal.

O pós-orbital tem um grande desenvolvimento, já que se estende além da região posterior do forame pineal, formando quase um terço da barra intertemporal se alcançar, no entanto, o interparietal e o esquamosal, como ocorre no gênero *Kannemeyeria*. Este contato nao existe em *Ischigualastia janseni*. Além disso, este osso é reponsável pelo bordo postero-dorsal da órbita.

Iniciando-se ao nível da parte anterior do forame pineal, os parietais suturam-se com o pré-parietal anteriormente e, a seguir, lateralmente com os frontais e pós-orbitais e, posteriormente com o interparietal. Constituem grande parte da crista intertemporal.

Foi possível observar, nesta vista, a parte interna do arco zigomático, que apresenta, em sua porção média, o encontro do jugal, bem desenvolvido, com o esquamosal.

O jugal ainda apresenta um processo antero-ventral que alcança a parte dor

pal do palato.

O esquamosal apresenta-se extremadamente bem desenvolvido, formando grande parte dos arcos zigomáticos. O bordo superior da placa occipital, formado principalmente pelo esquamosal, apresenta-se pouco reentrante em vista dorsal, pois a placa corta a extremidade interparietal da barra intertemporal em ângulo aproximadamente reto.

O variável grau de concavidade da placa em outros kanemeierídeos determina a maior ou menor reentrância de seu bordo dorsal, também verificada pelo posicionamento mais ou menos anterior do interparietal, em vista dorsal, em relação à máxima expansão posterior do esquamosal.

Vista lateral (fig. 2): O crânio apresenta-se deprimido anteriormente e alto na parte posterior. As alturas variam nestas duas áreas, respectivamente, entre 17 e 37 cm.

O focinho desce quase verticalmente, formando com o bordo da maxila um ângulo reto. A margem inferior da pré-maxila apresenta-se recortada e dirige-se para trás, até encontrar o processo caniniforme da maxila, formando uma linha mais ou menos reta.

A sutura entre a pré-maxila se dá na região postero-inferior da narina. A frente desta, na extremidade anterior de seu bordo superior, está o contato entre pré-maxila e nasal.

E nitidamente observável a septomaxila na região postero-inferior da abertura nasal, seguida pelo lacrimal e maxila. O lacrimal projeta-se para frente, indo encontrar a septomaxila.

As narinas são bem delimitadas por projeções ou "abas" formadas superiormente pelos nasais. Isto sugere, concordando com muitos autores, que esta fosse uma zona bordejada por tecidos córneos, o que é confirmado pela extensa rugosidade que apresentam os nasais, especialmente, e as pré-maxilas, nesta região. O mesmo fenômeno foi descrito por BONAPARTE (op.cit.) para *K. argentinensis* e não ocorre em *Ischigualastia jenseni*.

Sem dentes na pré-maxila e maxila, esta última apresentando um processo caniniforme bem desenvolvido e projetado verticalmente para baixo, caráter este que o diferencia de *J. colorata*. Nesta espécie, o processo caniniforme apresenta-se levemente dirigido para frente.

A maxila apresenta, posteriormente, um prolongamento que alcança um ponto, abaixo do ângulo ínfero-posterior da órbita, onde encontra o jugal e o esquamosal.

A órbita possui uma forma sub-semicircular mais alinhada na direção antero-posterior; em *J. colorata* ela é nitidamente losangular, e com o bordo inferior mais ou menos concavo. O pós-orbital encontra-se obliquamente colocado, formando todo o bordo posterior e postero-superior da órbita. Nessa última região, o osso citado forma uma espécie de "arcada superciliar", fenômeno que talvez ocorra devido ao fato, aqui observado, de estarem os frontais levemente deprimidos em sua parte mais externa, ou em razão da projeção para frente e para cima dos pós-orbitais. O pré-frontal forma o bordo antero-superior da órbita e o jugal, todo o bordo inferior. O lacrimal forma parte do bordo antero-inferior.

A barra intertemporal é mais baixa que a extremidade posterior dos arcos temporais, bem desenvolvidos, característica diagnóstica do gênero ora descrito, segundo BONAPARTE (1970). Mostra estar formada essencialmente por três ossos: pós-orbital, parietal e interparietal. Na barra intertemporal, o pós-orbital é anterior e superior, conectando-se posteriormente ao parietal. Este torna-se, através de seu processo descendente, o osso predominate na barra. Postero-inferiormente vai encontrar-se com o proótico e antero-inferiormente, com o processo ascendente do epipterigóide. Une-se ainda com o interparietal, bem representado e constituindo o limite mais posterior do crânio nesta região.

O esquamosal conecta-se frontal e inferiormente aos ossos quadrado-jugal, situando-se estes três ossos num plano vertical. Em outros gêneros, o esquamosal

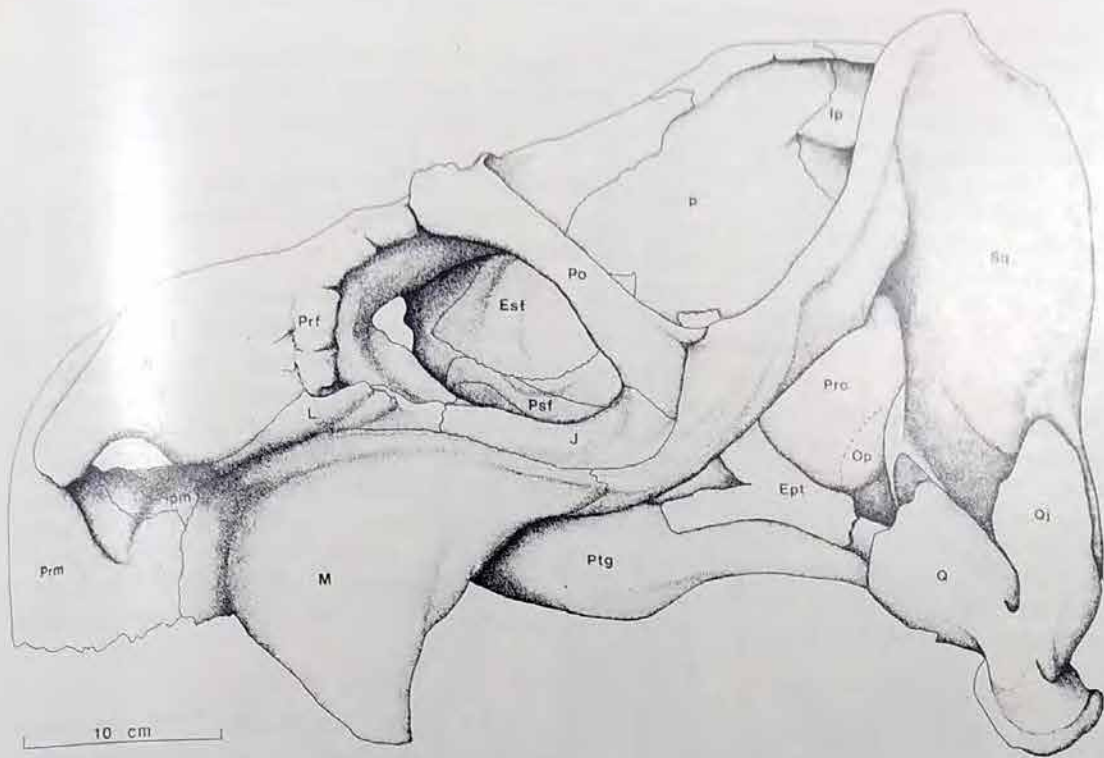


Fig. 2 - VISTA LATERAL

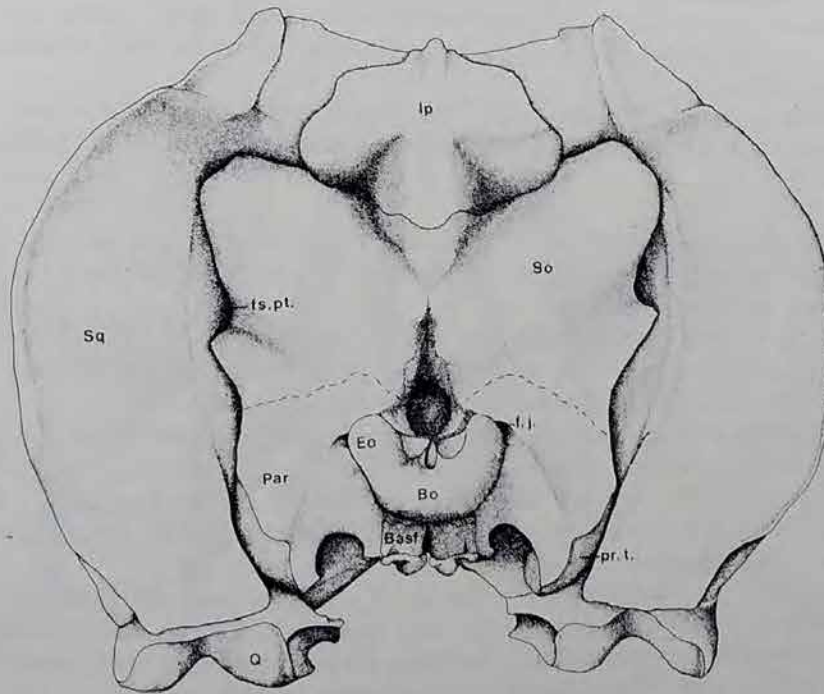


Fig. 3 - VISTA OCCIPITAL

Está, juntamente com o quadrado e o quadrado-jugal, está num plano inclinado na direção a região anterior do crânio.

O quadrado-jugal apresenta-se sob a forma de uma lâmina alongada superiormente, que se justapõe a parte antero-inferior da placa occipital. Em baixo, é recoberto pelo quadrado, o qual forma os côndilos articulares e, projetando-se para frente, encontra o pterigóide.

O neurocrânio de *Jachaleria candelariensis* acha-se muito bem preservado. Fornecemos aqui uma análise preliminar desta estrutura, reservando-se para o futuro uma descrição mais detalhada da mesma.

O proótico e o opistótico estão presentes, e, provavelmente, fusionados. Dorsalmente ao proótico, temos a supraoccipital, sendo a sutura entre os dois pouco evidenciável. No ponto de contato destes dois ossos com o esquamosal está a fossa post-temporal. O supraoccipital une-se ao interparietal e ao parietal. A parte anterior do proótico está recoberta pelo epipterigóide, não sendo assim possível a visualização de sua zona de contato com o paraesfenóide.

O paraesfenóide prolonga-se para frente, alcançando o esfenoetmóide através de seu processo cultriforme. Postero-lateralmente, está sua zona de contato com pterigóide. Na porção média desde contato, encontra-se o forame para a saída do ramo palatino do nervo facial (VII), segundo COX (1959). Antero-lateralmente, o paraesfenóide une-se ao palatino e a uma pequena porção de vomer.

O epipterigóide é achatado e com cerca de 2 cm de largura. Está inclinado para frente e une-se ao parietal. Na base, o epipterigóide se apresenta bastante desenvolvido, projetando-se a frente e para trás, cobrindo, consecutivamente, muito da face lateral do pterigóide e a porção média do complexo paraesfenóide-basisfenóide. COX (1965) ao citar HUENE (1935), discorda deste autor em que o epipterigóide de *Stahleckeria* tenha uma ampla base. Considera essa projeção anterior, na base do epipterigóide, como sendo uma bossa pertencente ao pterigóide. Em 1968, o mesmo autor constata que, no crânio de *Dinodontosaurus brevirostris*, esta bossa é formada pelo basisfenóide. CAMP & WELLES (1956) também consideram esta bossa como parte do basisfenóide, em *Daptocephalus leoniceps*.

O estudo da região em foco, em *Jachaleria candelariensis*, a nosso ver, não deixa dúvidas de que a referida bossa encontra-se efetivamente no epipterigóide.

Vista Occipital (fig. 3): Esta vista fornece a melhor visualização do fenômeno, já apontado, de estar a crista em um nível inferior ao da porção posterior dos arcos temporais.

O interparietal apresenta-se bem desenvolvido e largo. Sua porção média possui uma projeção leve que se estende para baixo, como indica sua porção inferior preservada, indo encontrar o supraoccipital.

O esquamosal tem contato bem nítido com interparietal, supraoccipital, processo paraoccipital e quadrado.

Grande parte da região médio-superior da placa occipital é composta pelo supraoccipital, que possui amplas projeções laterais. Ventralmente, uma sutura pouco nítida o separa do opistótico.

O processo paraoccipital dirige-se para baixo, indo encontrar o esquamosal, o quadrado e o pterigóide e, na sua porção interna inferior, o basioccipital e o basisfenóide. Apresenta, latero-inferiormente, uma superfície rugosa que COX (op.cit.) tem denominado de processo timpânico.

O basioccipital participa do côndilo occipital, alcançando sua margem superior e apresentando uma tenue sutura como os exoccipitais, bastante proeminentes. Isto dá ao côndilo um certo aspecto tripartido e uma forma semi-esférica. Em cada lado está o forame jugular. Inferiormente, o basioccipital se projeta

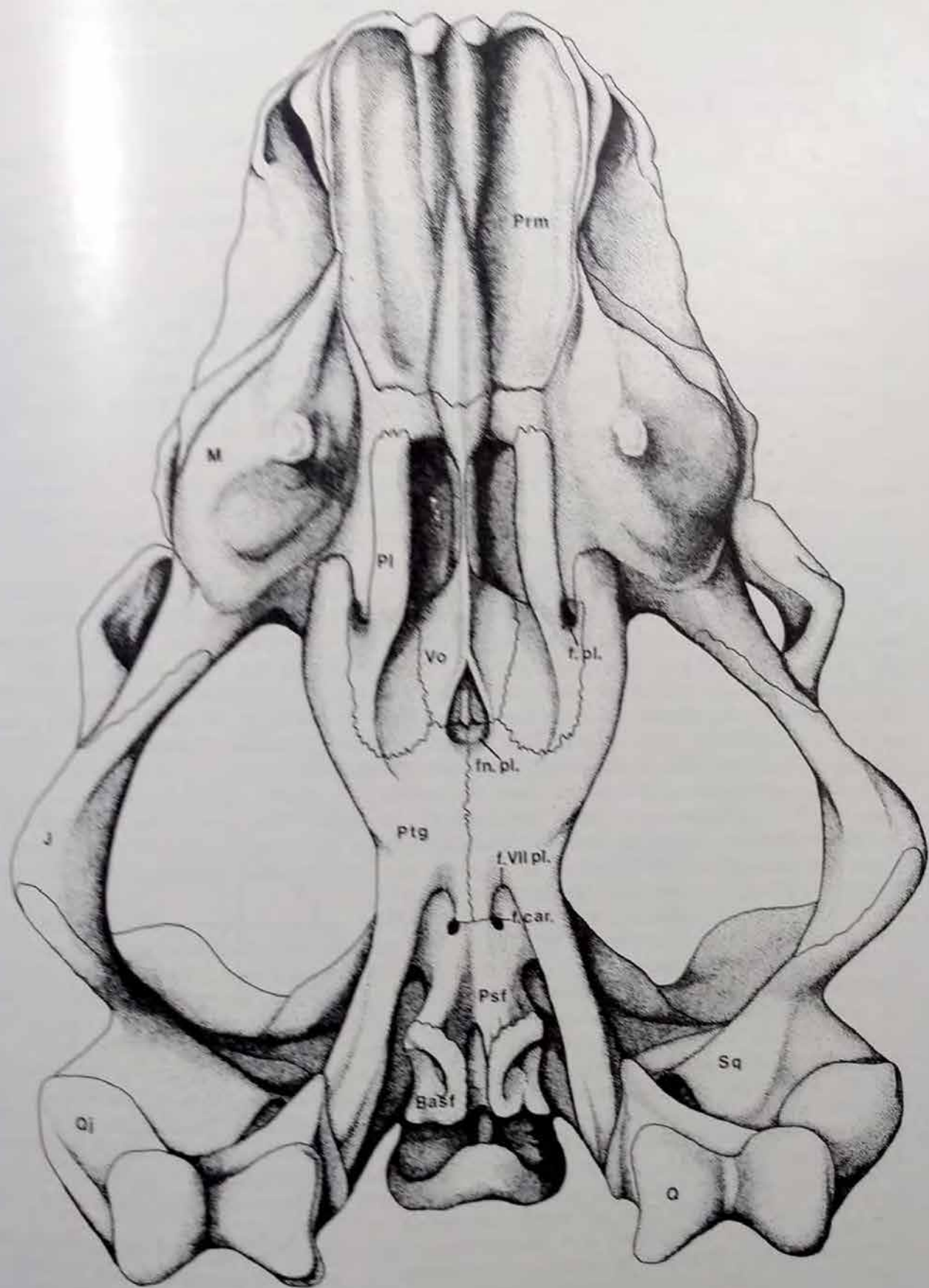


Fig. 4 - VISTA PALATAL

verticalmente indo encontrar o basisfenóide, numa sutura bastante nítida, e não participa da formação dos tubera.

O basisfenóide vai formar estes tubera, que se encontram, aqui, muito próximos e em posição à placa occipital.

O forame magno apresenta-se estreito e alto. Sua parte superior está incluída no supraoccipital e a inferior, nos exoccipitais e basioccipital.

Vista Palatal (fig. 4): O exemplar acha-se extremamente bem preservado nesta vista.

O palato secundário inclui a pré-maxila e uma pequena extensão da maxila. Neste particular, aproxima-se ao que é encontrado nos exemplares do gênero *Kannemeyeria* e difere de *Ischigualastia*, onde a maxila está ausente desta região.

A pré-maxila apresenta seu bordo pouco espesso e sinais de recobrimento córneo. Medialmente, apresenta um par de cristas anteriores que, posteriormente, dão lugar a uma única que se prolonga até o nível das narinas internas, onde vai encontrar o vômer. Para Pearson (1924) a depressão no meio das cristas deve servir, aparentemente, para a parte anterior da língua. Estas cristas são bem mais pronunciadas no exemplar menor que tínhamos em mãos.

A maxila forma o bordo anterior das coanas, separando assim a pré-maxila destas. O contato mediano das maxilas está pouco evidenciável, por se apresentar esta porção do palato bastante rugosa, mascarando a possível sutura. De um modo geral, a maxila participa pouco do palato, restrita que está a formação do processo caniniforme.

Suturando-se e lateralmente com a maxila e posteriormente com pterigóide e vômer, o palatino vai compor a margem lateral e parte de margem posterior da narina interna. Em seu ponto médio, o palatino apresenta uma pequena constricção para, logo em seguida, alargar-se e, estendendo-se para trás, recobrir internamente o ramo anterior do pterigóide. O forame palatino acha-se localizado lateralmente, no ponto de encontro da porção posterior da maxila com o palatino e o pterigóide. Este forame em *Kannemeyeria* é formado também pelo jugal, que avança até encontrar o palatino (segundo PEARSON, op.cit.). Ele serve, provavelmente, à transmissão de um ramo do nervo V e vasos sanguíneos que o acompanham. Em *K. argentinensis* isto não ocorre. O jugal não participa da formação do forame palatino. O maior desenvolvimento da porção posterior dos palatinos parece ser um caráter exclusivo de *Jachaleria candelariensis*. Além disso, a região anterior é mais larga que em *Kannemeyeria*.

O vômer se apresenta como uma fina lâmina. Anteriormente, está em contato com a maxila, sem uma sutura visível. Sua porção médio-posterior é alargada, unindo-se primeiro aos palatinos e depois aos pterigóides. No ponto de encontro com estes últimos, está a fenestra médio-palatinalis, através da qual se observa uma pequena parte do paraesfenóide.

Uma sutura bem nítida separa os pterigóides entre si.

Entre os ramos posteriores do pterigóide evidencia-se a lâmina do paraesfenóide. Acima da sutura entre o pterigóide e o paraesfenóide encontra-se o forame para a entrada do ramo palatino do nervo VII e, coincidindo com ela, tem-se o forame das carótidas internas. Posteriormente, próximo à borda da fenestra oval, o paraesfenóide encontra-se quebrado, possibilitando a visualização do basisfenóide. Em *Kannemeyeria argentinensis* a parte exposta no palato, do paraesfenóide, é bem menor que em nosso exemplar.

Os processos quadrados dos pterigóides de *Jachaleria* e *Ischigualastia* são fortes posteriormente. No gênero *Kannemeyeria*, são uma vareta óssea delgada. Além disso, *Jachaleria candelariensis* é o dicinodonte que possui menor abertura entre os processos quadrados do pterigóides. Outro fator distintivo é o fato de não apresentar a quilha ventral nos pterigóides, presente em *Kannemeyeria argentinensis*, segundo BONAPARTE (1966, fig. 17).

A fenestra ovale apresenta a forma aproximada de um "C" de abertura voltada

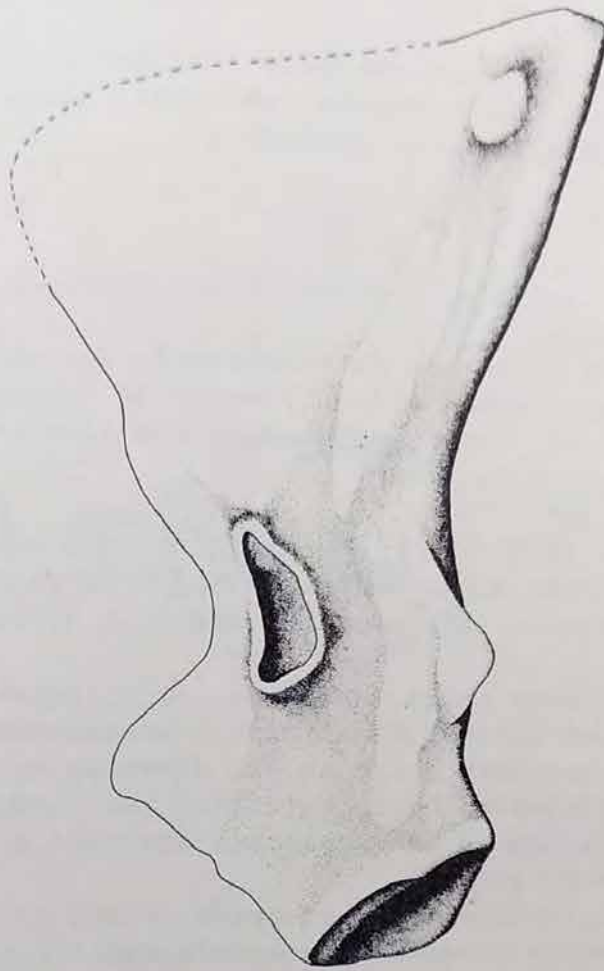
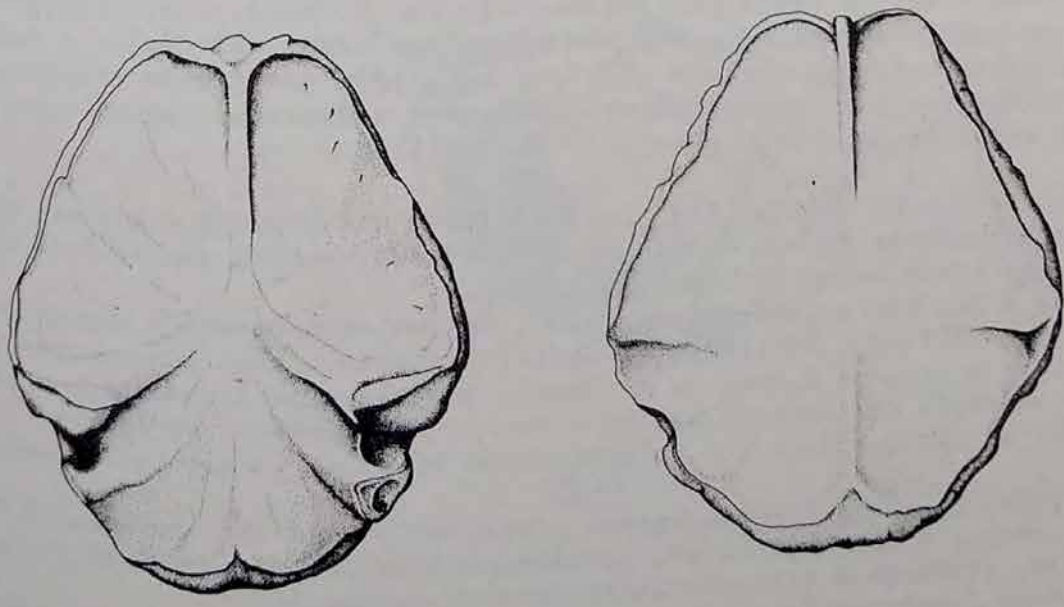


Fig. 5 - ESCÁPULA ESQUERDA



VISTA VENTRAL

VISTA DORSAL

Fig. 6 - ESTERNO

para fora.

O quadrado mostra nitidamente um sulco longitudinal, formando dois côndilos. O côndilo medial, em sua parte interna, apresenta ainda um outro sulco, limitado por uma crista, também bastante pronunciado.

ESQUELETO POS-CRANIAL

Os componentes pós-craniais do material holótipo são constituídos pelas duas escápulas e pelo esterno.

No que diz respeito ao estado de preservação destas peças, nota-se que, embora apresentem o mesmo tipo de fossilização do crânio, não evidenciam as distorções nele encontradas, com excessão do bordo antero-ventral da escápula direita, que está dobrado para baixo.

Cintura Escapular (fig. 5): Dos elementos que compõem esta porção do esqueleto, possuímos apenas duas escápulas. Nesta descrição, tomaremos como base apenas a escápula esquerda, já que, como vimos, a direita se encontra torcida e incompleta.

A escápula apresenta-se longa, achatada, principalmente em seu bordo dorsal e com uma curvatura que tem por finalidade o acomodamento as costelas.

Numa altura correspondente a 1/3 de sua dimensão maior apresenta duas feições particulares: próximo ao bordo anterior, uma fossa alongada e no posterior, uma proeminência, ambas provavelmente servindo a inserção muscular. Não há evidência de processo acrômio.

Quanto à cavidade glenóide, está presente em sua porção correspondente à escápula, sendo nitidamente observável a arcada supraglenóide.

Esterno (fig.6): Este osso tem uma forma aproximadamente ovalada, laminar e de contornos rugosos. Em vista ventral, seu bordo apresenta, ventro-lateralmente, uma constrição que parece ser característica de alguns dicinodontes (*Ischigualastia jenseni*, COX, 1965). Está situada entre duas bossas, menos proeminentes que em *Ischigualastia*, que servem a inserção cartilaginosa das costelas. A esta área corresponde, no lado dorsal, uma concavidade pronunciada.

No mesmo nível do holótipo, foram ainda encontrados, conforme antes mencionamos, um crânio incompleto, com uma vértebra dorsal associada e também o componente direito de uma cintura pélvica, materiais que também consideramos como pertencentes a *J. candelariensis*. Passamos a descrever agora estes materiais, com excessão do crânio número PV 0147 T(G).

Cintura pélvica (fig. 7): Os três ossos que compõem a cintura pélvica direita apresentam-se em bom estado de preservação, embora incompletos em alguns pontos, que foram reconstituídos na figura.

O ílio é uma lâmina bem desenvolvida, de contorno superior semi-circular e que se apresenta mais projetada no sentido anterior. Sua face externa é côncava, enquanto a interna é convexa e possui, num plano inclinado no sentido posterior, o vestígio da inserção de, pelo menos, cinco vértebras sacras. O borde posterior da placa ilíaca foi reconstituído em gesso na sua extremidade mais distal.

O acetábulo apresenta seus bordos posterior e superior elevados. O bordo infra-acetabular é bem mais baixo. Aproximadamente 2/4 do acetábulo são ocupados pelo ílio, restando à placa ísqui-pubiana os outros 2/4.

Na placa ísquio-pubiana, a sutura entre os dois elementos ósseos não está bem delimitada. O púbis apresenta um tubérculo antero-inferior bem desenvolvido, projetando para frente, um pouco além do limite de acetábulo. A lâmina ísquiática é de maior expressão, ultrapassando posteriormente o bordo do acetábulo. Sua superfície interna é côncava. Entre os dois elementos encontra-se, bem delimitado e de regular tamanho, o forame obturador.

Finalizando, cumpre ressaltar que esta cintura pélvica é bastante semelhante

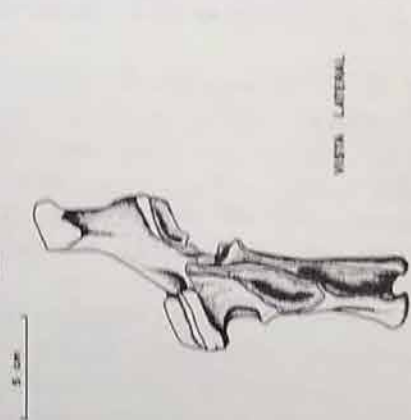
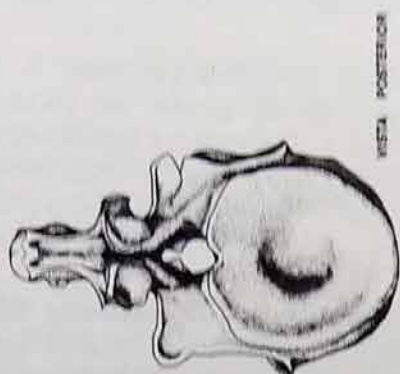


FIG. 6 - VERTEBRA DORSAL

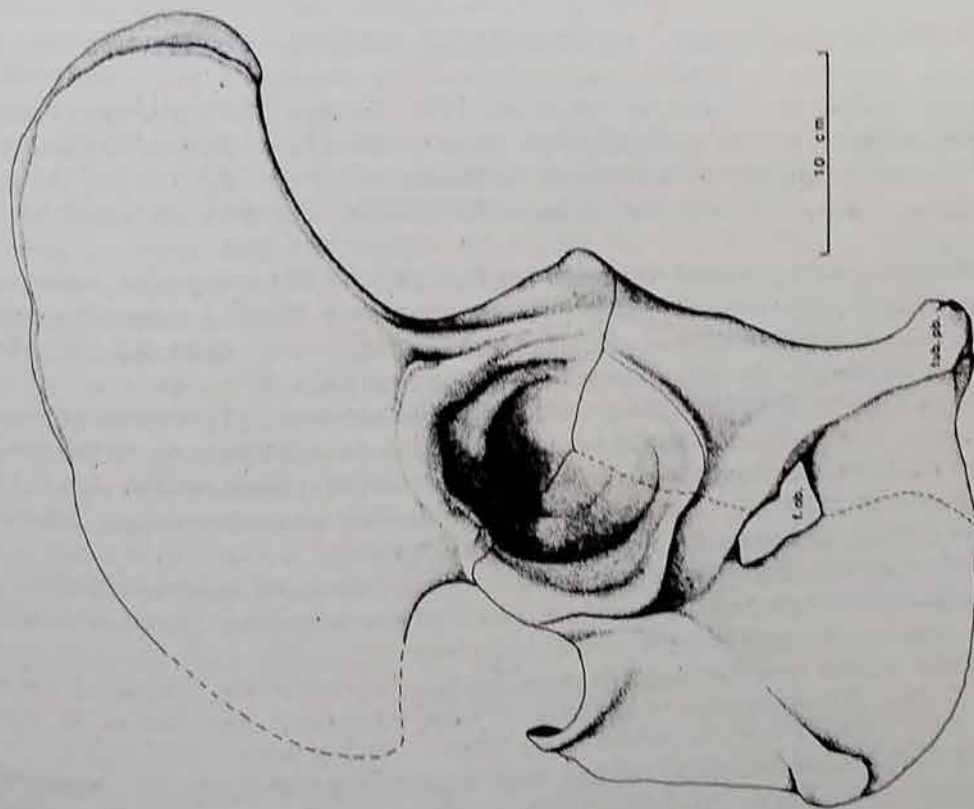


Fig. 7 - PÉLVIS DIREITA

za aquela de outros dicinodontes investigados, como *Kannemeyeria argentinensis* e *Ischigualastia jenseni*, embora os dados para este último sejam incompletos, pois apenas o ílio foi preservado.

Vértebra dorsal (fig. 8): A vértebra pertence provavelmente a uma zona mais posterior da região dorsal. A espinha neural apresenta uma inclinação de cerca de 15 graus para trás do plano vertical, sendo larga e pouco comprimida.

A área de superfície articular das zigapófises é ampla. Esta superfície de articulação situa-se em um plano de 30 graus em relação ao plano dorsal do centro, sendo dirigida para cima e levemente para dentro nas pré-zigapófises e para baixo e para fora nas pós-zigapófises. Com relação a estas últimas observa-se que, devido ao seu grande desenvolvimento, ocupem 2/3 de face posterior da espinha neural e, assim, projetam-se bastante para fora, no plano sagital da vértebra.

O processo transversal se encontra praticamente horizontalizado. Abaixo dele situa-se uma longa faceta que se prolonga até o bordo latero-dorsal do centro. A área desta faceta não apresenta subdivisões visíveis, indicando a recepção de uma costela total ou parcialmente holocéfala. Tal fato sugere um posicionamento posterior desta vértebra na região dorsal.

O centro possui uma forma cilíndrica, com diâmetro de aproximadamente 8 cm e do tipo anficélico.

DISCUSSÃO

A tentativa de reconstrução, em *Jachaleria candelariensis*, das massas musculares adutoras, segundo o modelo morfo-funcional proposto por CROMPTON & HUTTON (1967), resulta inviável. Deve-se isto ao fato de que, se considerarmos o arqueamento apresentado pelos esquamossais como natural, o posicionamento reconstituído dos músculos adutores externos apresentaria tal inflexão, ao se inserirem na mandíbula, que a operacionalidade da adução ficaria seriamente comprometida.

Houve, portanto, compressão dorso ventral da região temporal, afetando provavelmente também a placa occipital e ocasionando o posicionamento vertical desta. Parece mais razoável admitir que fosse ela, originariamente, algo mais inclinada, a semelhança do que ocorre nos outros dicinodontes.

O crânio-tipo de *Ischigualastia jenseni*, a nosso ver, apresenta a mesma exagerada curvatura dos arcos zigomáticos, produto da compressão acima mencionada. Outro representante desta espécie, no Museum of Comparative Zoology, Harvard University (MCZ-3118), apresenta-se com menos arqueamento na região e, conseqüentemente, mais próximo da condição original.

O crânio de *Jachaleria* pode ser considerado, dentro da população de dicinodontes conhecida, como pertencente a uma forma avançada. Esta afirmativa baseia-se nos seguintes caracteres morfológicos:

a) parece claro que houve uma tendência, através do tempo, à progressiva diminuição dos dicinodontes, levando à sua completa supressão em algumas formas;

b) *Jachaleria* apresenta a região pré-orbitária bem mais alargada em comparação às formas permianas, característica também evidenciada pelos crânios de *Stahleckeria*, *Ischigualastia* e *Placerias*;

c) segundo CRUICKSHANK (1968), as formas triássicas de dicinodontes apresentam um espaço interpterigóide menor em relação às narinas internas, proporção verificada também em *Jachaleria*;

d) nas formas permianas, o interparietal é pouco expressivo na barra intertemporal, enquanto, nas triássicas, este osso contribui, em porção considerável, para formação desta barra. Em *Jachaleria*, o interparietal estende-se

bem à frente na barra intertemporal, que é estreita, outra feição frequentemente encontrada nas formas de dicinodontes triássicos.

Entre os crânios de *Jachaleria* e *Ischigualastia*, os seguintes caracteres comuns podem ser verificados:

- a) região pré-orbitaria longa;
- b) ausência de caninos, com desenvolvimento de processos caniniformes na maxila;
- c) frontal não ultrapassando o limite posterior do forame parietal;
- d) barra intertemporal alongada;
- e) interparietal participando da barra intertemporal e suturando-se em cunha com o parietal;
- f) parietais não fusionados;
- g) palatinos bem desenvolvidos anteriormente;
- h) pterigóides não fusionados e com processos quadrados fortes;
- i) tubera formados pelo basisfenóide.

Existem, por outro lado, caracteres que indicam uma posição mais avançada de *Jachaleria* e *Ischigualastia* em relação às espécies de *Kannemeyeria*. Destes caracteres, abaixo listados, podem também ser extraídas evidências de que *Ischigualastia* apresenta-se como intermediária entre *Jachaleria* e os *kannemeyeri* deos menos avançados.

1) *Jachaleria* apresenta os processos quadrados do pterigóide mais fortes e pouco divergentes, em comparação às demais espécies de dicinodontes conhecidas. Nas espécies de *Kannemeyeria*, tais processos são morfologicamente pouco expressivos, representados por finas varetas ósseas, com extremidades distais visivelmente divergentes. Em *Ischigualastia*, os processos quadrados do pterigóide apresentam desenvolvimento e divergencia intermediários entre *Kannemeyeria* e *Jachaleria*.

E provável que o maior desenvolvimento desta estrutura em *Jachaleria* e sua aproximação ao plano sagital do crânio possam ser interpretados como uma adaptação visando maior resistência da área palatal do crânio, como possível influência na biomecânica da alimentação.

2) O osso frontal não participa do bordo da órbita em *Jachaleria*; em *Ischigualastia*, sua participação é pequena, mas em todas as espécies de *Kannemeyeria* o frontal forma grande parte do bordo superior da órbita.

3) Nos dicinodontes permianos, o pós-orbital estende-se posteriormente, unindo-se, na maioria dos casos, ao esquamosal na barra temporal. Em *Ischigualastia*, o pós-orbital não se estende tanto em direção posterior e, em *Jachaleria*, apresenta-se ainda mais afastado do esquamosal.

4) No exame dos materiais pós-cranianos que tivemos oportunidade de estudar, nenhuma característica diferencial significativa entre *Jachaleria* e *Ischigualastia* foi constatada. Isto indica que as diferenças morfológicas observáveis referem-se mais a estrutura cranial, o que pode ser estendido aos demais dicinodontes triássicos, e decorrentes de mais ou menos distintas adaptações referentes aos hábitos alimentares.

REFERENCIAS

BONAPARTE, J.F., 1966. Una nueva "fauna" triásica de Argentina (Therapsida: *Cynodontia*, *Dicynodontia*). Consideraciones filogenéticas y paleobiogeográficas. *Ameghiniana*. Buenos Aires, 4(8): 243-94.

-----, 1967. Los tetrapodos triásicos de Argentina. In: SYMPOSIUM OF THE IUGS, Buenos Aires, 1967. *Gondwana Stratigraphy. La Estratigrafía del Gondwana*. França, Unesco, 1969. p. 307-25. Earth Sciences, 2.

-----, 1970. Annotated list of the South American Triassic Tetrapods. In: SYMPOSIUM ON GONDWANA STRATIGRAPHY, 2, South Africa, 1970. *Proceedings and papers*. Pretoria, Council for Scientific and Industrial Research. p. 665-82.

- CAMP, C.L. & WELLES, S.P., 1956. Triassic Dicynodonts Reptiles. Parts I-II. *Memoirs. University of California*. Berkeley. 13 (4): 255-348.
- CASE, E.C., 1934. Description of a skull of *Kannemeyeria erithres* Houghton. *Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan*. 4 (7): 115-27.
- COX, C.B., 1959. On the anatomy of a new Dicynodont genus with evidence of the position of the tympanum. *Proceedings of the Zoological Society of London*, London. 132: 321-67.
- , 1965. New triassic dicynodonts from South America, their origins and relationships. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*. B.248 (753): 457-516.
- , 1968. The Chañares (Argentina) triassic reptile fauna, IV. The dicynodont fauna. *Breviora*, Museum of Comparative Zoology. Cambridge 295
- CROMPTON, A.W. & HOTTON III, N., 1967. Functional morphology of the masticatory apparatus of two dicynodonts (Reptilia, Therapsida). *Postilla, Peabody Museum of Natural History, Yale University, New Haven*. 109 :1-51.
- CRUISCKSHANK, A.R.I., 1968. A comparison of the palates of Permian and Triassic dicynodonts. *Palaeontologia Africana*. 11: 23-31.
- , 1970. Taxonomy of the Triassic Anomodont genus *Kannemeyeria*. *Palaeontologia Africana*. 13: 47-55.
- PEARSON, H.S., 1924. A dicynodont reptile reconstructed. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1924. London. p. 827-55.
- , 1924. The skull of the dicynodont reptile *Kannemeyeria*. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1924. London. p. 793-826.
- ROMER, A.S. & COX, C.B., 1962. The fossiliferous triassic deposits of Ischigualasto, Argentina, and preliminary description of *Ischigualastia*, a new genus of dicynodont. *Breviora*, Museum of Comparative Zoology. Cambridge 156: 1-9.
- & PRICE, L.L., 1944. *Stahleckeria lenzii*, a giant triassic dicynodont. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 93 (4): 463-91.
- WATSON, D.M.S., 1948. Dicynodont and its allies. *Proceedings of the Zoological Society of London*. London. 118: 823-77.

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 159-174.

FLORULA FOSIL DE LA FORMACION LOS PATOS (SINEMURIANO)
DEL RIO LOS PATOS, PROVINCIA DE SAN JUAN,
REPUBLICA ARGENTINA

Rafael Herbst *

ABSTRACT. *Fossil florule of the Los Patos formation (Sinemuriano) from Rio Los Patos, San Juan province, Republica Argentina.* A fossil florule from the sandy Lower Member of the Los Patos Formation from Rio de los Patos, Cordón del Espinacito, San Juan prov., Argentina, is described. The following plant are present: *Equisetites* sp., *Cladophlebis* sp. cf. *C. kurtzi* Freng., *Pachypteris sanjuanina* n.sp., *Otozamites volkheimeri* n.sp., *Brachyphyllum menendezii* n.sp., cf. *Pagiphyllum* sp. and "fructification" *Incertae sedis*.

The new species have their cuticles preserved but only *B. menendezii* could be described with some detail.

According to the palynomorphs and marine invertebrates associated with the plants, the Lower and Upper Members of the Los Patos Formation are of Sinemurian and Pliensbachian-Lower Toarcian ages respectively.

INTRODUCCION

En la presente contribución se describen las plantas fósiles de un pequeño lote de muestras coleccionadas por el Dr. Wolfgang Volkheimer en 1975, quien gentilmente me las cedió para su estudio.

La geología de la zona del hallazgo y el perfil estratigráfico han sido descritos por Volkheimer et al. (1977a) y la litoestratigrafía detallada en otro trabajo también en prensa (1977b) por los mismos autores.

Los fósiles provienen principalmente de 2 "niveles" de la columna sedimentaria aflorante en la zona, entre las desembocaduras de los arroyos de los Partillos y de la Laguna, sobre el río de los Patos, en el cordón del Espinacito, provincia de San Juan (aproximadamente 70° W y 32° 15' S, según el mapa de Volkheimer et al.) Estos niveles están definidos por las siglas P-1 y P-9 y corresponden a los 15 m cuspidales de lo que Volkheimer y los coautores denominan Miembro Inferior de la Formación Los Patos (el nivel P-1 está a unos 3 m por debajo del límite y el P-9 unos 12 m más abajo, con respecto al Miembro Superior).

De acuerdo con el análisis de la abundante palinoflora y de los no menos abundantes invertebrados marinos, el Miembro Inferior se ubicaría en el Sinemuriano mientras que el Superior comprendería el Pliensbaquiano-base del Toarciano, aunque parece existir un cierto grado de incertidumbre con respecto a la posición exacta de los límites temporales (indicado con los signos de interrogación en el cuadro pertinente). Debido a que algunas de las plantas descritas en esta contribución, son especies nuevas y otras sólo están clasificadas a nivel de género no aportan *per se* mayores precisiones en cuanto a la edad, ésta queda definida por los restantes elementos de juicio ya mencionados.

Debe destacarse que a pesar de que las plantas están grabadas en una arenisca de grano mediano, en partes más gruesa, con abundante restos de carbón, algunas de ellas han conservado restos de cutículas. Esto es especialmente interesante en el caso de *B. menendezii* donde las hojas se han conservado bastante

* Facultad Cs. Ex. y Naturales y Agrim. U.N.N.E. - Corrientes.

te enteras y con restos aceptables de cutículas; no así el caso de *Pachypteris* y de *Otozamites* de las que solamente se pudieron rescatar fragmentos muy pequeños, que con el tratamiento de oxidación se rompieron más aún. Algunos ejemplares de *Otozamites* tienen una capa bastante gruesa de material totalmente carbonizado cubriendo la lámina, de la que no se pudo recuperar ningún tejido organizado. De acuerdo con mis conocimientos este es el primer caso de plantas filánicas con cutículas de Argentina. En general las impresiones mismas son poco claras, debido al grano de la roca, y si no fuera por las cutículas la determinación habría sido prácticamente imposible (como ocurre en el caso de las formas que no tienen cutícula).

La lista de las plantas descritas es la siguiente:

Equisetites sp.
Cladophlebia sp. cf. *C. kurtzi* Freng
Pachypteris nanjuanina n.sp.
Otozamites volkheimeri n.sp.
Brachyphyllum menendezii n.sp.
cf. *Pagiophyllum* sp.
"fructificación" *incertae sedis*

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

PTERIDOPHYTA

Género *Equisetites* Sternberg.

Equisetites sp.

Lám. II, fig. 20.

Descripción: El ejemplar mejor conservado consiste en una rama de 35 mm largo x 2,5 mm ancho en los internodios. El ancho de los nudos es de 3 mm. Internodios de unos 6-6,5 mm de largo, surcados por estrías longitudinales no muy bien visibles, y por carenas y valéculas poco prominentes; se cuentan 4 carenas en la superficie achatada del internodio de unos 2 mm ancho. Cada internodio termina en una vaina foliar (?), que cubre o encierra el nudo, pero no pueden distinguirse definitivamente ni el número ni la forma y largo de las hojas.

Material estudiado: BA-PB n° 11151 (nivel P-1).

Discusión: Tallos y ramas asignables al género *Equisetites* son muy comunes y frecuentes en la mayoría de las floras del mesozoico. La distinción específica es también bastante difícil, ya que en general los elementos de juicio disponibles no son abundantes. El caso se repite aquí y a ello debe sumarse la pobre preservación de las impresiones, en un material de grano relativamente grueso. Al no disponer de suficientes elementos morfológicos solo puede efectuarse una asignación genérica.

Género *Cladophlebis* Brongniart.

Cladophlebis sp. cf. *C. kurtzi* Freng.

Descripción: Pinas hasta 14 mm de ancho. Raquis de pina finamente estriado, de 0,8 mm de ancho. Pínulas de 7-8 mm de largo x 4-4,5 mm de ancho en la base; son de bordes lisos, paralelos hasta cerca del ápice, donde convergen para hacerse más o menos falcadas, con el ápice hacia arriba; se insertan sobre el raquis proximalmente a 160°. Las pínulas son contiguas y hacia la parte apical ligeramente imbricadas por sus bordes basales.

veña media recta, bien marcada; venas laterales divididas una vez cerca de la base, y uno de los brazos, generalmente el superior, dividido una segunda vez. Las venas laterales son casi rectas o bien levemente curvadas con la concavidad hacia abajo y son decurrentes a la vena media.

-177-

Material estudiado: BA-PB n° 11155 a y b, 11156, 11157 a, b y c (nivel P-9)

Discusión: Los pocos ejemplares que pueden ser adjudicados a *Cladophlebis*, un género de amplia difusión en las floras mesozoicas, son poco claras en sus caracteres. A ello puede sumarse la dificultad de determinar las especies del conjunto formado por *C. kurtzi* - *mesozoica* - *mendozaensis* (de la última las porciones apicales en particular) cuando no se disponen de muchos ejemplares. (vide Herbst, 1971). No obstante, con los escasos elementos de juicio, pero con experiencia previa con estas especies, me atrevo a señalar que se parece bastante a *C. kurtzi* Frenguelli.

PTERIDOSPERMAE

Género *Pachypteris* Brongniart

Pachypteris sanjuanina n. sp.

Lám. I, fig. 5-9; Lám. II, figs. 18-19.

Diagnosis: Fronde por lo menos bipinada, de forma y tamaño desconocido. Pinas más largas hasta 40 mm, con raquis del orden de 1,2 - 1,5 mm ancho. Pinas con pínulas muy separadas, 4 a 5 mm y a veces algo más, de contorno general triangular alargado, imparipinadas.

Pínulas de forma muy variable, desde simples de contorno ovalado-elíptico enangostadas en su base, del orden de 4-6 x 2-3 mm largo x mayor ancho, hasta pínulas bastante lobadas; éstas son más largas y proporcionalmente más angostas, de tamaño muy variable, las más pequeñas de 3,5 x 1,5 mm largo x ancho hasta 7 x 2,5 mm largo x ancho. En muchas pinas las pínulas basales son varias veces lobadas haciéndose más simples a medida que se acercan al ápice. Venaación no visible, aunque en muchas pínulas se insinúa una vena media y en algún caso se observan esbozos de venas que van hacia los lóbulos.

Las pínulas se insertan sobre el raquis pero al parecer no siempre sobre el mismo "frente" visible en la impresión; se adhieren en forma ligeramente adnata (?) por una porción angostada de lámina de la base y salen bajo ángulos del orden de 70°.

Cutícula bastante gruesa, de aproximadamente 8-10 μ de espesor. Epidermis superior al parecer sin estomas; células en general de cuatro lados, desde alargadas de 55 x 25 μ a más o menos diamétricas del orden de 30-45 μ . En algunos sitios presumiblemente sobre las venas (?) las células son más largas, hasta 100 μ . En general tienen los bordes fuertemente engrosados y sus superficies son "arrugadas" u onduladas, con pequeñas proyecciones del mismo tipo que las llamadas *rígulas* en los granos de polen. Hacia los bordes de la lámina las células isodiamétricas tienden a ser de mayor tamaño promedio. Bases de tricomas presentes pero escasos, más o menos circulares con una pequeña abertura central, del orden de los 10 μ de diámetro total.

Epidermis inferior con células muy similares a la superior, pero menos cutinizadas en los bordes y de superficie más lisa; también tienden a ser más poligonales, especialmente pentagonales. Bases de tricomas similares a la epidermis superior, pero mucho más abundantes.

Estomas del tipo general de *Pachypteris* es decir, con células oclusivas más o menos alargadas, muy ligeramente hundidas, poco cutinizadas, rodeadas por

5 (a veces 6) células subsidiarias muy poco diferenciadas de las del resto de la epidermis, salvo en el borde que rodea la cámara estomática, que está un poco más fuertemente cutinizado. Estomas del orden de 20 u diámetro, abertura estomática del orden de 14 u largo. Densidad, disposición y orientación de los estomas desconocida.

Holotipo: BA-PB n° 11148 by preparado n° 1186 t ; loc.: nivel P-1, confluencia de los arroyos de los Patillos y de la Laguna, Rio de los Patos, San Juan (Argentina); horizonte: Sinemuriano; leg.: W. Volkheimer.

Material adicional: BA-PB n° 11148 a, c, d, e; 11150 a hasta g ; preparados 1186 u, v; misma localidad y horizonte que el holotipo.

Discusión: Harris (1964) redefinió modernamente el género *Pachypteris* sobre la base de la morfología de la fronda, pero sobre todo por los caracteres cuticulares y redescubrió en ese trabajo, en forma extensa, dos clásicas especies del Jurásico de Gran Bretaña.

Townrow (1965) redescubrió a *P. crassa* (Halle) extrayendo esta especie del poco definido género *Scleropteris*, al encontrar material Reto-liásico de Tasmania con la cutícula preservada. Este último género quedó propuesto para albergar formas sin cutícula, que en líneas generales se parecen a las frondes de *Pachypteris* y las muchas especies que existen seguramente constituyen una asociación artificial.

Posteriormente, Archangelsky (1966) le agrega otra especie al género, en base a material con cutícula del Jurásico superior de Patagonia, y finalmente Douglas (1969) agrega una especie nueva más, del Cretácico inferior de Victoria (Australia), especie que es muy afín a una de las europeas.

La planta que se describe en esta contribución coincide en lo esencial con los caracteres del género, tal como lo entienden todos los autores mencionados, aunque la fragmentariedad de los restos de cutículas disponibles, no permitió ver claramente algunos de esos caracteres. Pero por otra parte, no encontró en la literatura ningún otro género en el que estos restos tengan cómoda cabida.

A nivel específico esta especie difiere de las otras conocidas en varios aspectos. La forma general de la hoja es muy parecida a *P. papillosa* aunque la especie argentina es bipinada mientras aquella es una vez pinada, y las pínulas de la nuestra son más lobadas. La variación de la lobación que se detalla en la diagnosis, está ejemplificada en las figuras 5 a 8 que representan una "sucesión" de complejidad. Los caracteres de la epidermis de *P. sanjuanina* son también distintos de las de las demás especies: *P. papillosa* tiene una gran cantidad de células subsidiarias en los estomas (de 5 a 11, aunque generalmente son 8), éstos son más grandes y mucho más abundantes (este último dato es difícil de juzgar, debido a la mala preservación de nuestro material). Finalmente en *P. papillosa* hay unas grandes papilas que se proyectan sobre la cámara estomática. *P. lanceolata* comparte la mayor cantidad de caracteres, pero todavía difiere en algunos: la forma y caracteres de las células epidérmicas, la densidad de los estomas (vale lo señalado, en cuanto a imprecisión, un poco más arriba) y el ancho del borde engrosado que rodea al estoma, entre otros. De *P. elegans* difiere también en la forma de las células epidérmicas, en que los estomas tienen 6-7 células subsidiarias, en los engrosamientos de éstos y en su diferenciación con respecto a las restantes de la epidermis, cosa que no ocurre en *P. sanjuanina*. *P. crassa* es decididamente diferente en sus caracteres megascópicos y microscópicos. Finalmente, *P. sustropapillosa* tiene la hoja bastante distinta, pero se parece en algunos caracteres de la epidermis. Los estomas, sin embargo, parecen ser bien diferentes.

Tomando el conjunto de los caracteres megascópicos y microscópicos se puede señalar que la especie que más se parece a la nuestra es *P. lanceolata*, pero que es lo suficientemente diferente para justificar la erección de una nueva especie.

Fructificación incertae sedis

Lám. II, fig. 21

Descripción: Se trata de una "fructificación" pedicelada o peciolada, con raquis de sección circular, de aproximadamente 1,5 mm diámetro. La porción con los "cuerpos fructíferos" más grande preservada, es incompleta y mide 25 mm largo x 6 mm ancho. Sobre el raquis se disponen, con inserción no visible y dispuestos de manera imbricada, cuerpos más o menos globosos, de contorno ovalado en la impresión, del orden de 2,8 x 1,8 mm largo x ancho; en algunos de ellos se observa un ápice muy agudo. En el ejemplar ilustrado se notan 14 de estos cuerpos a cada lado del raquis.

Material estudiado: PA-PB n° 11147 c, d (nivel P-1)

Discusión: Las impresiones disponibles son bastante malas y todos los caracteres finos están enmascarados; se pueden observar solamente lo que se puede interpretar como "cuerpos fructíferos" a cada lado del raquis. Con los elementos morfológicos disponibles resulta imposible definir con más claridad estas fructificaciones.

En líneas generales se puede decir solamente que se parecen bastante a ciertas fructificaciones de Pteridospermas mesozoicas, como por ejemplo algunas especies de *Pteruchus*, pero con el mismo criterio se podría decir que podría tratarse de algún tipo de "cono" de otro grupo de gimnospermas. Personalmente me inclino más por su asignación a las pteridospermas y por ello se han descrito bajo este acápite.

BENNETTITALES

Género *Otozamites* Braun

Otozamites volkheimeri n. sp.

Lám. I, figs 1-4; Lám. II, figs. 16-17; Lám. III, fig. 23.

Diagnosis: Hojas pinadas de forma y tamaño desconocido; la porción más grande de 60 mm largo x 9 mm ancho, en general son de 6-7 mm ancho. Raquis de hoja del orden de 2 mm ancho, estriado en la superficie de inserción de las pinas.

Pinas típicamente orbiculares, un poco más anchas que largas, las más grandes de 6 x 4,5 mm mayor ancho x largo, en general de menor tamaño. Las pinas se insertan sobre la superficie superior del raquis en la parte media de su base que hace allí un contorno cóncavo; el borde inferior sigue el contorno casi circular de la pina mientras que el superior forma una pequeña aurícula, ubicada casi siempre tapando el raquis. Las pinas son alternas, las del mismo lado separadas, ocasionalmente contiguas y sólo en las porciones apicales algo imbricadas. El borde de las pinas es liso; la superficie ligeramente convexa, con una zona marginal bien notoria en ambas superficies, de unos 0,5-0,8 mm. de ancho. Venación muy poco visible pero en algunas pinas se ven salir varias venas de la base de inserción que se distribuyen radialmente sobre la lámina, quizás cada una dividida una vez.

Epidermis inferior y superior al parecer muy semejantes, sólo diferenciables por el espesor de las paredes celulares y el grado de cutinización, mayor en la superior. En ambas se diferencian dos sectores: la zona marginal y el resto de la lámina. Solamente en la epidermis de la zona marginal se han encontrado células con paredes anticlinales sinuosas; son más o menos rectangulares, del orden de 62 x 55 μ . Las paredes anticlinales forman sinuosida-

des irregulares, a veces muy profundas (amplitud hasta 17μ), con una densidad promedio de 8-9 senos cada 100 micrones. El espesor de las paredes anticlinales está entre $1,5$ y $3,5 \mu$ las más delgadas pertenecientes a la epidermis inferior. Las células epidérmicas del resto de la lámina en general más o menos rectangulares a pentagonales; las primeras del orden de $42-60 \mu$ largo x $20-22 \mu$ de ancho, con las paredes terminales frecuentemente oblicuas; las paredes anticlinales son prácticamente rectas. Muchas células aparecen con su superficie (paredes periclinales) con leves estrías longitudinales (al mayor largo de la célula) y casi siempre punctadas (con *puncti*). En la epidermis superior aparecen con poca densidad bases de tricomas (?), más o menos circulares, del orden de 35μ de diámetro.

Cutícula del raquis con células rectangulares, de $9-30 \mu$ ancho x $60-75 \mu$ de largo, por lo demás muy similares al resto de la epidermis.

Estomas muy difíciles de ver en nuestro material. Al parecer son del tipo sindetocélico, típico de las Bennettitales. En algunas porciones de epidermis (inferior ?) con células sinuosas, se logra ver la abertura estomática, ligeramente ovalada, de $12 \times 15 \mu$; el borde de las células epidérmicas (subsidiarias ?) que rodean la abertura mencionada, con engrosamiento en sus paredes anticlinales.

Holotipo: BA-PB n° 11145 b, preparado 1186 v; loc.: confluencia de los arroyos de los Patillos y de la Laguna, Río de los Patos, San Juan (Argentina); horizonte: Sinemuriano (nivel P-1); leg. W. Volkheimer

Material adicional: BA-PB n° 11144 a, b, c y d, 11145 a, c, d y e, 11146 a hasta h y 11149.

Discusión: La asignación de esta especie al género *Otozamites* se hizo fundamentalmente en base a los caracteres megascópicos. Se trata evidentemente de una de las formas con pinas orbiculares, relativamente pequeñas, grupo que algunos autores llamaron "Cyclozamites", nombre que incluso fue utilizado como subgénero.

Para el Liásico de nuestro país existen antecedentes de formas similares como *Otozamites simonatoi* Orlando, de Picún Leufú (Neuquén) y *C. burburyanus* var. *major* Kurtz descripta originalmente de Piedra Pintada (Neuquén); ésta última forma, o una muy parecida, fue hallada posteriormente en el Lias del Río Atuel (Herbst 1964) junto con pinas prácticamente aisladas de otro *Otozamites* del mismo tipo orbicular pero de tamaño bastante más grande.

Por su parte los clásicos ejemplares del Jurásico de Yorkshire conocidos como *O. burburyanus* fueron re-designados como *O. tenuatus* (Leckenby) por Harris (1969), forma que de acuerdo con este autor se diferencia bien de *O. burburyanus* Zigno del Lias de Italia por sus caracteres cuticulares. Megascópicamente ambas especies son muy parecidas entre sí y también se parecen a *O. volkheimeri*, aunque algunos detalles de forma y tamaño no coinciden exactamente.

Lamentablemente las porciones de cutícula disponibles de los ejemplares del Río los Patos resultan demasiado fragmentarios y están mal preservadas, de modo que el conocimiento de la nueva especie propuesta es incompleto. En principio resultó difícil distinguir las porciones correspondientes a las epidermis superior e inferior, compuestas ambas por células con paredes anticlinales rectas; la única manera de diferenciarlas, como se mencionó en la diagnosis, es la de suponer que la superior tiene células con paredes más engrosadas, diferencia que se mantendría con las células de paredes anticlinales sinuosas (las de la zona marginal). La afirmación de que este tipo de células corresponden a los márgenes de pinas, resulta de la observación de varios pedazos de cutícula que muestran el borde verdadero y donde solo aparecen éstas; la transición de este tipo de células a las otras es gradual y se realiza en una distancia de no más de 10-12 filas de células en total (fig. 2).

Con los escasos elementos de juicio disponibles, las comparaciones con las cutículas de otras especies similares resultan muy difíciles, pero al parecer la falta de células con paredes anticlinales sinuosas en gran parte de la lámina, sería un carácter diferencial muy importante. El desconocimiento exacto

to de la anatomía y estructura de los estomas impide utilizar este carácter para las comparaciones. La reconstrucción de un corte de estoma de la fig. es bastante hipotético, aunque se basa en los pocos caracteres observados.

No obstante todas estas imprecisiones por ahora el argumento de más peso para separar la forma argentina en una nueva especie siguen siendo los caracteres cuticulares. Megascópicamente *O. volkheimeri* es probablemente la especie con pinas más pequeñas conocidas hasta ahora del grupo de los *Otozamites* orbitales.

La especie está dedicada al colega y amigo Dr. Wolfgang Volkheimer.

CONIFERALES

Género *Brachyphyllum* Brongniart

Brachyphyllum menendezii n. sp.

Lám. I, figs. 12-15; Lám. II, fig. 22; Lám. III, figs. 24-33.

Diagnosis: Ramitas más anchas de 2,5 mm, de las que se desprenden, bajo ángulos de 60-70° y en planos distintos, otras del orden de 2 mm. Hojas dispuestas en forma espiralada, con filotaxia difícil de precisar, de contorno triangular alargado, su mayor ancho cerca de la base, de 0,8-0,9 x 1,3-1,4 mm, de ápice obtusamente redondeado. El tercio inferior al parecer adherido al tallo, los dos tercios superiores libres. Las hojas se disponen de manera imbricada, las porciones libres tapando las bases de las inmediatamente superiores (de tal modo que la inserción no es visible), dispuestas a unos 70-75° o quizás más, con respecto al tallo.

Venación no es visible megascópicamente, salvo una vena media que se observa imprecisamente hacia la base de algunas hojas. Microscópicamente, algunos lineamientos de células más oscuras, sugieren la presencia de otras venillas, en especial en la porción inferior y hasta media de la lámina.

Epidermis superior sin estomas, con células muy similares en tamaño, forma y distribución a las de la epidermis inferior. Margen constituido por células de forma triangular, de ápice romo, con paredes muy gruesas, proyectándose hacia afuera unos 16-23 μ , formando un borde *microserrado*. El espaciamiento de estas proyecciones es irregular, del orden de 40-50 μ y no siempre bien visible. Hacia adentro las 2-3 filas más cercanas al margen, con grandes papilas que a veces ocupan casi toda la superficie de la célula, de forma triangular y ápice romo, del orden de 15 μ de diámetro en la base y hasta 15 μ de altura; más hacia el centro de la lámina, las papilas son de diámetro y altura decreciente y más achatadas, en general del orden de 8-12 μ de diámetro en la base y 4-6 μ de altura. Hacia el centro de la hoja hay muchas células sin papilas, en particular las que acompañan a las venas (?). En general también las células de la parte media de la lámina son más o menos isodiamétricas, cuadrangulares a pentagonales, del orden de 38-45 μ de diámetro; hacia los márgenes se hacen más largas, del orden de 60 μ y hasta 75 μ en algunos casos, por un ancho de 45-50 μ . Las células acompañantes de las venas (?) son más largas aún (70-90 μ) pero más angostas (35-40 μ). Las células sobre las venas (?) son de este mismo tipo pero aparecen mucho más oscuras.

Epidermis inferior muy semejante en todos los caracteres a la superior pero con estomas, localizados solamente en el tercio inferior o basal, sin una disposición definida (alineación, etc.). Densidad de los estomas es irregular, en un área de gran densidad del orden de 4 estomas por mm^2 ; dejan por lo menos 4 células en cualquier dirección entre estomas vecinos. El aparato estomático es generalmente ovalado, de tamaño variable, los más grandes hasta 91 x 51 μ normalmente del orden de 65-75 x 45-50 μ ; las células oclusivas no han sido vistas, pero deben haber estado ligeramente hundidas respecto a las subsidiarias. Estas normalmente en número de 4, raramente 5, un poco más pequeñas

que las restantes células epidérmicas y mucho menos cutinizadas. Cada una lleva cerca del borde de la cavidad estomática una papila, generalmente inclinada por sobre dicha cavidad. Los propios bordes de las células subsidiarias pueden estar ligeramente engrosados en algunos casos.

Holotipo: BA-PB n° 11153 a y preparados 1195 t₁ s t₄; Loc.: nivel P-9, confluencia de los arroyos de los Patillos y de la Laguna, río de los Patos, San Juan (Argentina); horizonte: Sinemuriano; leg. W. Volkheimer.

Material adicional: BA-PB n° 11152 a y b, 11153 b, 11154 a de la misma localidad y edad que el holotipo.

Discusión: *Brachyphyllum* es un género de muy amplio y difundido uso en la literatura paleobotánica; aquí se lo utiliza, tal como lo hacen muchos autores modernos, con el sentido de la enmienda que propuso Kendall (1947) y sobre todo adicionándole los caracteres cuticulares.

No encontré en la literatura accesible, ninguna especie de este género que se parezca mucho a la que se propone aquí como nueva especie. Desde luego hay una serie de caracteres que comparte con varias de las previamente conocidas, pero éstas en general responden a caracteres genéricos. Las diferencias, y a su vez características diferenciales, de *B. menendezi* son la limitación de los estomas a la porción basal de la cutícula inferior, su muy irregular distribución y escasa densidad; las papilas, que aunque no son exclusivas de esta especie, son prominentes no sólo en el borde sino también en buena parte de la lámina y sobre todo son prominentes sobre las células subsidiarias en la boca estomática.

Un brevísimo comentario lo merece el término *microserrado* que fue incluido en la diagnosis: en rigor no responde a la realidad ya que por definición implica que los dientes son de ápice agudo, cosa que no es cierta en nuestro caso. No obstante se ha utilizado el término por cuanto otros autores ya lo hicieron para el mismo carácter, es decir para papilas con ápice romo, que para los fines prácticos se parecen mucho a un borde serrado.

En general, de las especies argentinas por mí conocidas no hay ninguna que se le acerque lo suficiente para merecer una comparación detallada. Igual cosa ocurre con las especies de otras regiones, cuyas descripciones he podido consultar. Los caracteres megascópicos, a su vez, son bastante generalizados en esta especie, y quizás un carácter no muy común es su pequeño tamaño. De cualquier modo es un típico representante de *Brachyphyllum*, cosa que quedó confirmada plenamente con la cutícula. Siendo ésta última sumamente particular, no tiene mucho sentido discutir ampliamente caracteres morfológicos macroscópicos.

La especie está dedicada, *in memoriam*, al amigo y colega Dr. Carlos A. Menéndez.

Género *Pagiophyllum*

cf. Pagiophyllum sp.

Descripción: pequeñas ramas cuyo ancho total (con las hojas) es del orden de 7 mm; el tallo sólo mide aproximadamente 1 mm. Hojas separadas del tallo, por lo menos 4 a 5 veces más largas que anchas, de 4-4,5 mm largo x aproximadamente 0,8 mm ancho, suavemente curvadas, con la concavidad hacia el tallo.

No se observa la venación, no se puede determinar la filotaxia ni otros detalles morfológicos.

Material estudiado: BA-PB n° 11147 a, b; loc.: nivel P-1, confluencia de los

arroyos de Los Patillos y la Laguna, río de Los Patos, San Juan (Argentina); horizonte: jurásico; Leg. W. Volkheimer.

Discusión: No único que se puede decir de estos restos pobremente conservados es que se parecen a *Pagiophyllum*, un género de Coníferas que es sumamente abundante en muchas floras del Mesozoico; no obstante, no hay suficientes elementos de juicio para identificarlo con seguridad, ni siquiera a nivel genérico.

REFERENCIAS

- ARCHANGELSKY, S., 1963. A new Mesozoic flora from Ticó, Santa Cruz province, Argentina. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology* 8 (2) : 45-92
- _____, 1966. New gymnosperms from the Ticó flora, Santa Cruz province, Argentina. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology* 13 (5) : 261-295.
- ARCHANGELSKY, S., BALDONI, A., 1972. Revisión de las Bennettitales de la Fm. Baró (Cretácico inferior) prov. Santa Cruz. I. Hojas. *Rev. Mus. La Plata (N. S.) Paleont.* 7 (44): 195-265.
- DOUGLAS, J.C., 1969. The Mesozoic floras of Victoria. Parts 1 and 2. *Geol. Surv. Vic. Mem.* 28: 1-309.
- HARRIS, T.M., 1964. The Yorkshire Jurassic flora. II. Caytoniales, Cycadales y Pteridosperms. *Brit. Mus. Nat. Hist.*: 1-191
- _____, 1969. The Yorkshire Jurassic flora. III. Bennettitales. *Brit. Mus. (Nat. Hist.) Publ.* no 675 : 1-186.
- HERBST, R., 1964. La Flora Liásica de la zona del Río Atuel, Mendoza, Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 19 (2) : 108-131.
- _____, 1971. Paleophytologia Kurtziaña III. 7. Revisión de las especies argentinas del género *Cladophlebis*. *Ameghiniana* 8 (3-4) : 265-281.
- KENDALL, M., 1947. On five species of *Brachyphyllum* from the Jurassic of Yorkshire and Whiltshire. *Ann. Mag. Nat. Hist. (11^o ser.)* 14 (112): 225-251.
- MENENDEZ, C.A., 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó flora, Santa Cruz Prov., Argentina. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* 12 (1) : 1-42.
- TOWNROW, J.A., 1965. A new member of the *Corystospermaceae* Thomas. *An. of Bot. (n.s.)* 29 (115) : 495-511.
- VOLKHEIMER, W., MANCENIDO, M., DAMBORENEA, S., 1977. Zur biostratigraphie des Lias in der Hockordillera von San Juan, Argentinien. *Munster Forsch. Geol. Paleont.* Munster (en prensa)
- _____, 1977. Litoestratigrafía de la Formación Los Patos (nov. Form.) en su localidad tipo, río de los Patos Sur, Alta Cordillera de la provincia de San Juan. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* (en prensa)

LAMINA I

Figs. 1-4 - *Otozamites volkheimeri*.

1. Esquema de cutícula inferior (?) de la sección marginal.
2. Células en transición de paredes onduladas a rectas, cutícula inferior.
3. Esquema de las pinas con venación insinuada.
4. Reconstrucción algo hipotética de un estoma en corte transversal.

Figs. 5-9 - *Pachypteris sanjuanina*.

- 5-8. Esquemas de la fronda con sucesivos grados de lobación (las "pínulas" de 8 tienden a parecerse a la pina de 5).
- 9-10. Esquema de parte de epidermis con células de paredes muy gruesas.
11. Reconstrucción en corte transversal de un estoma.

Figs. 12-15 - *Brachyphyllum menendezii*.

- 12-14. Distintos aspectos de las ramas.
15. Reconstrucción en corte transversal de un estoma.

LAMINA II

Figs. 16-17 - *Otozamites volkheimeri*.

16. Aspecto de una porción de hoja (BA-PB 11145c - x 2,7).
17. Idem (BA-PB 11145b - TIPO - x 2).

Figs. 18-19 - *Pachypteris sanjuanina*

18. Aspecto de una porción de fronda (BA-PB 11148e x 3,5).
19. Idem (BA-PB 11148b - TIPO - x 2,7).

Fig. 20. - *Equisetites* sp. Porción de tallo (BA-PB 11151 - x 2,7).

Fig. 21. - "Fructificación" incertae sedis: aspecto general (BA-PB 11147c - x 2,7).

Fig. 22. - *Brachyphyllum menendezii*. Aspecto general de varias ramas (BA-PB 11153a - TIPO - x 2).

NOTA: Todos los aumentos son aproximados.

LAMINA III

Fig. 23. - *Otozamites volkheimeri*. Porción de cutícula, en la parte media-inferior se observa un estoma (mancha blanca circular) x 10.

Figs. 24-28- *Brachyphyllum menendezii* .

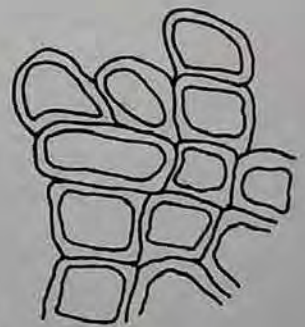
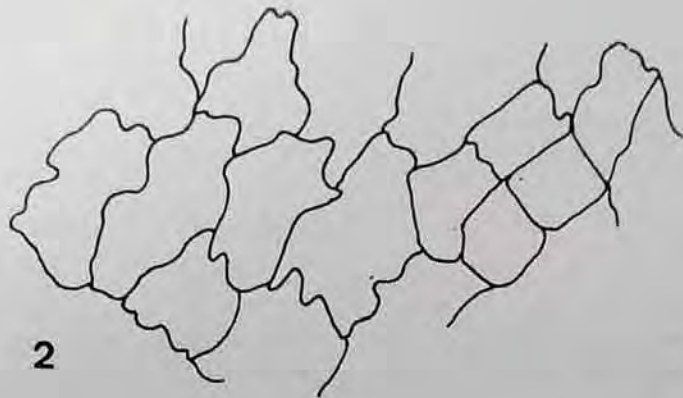
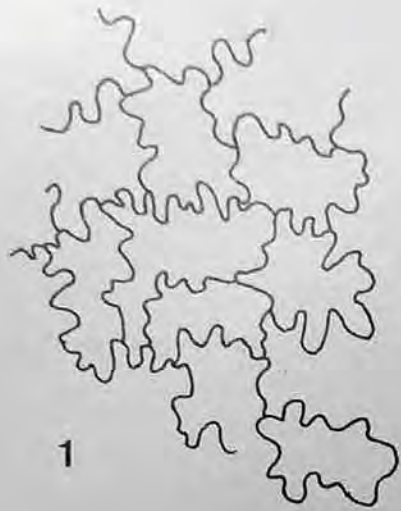
24. Porción apical de hoja, x 14.
25. Cutícula superior con zonas venosas (?), x 14.
26. Estoma de cutícula inferior mostrando claramente las papilas en células subsidiarias, x 600.
27. Porción de cutícula superior con papilas en varias células, x 40.
28. Borde microserrado, parte media de la hoja, x 50.

NOTA: Todos los aumentos son aproximados.

LAMINA IV

Figs. 29-33- *Brachyphyllum menendezii* .

29. Vista de un conjunto de papilas de células cercanas al borde, x 200.
30. Cutícula inferior, vista interna, mostrando tres estomas, x 400.
31. Detalle del estoma de extrema izquierda de fig. 30, mostrando las células oclusivas (?), x 2000.
32. Detalle de un estoma en vista externa, mostrando las papilas sobre células subsidiarias, x 1500.
33. Cutícula inferior, vista interna, mostrando paredes anticlinales de células epidérmicas, x 1200.



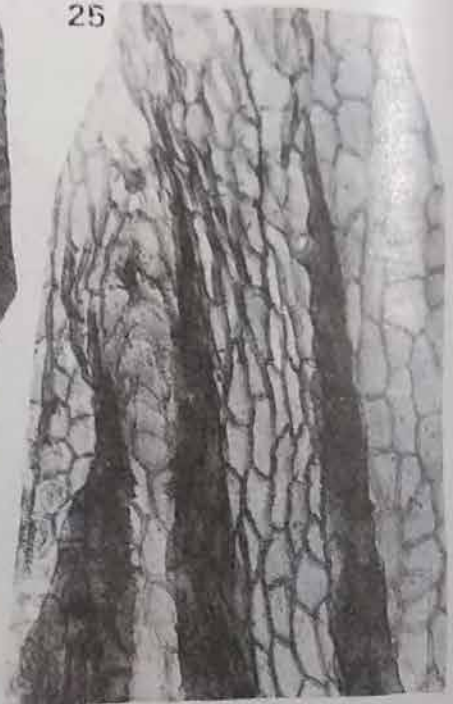




24



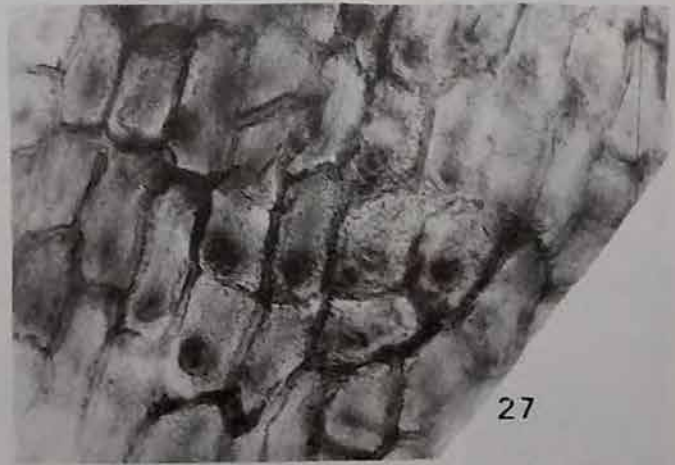
23



25



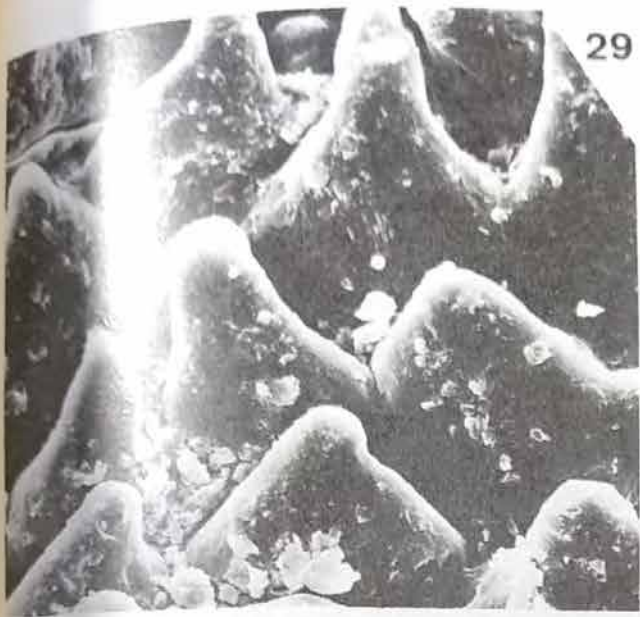
26



27



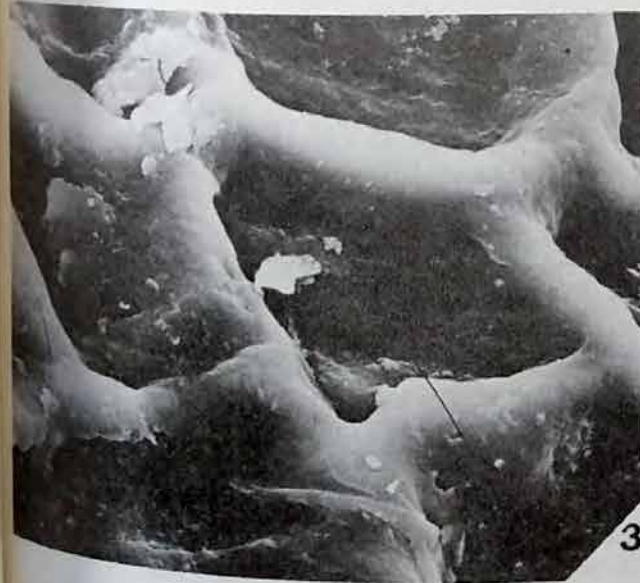
28



29



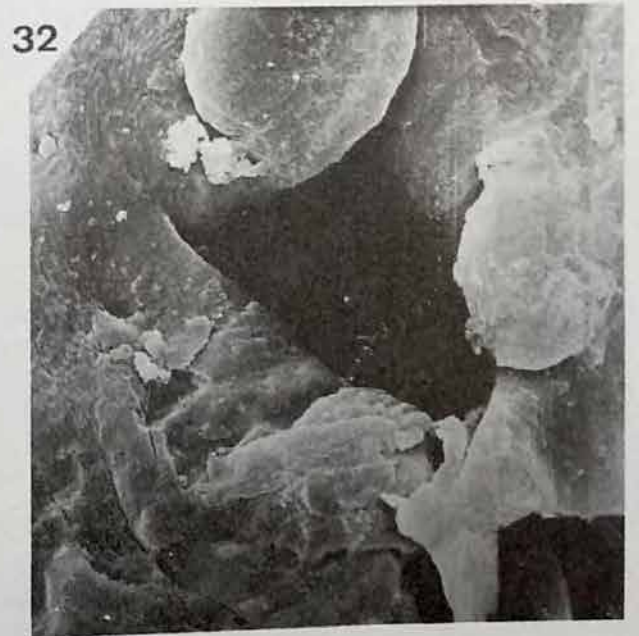
30



33



31



32

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 175-189.

LAS CALIZAS TOARCIANAS DE LONCOPAN, DEPTO. TEHUELCHES,
PROVINCIA DEL CHUBUT, REPUBLICA ARGENTINA

Graciela Blasco *, Regina Levy * y Víctor Ploszkiewicz *

ABSTRACT. *Toarcian limestones of Loncopan, Tehuelches Department, Chubut Province, Argentine.* Different strata of marine shales and limestones, interbedded with subordinate sandy beds, in outcrops near Loncopan (Chubut Prov.) have provided well preserved invertebrate fossils. There are few bivalves (*Pinna* and *Goniomya*), abundant cephalopods (*Peronoceras* and *Harpoceras*) and rare rests of crabs.

The fossil assemblage came from a small outcrop, where stratigraphic levels have not been differentiated.

At Ferrarotti, the sequence is 20 m thick and near the base yielded dactylioceratids and other cephalopods of the subfamily Harpoceratina.

They seem to be older, within the Toarcian, than those found at Loncopan.

The cephalopod fauna is described and the age of the Liassic outcrop in relation to others of the same age is discussed.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto, dar a conocer los detalles relativos a la paleontología y constitución geológica de un breve afloramiento de calizas y sedimentitas clásticas, donde se coleccionaron restos de invertebrados marinos de edad liásica. Al mismo tiempo se desea contribuir al conocimiento sistemático de los amonites contenidos en la entidad.

Desde hace varios años se conocen en la literatura geológica, menciones referentes a localidades amonitiferas del Liásico ubicadas en comarcas próximas a la que se trata en este trabajo pero en afloramientos situados al este del río Genoa.

Esas ocurrencias fueron mencionadas en sedimentitas marinas, equivalentes a la Formación Osta Arena definida por Herbst (1966) en localidades vecinas al río Chubut medio. Esta denominación litoestratigráfica es adoptada por Nullo (1977) para reunir a las diversas entidades empleadas para describir a los afloramientos del Liásico marino y a los sedimentos continentales que engranan lateralmente.

Entre dichos hallazgos cabe mencionar los de Piatnitzky (1933 y 1936) que comunica la presencia de *Phylloceras nilssoni* Hebert, *Deroceras* aff. *davoei* Sowerby, *Deroceras subarmatum* Young y Bird y harpocerátidos, contenidos en entidades litoestratigráficas semejantes a la Formación Osta Arena que afloran en las inmediaciones del salar de Ferrarotti. A la fauna citada, Feruglio (1949) agrega *Posidonia alpina* Gras y *Harpoceras subplanatum* Oppel. En ningún caso se ha ilustrado el material paleontológico.

La localidad a la cual nos referimos en este trabajo, está comprendida en el ámbito de la Hoja 47 c, Río Apeleg de la Carta Geológica Económica a escala 1:200.000 que lleva a cabo el Servicio Geológico Nacional y corresponde al sector más austro-occidental conocido con fauna liásica (Malumián y Ploszkiewicz, 1976) y ha provisto, junto con algunas *Pleuromya*? sp., *Goniomya* sp., *Pinna* sp., restos de artrópodos marinos y formas de amonites pertenecientes a la subfamilia *Dactylioceratinae* Hyatt, 1867, además de una especie de *Harpoceratinae* Neumayr, 1975.

* Servicio Geológico Nacional.

UBICACION DEL AFLORAMIENTO Y CONSIDERACIONES GEOLOGICAS

La presentación del asomo es de escasa extensión areal y constituye una loma de poca elevación, situada inmediatamente al norte del puesto de Loncopán el que a su vez, dista unos 2500 m al nor-noreste de la Aldea Apeleg y se ubica en la margen izquierda del río homónimo (figura 1).

La presencia de estas rocas, en la región del río Apeleg era conocida desde hace varios años ya que sus calizas fueron explotadas como materia prima para la fabricación de cales de construcción. Sin embargo, la primera mención escrita de que se tenga noticia, se debe a Russo y Flores (1953) en un informe que lamentablemente permanece inédito.

Las relaciones de contacto con las entidades más antiguas no se conocen pues el afloramiento se halla aislado y rodeado por depósitos de acarreo y niveles terrazados.

Hacia sus términos más próximos a la base, presenta caliza gris oscura, bien estratificada, en bancos de espesor variable entre 60 y 70 centímetros mostrando numerosas venillas de calcita blanca. El paquete tiene una potencia de 10 m como mínimo.

Hacia arriba pasa a areniscas de grano fino, bien estratificadas, en bancos individuales de 15 a 20 cm de espesor que en los niveles superiores alternan con lutitas y areniscas finas y muy finas, de color gris verdoso y gris oliva oscuro, donde se localizaron amonites y algunos bivalvos; ambos se presentan en concreciones subsféricas de caliza verde grisácea. El espesor de este conjunto es de unos seis metros.

Continúan areniscas de grano fino y lutitas arenosas, estratificadas regularmente; el color es gris verdoso; hacia arriba se tornan moradas y borra de vino; las lutitas moradas contienen amonites, bivalvos y ocasionalmente restos de artrópodos marinos indeterminables.

La sección culmina con calizas gris claro y verdosas, a veces blanquecinas, bien estratificadas en bancos de 10 a 15 cm de espesor que hacia arriba devienen más potentes, contiene niveles con numerosos restos de *Gryphaea* sp.

El techo se halla cubierto, en discordancia, por vulcanitas andesíticas de colores morado y violáceo muy perturbadas, que se homologan tentativamente con la Formación Lago La Plata, definida por Ramos (1976) en la región del Lago Fontana.

En cuanto a otros afloramientos de elementos asignables al Liásico marino, se destacan los que se presentan en las Lomas del Plate y que fueron descubiertos por Ugarte (1956). El mismo autor (1965), vuelve a señalar esa localidad y otras situadas en comarcas más orientales, en las adyacencias del río Genoa, en las cuales si bien se han coleccionado numerosos fósiles marinos, hasta la fecha no se han hallado amonites.

PALEONTOLOGIA

Los fósiles están contenidos en calizas concrecionales, dentro de los niveles clásticos y aún cuando su conservación es generalmente buena, no ha sido posible extraer más que fragmentos debido a la dureza de las concreciones y a la recristalización que los afecta.

Salvo un harpocerátido y un ejemplar de *Catacoeloceras* sp., los otros amonites son formas fibuladas asignadas, en una primera instancia, al género *Pero* *noceras* Hyatt, 1867. Hacemos la salvedad de que algunos ejemplares pertenecen en realidad al grupo *vortex-vorticellum-verticosum* del género *Forpoceras* Buckmann, 1911.

La fauna indica una edad toarciana inferior para la caliza de Loncopán.

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Clase CEFALOPRADA Leach 1817
Orden AMMONOIDEA Zit el, 1884
Suborden AMMONITINA Hyatt, 1889

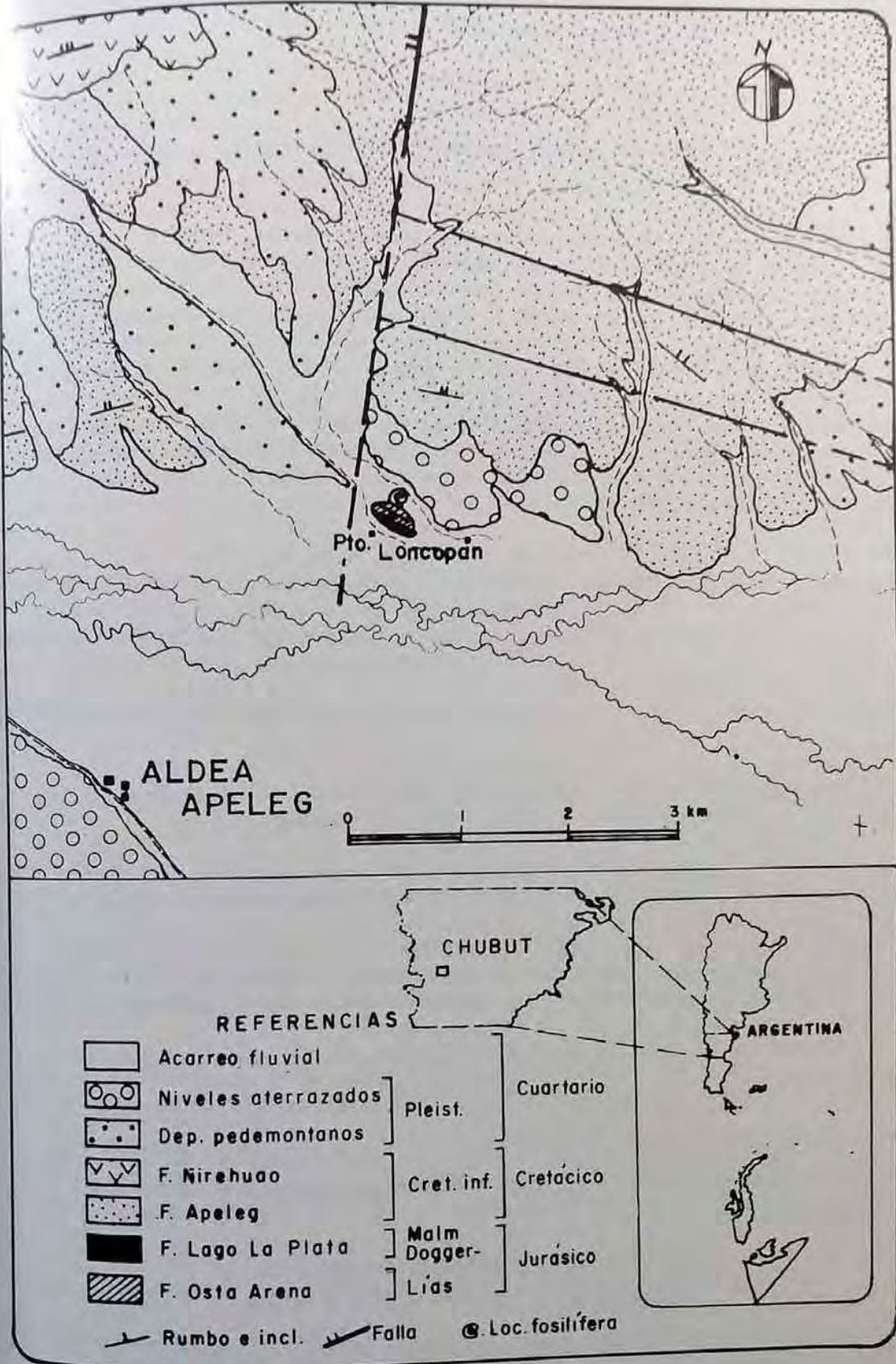


Fig. 1. Ubicación del afloramiento

Dimensiones: Diámetro de la conchilla; 68 mm; altura última vuelta 20 mm; en-
 última vuelta: 19 mm; diámetro umbilical: 40 mm.

Observaciones: Estos ejemplares presentan características asimilables a *Porpoceras vorticellum* (Simpson, 1855) en el cual la fibulación es característica de esta etapa adulta. Los tubérculos no fibulados son triangulares; las costillas son rectirradiadas y delicadas, siendo más finas las no tuberculadas. El problema nomenclatural en cuanto a adoptar el nombre genérico *Peronoceras* Hyatt 1867 o *Porpoceras* Buckmann, 1911, escapa a los fines de este trabajo. En él se ha decidido que, por ser ésta la primer fauna dada a conocer en la Argentina con formas dactyliocerátidas fibuladas, y no haberse tenido ocasión de observar gran cantidad de ejemplares con variaciones continuas o discontinuas en las características de la fibulación y en el ancho de vuelta, no se hará un análisis acabado del tema. Esta última característica, ancho de la vuelta, es considerada por Howarth (1973) como la que varía en forma esencialmente continua entre las especies "*vortex*", "*vorticellum*" y "*verticosum*" de este grupo. Este autor considera que las tres especies pueden fundirse en una: *Porpoceras vortex*. Los motivos antes expuestos nos llevan a asignarla a la especie *vorticellum*.

Procedencia: Loncopán, Prov. del Chubut.

Repositorio: Servicio Geológico Nacional, Paleontología, DNGM nº 15.420.

Edad: Toarciano inferior.

Género *Catacoeloceras* (Buckmann, 1923)

Catacoeloceras sp.

Lám. II, fig. 5

Descripción: Dactylioceratido deprimido, con ombligo profundo, pendiente umbilical redondeada, vientre ancho y arqueado. Costillas primarias rectirradiadas que se bifurcan o trifurcan a los 2/3 del flanco. El punto de bifurcación o trifurcación está representado por tubérculos laterales triangulares visibles claramente en las vueltas juveniles. En las adultas los tubérculos son poco conspicuos.

Dimensiones: Diámetro de la conchilla: 50 mm; diámetro umbilical: 26 mm; ancho de la última vuelta: 20 mm; altura última vuelta: 12 mm.

Observaciones: No se dispone más que de un ejemplar fragmentario, lo cual impide una determinación precisa. Presenta similitudes con *Catacoeloceras crassoides* (Simpson) en cuanto a la sección oblonga de las vueltas y al recorrido de las costillas.

Procedencia: Loncopán, Prov. del Chubut.

Repositorio: Servicio Geológico Nacional, Paleontología, DNGM nº 15.422.

Edad: Toarciano inferior.

Superfamilia HILDOCERATAEAE Hyatt, 1867
 Familia HILDOCERATIDAE Hyatt, 1867
 Subfamilia HARPOCERATINAE Howarth, 1955

Género *Harpoceras* Waagen, 1869.

Harpoceras sp.

Lám. II; fig. 6.

Observaciones: Se trata de fragmentos desgastados en los que se observa la necrosis de la vuelta y la carena, además de un fragmento en que también puede verse la costulación típica de *Harpoceras*. No se observa el ombligo.

Procedencia: Loncopán, Prov. del Chubut.

Repositorio: Servicio Geológico Nacional, Paleontología, DNGM n° 15.421.

CONCLUSIONES

En este primer hallazgo de fósiles en la caliza de Loncopán no se han diferenciado niveles de proveniencia de las formas que se han descrito, ya que las reducidas dimensiones del afloramiento y el tipo de trabajo de campo no lo justificaban. En caso de tratarse de niveles diferentes, estos están presentes en solo cinco metros de espesor en los que se reúnen los géneros *Peronoceras*, *Porpoceras?*, *Catacoeloceras* y *Harpoceras*, además de los bivalvos y restos de artrópodos marinos citados en los párrafos introductorios.

Por esos motivos no es posible hacer correlaciones detalladas con otros afloramientos del Toarciano inferior de nuestro país tales como los de Pampa de Agnia, Chubut, en Mussachio y Riccardi (1971) y en Blasco, Levy y Nullo (1977, en prensa), y C. Puchén, sur de Mendoza, en Westermann y Riccardi (1972 pág. 17). En este último trabajo, los autores citan para los niveles basales, asignados al Toarciano inferior, una asociación compuesta por *Harpoceras* cf. *exaratum* (Y & B), *Harpoceratinae* indet., *Dactylioceras* cf. *commune* (Sow), *Peronoceras* sp. indet., *Frechiella* cf. *subcarinata* (Y & B), pholadomydos, pleuromydos y trigónidos. Es posible que esta asociación presente fenómenos de condensación (si comparamos con las finas subdivisiones europeas) semejante al que podría estar presente en Loncopán.

En cuanto a la edad, los niveles fosilíferos de Loncopán pertenecen, como lo ha indicado su fauna, al Toarciano inferior.

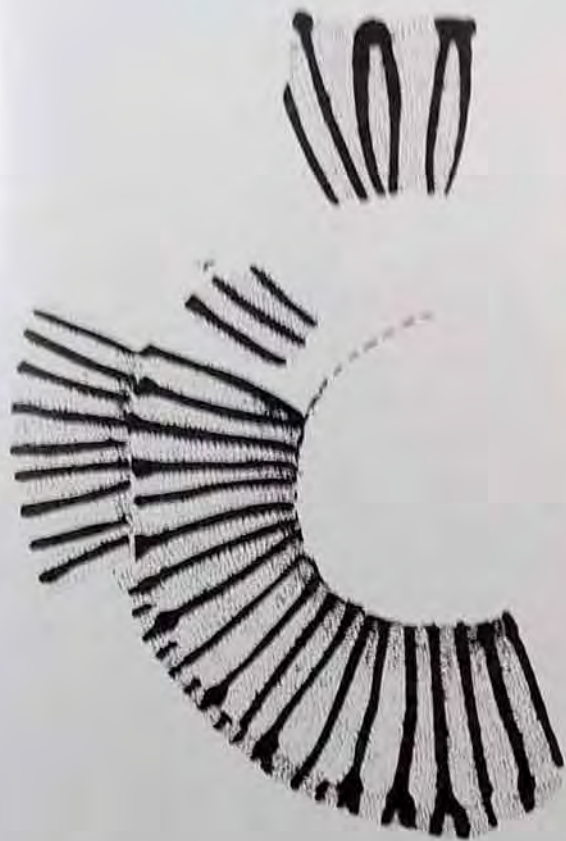
LAMINA I

Figs. 1-2 - *Peronoceras? vorticellum* SGN 15.420,

1. Vista lateral,
2. Vista ventral (x 1.6)

Figs. 3-6 - *Peronoceras* aff. *subarmatum*

3. Sección transversal de las cámaras (x 1),
4. Vista lateral de ejemplar juvenil (x 3.3),
5. Vista ventral fragmentaria de ejemplar adulto (x 2),
6. Vista lateral de ejemplar adulto SGN 15.419 (x 1.6).



REFERENCIAS

- ARKELL, W.J., 1957. *Mesozoic ammonoidea* (en Moore ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part 1).
- FERUGLIO, R., 1949. Descripción geológica de la Patagonia, *Dir. Gral. IPF*. Buenos Aires.
- GECZY, B., 1966. Upper Liassic Dactylioceratids of Urkut. *Act. Geol. Acad. Sci. Hung.* 10 (3-4): 426-442.
- HERBST, R., 1966. La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Chubut, Patagonia *Ameghiniana*, Rev. Asoc. Pal. Arg., IV (9): 337-349. Buenos Aires.
- HOWARTH, M.K., 1962. The Yorkshire Type ammonites and nautiloids of Young and Bird, Phillip and Martin Simpson. *Paleontology*, 5 (1): 93-136.
- _____, 1973. The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Liassic Grey Shales of the Yorkshire Coast. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Geology*, 24 (4).
- MALUMIAN, N., PLOSKIEWICZ, J.V., 1976. El liásico fosilífero de Loncopán, Departamento Tehuelches (Provincia del Chubut, República Argentina). *Asoc. Geol. Arg., Rev.*, XXXI (4): 279-280. Buenos Aires.
- MUSACCHIO, E.A., RICCARDI, A.C., 1971. Estratigrafía, principalmente del Jurásico en la Sierra de Agnia, Chubut, República Argentina. *Asoc. Geol. Arg., Rev.*, 26 (4): 272-273.
- NULLO, F., 1977. Descripción geológica de la Hoja 45c, Pampa de Agnia, provincia del Chubut, República Argentina. *Servicio Geológico Nacional*. Inédito.

LAMINA II

Figs. 1-4 - *Peronoceras* aff. *subarmatum*

1. Vista ventral (x 2),
2. Vista lateral SGN 15.419 (x 1.15),
3. Vista lateral de ejemplar juvenil (x 3.3),
4. Corte transversal de las cámaras.

Fig. 5. - *Catacoeloceras* sp. SNG 15.422 (x 1.6)

Fig. 6. - *Harpoceras* sp. SGN 15.421 (x 3).

Figs. 7-9 - *Peronoceras?* *vorticellum*

7. Vista lateral (x 1.25),
8. Vista lateral SGN 15.420 (x 1.4),
9. Vista ventral SGN 15.420 (x 1.6).



1



2



3



4



5



6



7



8



9

- NULLO, F., BLASCO, G., LEVY, R., 1977. Los amonites de la Formación Osta Arena (Liásico y su posición estratigráfica. Pampa de Agnia, prov. del Chubut Act. 7º Congr. Geol. Arg. (en prensa).
- PIATNITZKY, A., 1935. Estudio geológico de la región del Río Chubut y Río Gé-
nua. Informe YPF. Inédito.
- _____, 1936. Estudio geológico de la región del Río Chubut y Río Gé-
nua (Patagonia Central) *BoL. Inf. Petrol.*, XIII (137): 83-118, Buenos Ai-
res.
- RAMOS, V.A., 1976. Estratigrafía de los Lagos Fontana y La Plata, Provincia del
Chubut, República Argentina. *I Congr. Geolog. Chileno*, I (A): 43-64, San-
tiago.
- RUSSO, A., FLORES, M.A., 1953. Levantamiento geológico de la zona situada al
norte del arroyo Gato-Depto. Alto Río Senguerr y Tehuelches, Gob. Militar
de Comodoro Rivadavia. Informe YPF, Inédito.
- SIMPSON, M., 1843. A monograph of the ammonites of the Yorkshire Lias. Londres.
- UGARTE, F.R.E., 1956. Geología de la zona de Omkel (Pcia. del Chubut) *Asoc.*
Geolog. Arg., Rev., XI (1): 5-22, Buenos Aires.
- _____, 1965. El suprapaleozoico del río Genoa (Chubut) e inmediacio-
nes. *Act. Seg. Jorn. Geol. Arg III*, en *Acta Geol. Lil.VII*: 379-406, Tucu-
mán.
- WESTERMANN, G.E.G., RICCARDI, A.C., 1972. Middle Jurassic Ammonoid fauna and
biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part I: Hildoceratacea - *Pa-
leontographica* Band 140, Abt. A.

LA PRESENCIA DE *PTERODAUSTRO* BONAPARTE (*PTERODACTYLOIDEA*),
DEL NEOJURASICO (?) DE LA ARGENTINA, EN LOS ANDES DEL
NORTE DE CHILE
(COMUNICACION)

Rodolfo M. Casamiquela * y Guillermo Chong Díaz **

GENERALIDADES

Durante el invierno de 1973 tuve ocasión de hacer una (segunda) visita a la Cordillera de Domeyko, Antofagasta, en el Norte Grande de Chile. Accedía así al placer de aceptar la invitación, de interés paleontológico, efectuada por el entonces Director de la Oficina Regional de Antofagasta del Instituto de Investigaciones Geológicas, Licenciado Guillermo Chong Díaz.

El interés de la rápida recorrida se vió aumentado por el hallazgo -- hecho con anterioridad por él y dejado *in situ*-- de restos fragmentarios y dispersos de un pterosaurio de buen tamaño. La fisonomía *sui generis* de un hueso, cuya silueta se perfilaba dentro de la dura roca envolvente, me convenció de aquella asignación a nivel ordinal, pero era necesario rescatar el material y prepararlo para poder atinar un diagnóstico más preciso.

Ambas cosas se consiguieron gracias a la diligencia del colega chileno, y previa preparación preliminar de los restos más significativos del conjunto, ellos están en condiciones de ser preliminarmente estudiados. La extracción de los huesos, en bloques, se agradece a la habilidad de don Hugo Cotapos, eficaz colaborador de Chong; la preparación, bastante delicada, a la destreza manual y voluntad de Martín Vince, con el cual colaboró asiduamente Eulice Inostrosa, preparador del Centro de Investigaciones Científicas de Río Negro, encargado de todos los aspectos finales de la limpieza y preparación.

Mi agradecimiento a todos los nombrados ha de proceder, sin embargo, al que me endeuda con el Doctor José Bonaparte, Jefe del Sector *Paleontología Vertebrados* (Instituto de Geología) de la Fundación Miguel Lillo. El facilitó la ayuda de sus colaboradores y discutió conmigo, críticamente, los puntos fundamentales de la interpretación que sigue.

ASPECTOS GEOGRAFICOS Y GEOLOGICOS

El área donde se efectúan levantamientos geológicos regionales y que incluye la localidad fosilífera estudiada, está ubicada en la zona precordillera del sur de la Provincia de Antofagasta (II Región de acuerdo a la actual división política del país). La localidad fosilífera misma se encuentra en quebrada La Carreta, Sierra de Candeleros, Cordillera de Domeyko. Sus coordenadas aproximadas son de 25° 25' S - 69° 20' W.

En el sector precordillerano que incluye la localidad fosilífera afloran unidades sedimentarias y volcánicas del Mesozoico e intrusivas y volcánicas del Paleozoico. Diferentes discordancias las separan y están afectadas, especialmente las jurásicas y cretácicas, por sucesivas fases tectónicas, que las han plegado y fallado intensamente. Facies intrusivas se asocian a los procesos tectónicos.

En líneas generales las unidades expuestas son las siguientes:

Paleozoico Superior: Rocas metamórficas y volcánicas. Intrusivos graníticos.

* Centro de Investigaciones Científicas de Río Negro, Viedma.

** Departamento de Geología, Universidad del Norte, Antofagasta, Chile.

Paleozoico Superior . Rocas metamórficas y volcánicas.
Intrusivos graníticos.

Triásico indiferenciado. Rocas volcánicas silíceas y sedimentarias continentales.

Lias. Sedimentitas continentales y marinas de facies transgresivas y mares de plataforma.

Dogger. Sedimentitas marinas de plataforma.

Małm. Sedimentitas marinas que en la parte superior gradan a evaporitas. Siguen sedimentitas marinas que engranan con sedimentos rojos continentales.

Neocomiano. Sedimentitas marinas y continentales. Intercalaciones volcánicas.

Cretácico Superior. Rocas volcánicas ácidas.

Terciario indiferenciado. Sedimentitas continentales y rocas volcánicas ácidas.

Cuaternario. Sedimentitas y sedimentos de ambientes desérticos. Depósitos salinos.

Fases diastróficas mayores han sido reconocidas en el Paleozoico Superior, Jurásico Superior, Cretácico Superior y Terciario Superior.

La unidad litoestratigráfica principal del área se puede generalizar, de base a techo, por las siguientes unidades, que se han integrado a partir de diferentes perfiles. La base no aparece expuesta.

Rocas sedimentarias marinas, principalmente margas, lutitas y areniscas que en la parte basal incluyen niveles de conglomerados gruesos. Varios niveles fosilíferos con invertebrados que incluyen amonites indican una edad caloviana-oxfordiana. Hacia la parte alta la unidad es azoica e incluye varios niveles de areniscas gruesas de facies muy someras. Potencia mínima del orden de 500 m.

Rocas sedimentarias marinas de facies someras. Niveles de areniscas gruesas con escasos horizontes fosilíferos de bivalvos que incluyen *Trigonia*. Las facies marinas engranan con otras de tipo lagunar y continental en las cuales se incluyen numerosos restos de vegetales, principalmente troncos, y un nivel con peces semionótidos. Potencia mínima, del orden de 500 m.

Un conspicuo nivel de andesitas, de unos 30 m de potencia, probablemente submarinas, se intercala en las facies transicionales.

Conglomerados brechosos, areniscas y en menor proporción limolitas de origen continental desértico y del tipo "areniscas rojas". Abundan intercalaciones volcánicas andesíticas y niveles con troncos silicificados y lentes de cobre. Potencia mínima superior a los 1000 m.

Techo: Se dispone concordantemente debajo de unidades volcánicas del Cretácico Superior. Aparatos volcánicos e intrusivos hipabisales cortan la secuencia e interrumpen su continuidad vertical.

Para la localidad fosilífera misma se ha integrado el siguiente perfil:

El techo se dispone, concordantemente?, debajo de una serie volcánica formada principalmente por riolitas en parte ignimbríticas, asociadas a un domo y numerosos diques silíceos, además de numerosas manifestaciones fumarólicas como vetas de calcedonia y jaspe, concreciones rellenas de cuarzo y bombas volcánicas. Debido a esto el contacto aparece cubierto e interrumpido, lo que no permite establecer con exactitud la potencia de las areniscas infrayacentes.

Areniscas, conglomerados brechosos y limolitas continentales rojos. Incluyen un mínimo de dos horizontes con restos de troncos silicificados y lentes de minerales oxidados de cobre. Las areniscas corresponden generalmente a vol-

arenitas e incluso pueden gradar a tobas verdaderas y son comunes las estructuras sedimentarias, como grietas de barro, gotas de lluvia, laminación y estratificación cruzada. La potencia mínima, considerando incluso la probable presencia de un pliegue y fallamiento que puede repetir estratos, es del orden de 500 m.

Areniscas y lutitas marinas y continentales con predominio de los colores verdes y grises que engranan con los sedimentos rojos sobreyacentes. La estratificación es, en parte, muy fina con estratos decimétricos a centimétricos. Las estructuras sedimentarias son abundantes y corresponden a huellas de vermes, ondulitas, grietas de barro, estratificación gradada y cruzada y gotas de lluvia. El contenido fosilífero corresponde a niveles con restos de vegetales, peces semionótidos y los restos óseos del pterosaurio. Entre los vegetales hay restos de troncos; improntas de coníferas que corresponden a *Brachyphyllum*; "estructuras fértiles" asignadas a una Bennetitales, tentativamente *Williamsonia* sp. (Todas las determinaciones paleobotánicas que se mencionan aquí fueron hechas por la Dra. María B. de Stipanovic, entonces del Museo de La Plata). Hacia la parte basal se intercala una potente colada de lava amigdaloidal y porfírica que por sus relaciones de contacto inferior y superior aparece como un verdadero intrusivo y que corresponden probablemente a una lava submarina. La potencia mínima es del orden de 200 m. La base no está expuesta, pero de acuerdo a la proyección y naturaleza de los afloramientos se dispondría sobre las secuencias fosilíferas del Caloviano-Oxfordiano.

Edad y paleoambiente: En el esquema geológico de Chile las sedimentitas marinas y continentales rojas y las volcanitas del Titoniano Cretácico Inferior mantienen una continuidad que las define como una sola unidad diferenciable sólo con el conocimiento de su contenido faunístico (Ruiz, 1965). Este esquema se cumple muy ajustadamente en el área de Sierra de Candeleros y es la primera vez que unidades de este tipo son descritas al norte del 26°. Como se ha mencionado, la parte basal contiene amonites del Caloviano y Oxfordiano y sobre la cual se disponen otras facies marinas de carácter más somero en las cuales hay algunos horizontes que contienen bivalvos, entre otros *Trigonia*. De acuerdo a Hillebrandt (com. oral), estos ejemplares de *Trigonia* podrían corresponder a formas cretácicas. Siguen facies lagunares y continentales que contienen restos de vegetales, impresiones de peces semionotiformes y los restos del pterosaurio, y finalmente las sedimentitas rojas de ambiente netamente continental y con niveles de troncos silicificados.

La secuencia descrita representa los diversos capítulos reconocidos regionalmente para el tránsito Jurásico-Cretácico. Así, se observan las facies marinas epicontinentales del Malm, representadas con fósiles hasta el Oxfordiano Superior; siguen evaporitas asignadas al Oxfordiano-Kimmeridgiano y que aquí están representadas por las facies de areniscas litorales. En el Titoniano se habría producido una fase trasgresiva en cuya parte alta comienzan a intercalarse sedimentos continentales rojos y coladas de lava que marcan el dominio continental dominante durante el Neocomiano.

En consideración a este esquema histórico regional y al contenido fosilífero, los argumentos para asignar una edad se resumen de la siguiente manera:

La parte marina basal con amonites es inobjetablemente caloviana-oxfordiana y la parte más alta que contiene amonites corresponde a las zonas de *bimatum* y *transversarium* que indican un Oxfordiano alto.

Las facies marinas litorales que continúan y que contienen *Trigonia* corresponderían tentativamente a la parte más alta del Jurásico, esto es Kimmeridgiano-Titoniano.

Las facies transicionales de ambientes lagunares y continentales incluirían sedimentos de la parte más alta del Jurásico como asimismo de la parte inferior del Cretácico. Las plantas que contienen estos niveles no son indicadores taxativas para definir un biocron. Así *Brachyphyllum* tiene un rango que la ubica tanto en el Cretácico como en el Jurásico, mientras que *Williamsonia* tiene un rango Jurásico-Cretácico Inferior en el continente de Gouania (M.B. de Stipanovic, *in let.*). Los peces están en estudio y la conservación de los

troncos no permite su clasificación.

Finalmente, las areniscas rojas de la parte alta corresponderían al Neocomiano.

Con estos antecedentes, nuestros restos de pterosaurio, ubicados en la unidad de facies lagunares y continentales, son post-oxfordianos con seguridad y tentativamente post-kimmeridgianos-titonianos, y se encontrarían en la parte más baja del Neocomiano.

Esta edad es coincidente con la argumentación y biocrón que define Bonaparte (1970): "El biocrón conocido de Pterodactylidae está restringido al Neojurásico alto ("Titoniano"); "... la evidencia cierta de esta familia se limita al Neojurásico alto, edad que asignamos a *Pterodaustro guiñazui*... aunque admitimos que pueden ser algo más antiguos, hasta Oxfordianos, o algo más modernos, hasta Neocomiano".

La naturaleza de los sedimentos en los cuales se encuentran incluidos los restos del pterosaurio indican claramente un ambiente híbrido marino-continental. Diferentes consideraciones hacen estimar que aportes de agua tienen que haber sido periódicos y en una costa relativamente baja en la cual se formaban lagunas de corta existencia. Asimismo otras estructuras señalan que en forma periódica se producían aportes de aguas dulces continentales. Todo esto puede haber determinado una costa de características paludales con una vegetación frutescente abundante. Este ambiente es consecuente con el que Bonaparte (op. cit.) señala para *Pterodaustro guiñazui*: "Nuestra opinión es que estos reptiles de San Luis habrían habitado en una amplia zona costanera baja, en la cual prosperaron cuencas sedimentarias próximas o al nivel del mar..."

Con posterioridad al informe transcripto (redactado especialmente para el presente trabajo), Chong ha vuelto a referirse al problema (1976), para reafirmar la edad eocretácica propuesta. Transcribo brevemente: "... Hacia el oeste de quebrada La Carreta, las areniscas rojas se disponen sobre sedimentos marinos de facies muy someras con abundantes *Trigonia*, entre las cuales Hillebrandt (com. escrita) define la presencia de dos posibles nuevas especies de los géneros *Megatrigonia* y *Pterotrigonia* (*Scabrotigonia*). De acuerdo a Hillebrandt estas formas pertenecen al Cretácico Inferior y cree se puede excluir la posibilidad de asignarlas al Jurásico Superior".

Para mi propia opinión con respecto al problema cronológico, remito al lector al punto específico *infra*.

MATERIAL

Descripción. Los fragmentos óseos se encierran en varios fragmentos de roca, numerados colectivamente 250973 (Oficina Regional Antofagasta del Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile), e individualmente del 1 al 39, de acuerdo con la forma y orden en que fueron extraídos. Por ausencia anterior, o por pérdida durante la preparación, los bloquecitos que encierran los restos craneanos (de quijadas) a ser analizados carecen -desgraciadamente- de numeración.

Los restos determinables comportan porciones del rostro (de ambos maxilares, con dientes) y de una rama mandibular, igualmente dentada; y un húmero, bastante destruido.

El fragmento rostral fue de difícil interpretación. Las porciones conservadas de los maxilares aparecen separadas en un extremo, a modo de horqueta, y reunidas en el otro, en forma de sínfisis. La primera impresión es la de que ambas ramas de la horqueta delimitaran una ventana craneana, o bien demarcan la ausencia de un hueso intermedio. Sin embargo, un cuidadoso análisis de la anatomía craneana de estos singulares animales, realizada con ambas perspectivas, es decir dorsal y -para extremar precauciones- también ventral (palatal), me convence de que ambas alternativas son igualmente falsas. Simplemente, la conclusión es que la separación de los huesos (maxilares) es artificial, producida por fuerzas deformatorias que obraron sobre el conjunto de la pieza.

Adquirida esa primera certeza, el segundo acto es el de determinar cuál extremo proximal y cuál es el distal. Para hacerlo, como para establecer correlacionadamente, la ubicación del resto conservado en el desarrollo del rostro, he procedido a saltar un paso en el proceso lógico de razonamiento. De este modo, procuré primero establecer las afinidades taxionómicas del reptil en estudio -tarea relativamente fácil- para luego poder utilizar en él, comparativamente, los datos anatómicos obtenidos de la observación de sus formas más afines.

Y digo que la tarea no es difícil debido a la presencia -casual y muy afortunada- en los restos conservados, de un par de rasgos singulares que, casualmente creada, de pterosaurios pterodactyloideos: los Pterodaustriidae, Bonaparte (1971). Me refiero a la coexistencia de un maxilar provisto de dientes romos, breves, contiguos y relativamente grandes, con una mandíbula munida de una especie de empalizada de dientes filiformes y muy largos. Tal combinación -insisto-, propia de *Pterodaustro guñazui* Bonaparte, se repite en los materiales en estudio.

A partir, pues, de esta identificación anticipada es posible, por comparación, primero aceptar que la parte hendida en dos ramas es distal, y segundo -de acuerdo con la gradación de los dientes-, que entonces la porción de maxilar corresponde a un sector medial del rostro, a contar desde la órbita. Así orientados los huesos, los dientes decrecen de tamaño hacia atrás, lo que indicaría el comienzo de la atenuación proximal de la serie. En *Pterodaustro* (Sánchez 1973, figura 1) los dientes maxilares se desarrollan a lo largo de las tres cuartas partes distales del hueso, es decir del rostro.

Se cuentan así en el fósil en estudio 2 a 3 dientes maxilares por centímetro, según las partes medidas. En *Pterodaustro guñazui* (Bonaparte, 1971; Sánchez, 1973) se cuentan hasta 14 en la misma unidad, pero el tamaño de los materiales estudiados por estos autores es bastante menor. Hechos los ajustes correspondientes, la proporción podría mantenerse.

Los dientes forman, a primera vista, una especie de borde serrado. Individualmente, parecen de sección subcilíndrica, cortos, romos e implantados a 90° con respecto al plano superior de los maxilares.

En cuanto a éste, o techo del rostro, ya he dicho que está deformado por presión y que, anteriormente, ambos maxilares se separan en la línea media o sagital y se bifurcan. Debo agregar que el derecho se muestra algo diagonal y el izquierdo comprimido lateralmente. Hacia atrás, luego de la reunión de ambos huesos, el techo está achatado, aunque no ha perdido del todo su convexidad transversal. De un modo u otro, es ésta la primera muestra en que es posible apreciar el cráneo de *Pterodaustro* por su norma dorsal.

El ancho medido en la parte medial, menos comprimida, es de 22 mm. El largo total del fragmento conservado, medido sobre el maxilar izquierdo, es de 130 mm.

De la mandíbula puede decirse todavía menos. Se conserva un fragmento laminiforme de rama, con el borde inferior a lo largo de 95 mm, y la rama seccionada en ángulo. Es difícil decir si se trata de la rama izquierda o la derecha y si está expuesta -sobre sedimento- en vista interna o externa, aunque me inclino por esto último. Correlacionadamente, según la inclinación de los dientes, de que se trata de una rama derecha.

En la mayor parte del fragmento el desgaste ha expuesto los alvéolos, con las raíces de los dientes alojados. Son, como he dicho, filiformes, suavemente curvados (idealmente hacia adelante), y están empaquetados a la manera de una empalizada, aunque con espacios entre ellos. Se cuentan unos 13 en un centímetro. Todas las características, según se ve, concuerdan ajustadamente con las de *Pterodaustro guñazui*, menos el tamaño. La rama no ha de haber medido menos de 20 mm de alto, lo cual sugiere para el ejemplar en estudio un tamaño unas dos veces mayor que el de aquella especie en reconstrucción de Sánchez. De ello resulta que el número de dientes por superficie es concordante.

Infra veremos, de todos modos, que a pesar de las diferencias de talla no

hemos de estar, probablemente, en presencia de una nueva especie, ya que las variaciones individuales parecen impresionantes.

En el esqueleto postcraniano voy a referirme sólo al húmero. Otros restos, pequeños fragmentos de huesos delicados, laminiformes, expuestos parcialmente entre la ganga, son inidentificables; además agregarían muy poca información.

El húmero presente es el izquierdo, exhibido en vista anterior (dorsal) sobre la roca. La lámina externa se conserva sólo en mínima parte y faltan porciones de la cabeza del hueso, en la región de ambos trocánteres. Información complementaria sobre la pared proximal, en particular del trocánter externo y la cresta deltoidea (o delto-pectoral), se obtiene a través de un contorno que pude calcar sobre plástico transparente cuando el fósil estaba expuesto, in situ, en la Cordillera de Domeyko. Su pérdida se debe, pues a la remoción del resto, y ello no ha de sorprender ya que se trata de una lámina delgada y dirigida hacia adelante, o mejor en sentido vertical (como en las aves, y a dife-rencia absoluta de *Rhamphorhynchus*, por ejemplo; de *Nyctosaurus*).

Si se recorre el hueso de abajo a arriba, la cabeza se expande bruscamen-te, aunque el borde en que se ubica la superficie articular (interno) lo hace de manera bastante más abrupta. La región correspondiente al trocánter externo (o proceso externo) y la cresta deltoidea es, así, algo menos desarrollada la-teralmente, pero en cambio -como dije supra- la cresta misma se levanta brusca-mente y se hace subperpendicular al plano del hueso, rasgo éste que ha de to-marse como característico de *Pterodaustro*.

Con respecto a la superficie articular, caben algunas consideraciones. Por lo pronto queda claro que no existe una verdadera foseta, como en el caso de *Rhamphorhynchus* (Vialleton, 1924, 153), lám. 42), *Campylognathoides* (Wellnhofer, 1974, fig. 7), *Nyctosaurus* (Williston, 1903, Lám. 42). Al modo de *Pterodactylus*, aquélla parece ubicada en el proceso interno, de borde redondeado (Plieninger, citado por Vialleton), o bien -más probablemente- en la suave concavidad delimitada por el proceso (o trocánter) interno y una elevación medial que presenta en el borde superior del hueso, y que desciende hasta rematar en el trocánter externo (cf. Quenstedt, 1882, 5, lámina 17 nº 5 f; Gaudry, 1890, figura 346; Schmidt, 1960, figura 14). Esto se aprecia, aunque con mucha dificultad, en el húmero en estudio, pero mucho mejor en algunos de los conservados en la colección inédita de la Fundación Miguel Lillo de Tucumán.

Desde un punto de vista funcional es evidente (cf. Vialleton, *ibid*) que el "modelo pterodáctilo" es mucho más avanzado que el "modelo ramforrinco", y está claro que *Pterodaustro* pertenece a aquel modelo.

Siguiendo con la descripción del hueso, en el perfil conservado de la ho-ja, tanto la diáfisis como el distum son muy angostos y contrastan así con la región proximal, pero ha de tenerse en cuenta que ésta ha sido bastante respetada por la erosión y en cambio aquéllos fueron destruidos por ella en planos variables según las áreas. De este modo, una cierta helicoidalidad del eje del hueso conduce a una silueta falsamente angosta. Esta leve torsión no es suficiente para afectar a la disposición subhorizontal del eje bitrocleano (dife-rente de aquel de *Rhamphorhynchus*, en que es vertical fide Vialleton, 1924, 153).

En sentido longitudinal, se aprecia una suave curvatura del cuerpo del hue-so, de concavidad medial. La expansión distal es moderada.

Debo advertir que a pesar de la conservación deficiente, la deformación por presión parece sin importancia y las características esenciales están respetadas. Se diferencia así de la mayor parte de los húmeros conocidos de ptero-saurios, a veces deformados hasta extremos increíbles. Al respecto cito a Ea-ton (fide Gilmore, 1928, 2) con referencia a *Pteromodon*: "The variages of form assumed by the humerus under pressure in the matrix are very surprising, the first result of this perplexing situation being that almost every humerus in the collection seems to represent a distinct species..." y ése es precisamen-te el caso de los materiales conservados de *Pterodaustro*, aunque en la colec-ción aludida de Tucumán hay algunas piezas rescatables. Vide infra.

No es esto lo que sucede, desgraciadamente, con el humerito del tipo ilustrado por Bonaparte (1970, figura 3), muy deformado. Para devolverle su imagen

habría que enderezarle la cresta deltoidea, en sentido vertical (hacia el
 vador en el dibujo), ensancharle bastante la región articular y, en fin,
 ingir al máximo la región distal.
 La verdadera morfología del húmero de *Pterodaustro* se ilustra sobre la base
 de las aludidas piezas de la colección de la Fundación Lillo, gentilmente
 cedidas por Bonaparte para su estudio e ilustración con enfoque meramente
 comparativo.

Afinidades. Sobre esa base sí es posible establecer comparaciones precisas con
 el húmero en estudio, reconstruido en este trabajo; se convendrá en que las si-
 militudes son notables.

La morfología de la cabeza en la serie de húmeros de *Pterodaustro* inclui-
 do aquel en estudio- recuerda más a la presente en *Pterodactylus*, como ya ha
 señalado Bonaparte (cf. Lortet, 1892, lámina V), pero en cambio el cuerpo del
 hueso es más grácil en *Pterodaustro* y la expansión distal correlacionadamente
 menor. La nueva información, como se ve, agrega poco a las observaciones y con-
 clusiones de Bonaparte.

Recapitulando, para terminar con el análisis de los materiales, la conclu-
 sión muy clara es que, de acuerdo con la morfología, *sui generis* de las quija-
 das y las características del húmero, estamos en presencia de un nuevo repre-
 sentante del género *Pterodaustro*, erigido en tipo de la familia Pterodaustrii-
 dae, *nova*, por Bonaparte (1971).

En cuanto a la especie, no me atrevo a asignarlo a *P. guiñazui* de dicho
 autor, y será temerario hacerlo dada la fragmentariedad del material, la dis-
 tancia geográfica entre San Luis y la Cordillera de Domeyko y, en fin, la inse-
 guridad temporal. Pero recuerde sin embargo el lector que el otro criterio men-
 cionado, el de la disparidad en la talla, no es tal en realidad, según antici-
 pé: en la colección de la Fundación Lillo una serie de húmeros atribuibles *pri-
 ma facie* a una misma población de *Pterodaustro guiñazui* varía entre extremos
 notables.

EDAD GEOLOGICA

Voy a referirme en este punto, brevemente, a las consecuencias cronológi-
 cas derivadas de la presencia de *Pterodaustro* en la formación estudiada por
 Chong. Ya hemos visto *supra* que éste se inclina a considerar para las capas
 portadoras una edad eocretácica.

En la Argentina, los materiales proceden de la Formación Lagarcito (*vide*
 Flores, 1969), más precisamente de su miembro inferior (Bonaparte, 1970). Para
 su extensión y relaciones *vide* Flores, *op. cit.*; Flores y Criado Roque, 1972.
 Estos últimos autores utilizan, casualmente, las conclusiones de Bonaparte pa-
 ra asignar a dicha entidad una edad neojurásica, con menor probabilidad eocre-
 tácica.

De las mismas capas proceden restos de peces, semionótidos (semionotifor-
 mes), estudiados por Bocchino (1973; 1974), pero desgraciadamente, como señala
 la autora, el biocrón de dicha familia se extiende desde el Pérmico hasta el
 Cretácico superior, y en cuanto a aquél correspondiente al género *Lepidotes*,
 identificado, abarca desde el Triásico superior al Cretácico superior. Otro
 de los géneros descriptos, *Neosemionotus* nov., "presenta caracteres avanzados
 respecto de *Semionotus*, el cual es casi exclusivamente del Triásico" (Bocchino
 1973, 255).

La idea que surge, débilmente, de lo dicho es la de una edad jurásica *la-
 to sensu*, y ella quedaría reforzada por las consideraciones complementarias de
 la autora con respecto a caracteres de primitividad en el restante género por
 ella erigido, *Austrolepidotes* (Bocchino, 1974).

A su turno, Bonaparte (1970) pensó primero que *Pterodaustro* era directa-
 mente un pterodactílido y, luego de recordar que pese a ciertos indicios de un
 biocrón mayor, el seguro para esta familia está restringido al Neojurásico al-
 to (Tinonense), atribuyó dicha edad al nuevo género. En 1971, el mismo autor,

sobre la base de un conocimiento mucho mejor del cráneo, creó la familia Pterodaustriidae, sindicada de todos modos como afín a Pterodactylidae, y a Ctenochasmatidae. Los representantes de esta última familia son neojurásicos.

A pesar de los caracteres de especialización del nuevo género, que lo hacen aparentemente más evolucionado que todos los pterodactílidos y ctenocasmátidos, opino que es más correcto aceptar para *Pterodaustro* una edad jurásica (neojurásica terminal). Pongo en la balanza para ello los elementos de juicio de Bocchino, recién vistos, y la posibilidad de adaptaciones ecológicas particulares, como argumenta el propio Bonaparte, las que podrían inducir a una falsa imagen de su grado evolutivo. Esta posición queda reforzada por las conclusiones filogenéticas de Sánchez (1973, 324), la que, luego de diluir algo las afinidades de *Pterodaustro* con *Ctenochasma*, subraya el emparentamiento con *Pterodactylus* (también sugerido por el estudio del húmero, según vimos). Correlacionadamente, baraja la idea de Bonaparte de una presunta descendencia de los pterodaustriidos a partir de los pterodactílidos, pero, al propio tiempo, deja abierta la posibilidad de que "...bien, habiendo tenido ambas familias un origen común, los pterodaustriidos, separados tempranamente de los pterodactílidos hayan evolucionado independientemente, manteniendo muchos rasgos afines a ellos y adquiriendo otros acordes con un modo de vida diferente, como el alargamiento del hocico con su curvatura y la diferenciación dentaria".

La conclusión provisional es por lo tanto, para el que esto escribe, la de una edad *Neojurásica Terminal*. Tengo muy claro --sin embargo-- que contra ella conspiran, por un lado la edad eocretácica postulada por Chong para el fósil chileno, según vimos *supra*; por el otro, el argumento alguna vez explicitado por Pascual, geográfico, en cuanto a la ausencia de sedimentos jurásicos continentales fuera del ámbito de la Patagonia.

Pero claro está que la alternativa sería la de una edad eocretácica ... y nunca neocretácica como pretende, por ejemplo, rigoyen (1975), sobre la base de una presunta discordancia basal en la Formación Lagarcito, atribuida por él a los movimientos intersenonenses. Aparte de todos los argumentos cronológicos barajados, agrego el último de que con toda probabilidad la alta especialización evidenciada por *Pterodaustro* es incompatible con un biocrón demasiado extenso.

REFERENCIAS

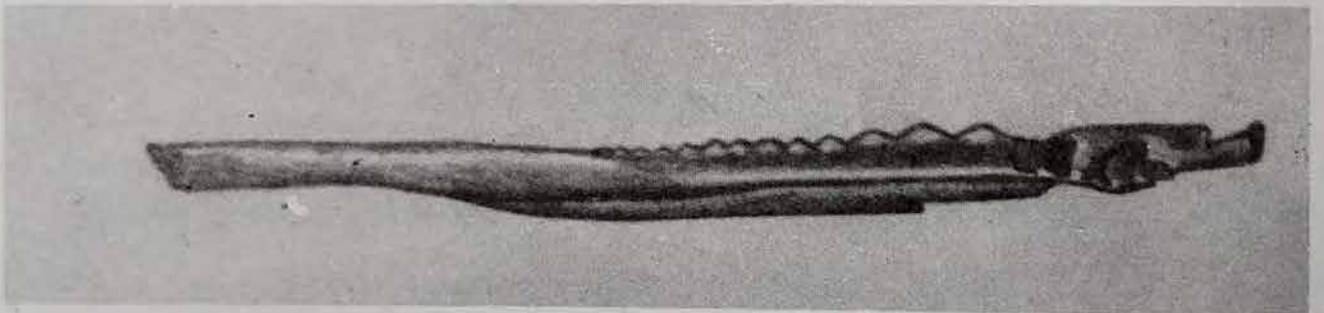
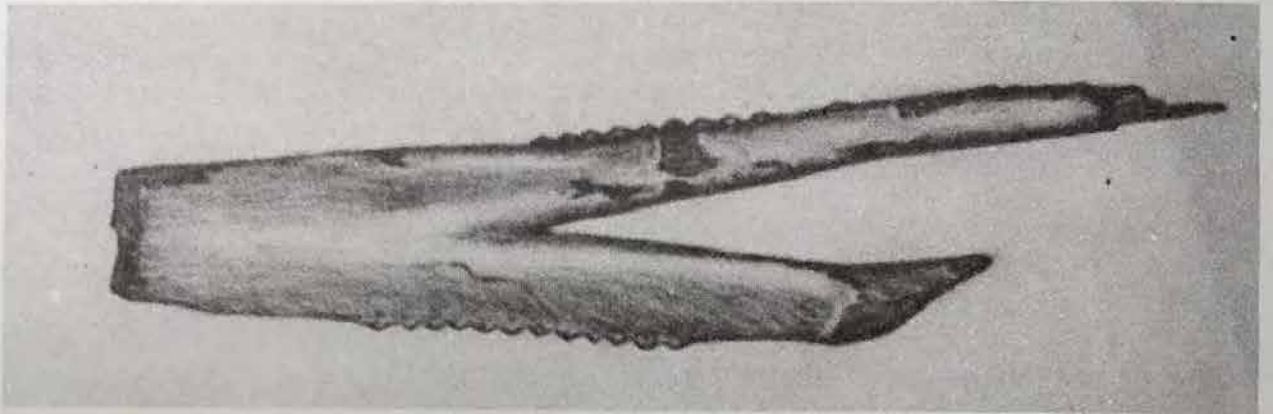
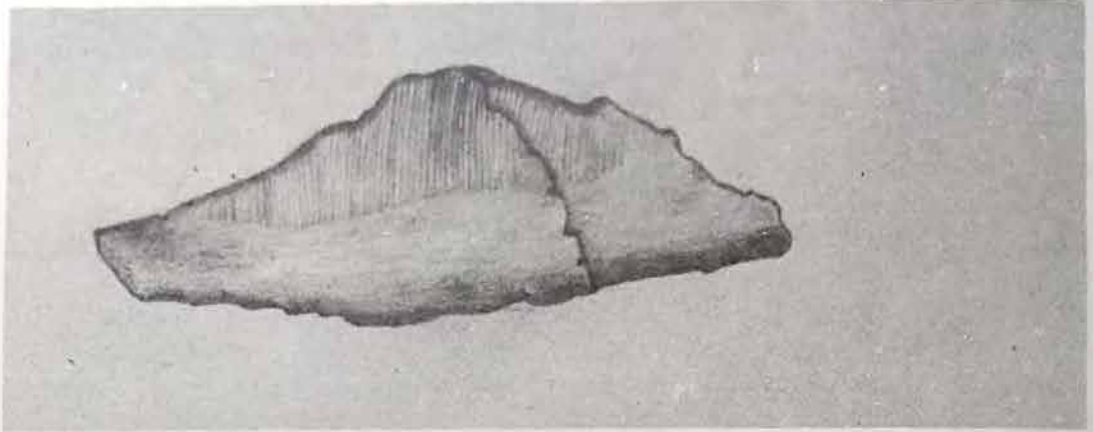
- BOCCHINO, R., 1973. Semionotidae (Pisces, Holostei, Semionotiformes) de la Formación Lagarcito (Jurásico superior?), San Luis, Argentina. *Ameghiniana*, X, 3.
- _____, 1974. *Austrolepidotes cuyanus* gen. et sp. nov. y otros restos de peces fósiles de la Formación Lagarcito (?Jurásico Superior), San Luis Argentina. *Ameghiniana*, XI, 3.
- BONAPARTE, J.F., 1970. *Pterodaustro guiñazui* gen. et sp. nov., pterosaurio de la Formación Lagarcito, Provincia de San Luis, Argentina y su significado en la geología regional (Pterodactylidae). *Acta Geol. Lilloana*, X, 10.
- _____, 1971. Descripción del cráneo y mandíbulas de *Pterodaustro guiñazui* (Pterodactyloidea, Pterodaustriidae nov.) de la Formación Lagarcito, San Luis, Argentina. *Publ. Mus. Municipal. Cien. Nat. Mar del Plata*, I, 9.
- FLORES, M.A., 1969. El bolsón de Las Salinas en la Provincia de San Luis. In *Geología Regional Argentina, Acad. Nac. Cien. Córdoba*.
- FLORES, M.A., CRIADO ROQUE, O., 1972. Cuenca de San Luis. *Actas IV. Jorn. Geol. Arg. Mendoza*.
- GAUDRY, A., 1882. *Les enchainements du monde animal dans le temps géologiques. Fossiles secondaires*. Paris.
- GILMORE, Ch.W., 1928. A new Pterosaurian reptile from the marine Cretaceous of Oregon. *Proc. Un. St. Nat. Mus.*, 73, 24.
- CHONG DIAZ, G. 1976. Las relaciones de los sistemas Jurásico, Cretácico en la zona preandina del Norte de Chile. *I Congr. Geol. Chileno*, Santiago.
- LORTET, L., 1892. Les reptiles fossiles du bassin du Rhone. *Arch. Mus. Hist. Nat.*

Lyon, V. Lyon.

WELLNHOFER, P., 1974. *Campylognathoides liassicus* (Quenstedt), an Upper Liassic Pterosaur from Holzmaden-- The Pittsburgh specimen. *Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 45,2.

WILLISTON, S.W., 1903. On the osteology of *Nyctosaurus* (*Nyctodactylus*), with notes on the American Pterosaurs. *Field Colum. Mus. Geol. Ser.*, 11, 78,3.

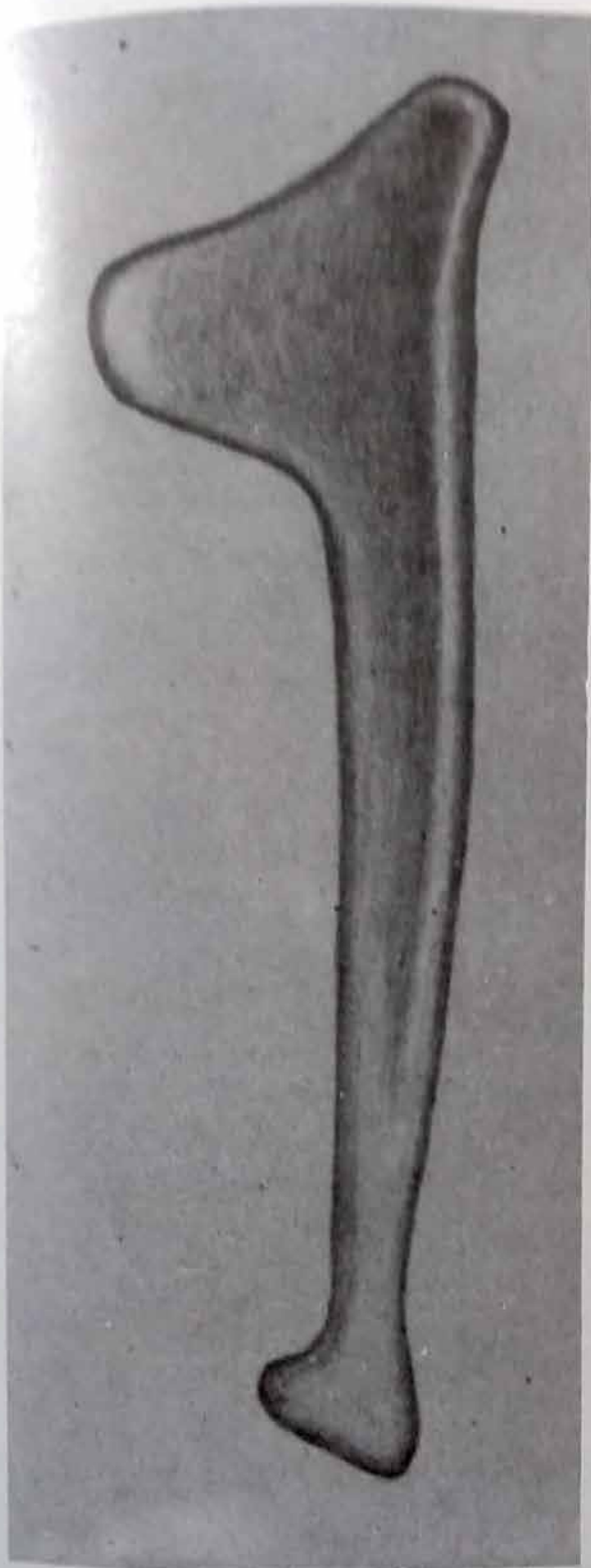
YRIGOYEN, M.H., 1975. La edad cretácica del Grupo Gigante (San Luis) y su relación con cuencas circunvecinas. *Actas I Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat.*, 11 Tucumán.



5 cm.

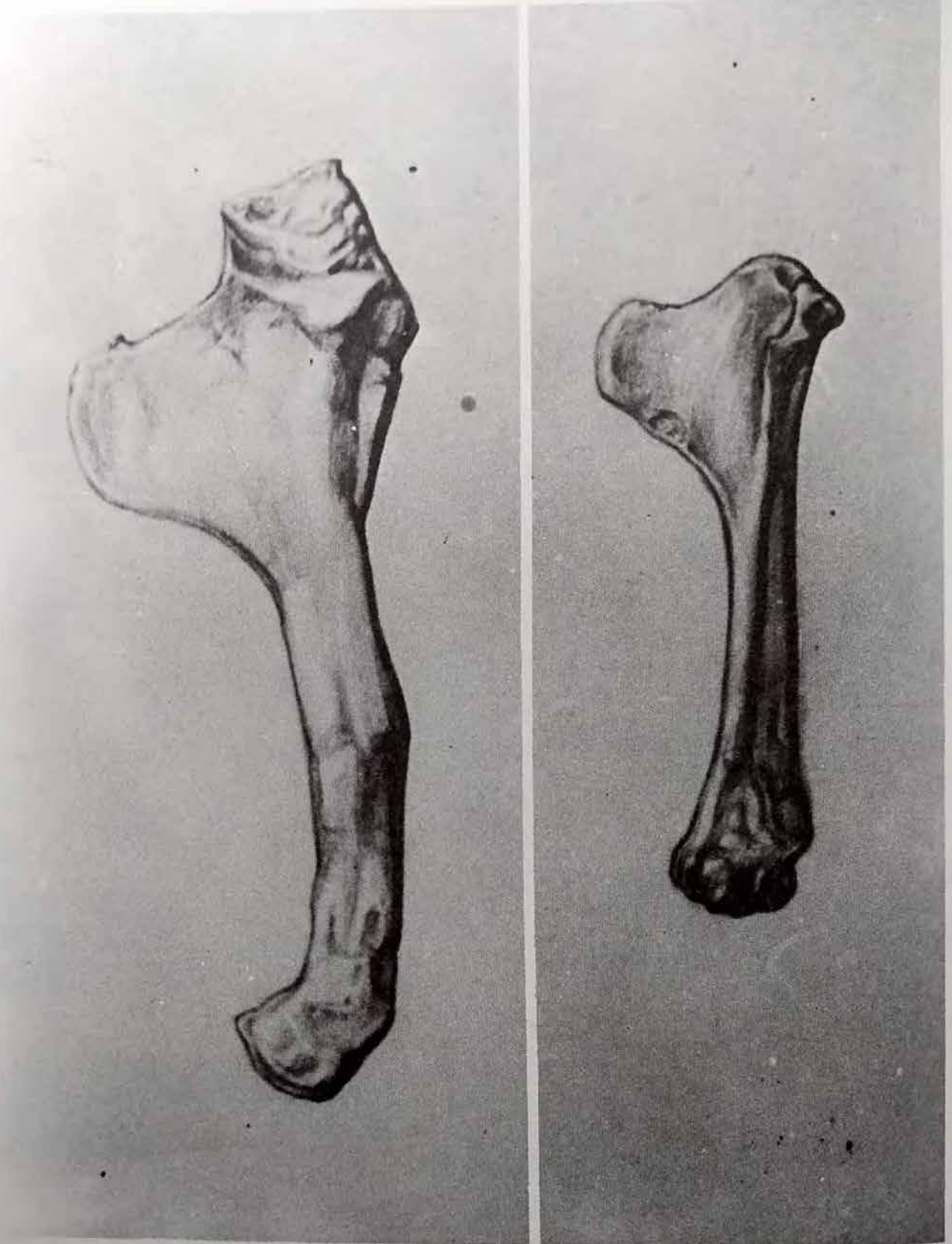
LAMINA I

Arriba: Porción de rama mandibular, aparentemente derecha. Veáanse los dientes filiformes.
Al centro: Porción del maxilar, vista de arriba. La parte distal a la derecha.
Abajo: Idem, vista lateralmente.



LAMINA II

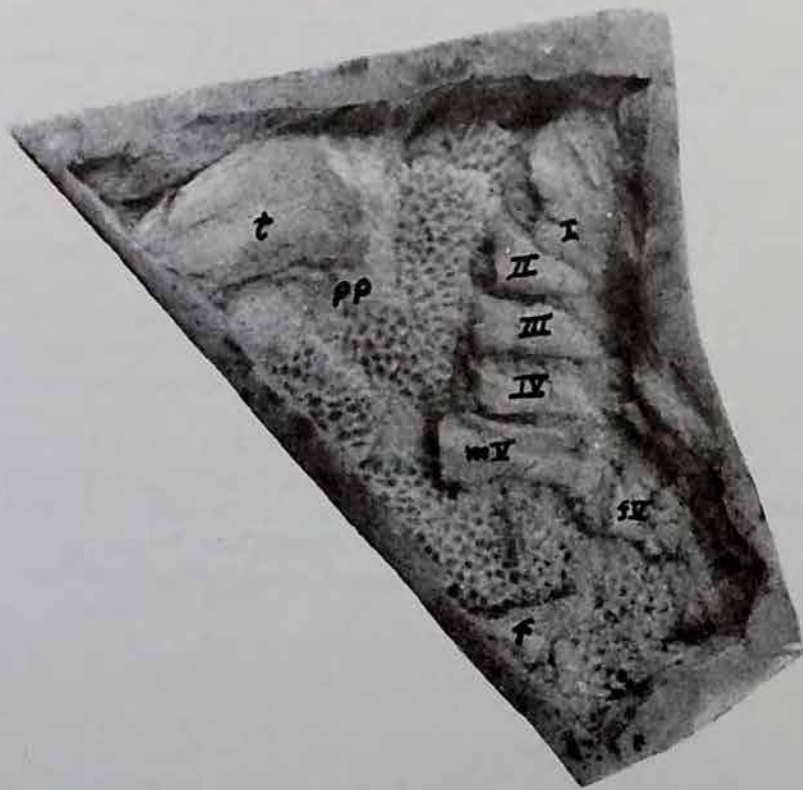
Izquierda: Húmero izquierdo del ejemplar chileno, en vista ventral (Borde superior reconstruido).
Derecha: Húmero derecho de la Colección de la Fundación Miguel Lillo, en vista ventral.



LAMINA III

Izquierda: Húmero derecho de la colección de la Fundación Lillo, en vista dorsal.

Derecha: Húmero izquierdo, idem, en vista ventral. Apenas reducidos.



LAMINA IV

Moldes en látex de las lajas 5 y 3. En relieve, los mismos elementos de lámina III.

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 201-213.

ORNITHISCHIAN TRACKWAYS OF THE CORDA FORMATION
(JURASSIC), GOIÁS, BRAZIL *

Giuseppe Leonardi **

RESUMEN - Se comunica el descubrimiento de siete rastrilladas de dinosaurios bípedos de gran tamaño en la Formación Corda, orilla del río Tocantins, en Itaguatins, Goiás, Brasil. Cinco de las rastrilladas tienen aproximadamente la misma dirección. Las mayores presentan pisadas de 80 cm de diámetro. La rastrillada más larga, y mejor conservada, con 23 pisadas tridátilas, permite atribuir el conjunto de rastrilladas a *Ornithopoda*, posiblemente *Iguanodontidae*.

INTRODUCTION

During an expedition down the Tocantins river, Dr. L.I. Price of Departamento Nacional de Produção Mineral of Rio de Janeiro came across a rocky bed on the river bank. Upon a closer examination he discovered some structures which although covered with recent sands appeared to him to be dinosaur foot prints. As time was short and the objectives of the expedition different, Dr. Price was unable to concern himself further with the matter. The subject was related by Barbosa *at. al.* (1966).

In August 1977, a successful attempt was made to locate the site discovered by Dr. Price. Explorations were made on the river from the base at the campus Avançado of the Federal University of Paraná, in Imperatriz, Maranhão.

The rocky bed is situated on the right bank of the river, Goiás side, in the municipality of Itaguatins, near the Village of São Domingos, 22 kilometers from Imperatriz and 7 kilometers from the Santo Antonio rapids, near the north point of the Island São Domingos (Fig. 3). The rocky bank measures some 200 meters long by some 30 to 40 meters wide and runs into the river (fig. 4).

The study of this site is not easy as it is remote and access by land is difficult. Furthermore, eight to ten months out of the year it is underwater, the only two months that any safe and effective work can take place is July and August.

The bank is composed of thick sandstone layers, none of which are very compact. The layers are deep purple in color and linked to the Corda Formation (Lisboa 1914), probably belonging to the Jurassic. To the north, this formation is covered by the blackish or grey sandstones and conglomerates with cross bedding of the Codó Formation (Campbell 1949). To the south the Corda Formation is superimposed upon basalt outflows of the Maranhão Basin that appear on the banks of the river south of the median point of the São Domingos Island and on the step of the Santo Antonio Rapids. The mentioned layers all have irregular surfaces that have been highly eroded by the waters of the river.

(*) This work is sponsored by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
(**) Address: Depto. de Geologia da UFPR, c.p. 5078. 80.000 - Curitiba, Paraná, Brazil.

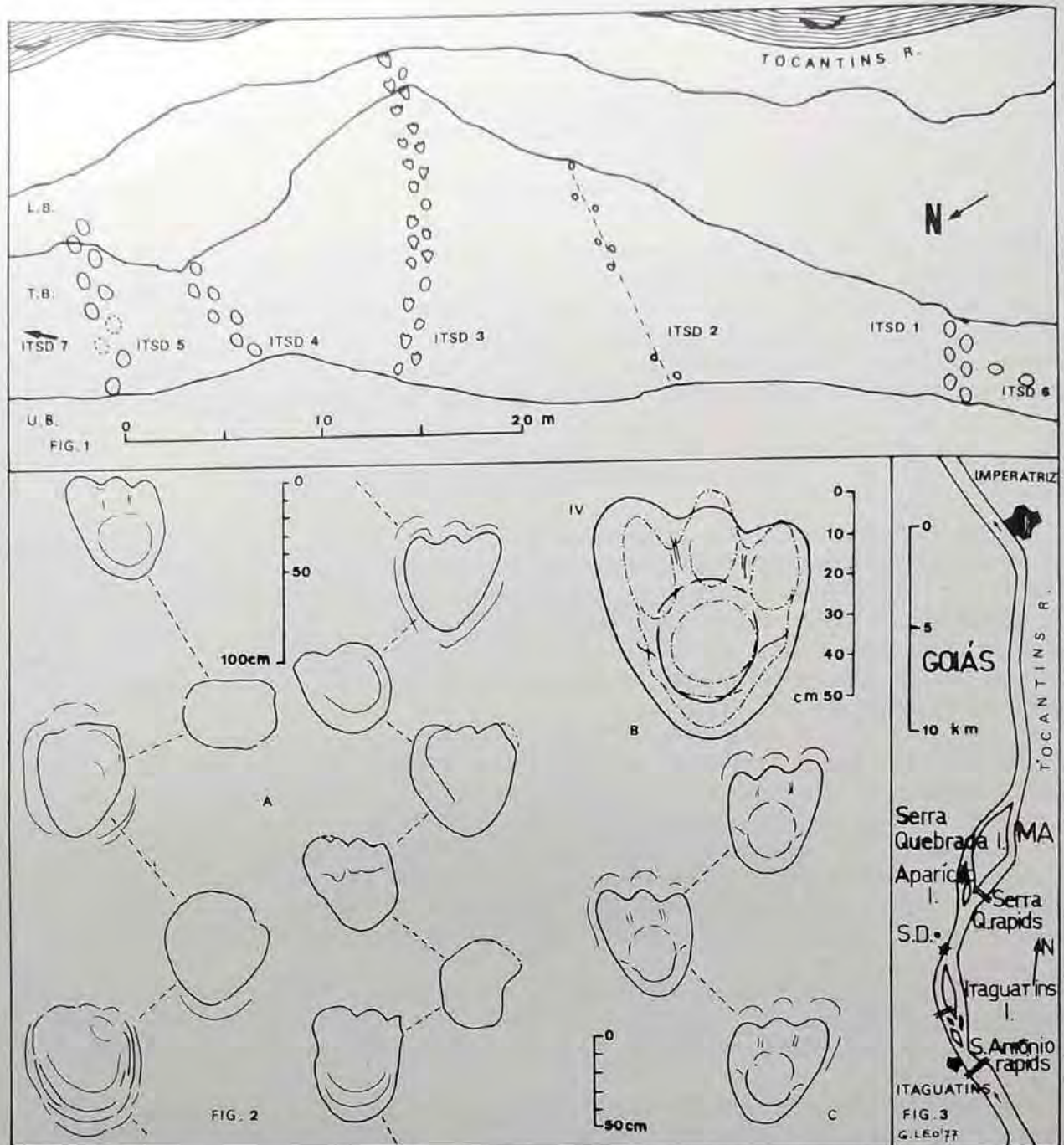


Fig. 1. - Map of the river Tocantins left bank, with Ornithischian trackways; Corda Formation. Itaguatins, Goiás, Brasil. L.B. = Lower bed; T.B. = Trackway bed; U.B. = Upper bed.

Fig. 2. - A. part of the trackway ITSD 3. Right: footprints 13 to 18; left: footprints 19 to 23. Formation and location, as in fig. 1. B. Standard footprint of trackway ITSD 3, confronted with a standard footprint of *Sousaichnium pricei* G. Leon 1976. C. Possible reconstruction of the trackway ITSD 3 pattern.

Fig. 3. - Map of the surveyed region. Topographic survey and drawing by the author. The star corresponds to the new ichnological site. S.D. = São Domingos Village. Itaguatins Island = also called São Domingos Island. MA = Maranhão State. Goiás = Goiás State.

the rocky bank, seven dinosaur trackways have been found (fig. 1). Five of them trackways ITSD 1, 2, 3, 4 and 5 (+) have analogous directions. The trackway ITSD 6 with two footprints crosses the others and is situated near ITSD 1. Another one (ITSD 7) is found 80 meters on a bearing N60°E (++) of trackway ITSD 5. Almost all the footprints are very deep and thus deformed and poorly preserved. Furthermore, they are clogged by the cast, and because of the nature of the rock, it is not a simple chore to separate mold from cast. In the inferior layer, when uncovered, one can note deep sub-footprints and in the superior one sample hollow cavities which correspond to the underlying footprints.

ITSD 1

A trackway of six footprints, with a length of eight meters; large, poorly imprinted, and badly conserved. Its footprints are formed concavely with round horizontal sections, partly clogged by the cast. The ratio index stride footprint length is very low.

ITSD 2

A highly incomplete trackway, consisting of nine preserved footprints irregularly spaced along the length of the trackway. It has a total length of twelve meters, with poorly preserved footprints of very small size. Two of them present morphological elements; one of them has three digits. The sequence of footprints is lacking and thus it is not possible to decipher the pattern or compare it with the rest. However the trackway could belong to an offspring of the same species.

ITSD 3

A trackway with twenty-three footprints and a total length of about 17 meters, with a winding aspect. Of all the trackways, it is the best preserved. Only some footprints present clear morphological details (12 out of 23), due to the poor quality of material and to the fact that conditions were such that the cast that clogs much of the footprints could not be removed. In spite of this, these footprints are clearly and deeply imprinted, having a different aspect from those of the other trackways. Perhaps that explains why the length width ratio is the highest. The pattern of the trackway is analogous to the others. Some footprints are tridactyl with characteristics indicated below.

ITSD 4

A seven-footprint trackway that has a length of 5.8 meters, with characteristics of conservation extremely similar to those found in trackway ITSD 1. The only difference is that the stride and pace angulation are somewhat larger and as such the width relatively smaller. As a consequence the stride footprint length ratio is relatively high. The gait was probably faster than the one in ITSD 1.

ITSD 5

(+) IT = Itaguatins (municipality); SD = Sao Domingos (site).
 (++) All directions refer to magnetic north.

This trackway consists of nine footprints, with a length of 8.4 meters, its characteristics appear to be similar to those of ITSD 4. Nevertheless, the gait seems to have been somewhat slower and the footprints are narrower.

ITSD 6 -

This group of two sequenced footprints is transversally located in relation to the others. Not having the necessary minimum of three footprints, it is not possible to make any comparison with the others. The aspect of the footprints is analogous but they are a little more withdrawn than usual.

ITSD 7

This trackway is some 80 meters far from the main group. It is different from the rest and unfortunately it was not possible on this expedition to undertake the necessary excavation and cleaning procedures for study.

RELATIONSHIP BETWEEN THE TRACKWAYS

Although the material found is, for the most part, in a poor state of conservation, it is reasonable to conclude that trackways ITSD 1,3,4, and 5 belong to individuals of the same species. Trackway ITSD 2 is too worn and its pattern is not clear. ITSD 7 has a pattern different from the other trackways found at this site. ITSD 1,2,3,4, and present analogous directions, respectively all fitting in an angle of 35° . Further more, the shorter trackways in all probability represent only segments of winding trackways as ITSD 3 and thus the general gait of all the trackways could have been parallel to one another. ITSD 1,3,4, and 5 probably belong to the same species of dinosaur.

Preliminary observations supports the hypothesis that the five trackways register the passing of a small herd of dinosaurs, containing four adults and an offspring. Nevertheless, upon a more diligent observation, one also notes that trackway ITSD 3, presenting the same basic pattern as the rest, has morphological details that do not appear in the others. It is the opinion of this author that the passing of dinosaurs ITSD 1,4, and 5 occurred before the others. Later with the rise of the water level (without deposition of new material) a considerable amount of deterioration took place reducing them to simple and wider circular impressions. Afterwards, another reptile passed over the area and made trackway ITSD 3 which was quickly covered with another layer and so preserved better its morphological characteristics.

The hypothesis that ITSD 1,4 and 5 represent a group of at least three dinosaurs seems to be sound. Equally sound is the fact that ITSD 3 is an isolated trackway; of ITSD 2 nothing can yet be concluded. Finally, trackway ITSD 3 is the only one in which both direction and way can be noted.

In any case the average direction - $S73^{\circ}E$ - must have been a preferred and frequent route used by the dinosaurs.

CLASSIFICATION

There is little doubt that the trackways belong to dinosaurs. It is almost certain that we are dealing with bipeds of a large size. The footprint in trackway ITSD 3 clearly shows three digits whose free portion length is not easily determined, but were probably short, bulky, and without claws. Digit IV is notably wider and a little longer than the others. The posterior surface in relation to the free digits is ample and probably corresponds to an extensive pad of connective and muscle tissue. The digits point straight ahead presenting low divergence (figs.2,5,7,9). The footprint axis points outwards. The pace angulation is a relatively small value as is the value of the stride/length of the footprint. The pace angulation diminishes further

APROXIMATED MEASURES OF 4 TOCANTIS TRACKWAYS (*)

	ITSD 1				ITSD 3				ITSD 4				ITSD 5			
	Nº	\bar{M}	min	max	Nº	\bar{M}	min	max	Nº	\bar{M}	min	max	Nº	\bar{M}	min	max
STRIDE	4	147	130	160	21	138	110	173	5	170	140	180	7	194	170	220
OBLIQUE PACE	5	120	110	130	22	106	87	130	6	121	115	140	7	141	120	160
PACE ANGULATION	4	81°	78°	85°	21	85°	70°	111°	5	99°	95°	100°	7	95°	85°	105°
TRACKWAY WIDTH	-	160	-	-	22	129	97	150	-	145	-	-	-	186	-	-
FOOTPRINT LENGTH	-	80	-	-	8	55	52	63	-	70	-	-	-	80	-	-
FOOTPRINT WIDTH	-	80	-	-	9	49	41	55	-	70	-	-	-	65	-	-
INDEX: STRIDE/ FOOTPRINT LENGTH	-	1,84	-	-	21	2,5	-	-	-	2,43	-	-	-	2,42	-	-
INDEX: TRACKWAY WIDTH /FOOTPRINT WIDTH	-	2	-	-	22	2,6	-	-	-	2,07	-	-	-	2,86	-	-
INDEX: FOOTPRINT LENGTH/WIDTH	-	1	-	-	9	1,12	-	-	-	1	-	-	-	1,23	-	-

(*) Linear measurements in cm

on the curves. These facts, along with the deepness of the footprints (up to 30 cm) suggest a rather large reptile, heavy and sluggish.

These characteristics allow the exclusion of all Coelurosaurs as well as the small and medium Carnosaurs, which were undoubtedly active and agile reptiles. The general form of the foot, with its ample sole and short digits, probably equipped with hooves rather than claws, allows us to rule out the large-bodied Carnosaurs; the footprints attributed to them are in fact very different.

It appears, therefore, that it is plausible to attribute the trackways under study to *Ornithischia* and among these, the only suborder that seems to fit is *Ornithopoda* and among its families *Iguanodontidae* and *Trachodontidae*. Not being able to describe sufficiently the anatomical details of the feet of the dinosaur responsible for the trackways, and not having, on the other hand, trackways belonging to Trachodontids with which to make comparisons (*) it seems that further classifications is impossible, especially in a continent whose dinosaurian fauna and ichnofauna are still little known.

Only three facts will be mentioned: the pace angulation of the Tocantins trackways do not escape from the normal values of *Iguanodon Mantelli* 1825; some characteristics of the footprints studied (but not the trackways) are similar to those of *Sousaichnium pricei* G. Leon, 1976, attributed to *Iguanodontidae*; It does not appear possible that the Corda Formation is more recent than the lower Cretaceous, because the overlying Codó Formation contains Aptian fishes; and thus the hypothesis of Trachodonts, (a typically Late Cretaceous family) as trackmakers can be excluded".

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my indebtedness to Dr. Llewellyn Ivor Price who supplied invaluable information about the material. My thanks to Professor Camillo Ferronato and to Mr. Luis Carlos de Oliveira, respectively Director and Administrator of the Advanced Campus of the Federal University of Paraná in Imperatriz (MA) for their generous hospitality and collaboration.

I also wish to express my sincere thanks to William Andrew Prezada who translated the Portuguese text and who helped correct the final draft.

REFERENCES

- BARROS, F.C., RAMOS, E., 1962-64. *Reconhecimento fotogeológico da região nordeste do Brasil*. DNPM-DFPM, 1962-64. Folhas diversas.
- CASAMIQUELA, R.M., FASOLA, A., 1968. Sobre pisadas de Dinosaurios del Cretácico inferior de Colchagua (Chile). *Publ. Depart. Geol. Univ. Chile*, 30:1-24, 3 figs.
- DOLLO, M.L., 1883. Troisième note sur les dinosauriens de Bernissart. *Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belgique* 2, (2) :85-120.
- HAUBOLD, H., 1971. *Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium*. In: Kuhn, O., *Handbuch der Paläoherpetologie*. V. 18, 1-IX, 1-124, 66 figs., 7 tab., G. Fischer, Stuttgart.
- LEONARDI, G., 1976. Nota preliminar sobre seis pistas de dinossauros Ornithischia da Bacia do Rio do Peixe (Cretáceo inferior) em Sousa, Paraíba, Brasil. *Atas XXIX Congr. Bras. Geol.*, no prelo.
- LAGSTON, Jr., W., 1960. A Hadrosaurian ichnite. *Canada Nation. Mus. Nat. History*

(*) Only a single footprint of this type is known that Langston (1960) correctly attributes to the Trachodontidae, and it is different from concerned single. The only known single footprint attributed to Trachodontidae (Langston (1960) is different from the ones here concerned.



- Fig. 4. - The rocky bank in the Goias side, as seen from the Tocantins river.
- Fig. 5. - Part of trackway ITSD 3; footprints 10 to 21. Width of the footprint marked with chalk: 60 cm.
- Fig. 6. - ITSD 1, a poorly preserved trackway. Caliper length: 50 cm.
- Fig. 7. - Lateral view of the footprint 23 (left side). Trackway ITSD 3. Gait direction to the left. Arrow indicates the light direction. Graphic scale in centimeters.
- Fig. 8. - Trackway ITSD 5, footprints 7 and 8. They are poorly conserved and clogged by their cast.
- Fig. 9. - Zenital view of footprint 18 (right side) of trackway ITSD 3. Arrow indicates the light direction. Graphic scale in centimeters.

Paper, 4 :1-9, 3 figs.

PRICE, L., 1961. Sobre os dinossáurios do Brasil. *Anais Acad. Bras. Cienc.*, Rio de Janeiro, 33 (3/4) : XXVIII-XXIX. Resumo das comunicacoes.

DISCUSSION

J.C. Quiroga: Puede Ud. determinar por las pisadas si algunas de ellas corresponden a individuos jóvenes?

G. Leonardi: Hay tres pistas con pisadas mayores (diámetro: 80 cm); una con pisadas medias (diámetro 60 cm) y una con pisadas pequeñas (diámetro 40 cm). No puedo asegurar que todas pertenezcan a la misma especie. La mayoría parece que sí, por el ángulo del paso y los índices; pero la rastrillada ITSA 2, la menor, muy incompleta, con pisadas aisladas y su pertenencia a la misma especie es solamente posible.

Hay casos de conjuntos de pistas con rastrilladas de adultos y jóvenes de la misma especie, como por ejemplo el caso ilustrado por Ostrom.

G. Blasco: Puede pensarse que las distintas huellas corresponden al mismo nivel estratigráfico?

G. Leonardi: En algunos casos se reconocen en distintos niveles.

F. Bonaparte: Cuáles son los argumentos de edad jurásica para los niveles con huellas?

G. Leonardi: No hay argumentos ciertos. Clásicamente la Formación Corda es jurásica, porque se encuentra arriba de basaltos datados en 180 MA, y debajo de la Formación Codó que es cretácica. La formación era hasta ahora estéril; las huellas que presentamos no dificultan la datación jurásica; pero aún no la demostramos pues hubo Iguanodontidae también en el Triásico y en el Cretácico.

Se hace necesario continuar con la búsqueda de huellas en la Formación Corda y en otras formaciones continentales hasta el presente estériles.

ALGUNOS AMMONITES NUEVOS EN LA FORMACION LO VALDES,
TITONIANO-NEOCOMIANO, PROVINCIA DE SANTIAGO
(33° 50' LAT. SUR), CHILE

Lajos Biro-Bagoczky *

ABSTRACT. Some new ammonites from the Lo Valdes Formation, Titonian-Neocomian, Santiago Province (33° 50' Southern lat.), Chile. The following new Ammonites are described: *Pterolytoceras magnum* n. sp.; *Aspidoceras (Aspidoceras) altum* n. sp.; *Spiticeras (Spiticeras) tripartitus tripartitus* (Hupé); *Spiticeras (Spiticeras) tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. and *Corongoceras involutum* n. sp. In each case the species are placed in the faunistic zone from the Lo Valdes formation with a reference to the age and distribution of the genus.

INTRODUCCION

Durante los trabajos en Lo Valdés (ver plano de ubicación), se encontraron varios ammonites nuevos, de los cuales algunos son descritos en esta publicación. Este trabajo contó con el financiamiento de la Vice-Rectoría de Investigación a quien el autor manifiesta su agradecimiento.

El Sr. Vicente Erbs García, Ayudante del Departamento, prestó su valiosa cooperación en las confecciones de los dibujos y de las láminas. La Profesora Sylvia Palma Heldt ayudó en la corrección del manuscrito y el texto fue mecanografiado por la Sra. M. Isabel Sanhueza Rozas, Secretaria del Departamento de Geología y Paleontología. Para todos ellos mis más sinceros agradecimientos.

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Familia LYTOCERATIDAE Neumayr, 1875
Subfamilia LYTOCERATINAE Neumayr, 1875

Género *Pterolytoceras* Spath, 1927.

Pterolytoceras magnum n. sp.

Lám. I, figs. la-lg.

Se propone esta nueva especie sobre la base de las características que presenta el único ejemplar que disponemos y que a su vez sirve como holotipo y que ha sido depositado bajo la etiquetación VII/22 en las colecciones paleontológicas del Departamento de Geología y Paleontología de la Universidad de Concepción.

Material Examinado: Un ejemplar.

Derivación del Nombre: *Magnum* = grande y se refiere al tamaño de la especie.

Dimensiones del Holotipo: Como el ejemplar es un fragmento y corresponde al 44% de una vuelta completa, sólo se pueden dar las siguientes medidas:

Longitud del fragmento a lo largo de la línea media ventral	227 mm
Altura de la última vuelta	64 mm
Ancho de la última vuelta	57 mm

* Departamento de Geología y Paleontología, Universidad de Concepción, casilla 1367, Concepción, Chile.

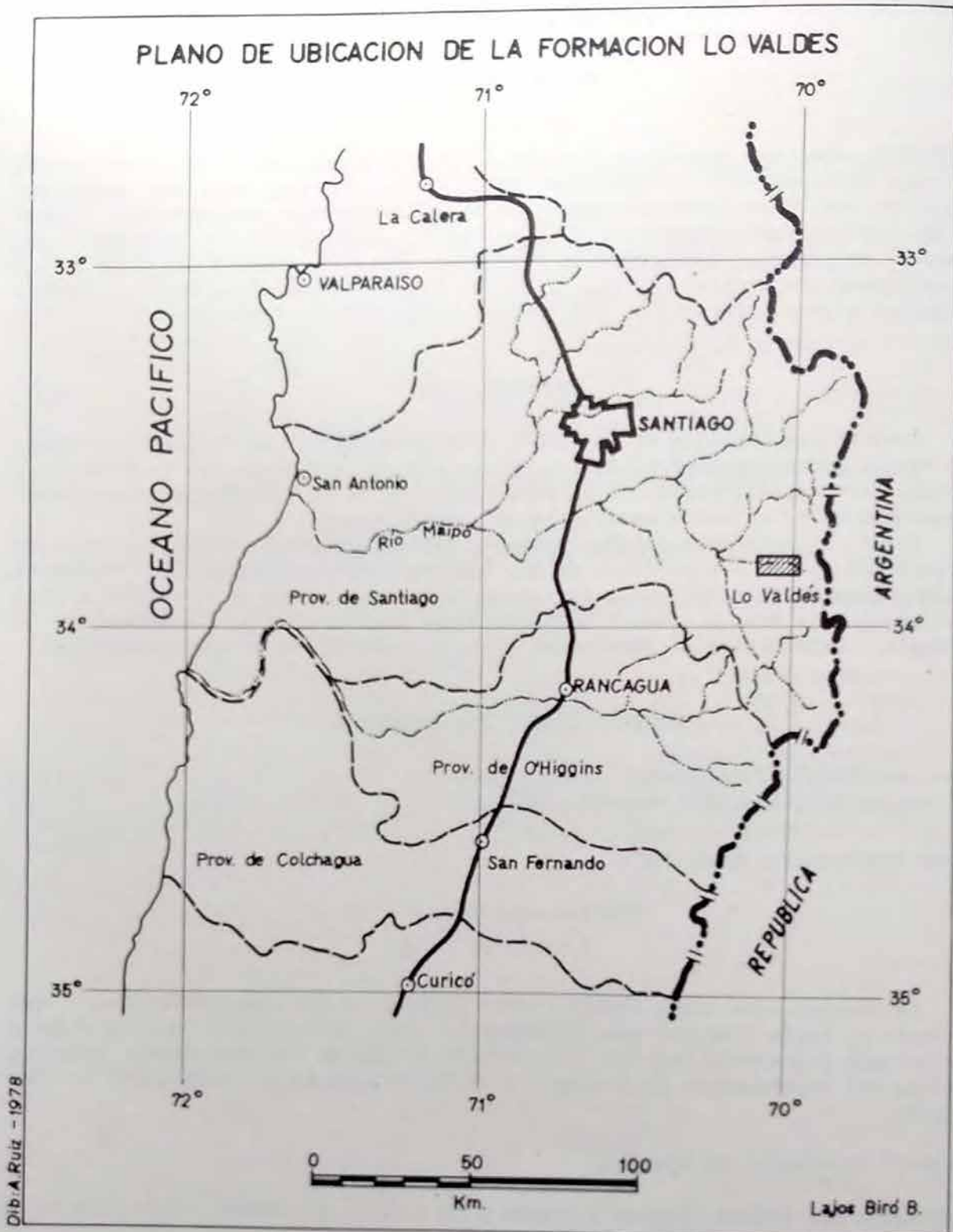


Fig. 1 - Mapa de ubicación

Se reconstruyó el ejemplar, fig. 1e, lo más exactamente posible; sus dimensiones son:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	217 mm	-----
Diámetro umbilical	109 mm	48,39%
Altura de la última vuelta	64 mm	29,49%
Ancho de la última vuelta	57 mm	26,27%

Descripción del Holotipo: El ejemplar consiste en un fragmento perteneciente al fragmacono y corresponde al 44% de una vuelta completa. Concha grande, evoluta. La sección de la vuelta, fig. 1f, es subcircular un poco más alta que ancha; flancos y la región ventral redondeados. En el dorso, que es redondeado, a lo largo de la línea media dorsal se observa una línea tenue que permite deducir que las vueltas apenas se tocaban. La superficie de la concha es lisa y ni siquiera con iluminación oblicua se puede observar algún tipo de ornamentación. En algunas regiones asoman tramos, bastante desgastados de la línea de sutura, que al ser preparada, fig. 1g, muestra semejanzas con la de *Lytoceras sutile* Oppel (en Roman, 1938, pág. 34, fig. 26), y muy especialmente con la de *Lytoceras* cf. *sutile* Oppel (en Steuer, 1897, tabla VII, fig. 2) que creemos está ilustrada al revés.

Observaciones: Nuestro ejemplar por su forma, grado de enrollamiento, por el hecho de que las vueltas apenas se tocan o están ligeramente en contacto y por la lentitud en el incremento del diámetro, pertenece al género *Pterolytoceras* Spath, 1927. De las distintas especies de este género que se parecen y con las que pudimos comparar nuestro ejemplar, *Pterolytoceras exoticum* (Oppel), ilustrado por Arkell et al. (1957, pág. 197, fig. 226, la y lb) es más pequeño, su región dorsal es un poco cóncava, recubriendo algo la vuelta anterior, sección un poco más ancha que alta y finalmente presenta constricciones; en cambio nuestro ejemplar es más grande; dorso redondeado, sección de la vuelta un poco más alta que ancha, sin constricciones. La línea de sutura en su recorrido general es semejante en ambos casos.

Entre las distintas especies de este género, ilustradas por Collignon (1960), *Pterolytoceras sutile madagascariensis* Collignon (1960), lám. 139, fig. 529 y lám. 140, fig. 529b) se parece más a nuestro ejemplar pero difiere en que es menos evoluta, la sección de la vuelta es más circular y la ampliación de la vuelta hacia adelante es más rápida.

A continuación se da una relación de dimensiones de algunas especies de *Pterolytoceras* parecidas a nuestro ejemplar.

Pterolytoceras exoticum (Oppel); ilustrado por Arkell et al. in Moore (1957 ; pág. 197, fig. 226, la y lb).

6 vueltas		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	130 mm	47,69%
Diámetro umbilical	62 mm	29,23%
Altura de la última vuelta	38 mm	33,85%
Ancho de la última vuelta	44 mm	

Pterolytoceras sutile madagascariensis Collignon ilustrado por Collignon (1960; lám. 139, fig. 529 y lám. 140, fig. 529b).

5 vueltas

Prop. al
diámetro

Diámetro de la concha	175 mm	
Diámetro umbilical	69 mm	39,43%
Altura de la última vuelta	69 mm	39,43%
Ancho de la última vuelta	71 mm	40,57%

Pterolytoceras exoticum (Opper); ilustrado por Collignon (1960; lám. 140, fig. 533).

4 vueltas

Prop. al
diámetro

Diámetro de la concha	40 mm	
Diámetro umbilical	17,5 mm	43,75%
Altura de la última vuelta	12 mm	30,00%
Ancho de la última vuelta	14 mm	35,00%

Pterolytoceras sikilyense Collignon; ilustrado por Collignon (1960; lám. 141, fig. 534).

4 vueltas

Prop. al
diámetro

Diámetro de la concha	120 mm	
Diámetro umbilical	45 mm	37,50%
Altura de la última vuelta	48 mm	40,00%
Ancho de la última vuelta	50 mm	41,66%

Pterolytoceras reamilitzyense Collignon; ilustrado por Collignon (1960; lám. 141, fig. 535).

5 vueltas

Prop. al
diámetro

Diámetro de la concha	100 mm	
Diámetro umbilical	36 mm	36%
Altura de la última vuelta	42 mm	42%
Ancho de la última vuelta	45 mm	45%

Pterolytoceras magnum n. sp.

5 vueltas

Prop. al
diámetro

Diámetro de la concha	217 mm	
Diámetro umbilical	109 mm	48,39%
Altura de la última vuelta	64 mm	29,49%
Ancho de la última vuelta	57 mm	26,27%

Capa y Zona: *Pterolytoceras magnum* n. sp. proviene de las lutitas calcáreas gris oscuro medio (N 4) de la Zona N- VII con *Favrella* cf. *angulatiformis* (Behr).

Edad: Valanginiano inferior.

E. di H Distribución del Género: Según Arkell et al. (1957) *Pterolytoceras* tiene rango Tortoniano-Valanginiano y su distribución se restringe a Himalaya (Spiti sh.) Punjab, siendo la especie tipo *Ammonites exoticus* Opper del Spiti sh. A este registro Collignon (1960) agrega varias especies provenientes del Tortoniano de Madagascar. En cambio nuestro ejemplar proviene del Valanginiano inferior, de la Formación Lo Valdés, Provincia de Santiago, por lo que en la distribución geográfica habría que incluir a Chile.

Familia ASPIDOCERATIDAE Zittel, 1895
Subfamilia ASPIDOCERATINAE Zittel, 1895

Género *Aspidoceras* Zittel, 1968.

Aspidoceras (Aspidocerae) altum n. sp.

Lám. II, figs. 1a-1d.

Se propone esta nueva especie sobre la base de las características que presenta el único ejemplar que disponemos y que a su vez sirve como holotipo y que ha sido depositado bajo la etiquetación II/106 en las colecciones paleontológicas del Departamento de Geología y Paleontología de la Universidad de Concepción.

Material Examinado: Un ejemplar.

Derivación del Nombre: *Altum* = alto y se refiere al hecho de que la sección de la vuelta es mucho más alta que ancha. De las 59 especies consultadas de este género ninguna alcanza la altura que tiene nuestro ejemplar, el que a su vez proviene del Jurásico alto.

Dimensiones del Holotipo

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	210 mm	-----
Diámetro umbilical	60 mm	28,57%
Altura de la última vuelta	99 mm	47,14%
Ancho de la última vuelta	58 mm	27,61%

Descripción del Holotipo: El ejemplar consiste en cuatro vueltas, pertenecientes al fragmocono. Concha bastante grande, ammonitico, convoluta, con un umbilico moderadamente profundo y poco ancho, cerca del 28% del diámetro. La sección de la última vuelta es mucho más alta que ancha, flancos poco arqueados, casi planos y paralelos. La región ventral es en forma de techo, aguzada pero no aquillada (fastigate). Vueltas un tercio recubrentes.

La ornamentación consiste principalmente en dos series de tubérculos que se disponen sobre los flancos, la interior sobre el borde umbilical, que es algo más pequeña que la exterior que corre sobre el medio del flanco. Los tubérculos de las dos series, que tienen un corte transversal redondeado, son regularmente correspondientes entre sí en la dirección del radio. Hasta donde se puede ver, ni en las vueltas interiores ni en la última vuelta, existen abultamientos o elevaciones que unirían estas dos series de tubérculos. Sin embargo en la última vuelta, se observa una débil costulación plegada (plicata), prosoclina, que parte en forma de costillas redondeadas desde los dos tercios externos del flanco corriendo sobre la parte externa de la concha, pasando al lado de la línea media ventral sin interrupción. Las costillas cerca del vientre tienen un grosor de 4 mm. y los espacios intercostales un ancho de 8 mm.

Al comienzo de la última vuelta se observa a lo largo de 10 cm la impresión y el grado de recubrimiento de la siguiente vuelta exterior que no está

conservada en nuestro ejemplar. Gracias a esta impresión, se pudo reconstituir el ejemplar, fig. 1c, y establecer que como mínimo tenía un diámetro de 370 mm

La línea de sutura es poco visible, y donde más y mejor se asoma, tiene una forma como se observa en la fig. 1d.

Dimensiones del Ejemplar reconstituido:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	370 mm	-----
Diámetro umbilical	120 mm	32,40%
Altura de la última vuelta	150 mm	40,54%
Ancho de la última vuelta	87,8 mm	23,72%

Observaciones: Nuestro ejemplar, por su forma y decoración, pertenece a la familia Aspidoceratidae Zittel, 1895 y a la subfamilia Aspidoceratinae Zittel, 1895.

Dentro de esta subfamilia sólo encontramos dos géneros a que se podría asignar nuestra especie, *Euaspidoceras* Spath, 1931 y *Aspidoceras* Zittel, 1868.

Las 27 especies diferentes del género *Euaspidoceras* Spath, 1931 y las 59 especies diferentes del género *Aspidoceras* Zittel, 1868 que pudimos consultar y comparar con nuestro ejemplar -además de su forma, grado de enrollamiento, costulación plegada (plicata), bituberculación y la ubicación de ésta (una serie sobre el borde umbilical y la otra sobre el medio del flanco)- permiten establecer que pertenece al género *Aspidoceras* Zittel, 1868.

Entre las distintas especies de este género, nuestro ejemplar se parece más a *Aspidoceras haupti* Krantz, ilustrado por Verma y Westermann (1973, láms. 36, fig. 2 y 37, fig. 1.) que a su vez, a nuestro modo de ver, difiere de la ilustración de Krantz (1928, tabla IV, figs. 2a y 2b).

De todos modos, nuestro ejemplar difiere de los dos en que es más umbilicado, su sección de vuelta es mucho más alta que ancha y "fastigate", en cambio en los dos casos anteriores, la sección de la vuelta es más ancha que alta, los flancos y la región ventral son redondeados. El recubrimiento de las vueltas es de 20% en el ejemplar de Verma y Westermann (l. c.), en cambio nuestro ejemplar tiene un recubrimiento de 33%.

Entre *Aspidoceras andinum* Steuer (1897, traducción 1921, tabla V, figs. 5 a 7) y nuestro ejemplar se presentan en mayor o menor grado casi las mismas diferencias que con *A. haupti* Krantz.

Otras especies que se parecen a nuestro ejemplar, pero difieren de ella son: *Aspidoceras acanthicum* (Oppel), ilustrado por Roman (1938, lámina 29, figs 284 y 284a); *Aspidoceras (Aspidoceras) binodus* (Oppel) ilustrado por Quenstedt (1883-1885, lámina 117, figs. 8 y 9) y *Aspidoceras (Aspidoceras) bispinosum* (Zieten) ilustrado por Quenstedt (1883-1885, lámina 118, figs. 1, 2 y 5).

Capa y Zona: *Aspidoceras (Aspidoceras) altum* n. sp. proviene de las areniscas calcáreas de grano medio (muestra petrográfica N^o 29), verde grisáceo (5G 5/2) de la Zona N^o II con *Windhausenicerias humpreyi* Leanza y *Wichmannicerias aff. mirum* Leanza.

Edad: Parte inferior del Titoniano superior.

Edad y Distribución del Género: Según Arkell et al. (1957) *Aspidoceras* tiene un rango que va del Kimmeridgiano inferior - Kimmeridgiano superior a ?Titoniano y su distribución es: Europa, Norte de Africa, Abisinia, Kenya, Tanganika, Madagascar, Crimea, Rusia, Cutch, Japón, Nueva Zelandia, México, Texas, Cuba y Argentina.

Cabe destacar que la especie tipo del género, *Ammonites rogoznicensis* Zeuschner, es del Titoniano inferior, proveniente de los Cárpatos de Galicia, mientras *Aspidoceras* cf. *A. andinum* Steuer de Verma y Westermann (l. c.) es del Titoniano superior, proveniente del Miembro El Verde, de la Formación La Caja,

Sierra Catorce, México, Nuestro ejemplar en cambio proviene de la Parte inferior del Titoniano superior, de la Formación Lo Valdés, Provincia de Santiago, Chile. Por lo tanto la distribución vertical de este género habría que ampliarla, por lo menos, hasta la Parte inferior del Titoniano superior y en la distribución geográfica habría que incluir a Chile.

Familia *OLCOSTEPHANIDAE* Haug, 1910
Subfamilia *SPITICERATINAE* Spath, 1924

Género *Spiticeras* Uhlig, 1903

En algunas publicaciones e informes, varios autores mencionan para los estratos Titono-Neocomianos en Chile, *Spiticeras* especies sin determinaciones específicas. Los trabajos realizados en Lo Valdés permitieron identificar varias especies de este género, que oportunamente se publicarán. Fuera de éstas, se recolectaron 155 ejemplares que concuerdan con los que han sido mencionados anteriormente como *Ammonites* (*Spiticeras*?) *tripartitus* Hupé sin descripción ni ilustración. Estos 155 ejemplares permitieron un estudio completo y nos facilitó la clasificación de esta forma bastante irregular, en cuanto a su ornamentación se refiere, en los dos grupos siguientes: *Spiticeras* (*Spiticeras*) *tripartitus tripartitus* (Hupé) y *Spiticeras* (*Spiticeras*) *tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. los que se describen e ilustran a continuación.

Spiticeras (*Spiticeras*) *tripartitus tripartitus* (Hupé)

Lám. 3-4, Figs. 1a-1c; 2a-2b; 3 y 4a-4c; 5a-5b; 6a-6b

1854. *Ammonites tripartitus* Hupé. Gay, C.: Hist. física y política de Chile. Zoología, Tomo 8. pág. 35. Atlas, Tomo 2, lám. 1. fig. 2. De las Cordilleras de Santiago; Chile.

Material Examinado: Cincuenta y dos ejemplares.

Dimensiones del Ejemplar N° VI/14:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	84 mm	----- 35,7%
Diámetro umbilical	30 mm	34,5%
Altura de la última vuelta	29 mm	28,3%
Ancho de la última vuelta	24 mm	

Descripción: Concha bastante evoluta con vueltas un poco más altas que anchas. La sección de la vuelta es elíptica. Región ventral arqueada, la que en la región media ventral se aplanan. Flancos más o menos paralelos los que desde la línea lateral convergen un poco hacia la región ventral.

La ornamentación consiste en costillas primarias cortas, prosoclinas, las que nacen cerca del umbilico a partir de pequeños tubérculos alargados en sentido de la dirección de las costillas. Más o menos en el tercio interno del flanco, las costillas se levantan formando un tubérculo prominente y bastante agudo, el cual tiene corte transversal alargado en sentido de la dirección de las costillas. A partir de estos tubérculos prominentes y alargados salen costillas secundarias un poco cóncavas hacia la apertura. El número de costillas secundarias es variable entre dos y cinco y en algunos casos puede llegar hasta seis. Las costillas secundarias al llegar al hombro ventral, corren en forma recta y cruzan la región ventral en forma normal lo que da la impresión de que la región ventral fuera plana. Las costillas no se interrumpen en el vientre sino se debilitan un poco en la línea media. Numerosas costillas secundarias

rias llevan tubérculos en los dos lados de la línea media ventral, pero la distancia entre tales costillas es irregular. Fuera de las costillas descritas, existen costillas intercaladas, por lo general en número de dos entre dos costillas que poseen tubérculos. Son muy escasas las costillas simples. Como se puede ver la costulación de esta especie es bastante variada, de tal manera que por ejemplo un fragmento aquí ilustrado (lám. 3, fig. 2a) que indiscutiblemente pertenece a esta especie, posee un tubérculo en el hombro ventral donde dos costillas secundarias coinciden en forma de ojal. Respecto a la ubicación de los tubérculos ventrales se hizo un análisis sobre los 52 ejemplares estudiados, con los siguientes resultados:

- en 5,12 % de los casos los tubérculos son con costillas simples
- en 10,25 % de los casos con costillas bifurcadas
- en 10,25 % de los casos con costillas trifurcadas
- en 17,94 % de los casos con costillas cuatrifurcadas
- en 20,53 % de los casos con costillas quintifurcadas
- en 12,82 % de los casos con costillas sextifurcadas
- en 23,09 % de los casos con costillas intercaladas

Observaciones: Nuestros ejemplares coinciden bastante bien con la ilustración de Hupé (en Gay, 1854). La única diferencia que podría mencionarse es el número de las costillas secundarias, ya que en el ejemplar ilustrado por Hupé (ver lám. 3, fig. 3 en este trabajo), las costillas trifurcadas predominan sobre las cuatrifurcadas. En nuestra colección también existen ejemplares con mayor número de costillas trifurcadas que cuatrifurcadas, pero son escasos.

Sobre la base de 52 ejemplares examinados, respecto del número de costillas secundarias (ver lám. 4), se puede decir que los haces de costillas que parten de cada tubérculo prominente (en número siempre mayor que dos) constan de un número variable de costillas secundarias, de la siguiente manera:

- en 17,52 % de los casos son trifurcadas
- en 53,33 % de los casos son cuatrifurcadas
- en 19,45 % de los casos son quintifurcadas
- en 9,70 % de los casos son sextifurcadas

Por lo tanto el nombre *tripartitus* no es lo más adecuado, pero como está dada la descripción válida por Hupé, se respeta, manteniendo el nombre *tripartitus*.

Dimensiones de algunos Ejemplares: (en mm)

Diámetro de la concha	:	100 --	150 --	120 --
Diámetro umbilical	:	44-44%	65-43,9%	57-47,5%
Altura de la última vuelta:	:	27-27%	47-31,3%	35-29,2%
Ancho de la última vuelta :	:	33-33%	45-30,0%	35-29,2%

62 --	76 --	100 --	75 --	106 --
28-45,2%	38-50,0%	50-50,0%	35-46,6%	49-46,2%
23-37,9%	30-39,3%	36-36,0%	22-29,2%	38-35,8%
23-37,9%	23-30,3%	30-30,0%	19-25,3%	35-33,0%

S. (Spiticerus) tripartitus tripartitus (Hupé) indiscutiblemente pertenece al género *Spiticerus* por las características generales, como la presencia de tubérculos y su ubicación, tipo de costulación y por último por la sección de la vuelta. *S. (Spiticerus) tripartitus tripartitus* (Hupé) difiere de las demás especies de *Spiticerus* por la costulación que es bastante irregular.

Según su forma y aspecto general, pertenece al grupo de *Spiticerus danielsi*, establecido por Gerth (1925), grupo caracterizado por el lado externo normalmente redondeado, contrariamente a los otros dos grupos de *Spiticerus*. El grupo *Spiticerus acutum* posee un lado externo angosto, más o menos afilado y el grupo del *Spiticerus groeberi*, posee el lado externo, ancho, aplanado y flancos con una o dos series de tubérculos.

Localidad y Zona: Hupé (en Gay 1854) menciona esta especie en las capas Oxfordianas de las Cordilleras de Santiago, en cambio nuestros ejemplares provienen de las calizas y lutitas de las Zonas N^o VI con *Cuyaniceras transgrediens* (Steuer); N^o V con *Argentiniceras bituberculatum* Leanza y *Thurmannites discoidalis* (Gerth); N^o IV con *Substeueroceras koeneni* (Steuer) y N^o III con *Corongoceras alternans* (Gerth).

Muy escaso en la Zona N^o III con *Corongoceras alternans* y muy abundante en la Zona N^o VI con *Cuyaniceras transgrediens* (Steuer).

Edad: Parte media del Titoniano superior hasta el Berriasiano superior.

Spiticeras (Spiticeras) tripartitus lovaldesensis subsp. n.

Lám. 5-7; Figs. 1a-1d, 2a-2b, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5b; 6a-6b

Se propone esta nueva subespecie, sobre la base de las características que presentan 103 ejemplares en buen estado de conservación. El ejemplar N^o VI/1 representa el holotipo y los ejemplares Nos. VI/2; VI/263 y VI/264 son los paratipos; todos fueron depositados en las colecciones paleontológicas del Departamento de Geología y Paleontología de la Universidad de Concepción.

Material Examinado: Ciento tres ejemplares.

Derivación del Nombre: El nombre lovaldesensis viene de la localidad de Lo Valdés, donde esta subespecie fue encontrada.

Dimensiones del Holotipo:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	90 mm	-----
Diámetro umbilical	46 mm	51,1%
Altura de la última vuelta	32 mm	35,5%
Ancho de la última vuelta	32 mm	35,5%

Descripción del Holotipo: Presenta cuatro vueltas en buen estado de conservación. Concha evoluta. La sección de la vuelta es tan alta como ancha, subredondeada y la región ventral es ancha. Flancos arqueados.

La ornamentación consiste en costillas primarias muy prominentes y cortas, las que nacen en la sutura inclinándose en un comienzo hacia atrás. Al llegar a la pendiente umbilical se engruesan gradualmente hasta el tercio interno del flanco donde se forma un tubérculo prominente y agudo. A partir de estos tubérculos, en la mayoría de los casos, parten costillas secundarias en número variable de tres a cinco, raras veces seis, las que se inclinan hacia la abertura durante sus recorridos en el flanco. Todas las costillas cruzan la región ventral en forma normal y sin debilitamiento. Entre las costillas primarias existe una costilla simple y una o dos costillas intercaladas, este último caso en los dos lados de la costilla simple.

Los paratipos son un fragmento y dos ejemplares completos con la misma costulación que el holotipo. El ejemplar 3 en la lámina 6, hacia la abertura está algo comprimido, por lo tanto su sección de vuelta no es representativa. Las vueltas más exteriores son más anchas que altas y los flancos son más bajos, por lo tanto los tubérculos se ubican cerca del umbilico. (Ver lám. 5. fig. 2a y lám. 7. figs. 5a, 6a y 6b).

Dimensiones del Paratipo N^o VI/263:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	127 mm	-----
Diámetro umbilical	59,5 mm	46,6%
Altura de la última vuelta	33 mm	25,9%
Ancho de la última vuelta	33 mm	25,9%

Dimensiones del Paratipo N^o /VI 264:

Diámetro de la concha	128 mm	-----
Diámetro umbilical	67 mm	52,3%
Altura de la última vuelta	36 mm	28,1%
Ancho de la última vuelta	39 mm	30,5%

Dimensiones de algunos Ejemplares: (en mm)

Diámetro de la concha	: 93 --	96 --	105 --
Diámetro umbilical	: 48-51,6%	42-43,7%	52-49,4%
Altura de la última vuelta	: 26-27,9%	31-32,3%	32-30,5%
Ancho de la última vuelta	: 28-30,1%	32-33,3%	33-31,4%

(en mm)

Diámetro de la concha	: 57 --	148 --	170 --
Diámetro umbilical	: 24-42,1%	63-42,5%	85-49,9%
Altura de la última vuelta	: 19-33,3%	50-33,7%	55-32,3%
Ancho de la última vuelta	: 23-40,3%	50-33,7%	60-35,0%

Sobre la base de 103 ejemplares examinados se puede decir que los haces de costillas que parten de cada tubérculo prominente (en número siempre mayor que dos) constan de un número variable de costillas secundarias, de la siguiente manera:

- el 28 % son trifurcadas
- el 30 % son cuatrifurcadas
- el 30 % son quintifurcadas
- el 12 % son sextifurcadas

Observaciones: Esta nueva subespecie propuesta se parece mucho a *S. (Spitice-ras) tripartitus tripartitus* ya que la costulación es casi la misma, aunque difieren en la sección de la vuelta ya que *S. (S.) tripartitus tripartitus* posee vueltas más altas que anchas o cercanamente iguales, mientras que *S. (S.) tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. posee vueltas más anchas que altas. Además, *S. (S.) tripartitus tripartitus* presenta tubérculos en la región ventral mientras que *S. (S.) tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. carece de ellos. Respecto al grado de evolución se puede decir que *S. (S.) tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. es un poco más evoluta que *S. (S.) tripartitus tripartitus*. Esta nueva subespecie aquí propuesta difiere de las demás *Spitice-ras* especies en la costulación. Según la agrupación de las *Spitice-ras* especies por Gerth, (1925) nuestra nueva subespecie pertenecería al grupo del *Spitice-ras groeberi*, el que está caracterizado por el lado externo ancho, aplanado y flancos con una o dos series de tubérculos.

Dada la semejanza con *S. (Spitice-ras) tripartitus tripartitus* (Hupé) y no existiendo formas intermedias, se propone esta nueva subespecie, dando el nombre de la región donde se encontró.

Capa y Zona: *S. (Spitice-ras) tripartitus lovaldesensis* n. sub sp. proviene de las calizas y lutitas, junto con *S. (Spitice-ras) tripartitus tripartitus* (Hupé) en las Zonas N^o III, IV, V y VI.

Edad: Parte media del Titoniano superior hasta el Berriasiano superior.

Edad y Distribución del Género: Según Arkell et al. (1957) *Spiticeras* tiene un rango que va del Titoniano superior a Berriasiano y su distribución geográfica es: Sur y Centro de Europa, Norte de Africa, Madagascar, Pakistán, India, México, Cuba y Argentina; por lo tanto en la distribución geográfica habría que incluir a Chile.

Familia BERRIASSELLIDAE Spath, 1922
Subfamilia HIMALAYITINAE Spath, 1925

Género *Corongoceras* Spath, 1925.

Varias especies de este género están presentes en la Formación Lo Valdés. Sin embargo diez ejemplares muestran tales características que no permiten designar esta forma a ninguna de las especies conocidas de este género, la que se describe a continuación.

Corongoceras involutum n. sp.

Lám. 7, figs. 7a-7b, 8a-8b y 9a-9b.

Se propone esta nueva especie sobre la base de las características que presentan diez ejemplares y fragmentos en buen estado de conservación. El ejemplar N° III/1 representa el holotipo y los ejemplares Nos. III/2 y III/3 son los paratipos y todos fueron depositados en las colecciones paleontológicas del Departamento de Geología y Paleontología de la Universidad de Concepción.

Material Examinado: Diez ejemplares.

Derivación del Nombre: *Involutum* = involuta y se refiere al hecho de que nuestra especie es más involuta que las otras del género que se parecen a la nuestra.

Dimensiones del Holotipo

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	41 mm	-----
Diámetro umbilical	14 mm	34,1%
Altura de la última vuelta	13 mm	31,7%
Ancho de la última vuelta	11 mm	26,8%

Descripción del Holotipo: Presenta cuatro vueltas completas bien conservadas. Concha moderadamente involuta, sección de la vuelta más alta que ancha. Flancos casi planos y paralelos. La región ventral truncada. Umbilico poco hundido. La ornamentación consiste en costillas primarias bien prominentes, que nacen en la sutura y son cóncavas hacia adelante hasta llegar a la pendiente umbilical. Desde este punto corren radialmente hasta el medio del flanco donde se levantan formando un tubérculo prominente y bastante agudo, de acuerdo al tipo de tuberculación que caracteriza al género *Corongoceras*. Desde este tubérculo la mayoría de las costillas se bifurcan y la rama anterior de las costillas secundarias se inclinan hacia adelante, mientras que la rama posterior sigue recta. Las costillas al llegar al hombro ventral se levantan para formar un tubérculo muy prominente y agudo. Las costillas en las vueltas internas se interrumpen pero en las vueltas más externas sólo se debilitan. Entre las dos series de tubérculos de la región ventral, el vientre es bastante plano y un poco hundido debido a los fuertes tubérculos que lo limitan. Existen costillas simples pero poco numerosas, las que presentan tubérculos solamente en la región ventral.

Paratipos: Presentan las mismas características que el holotipo. Los tubérculos en la región ventral no son prominentes, debido a que se encuentran gastados.

Dimensiones del Paratipo N° III/2:

		Prop. al diámetro
Diámetro de la concha	30 mm	---
Diámetro umbilical	11 mm	37%
Altura de la última vuelta	12 mm	40%
Ancho de la última vuelta	8 mm	27%

Otras Dimensiones: (en mm)

Diámetro de la concha	: 31	---	23	---
Diámetro umbilical	: 11	35%	9	39%
Altura de la última vuelta	: 11	35%	8	35%
Ancho de la última vuelta	: 8	26%	6	26%

Observaciones: *Corongoceras involutum* n. sp. se parece a *Corongoceras alternans* (Gerth) y a *Corongoceras evolutum* Corvalán en el tipo de la costulación y la forma de tubérculo, pero difiere en el grado de involución ya que *C. involutum* es mucho más involuta que las otras dos especies. Difiere además en la sección de la vuelta ya que *C. involutum* tiene una sección más alta que *C. alternans* y *C. evolutum*. Difiere de las demás especies de *Corongoceras* descritas en Argentina y en Madagascar, también en el grado de involución y en la sección de la vuelta.

Por la ornamentación se puede apreciar que esta forma indiscutiblemente lleva los caracteres del género *Corongoceras*. Dada la diferencia entre él y las demás especies de *Corongoceras*, es por eso que se propone que esta nueva especie sea llamada *Corongoceras involutum*.

Capa y Zona: En areniscas verdes en la Zona N° III con *Corongoceras alternans* (Gerth).

Edad: Parte media del Titoniano superior.

Edad y Distribución del Género: Según Arkell et al. (1957) *Corongoceras* tiene rango Titoniano y su distribución es: Argentina, (Patagonia), Cuba, México y Argelia.

Krantz (1926) fuera de la Cordillera Argentina, menciona este género para el Titoniano superior del Perú septentrional.

Al parecer de Corvalán (1956) sería la primera cita acerca de la existencia de este género en Chile, en la sección del río Maipo, entre la confluencia del río Negro (34°6' lat. Sur y 70°4' long. W) con el Maipo y la quebrada Escalones (34°7' lat. Sur y 69°54' long. W) y algo al sur de éstas, en río Cruz de Piedra.

Corvalán (1959) describe *Corongoceras evolutum* para la sección de río Leñas (34°25' lat. Sur y 70°10' long. W) Chile.

Collignon (1960) menciona numerosas especies de este género (17 en total, de las cuales 14 son nuevas) para el Titoniano superior de Madagascar. Nuestra especie proviene de la parte media del Titoniano superior de la Formación Lo Valdés, Provincia de Santiago, Chile.

Por las razones expuestas, este género tiene un rango más bien de Titonia superior y en su distribución geográfica habría que incluir Chile, Madagascar y Perú.

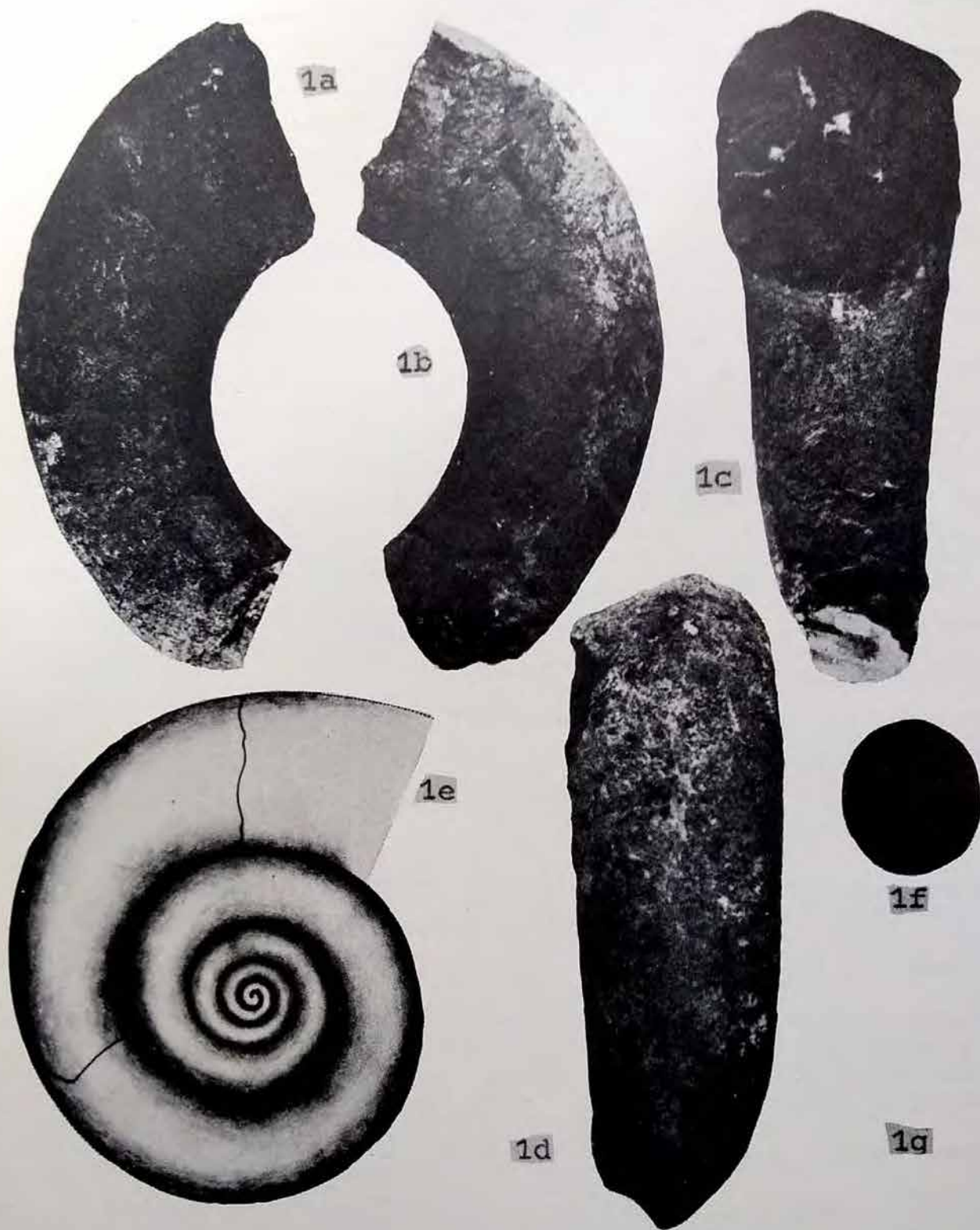
REFERENCIAS

- ARKELL, W.J., KUMMEL, B., WEIGHT, C.W., 1957. Mesozoic Ammonoidea, in *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4*. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, págs.: L1-490, 558 figs.

- COLLIGNON, M., 1960. *Atlas des fossiles Caracteristiques de Madagascar*. Minist. des Mines et de l'Energie; Rep. Malgache, fasc. VI (Tithonique). Láms : 134-175 (con explicaciones).
- CORVALAN, D.J., 1956. Uber marine Sedimente des Tithon und Neocom der gegend von Santiago. *Geologische Rundschau* 45 (3): 919-926. Stuttgart.
- _____, 1959. El Titoniano de Río Leñas Prov. de O'Higgins; con una revisión del Titoniano y Neocomiano de la parte chilena del Geosinclinal Andino. *Inst. de Invest. Geológicas. Bol. N° 3*, págs: 1-59, 7 lám, 27 figs. Stgo., Chile.
- GAY, C., 1854. *Historia Física y Política de Chile*. Zoología, Tomo 8: París.
- _____, 1854. *Atlas de la Historia Física y Política de Chile*. Tomo 2 París.
- KRANTZ, F., 1928. La fauna del Titono Superior y Medio de la cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza. *Acad. Nac. Cienc. Rep. Argentina. Tomo X*, págs. 1-57, láminas I-IV.
- QUENSTEDT, F.A., 1883-85. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*. Stuttgart, págs: 1-1140, láminas 1-126.
- ROMAN, F., 1938. *Les Ammonites Jurassiques et Crétacées-Essai de Genera*. Masson (Paris). págs: 1-554. Lám. 1-53, figs. 1-496 (Reimpresión 1965).
- STEUER, A., 1897. Argentinische Jura-Ablagerungen. *Paläont. Abh., N.F.*, Vol. 3, págs: 127-222, Lám. 15-35 (Traducción: 1921, *Actas Acad. Cienc., Córdoba*, Vol. VII, 1921, págs. 27-128).
- VERMA, H.M., WESTERMANN, G.E.G., 1973. The tithonian (Jurassic) Ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosí, México. *Bull. American Paleont.*, Vol. 63 (277): 107-320. Láms: 22-56. Paleontological Research Institution Ithaca, New York.

DISCUSION

- A. Riccardi: ¿Se encuentra disponible la colección de Gay que incluye al *Ammonites tripartitus*?
- L. Biro-Bagoczky: Yo no la pude encontrar y solamente consulté la descripción e ilustración de Hupé (en Gay).



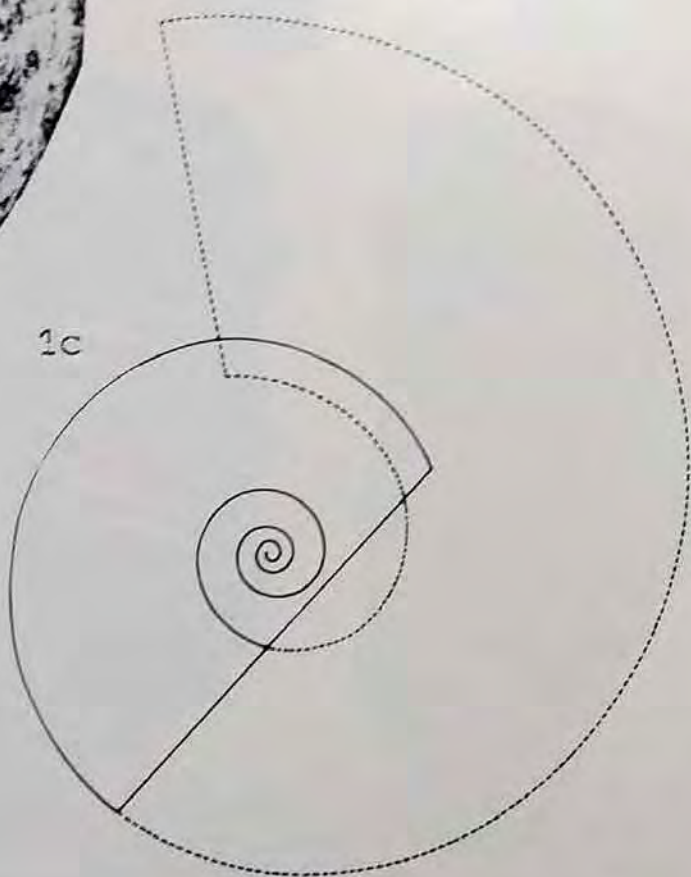
LAMINA 1.- *Pterolytoceras magnum* n.sp. Holotipo N°VII/22. Figs: 1a-b. Vista lateral del holotipo, (1/2 x); 1c. Mismo ejemplar, vista dorsal, (1/2 x); 1d. Mismo ejemplar, vista ventral, (1/2 x); 1e. Ejemplar reconstituido, (1/3 x); 1f. Sección de la vuelta, (1/3 x) ; 1g. Tramo de la línea de sutura, (1/3 x).



1a



1b



1c



1d

LAMINA 2.- *Aspidoceras (Aspidoceras) altum* n.sp. Holotipo N°II/106. Figs: 1a. Vista lateral del holotipo, (1/2 x) ; 1b. Sección de la vuelta, (1/2 x); 1c. Ejemplar, (1/4 x) del reconstituido; 1d. Tramo de la línea de sutura, (1/2 x).



1a



1b



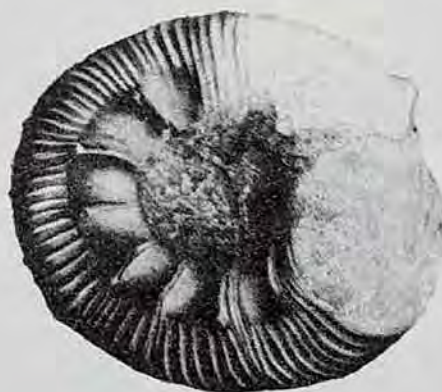
1c



2a

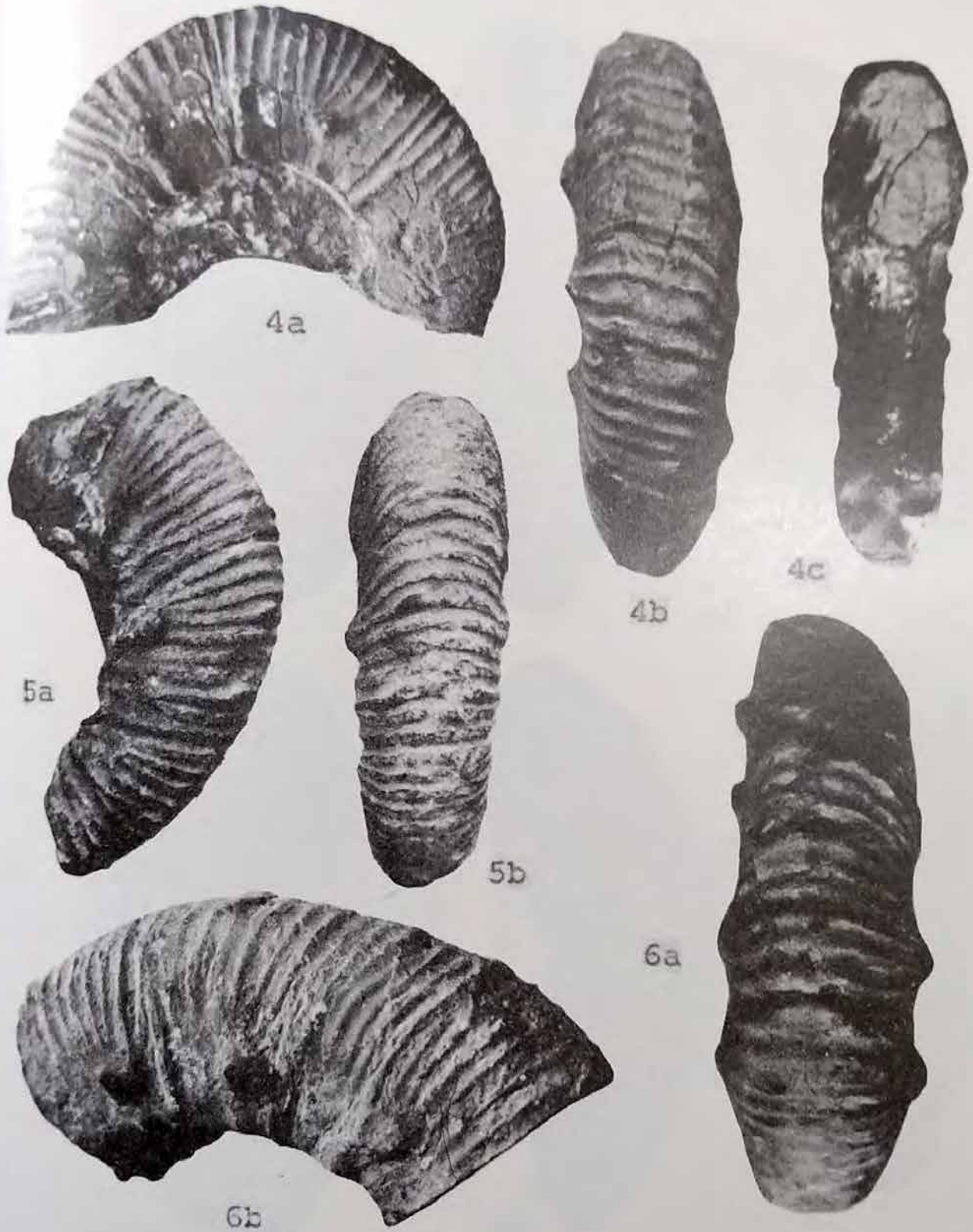


2b



3

LAMINA 3.- *Spiticeras (Spiticeras) tripartitus tripartitus* (Hupé). Figs: la- b. Vista lateral del ejemplar N°VI/14, (3/4 x) ; 1c. Vista ventral del mismo ejemplar, (3/4 x) ; 2a. Fragmento N°VI/13, vista lateral, (3/4 x); 2b. Vista ventral del mismo ejemplar, (3/4 x); 3. *Ammonites tripartitus* Hupé (Ilustración de Gay en Atlas de la Historia Física y Política de Chile; tomo 2, lámina con quiliología N°1, fig. 2), vista lateral, (1/2 x) tamaño de la ilustración original.



LAMINA 4.- *Spiticeras (Spiticeras) tripartitus tripartitus* (Hupé). Figs: 4a. Vista lateral del ejemplar N°VI/16, (1/2 x); 4b. Mismo ejemplar, vista ventral, (1/2 x); 4c. Mismo ejemplar, vista dorsal, (1/2 x); 5a. Vista lateral del ejemplar N°IV/76, tamaño natural; 5b. Mismo ejemplar, vista ventral, tamaño natural; 6a. Vista ventral del ejemplar N°VI/15, (3/4 x); 6b. Mismo ejemplar, vista lateral, (3/4 x).



LAMINA 5.- *Spiticeras (Spiticeras) tripartitus lovaldesensis subsp. n.* Holotipo N°VI/1. Figs: 1a y c. Vista lateral del holotipo, (3/4 x) ; 1b. Mismo ejemplar, sección de la vuelta, (3/4 x); 1d. Mismo ejemplar, vista ventral, (3/4 x); 2a. Paratipo N°VI/2, vista lateral, (3/4 x); 2b. Mismo ejemplar, vista ventral, (3/4 x).



3a



3b



3c



4a



4b



4c

LAMINA 6.- *Spiticeras* (*Spiticeras*? *tripartitus lovaldesensis* subsp.n. Figs: 3a y c. Paratipo N°VI/263, vista lateral, (1/2 x); 3b. Mismo ejemplar, vista ventral y sección de la vuelta, (1/2 x); 4a y c. Paratipo N°VI/264, vista lateral, (1/2 x); 4b. Mismo ejemplar, vista ventral y sección de la vuelta, (1/2 x).



LAMINA 7.- Figs: 5a. *Spiticerias (Spiticerias) tripartitus vildesensis* subsp.n. sp., Fragmento, vuelta rxterna, ejemplar N°VI/3, vista lateral, tamaño natural; 5b. Mismo ejemplar, sección de la vuelta, tamaño natural; 6a. Misma sub sp., fragmento N°VI/4, vista lateral (x 3/4); 6b. Mismo ejemplar, vista dorsal con sección de la vuelta, (3/4 x); 7a. *Corongoceras involutum* n.sp., vista lateral del holotipo N°III/1, tamaño natural; 7b. Mismo ejemplar, vista ventral, tamaño natural; 8a. Vista Lateral de Paratipo N°III/2, tamaño natural; 8b. Mismo ejemplar, vista ventral y sección de la vuelta, (1 1/2 x); 9a. Vista lateral Paratipo N°III/3, (1 1/2 x; 9b. Mismo ejemplar, vista ventral, (1 1/2 x).

DEZ NOVAS PISTAS DE DINOSSAUROS (THEROPODA MARSH, 1881)
NA BACIA DO RIO DO PEIXE, PARAIBA, BRASIL **

Giuseppe Leonardi *

ABSTRACT. *New Dinosaurian Trackways (Theropoda Marsh, 1881) from Rio do Peixe Basin, Paraíba, Brasil.* Trackways referable to *THEROPODA* have recently been discovered at the Basin of the River Peixe, in the municipalities of Sousa and Antenor Navarro, Paraíba, Brasil. In the Sousa Formation (upper Jurassic to lower Cretaceous) the trackways SOPM 1, SOPE 1, and ANJU 1 and 2, can be attributed to *MEGALOSAUROIDEA* NOPCSA 1928; SOPI 1 and SOPI 2, to *TYRANNOSAURIDEA* Walker 1964, and confronted with *Eubrontes platypus* Lull 1964. In the Antenor Navarro Formation (upper Triassic or Jurassic) a set of trackways and individual footprints (SOSL 4 and 5) can be attributed to *Eubrontes* E. Hitch, 1845 or to *Grallator* E. Hitch, 1858.

INTRODUÇÃO

Há mais de cinquenta anos atrás L.J. de Moraes (1924) registrou a descoberta de duas pistas de dinossauros em um lajeado da Formação Sousa, Grupo Rio do Peixe, na localidade Passagem das Pedras, Sousa, Paraíba (62°44' lat.5; 38°15' long.W).

Em 1976, o autor descobriu mais quatro pistas na mesma localidade, e as classificou da seguinte maneira: a maior das duas pistas de Moraes, *Sousainchium pricei* G. León 1976, atribuído a *IGUANODONTIDAE*; a outra pista de Moraes e mais três, *Moraesichnium barberenae* G. León, 1976, atribuído a *HYPSILOPHODONTIDAE*; *Staurichnium diogenis* G. León, 1976, atribuído a *ORNITROPODA* avançados.

Em uma nova expedição, (1977), dificultada por enxurradas imprevistas e enchentes fora de estação, além das normais dificuldades do ambiente, encontrou o autor numerosas pistas e pegadas avulsas em outras localidades da bacia do Rio do Peixe, quer na Formação Sousa (provavelmente referível ao Jurássico superior e/ou Cretáceo inferior), quer na subjacente Formação Antenor Navarro (de idade incerta, mas possivelmente jurássica). Todas as novas pistas são referíveis a *SAURISCHIA*, *THEROPODA*.

Daremos a seguir uma breve comunicação preliminar e sintética dos principais dados das novas pistas.

FORMAÇÃO SOUSA

Pista SOPM (+) 1: Pista bípede de 2 pegadas (uma incompleta, a outra de muito boa qualidade, tridátila, com garras, atribuível a *CARNOSAURIA* Huene 1920, mais especialmente ao grupo de pegadas que Haubold (1971) classifica como pertencentes à superfamília *MEGALOSAUROIDEA* Nopcsá 1928.

Município de Sousa, localidade "Posto do Motor", no leito do Rio do Peixe cerca de 700 m a jusante da localidade clássica "Passagem das Pedras". Com oportunas escavações, a pista poder ser encontrada mais completa (fig. 6).

Pista SOPE 1: Pegada mal conservada, tridátila, de bípede. Mesma classificação da precedente, dubitativa. Sousa, Fazenda Pedregulho, leito do Rio do Peixe, na velha estrada Sousa-Antenor Navarro (fig. 9).

(*) Depto. de Geologia da UFPr, c.p. 5078, 80.000 - Curitiba - PR - Brasil.

(**) Work sponsored by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

(+) SO = Sousa; PM = Posto do Motor.

Pista ANJU 2: Pista bípede de duas pegadas tridátilas, bem impressa, com garras evidentes. Atribuível a *CARNOSAURIA*. Parece ser a mesma espécie de *SOPM* 1. Com oportunas escavações poderão ser encontradas outras pegadas. Município de Antenor Navarro, Sítio Juazeirinho, leito do Rio do Peixe, chama do localmente Rio dos Tanques (figs. 2, 5, 8).

Pista ANJU 1: Pegada isolada, ligeiramente impressa, próxima à precedente por situação geográfica e estratigráfica, e por classificação (fig. 1). Poderão ser encontradas as pegadas adjacentes escavando.

Pista SOPI 1: Pista bípede de 3 pegadas tridátilas, levemente impressas muito bonita, atribuível ao gênero *Eubrontes* E. Hitchcock 1845 e comparável provisoriamente à espécie *E. platypus* LULL 1904. Sousa, Fazenda Piedade, leito do Rio do Peixe, cerca de 300 m da Sede.

Pegada SOPI 2: Pegada isolada e incompleta, mesma localidade, camada e classificação da precedente; indivíduo diferente (fig. 3).

Pista SOCE 1: Pista de 3 pegadas indistintas de dinossauro bípede, talvez próxima a *Sousaichnium*. Sousa, localidade "Cerca das Emas", leito do Rio do Peixe, 500 m a montante da Passagem das Pedras. Uma marca alongada próxima das pegadas pode representar marco de cauda.

Outras pegadas: Pegadas e pistas indistintas e duvidosas foram registradas em outras localidades do leito do Rio do Peixe: cerca de 200 m a montante do "Posto do Motor"; na fazenda Jangada; em alguns lajeados entre a fazenda Ilha e a fazenda Jangada; etc.

FORMAÇÃO ANTENOR NAVARRO

Na localidade Serrote do Letreiro, baixa colina na margem N da bacia, próxima à estrada Sousa-Uiraúna, sobre a qual arqueiam-se as camadas da Formação Antenor Navarro (constituída aqui por arenitos grosseiros e conglomerados finos), além de algumas pegadas avulsas parecidas superficialmente com *Sousaichnium* (SOSL 1), foram encontradas as seguintes pistas:

Pista SOSL 2: Pista bípede de 3 pegadas de tipo muito especial que será assunto de outra nota.

Pistas SOSL 4: Conjunto de 5 pistas e numerosas pegadas avulsas ligeiramente impressas de *THEROPODA* de porte pequeno a médio. Preliminarmente, embora a qualidade mediocre das impressões, pode-se considerar uma forma pequena de *Eubrontes* E. Hitch 1845, ou uma forma médio-grande de *Grallator* com dedo III curto e passo duplo breve (fig. 4 e 10). A título de curiosidade, às pistas estão associadas incisões rupestres de índios Cariris em geral em forma de disco solar.

Pista SOSL 5: Embora isolada, esta pista pode-se referir à mesma espécie das pistas SOSL 4.

	SOPM 1	SOPE 1	SOPI 1	ANJU 1	ANJU 2	SOSL 2
Nº FOOTPRINTS Nº PEGADAS	2	1	3	1	2	60(+)
(M) STRIDE - PASSO DUPLO	? 165	-	137	-	-	96
(M) OBLIQUE PACE - PASSO OBLIQUO	84	-	69	-	94	48,5
(M) PACE ANGULATION ANGULO DO PASSO	? 160°	-	177°	-	-	148°
(M) TRACKWAY WIDTH LARGURA EXTERNA PISTA	? 42	-	23	-	-	14,5
(M) LARGURA INTERNA PISTA	? -17	-	-18	-	-	-4,5
FOOTPRINT LENGTH COMPRIMENTO DA PEGADA	28,2	35,6	28,5	29,2	28,9	21,9
FOOTPRINT WIDTH LARGURA DA PEGADA	30	40,7	20	26,1	27,7	17,6
FREE LENGTH II COMPR. DEDO II (LIVRE)	16,1	12,5	10,9	14,5	11,5	7,5
FREE LENGTH III COMPR. DEDO III (LIVRE)	20,9	23,5	14,7	19,2	17,7	11,5
FREE LENGTH IV COMPR. DEDO IV (LIVRE)	12,5	16,5	10,3	14,2	10,2	9,5
DIVARICATION II-III DIVERGÊNCIA	38°	37°	18°	23°	33°30'	33°
" III-IV	26°	72°	31°	32°	35°30'	26°
" II-IV	63°	108°	49°	56°	69°15'	59°

Medidas lineares em cm

(+) os dados desta coluna se referem, porém, apenas a pista ilustrada.

CONCLUSÕES

As pistas recém-encontradas na bacia do Rio do Peixe acrescentam importantes dados aos conhecimentos sobre as faunas dinossaurianas no Brasil, restabelecendo também a razão herbívoros/carnívoros (a nível de pistas) em padrões mais normais. De fato os carnívoros, embora menos numerosos necessariamente, deviam ser bem mais ativos e deixar portanto mais abundantes testemunhos icnológicos.

Continua a ser estranha a absoluta ausência de pistas de dinossauros quadrúpedes, bem como de outras ordens de répteis.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus sinceros e cordiais agradecimentos ao prefeito de Sousa (1977), Sr. Clarence Pires de Sá, pela generosa colaboração concedida à expedição.

Agradeço também muito cordialmente aos senhores Luiz Carlos de Silva Gomes e Robson Araújo Marques, de Sousa, pelas interessantes indicações e pela assistência durante as excursões nas cercanias de Sousa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.A. de, 1969. *Geologia da Bacia do Rio do Peixe-PB*; área 3- região Oeste de Sousa. 1-56, 7 figs., 1 tab., 13 fotos, mapa geol. 1:50.000. Relatório de Graduação em Geologia, Escola de Geologia da UFPe - Orientador J. M. Mabesoone, Recife.
- BRAUN, O.P.G., 1966. Estratigrafia dos sedimentos da parte interior da Região Nordeste do Brasil. *DNPM-DGM. Avulso*, 85.
- _____, 1969. Geologia da Bacia do Rio do Peixe, Nordeste do Brasil. *DNPM-4^o distr. NE*. 1-23.
- _____, 1970. Geologia da Bacia do Rio do Peixe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24., Brasília, 1970. *Resumo das comunicações*. Brasília, Soc. Bras. Geol.-Núcleo Centro Oeste, 1970. *Boletim especial*, 1: 208-211.
- CAMPOS, M. de et al., 1974. *Projeto Rio Jaquaribe* relatório de fotointerpretação: 32-35. CPRM, Recife.
- COSTA, W.D., 1966. Nota preliminar da geologia da bacia do Rio do Peixe. *Bol. Geol. Univ. Recife*, 4:47-50.
- HAUBOLD, H., 1971. *Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium*. In: KUHN, O., *Handbuch der Paläoherpetologie* v. 18, 1-IX, 1-124, 66 figs., 7 tab., G. Fischer, Stuttgart.
- LEONARDI, G., 1976. Nota preliminar sobre seis pistas de dinossauros Ornithischia da Bacia do Rio do Peixe (Cretáceo inferior) em Sousa, Paraíba, Brasil. *Atas XXIX Congr. Bras. Geol.*, no prelo.
- LULL, R.S., 1942. Triassic footprints from Argentina. *Am. J. Sci.*, 240: 421-425, 2 figs., 1 pl.
- MORAES, L.J., 1924. Serras e montanhas do Nordeste. *Brasil. Insp. Obr. contra Secas Série I-D. Publ.* 58. 2 v. il.
- PRICE, L.I., 1961. Sobre os dinossáurios do Brasil. *Anais da Acad. Bras. Ciênc.*, Rio de Janeiro, 33 (3/4) :XXVIII-XXIX. Resumo das comunicações.

DISCUSSION

L. Ferrusquia: Desearía conocer si ha comparado la fauna con la de Connecticut Valley, descripta por Lull, y si en Africa existe alguna asociación similar.

G. Leonardi: Estoy en fase preliminar del estudio de comparación con el material del Connecticut, del cual tengo una completa documentación. En Africa hay

Óptimo material similar en el Triásico del Karroo, estudiado por Ellemberger y huellas de Therapodo en Rodésia.

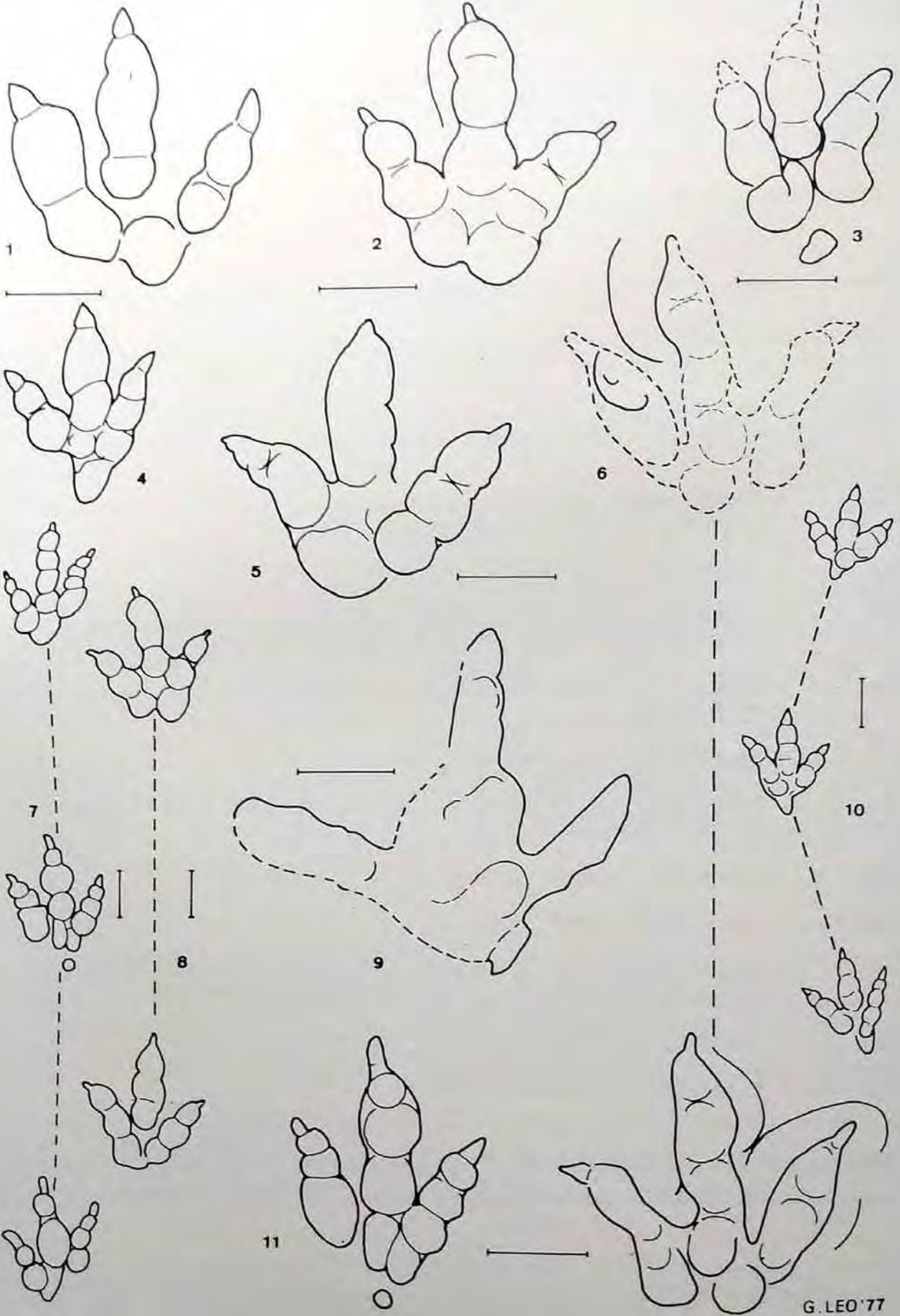
F. Bonaparte: Deseo felicitar vivamente al Dr. G. Leonardi por su importante contribución paleoicnológica, especialmente por el significado que estas evidencias tienen para el conocimiento de la integración faunística de América del Sur en el Mesozoico.

EXPLICAÇÕES DAS FIGURAS

- Fig. 1. - Pegada avulsa ANJU 1, Formação Sousa; Antenor Navarro, Sítio Jua-zeirinho; *MEGALOSAUROIDEA* Nopcsa 1928.
- Fig. 2. - Pegada ANJU 2-2, idem.
- Fig. 3. - Pegada avulsa SOPI 2, Formação Sousa; Sousa, Fazenda Piedade; *TYRANNOSAUROIDEA* Walker 1964, cfr. *Eubrontes platypus* Lull 1904.
- Fig. 4. - Exemplo de pegada SOSL 4, Formação Antenor Navarro; Sousa, Serrote do Letreiro.
- Fig. 5. - Pegada ANJU 2-1; como na fig. 1.
- Fig. 6. - Pista SOPM 1, Formação Sousa; Sousa, "Posto do Motor"; *MEGALOSAUROIDEA* Nopcsa 1928.
- Fig. 7. - Pista SOPI 1, como na figura 3.
- Fig. 8. - Pista ANJU 2, como na fig. 1.
- Fig. 9. - Pegada avulsa SOPE 1, Formação Sousa, Sousa, Fazenda Pedregulho, a tribuída tentativamente a *MEGALOSAUROIDEA* Nopcsa 1928.
- Fig. 10. - Uma das pistas SOSL 4. Como na fig. 4.
- Fig. 11. - Pegada SOPI 1-2. Como na fig. 3.

Todas as escalas gráficas representam 10 cm. Desenhos do autor.

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 243-248.



LAS HUELLAS MAS AUSTRALES DE DINOSAURIOS EN NORTEAMERICA Y SU SIGNIFICACION GEOBIOLOGICA

Ismael Ferrusquía-Villafranca, Shelton P. Applegate
y Luis Espinosa Arrubarrena *

ABSTRACT. *The southernmost dinosaur Footprints of North America and its geobiological significance.* The Chuta Dinosaurioicnofauna, found in southernmost Michoacan State, Mexico, is described. It includes 7 morphotypes (A to G) assignable to biped theropod and ornithopod dinosaurs of ? Middle Jurassic- Early Cretaceous age. This is the southernmost dinosaur fauna of North America and the first record of dinosaur footprints found in Mexico. The geologic mapping together with the fauna, evidences the existence of formerly unrecognized Mesozoic volcanosedimentary clastic rocks in the region, and will lead to changes in the current concepts about the geologic evolution of southwestern Mexico.

INTRODUCCION

PROPOSITO DE LA INVESTIGACION

El objeto de esta investigación es dar a conocer la primera dinosaurioicnofauna que se descubre en México, debido al considerable interés y significación geobiológica que tiene. Dinosaurioicnofaunas americanas de edad equivalente se conocen solo en Estados Unidos, Argentina, Brasil y Bolivia. La presencia de esta icnofauna documenta la existencia de grandes vertebrados terrestres en Mexico durante el Jurásico-Cretácico y constituye un eslabón en la distribución de la dinosauriofauna de América.

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

La dinosauriofauna de México es escasa, procede de localidades cretácicas tardías en Baja California Norte, Sonora Chihuahua y Coahuila. Con la excepción de Baja California, no existen descripciones de los fósiles. Las localidades más cercanas que han proporcionado restos fósiles e icnofósiles de dinosaurios jurásicos se encuentra en la región centro-occidental de Estados Unidos, esto es, a unos 3.000 Km al norte de la localidad mexicana. No existe ningún registro de vertebrados fósiles continentales mesozoicos de ningún tipo en Centro América y Sudamérica septentrional.

Vertebrados continentales se encuentran en localidades mesozoicas importantes en Argentina y el sur de Brasil, unos 8.000 Km al sureste de la localidad mexicana. Ello muestra la gran importancia de este hallazgo. Geológicamente las rocas mesozoicas continentales de México y en especial las jurásico - cretácico tempranas, son escasas y afloran en Tamaulipas, San Luis Potosí, Zatecas, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Oaxaca. No se conoce ningún afloramiento de rocas continentales de esta edad en la Región Pacífica de México. Debido a que no existía información cartográfica geológica detallada, fue necesario hacer un reconocimiento geológico para ubicar estratigráficamente a la localidad.

MATERIAL Y METODOS

El material consiste de cuatro impresiones y tres moldes naturales, seis moldes de yeso y fotografías del afloramiento donde se distinguen 43 huellas

* Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 20 D.F.

individuales. Se prepararon impresiones y moldes complementarios, se tomaron medidas según se ilustra en la Fig. 1 y en la Tabla Unica; se prepararon esquemas a partir de las fotografías y los moldes. En la Fig. 2 se describen algunos términos usados. La colección se encuentra depositada en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología en México, D.F. donde ha sido catalogada bajo los números IGCU-2530, a IGCU-2542. La cartografía geológica se hizo sobre fotografías aéreas escala 1:50.000, de un vuelo tomado en 1974 por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen cumplidamente su colaboración en este trabajo, al Ing. Rafael Rodríguez Torres del Instituto Nacional de Energía Nuclear y al Sr. Víctor Torres, Becario del Instituto de Geología. El señor Armando Altamira, elaboró las fotografías, la Srita. Rosario Gutiérrez el manuscrito, los señores Margarito Alvarez, Gerardo Alvarez y Francisco Rivas, se encargaron de preparar los moldes, los señores Javier Osorio y Luis Burgos dibujaron el mapa. Todos ellos forman parte del personal de apoyo del Instituto de Geología.

BOSQUEJO GEOLOGICO

El área cartografiada (Fig. 3) tiene una extensión de 90 Km² aproximadamente. Se localiza en el extremo sur de Michoacán (18° 02' 18" 05' Latitud N. y 102° 32' - 102° 36' Long. W). Pertenece al Municipio Lázaro Cardenas, su vía principal de acceso es la Carretera Federal 200. Fisiográficamente el área se ubica en el límite norte de la Sierra Madre del Sur. El relieve es abrupto, formado de crestas separadas por cañadas angostas. La playa es muy estrecha, tiene numerosas ensenadas, generadas mediante erosión diferencial. El clima es cálido húmedo (AF del Sistema Köpen). La vegetación dominante es palmar de cocos en la zona baja y pluviselva baja en la montaña.

En el área (Fig. 4) aflora una secuencia de rocas volcanosedimentarias cuyo rumbo es N 70° E e inclinación 55° al S 70° E. Esta secuencia se encuentra intrusionada por diques y cuerpos hipabisales y está afectada por dos sistemas de fallas y fracturas NNE-SSW y ENE-WSW respectivamente. Rocas cenozoicas volcánicas y sedimentarias y depósitos cuaternarios cubren parcialmente en áreas aisladas a la secuencia anterior. La secuencia volcanosedimentaria está constituida por los siguientes tipos litológicos:

Rocas lávicas y aglomeráticas andesítico-basálticas fuertemente epidotizadas y cloritizadas, por lo que tienen apariencia de roca verde; tobas y lahares riolíticos y riolacíticos que constituyen la litología más abundante, tienen un color pardo claro que intemperiza a oscuro rojizo, incluye variedades vítrico-cristalinas, líticas e ignimbritas. En los lahares se encuentran clastos de calizas y en un afloramiento, las tobas están asociadas con calizas marinas fosilíferas.

Calizas biomicríticas que forman cuatro afloramientos pequeños, aislados, tienen gasterópodos semejantes a *Cerithium*, hipurítidos y orbitolínidos. Se interpretan a estos depósitos como de tipo marino somero, nerítico a nerítico - bentónico, asociado con un litoral complejo y contemporáneo con actividad volcánica silícica explosiva.

Litarenitas y limolitas de color rojo oscuro, apizarradas, laminares constituidas petrográficamente por granos angulosos de cuarzo de extinción ondulante, granos de pedernal (que probablemente representa vidrio volcánico alterado y criptocristalizado), arcilla, hematita y calcita como cementante. Se trata de litarenitas de un tipo poco común, constituido por derivados de rocas sedimentarias volcánicas y metamórficas. Esta litología forma tres cuerpos aislados. Ellas y las calizas anteriores parecen ocupar la parte superior de la secuencia. En esta litología se encuentran las huellas de dinosaurios. Se interpreta que estas areniscas representan depósitos palustres ("back

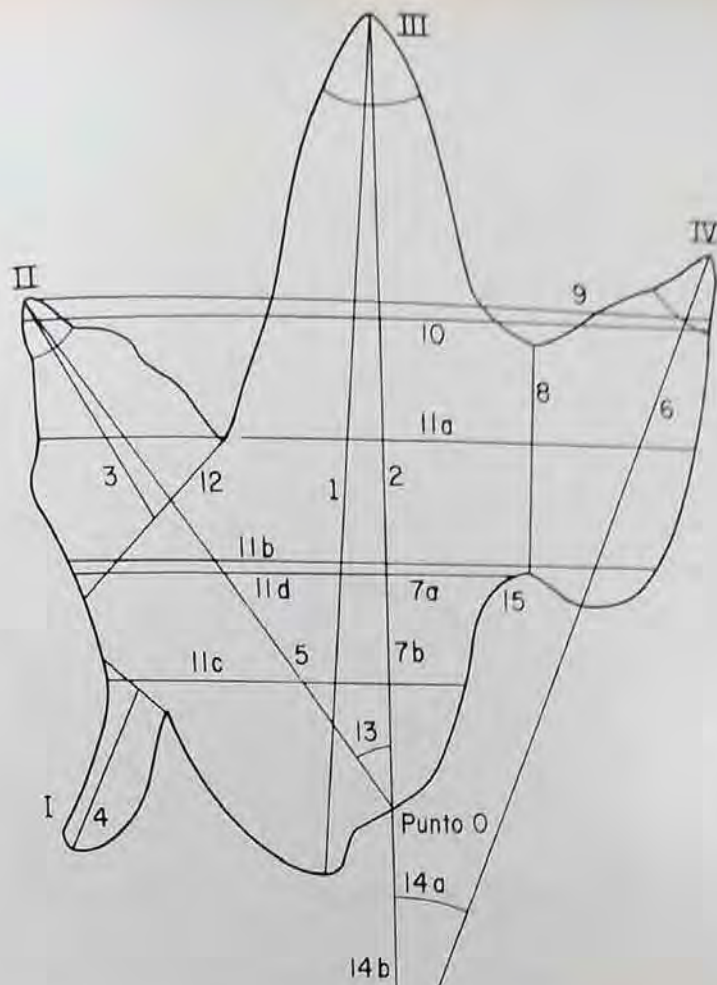


Fig. 1. - Medidas tomadas en relación con la Tabla Unica.

1. Longitud máxima de la huella; 2. Longitud media de la huella;
3. Longitud dactilar; 4. Longitud del hallux; 5. Distancia del punto al ápice del dedo; 6. Distancia media máxima del dedo; 7a. Distancia de la escotadura plantar a la línea media; 7b. Desde el punto anterior (a) hasta el punto 0; 8. Distancia interescotaduras plantar dactilar; 9. Anchura máxima; 10. Anchura de la huella en la base del dedo III; 11. Anchura plantar a), b), c) y d) a la base de la escotadura; 12. Anchura de la base del dedo; 13. Angulo de divergencia entre los dedos (tomado en el punto 0); 14a. Angulo de divergencia entre los ejes de los dedos proyectados hacia atrás; 14b. Longitud de la proyección; 15. Forma de la escotadura plantar: Recta.

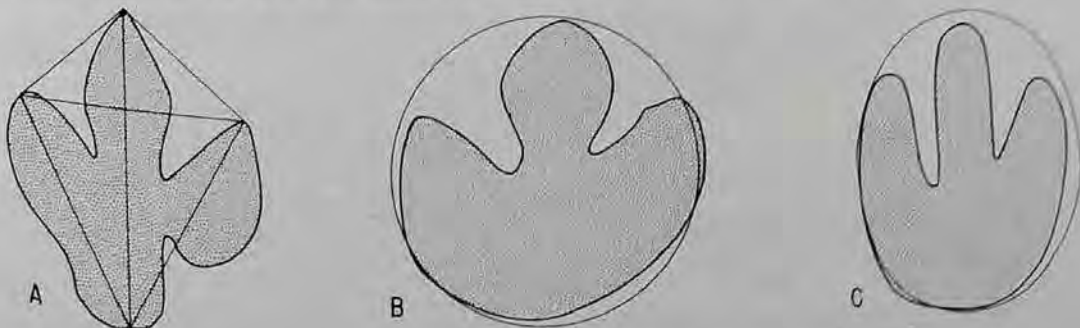


Fig. 2. - Terminología descriptiva usada. Forma de la huella:

A, romboidal; B, redondeada; C, elipsoidal.

Forma de la escotadura plantar:

A, aguda; B y C, inexistente.

Forma de las escotaduras dactilares:

A, V (abierta; B, U (abierta; V (cerrada).

Tipo de huella:

A y C, larga; B, corta.

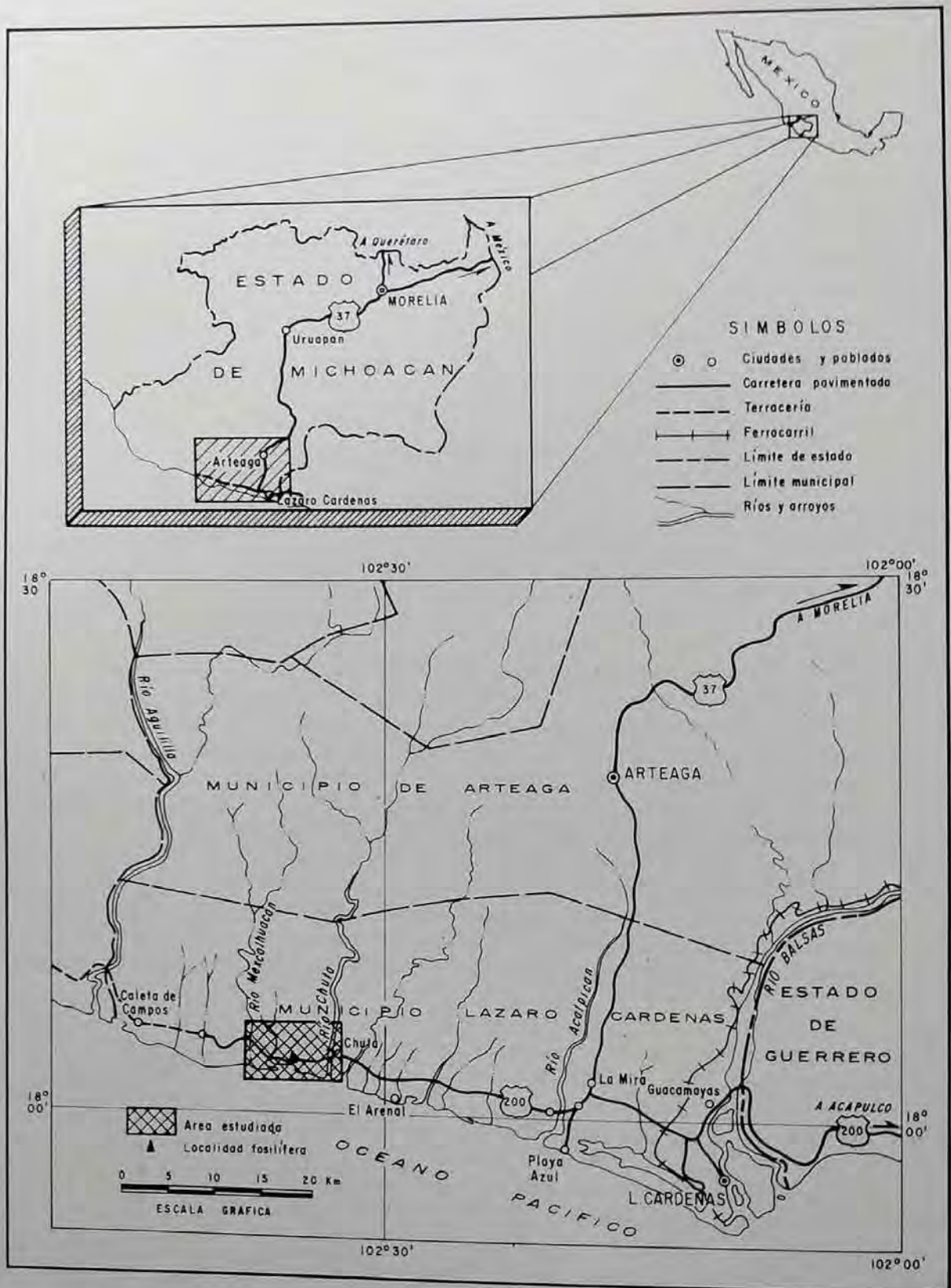


Fig. 3. - Mapa índice que muestra la localización del área estudiada.

swamp") asociados a una planicie de inundación, en una área poblada por flora y fauna.

Estas distintas rocas se encuentran complejamente interdigitadas e interstratificadas, formando un solo paquete volcanosedimentario, afectado por los mismos rasgos estructurales. En función de los fósiles, esta secuencia se asigna al ? Jurásico Medio-Cretácico Temprano. Se estima que probablemente corresponde al Jurásico Medio.

Las rocas cenozoicas forman dos afloramientos aislados, uno es de tipo conglomerático grueso, de apenas 2 m de espesor; el otro está constituido por dos cuerpos tabulares tobáceos lítico-riodasíticos, interestratificados por un delgado conglomerado marino costero. Estas rocas están en contacto de falla con las areniscas mesozoicas. Los depósitos cuaternarios incluyen las arenas de playa que forman una faja muy angosta, los suelos restringidos a la parte sur occidental del área y los aluviones confinados al cauce de los ríos.

Se interpreta que la secuencia volcanosedimentaria, evidencia actividad volcánica mesozoica relativamente próxima a la costa. En la parte alta de la secuencia, en áreas aledañas al litoral, esta actividad coincidió con la sedimentación calcárea en ambiente nerítico-bentónico que generó las calizas; en otras áreas, la secuencia había formado tierras bajas en donde se desarrollaron pantanos de marisma asociados con el drenaje local, acumulándose las limolitas y areniscas rojas. El área estaba densamente poblada por flora y fauna evidenciado por la gran diversidad de huellas de vertebrados terrestres (dinosaurios). Esto ocurrió durante el Jurásico Medio-Cretácico Temprano. La actividad volcánica continuó quedando los sedimentos cubiertos por tobas. Posteriormente, el área fue basculada hacia el océano, generándose la fuerte inclinación de las rocas hacia el Pacífico. Se ignora la causa de este basculamiento, aunque tectónicamente podría explicarse por la subducción de la paleoplaque pacífica correspondiente, debajo de esta parte del Subcontinente Mexicano. Posteriormente, todavía en el Mesozoico, el fallamiento en bloques produjo el doble sistema de fallas descrito. Es probable que este evento haya coincidido con el emplazamiento de los cuerpos intrusivos. Desde entonces, el área se ha mantenido emergida, pero relativamente baja. Después, durante el Terciario, la actividad volcánica silícica explosiva local produjo las tobas y coincidió con sedimentación continental. Continuó el levantamiento regional, controlado por la tectónica de convergencia, haciendo que esta área funcionase como un elemento sedimentario positivo. Finalmente, durante el Cuaternario, se generaron los depósitos aluviales, arenocosteros y suelos que se encuentran en el área.

ICNOLOGIA: LA DINOSAURICNOFAUNA CHUTA, ?JURASICO MEDIO-CRETACICO TEMPRANO DE MICHOACAN, MEXICO

Las impresiones y moldes colectados en el área, se designan formalmente, como Dinosauricnofauna Chuta, ?Jurásico Medio-Cretácico Temprano de Michoacán, México y, constituyen el primer registro de Dinosauricnofósiles que se reporta en el país. El nombre procede de la población Chuta y el río del mismo nombre, que son los rasgos geográficos principales cercanos a la localidad.

El material colectado incluye 13 impresiones, habiéndose tomado moldes y fotografías del afloramiento, que se dejó intacto, donde aparecen 43 huellas individuales. La configuración general de las huellas es claramente de dinosaurios, predominando las formas tridactilares. Solamente en tres casos se demostró la presencia de *Hallux*. Las huellas pertenecen a *pes*, resultando notable la ausencia de huellas de *manus*.

Sobrepuesta a esta uniformidad, se aprecia considerable diversidad de características tales como configuración general, proporciones alométricas dactilares, plantares, ángulos de divergencia, forma y posición de los cojinetes, presencia o ausencia de talón, de impresiones unguales, etc. Con base en esto es posible reconocer conservadoramente siete morfotipos.

Considerando que la adjudicación de icnofósiles a los taxa convencionales (basados en restos osteológicos) resulta riesgosa e imprecisa, especial-

mente cuando no se dispone de estos últimos y se desconoce el contexto faunístico; los autores procedieron con cautela, estimando que objetivamente no se justificaba una asignación taxonómica más allá de infraorden, sin embargo están conscientes que dadas las características peculiares de los morfotipos que se describen a continuación y que los hacen únicos, la mayor parte corresponden a nuevos géneros o incluso a categorías superiores.

MORFOTIPO A

Material: IGCU-2538, impresión izquierda, IGCU-2539, impresión derecha, IGCU-2541, molde derecho (Fig. 5A).

Descripción: Este morfotipo incluye huellas alargadas, digitígradas. La mitad posterior muestra una escotadura profunda en la base del dedo IV; la región plantar forma un talón de base amplia. Los dedos son moderadamente divergentes, su base ancha, piramidal, terminados en garras; los cojinetes plantares son ovoides, únicos para cada dedo. Las tres huellas tienen *hallux* corto, dirigido posterointernamente. La escotadura que separa a los dedos II-III tiene forma de V cerrada y la que separa a los dedos III-IV es abierta. En la Tabla Unica se presentan las medidas de los ejemplares. El grado de conservación es moderado.

Discusión: Este morfotipo se interpreta como perteneciente a dinosaurios bípedos, carnívoros, adultos, de talla mediana a grande, probablemente de paso rápido, evidenciado por la posición digitígrada. Tentativamente se les asigna al Suborden Theropoda del Orden Saurischia. Por su talla podrían corresponder a celurosaurios grandes o carnosaurios medianos. El rango estratigráfico de este suborden se extiende del Triásico Medio al Cretácico. Sin embargo, el tamaño de este morfotipo es intermedio entre las formas triásicas, por ejemplo las del Connecticut Valley y los grandes terópodos del Jurásico Tardío y Cretácico, por ejemplo los de la Formación Morrison. En consecuencia, se considera que estos icnofósiles son probablemente del Jurásico Medio o del Jurásico Medio-tardío.

MORFOTIPO B

Material: IGCU-2530, molde derecho en yeso, IGCU-2535, impresión derecha (Fig. 5B).

Descripción: Este morfotipo es moderadamente alargado, digitígrado; muestra una escotadura en la base del dedo IV y el talón es más angosto que en el morfotipo A. Los dedos son moderadamente divergentes y las dos escotaduras interdigitales tienen forma de V cerrada. Los dedos tienen una base ancha y son más largos que en el morfotipo A. Los cojinetes plantares son únicos. El cojinete basal es mayor que en el morfotipo A. El dedo III muestra un moderado ensanchamiento de la parte media. Los ángulos interdigitales son pequeños. En un caso se observó la zancada, media 190 cm, el paso 95 cm y el ángulo de paso 150°. En la Tabla Unica se indican las medidas de los ejemplares. El grado de preservación es moderado.

Discusión: Este morfotipo se interpreta como perteneciente a dinosaurios bípedos de talla mediana a grande, de paso rápido, evidenciado por la posición digitígrada y la longitud de la zancada en relación al ángulo de paso. Se presume que era de hábitos carnívoros. La diferencia en tamaño se atribuye a variación intraespecífica, diferencia de edades o dimorfismo sexual.

Se asigna este morfotipo al Suborden Theropoda. Por su talla corresponde mejor a un carnosaurio que a un celurosaurio. Esta forma es un poco menor y de configuración diferente a la de *Eubrontes*, carnosaurio del Connecticut Valley (Lull, 1953, pag. 179).

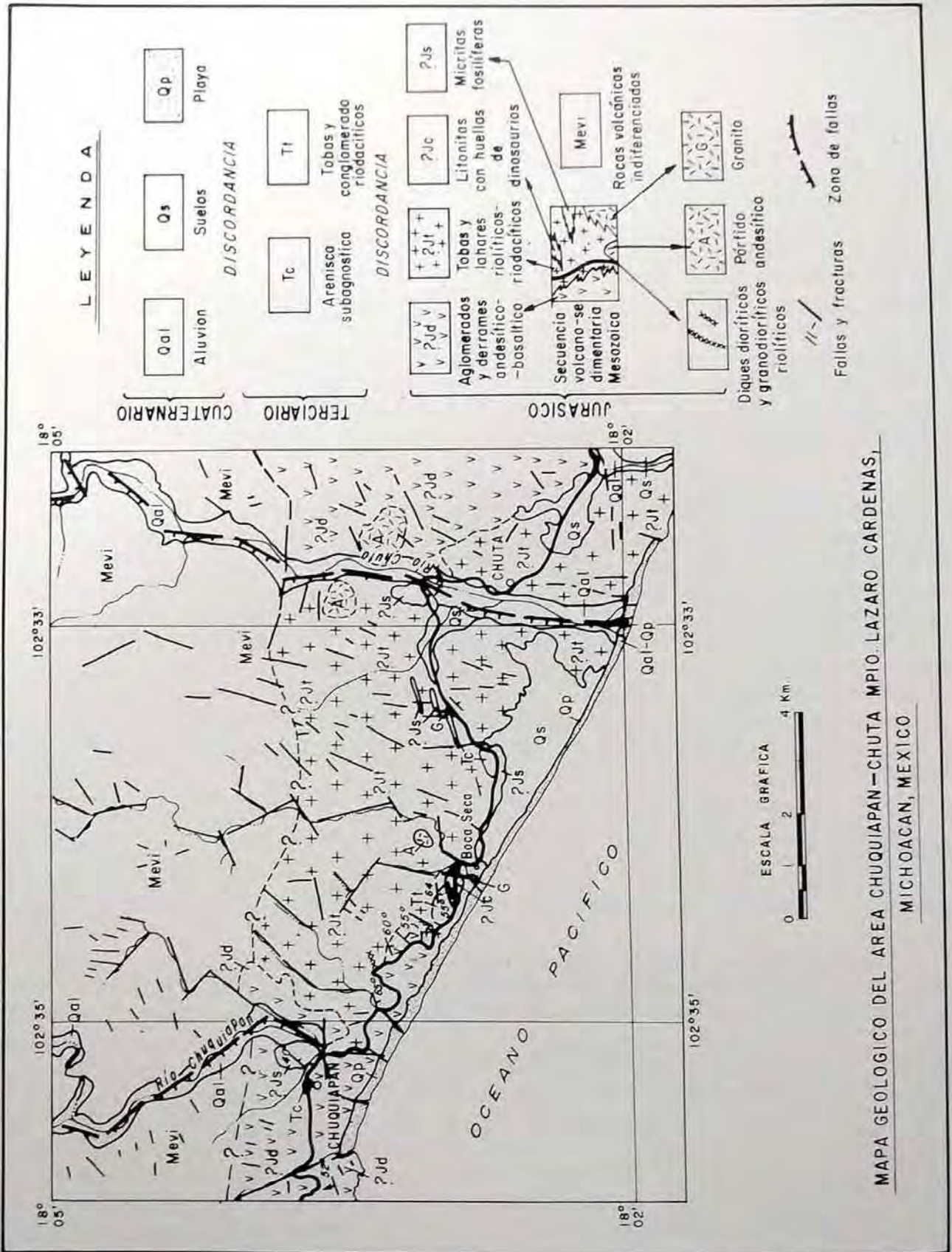


Fig. 4. - Mapa geológico del área Chuquiapan-Chuta, Mpio. Lázaro Cárdenas, Michoacán, México.

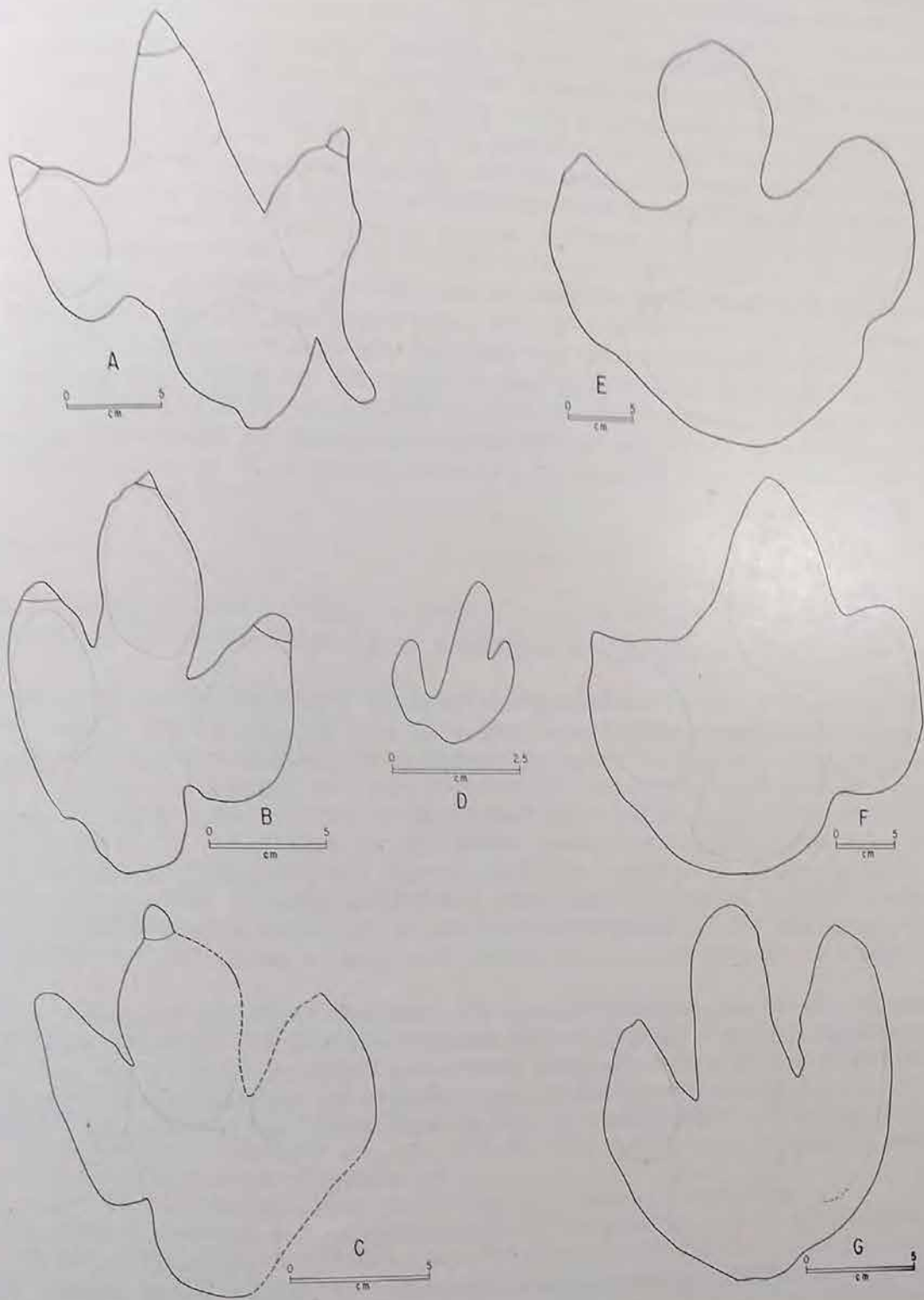


Fig. 5. - Dinosaurioicnofauna Chuta, ? Jurásico Medio-Cretácico Temprano de Michoacán, México. Esquemas de los morfotipos descritos (A a G). Todos representan impresiones o moldes. La escala gráfica está expresada en centímetros.

A, ICGU-2539, Impresión izquierda natural; B, ICGU-2535, impresión derecha natural; C, ICGU-2440, molde izquierdo natural; D, ICGU-2542, impresión izquierda natural; E, ICGU-2531, molde izquierdo en yeso; F, ICGU-2534, molde derecho en yeso; G, ICGU-2533, molde izquierdo en yeso.

MORFOTIPO C

Material: IGCU-2532; molde derecho en yeso, IGCU-2540, molde izquierdo, IGCU-2537, molde derecho en yeso (Fig. 5C).

Descripción: Este morfotipo incluye huellas moderadamente alargadas de configuración romboidal. La escotadura de la base del dedo IV es proporcionalmente menor que en los morfotipos A y B. El talón es trapezoidal invertido. Los dedos están separados por escotaduras en forma de V cerrada, parecidos a los del morfotipo B, pero más cortos. Los cojinetes plantares son ovoides y relativamente anchos. El grado de conservación es deficiente a moderado. En la Tabla Unica se indican las medidas de los ejemplares.

Discusión: Este morfotipo se interpreta como perteneciente a dinosaurios bípedos, carnívoros, adultos de talla pequeña a mediana, de tipo digitígrado con un talón relativamente corto, que sugiere una mayor velocidad de desplazamiento que en los otros morfotipos. Las diferencias de tamaño que muestran los ejemplares se interpretan como variación intraespecífica y/o dimorfismo sexual. Tentativamente se le asigna al Suborden Theropoda. Su tamaño los aproxima a los celurosaurios, sin embargo la relativa amplitud de la huella, es un carácter ajeno a este grupo.

MORFOTIPO D

Material: IGCU-2542, impresión izquierda (Fig. 5D).

Descripción: Este es el morfotipo más pequeño y enigmático de la fauna. Su tamaño es por lo menos cuatro veces menor al más pequeño de los otros (cf. Tabla Unica). Es una huella larga de contorno elipsoidal con una profunda escotadura que separa a los dedos III y IV; estos dos dedos son alargados y tienen grandes segmentos libres, en cambio en el dedo II este segmento es más pequeño. No se aprecian impresiones de cojinetes plantares, ni de uñas; el talón está separado de la base del dedo IV por una escotadura apenas marcada. En contraste con el tamaño de los dedos, la región plantar de la huella es sumamente reducida. En la Tabla Unica se indican las dimensiones de este ejemplar cuyo grado de conservación es moderado tendiendo a malo.

Discusión: Este morfotipo se interpreta como una forma digitígrada extrema, propia de un reptil bípedo ágil. La ausencia de huellas unguales sugiere hábitos herbívoros. El tamaño pequeño podría corresponder tanto a una forma juvenil como a un adulto. No se tiene conocimiento de huellas equivalentes a esta en ninguna parte. Tentativamente se le identifica como Ornithopoda *incertae sedis*.

MORFOTIPO E

Material: IGCU-2531, molde izquierdo en yeso, IGCU-2536, molde derecho en yeso (Fig. 5E).

Descripción: Este morfotipo incluye huellas cortas semicirculares o subovoides. Característicamente el dedo III es corto y está separado de los otros por escotaduras profundas en forma de V. Los dedos II y IV tienen configuración similar, pero el dedo IV es mucho menor; los cojinetes dactiales parecen continuarse con el cojinete plantar basal. No se aprecia talón ni huellas unguales. El grado de conservación es moderado tendiendo a malo. En la Tabla Unica aparecen las dimensiones de los ejemplares.

Discusión: Se interpreta que este morfotipo pertenece a dinosaurios de gran

talla, bípedos semiplantígrados, evidenciado esto por el tamaño pequeño de la sección libre de los dedos y la ausencia de talón. Se le considera de hábitos herbívoros por la ausencia de impresiones unguales. La diferencia de tamaño entre los dos ejemplares se atribuye a la edad y no al dimorfismo sexual, que implicaría acoplamiento entre individuos de tamaño muy diferente. Tentativamente se le asigna al Suborden Ornithopoda del Orden Ornithischia.

La configuración de la huella, recuerda a la de los iguanodóntidos, distinguiéndose de éstos por su mayor tamaño y anchura relativa. La apariencia semiplantígrada es rara pero no incompatible con la postura bípeda. Alternativamente, podría suponerse una postura cuadrúpeda, pero no se encontraron huellas asociadas que correspondiesen a manus, por esta razón se les considera ornitópodos (Romer, 1966, pág. 156).

El rango estratigráfico de este suborden abarca del Triásico Medio al Cretácico. Sin embargo, tomando en cuenta que el tamaño de los dinosaurios no cesó de incrementarse durante el Mesozoico y que la magnitud de estas huellas es menor que las huellas de los grandes ornitópodos cretácicos y mayor que las de los triásicos, se considera que este tamaño corresponde al alcanzado por los ornitópodos durante el Jurásico Temprano a Medio-tardío. Es este uno de los principales criterios en que se apoya la determinación de la edad de esta dinosaurioicnofauna.

MORFOTIPO F

Material: IGCU-2534, molde derecho en yeso y fotografía del afloramiento mostrando 5 huellas alineadas (Fig. 5F).

Descripción: Este morfotipo tiene configuración semicircular, es corto y la mayor parte de la huella corresponde a la región plantar. El segmento libre del dedo III tiene forma triangular y es mucho mayor que en los dedos II y IV. En la base de este último, se aprecia una escotadura reducida. El talón es muy corto y ancho. Los cojinetes plantares muestran separación moderada en dactilares y basales. En las puntas de los dedos II y IV se aprecian huellas unguales no bien definidas. Se encontró una serie de 5 huellas, donde la zancada mide 260 cm, el paso 130 cm y el ángulo de paso 150°. En la Tabla Unica se presentan las medidas del ejemplar. Su grado de preservación es bueno, pero el dedo IV está incompleto.

Discusión: Este molde presenta problemas de interpretación, ya que las relaciones alométricas dactiloplantares corresponden a un organismo plantígrado, probablemente de movimientos lentos. La mayor parte de los organismos plantígrados son formas herbívoras. Sin embargo, la configuración general y la presencia de garras acuminadas, recuerda a la de los morfotipos A, B y C, que son claramente carnívoros. Asimismo la longitud de la zancada y el ángulo de paso indican a un caminador moderadamente activo.

Se asigna tentativamente este morfotipo al Suborden Theropoda. Por su gran talla debe corresponder a un carnosaurio, sin embargo, la configuración de las huellas dactilares es atípica para este grupo. El tamaño de esta huella es comparable al de IGCU-2531. En consecuencia, el comentario sobre tamaño es también aplicable en este caso. La presencia de grandes ornitópodos herbívoros, podría implicar correlativamente la existencia de grandes terópodos depredadores de ellos. Es en este contexto, que la interpretación de este morfotipo como un terópodo parece justificada.

MORFOTIPO G

Material: IGCU-2533, molde izquierdo en yeso (Fig. 5G).

Descripción: Este morfotipo es de tamaño mediano, tiene configuración ovoide,

está caracterizado por la presencia de dedos cuasi-paralelos (II y III); el IV es moderadamente divergente y más pequeño que los otros. No se aprecia talón ni huellas unguales; el cojinete basal es perpendicular a los cojinetes dactilares. La zancada mide 98 cm. el paso 55 cm y el ángulo de paso 154° . En la Tabla Unica aparecen las medidas de este ejemplar. El grado de preservación es moderado.

Discusión: Se interpreta que este molde corresponde a un dinosaurio bípedo semi-digitigrado, ya que la relación alométrica dactilo-plantar es de 1:1. La ausencia de garras y la configuración de los dedos sugiere hábitos herbívoros. El tamaño de la zancada y el ángulo de paso denotan a un caminador moderadamente activo. No se conocen fósiles semejantes a este. Se le asigna tentativamente al Suborden Ornithopoda.

EDAD Y CORRELACION DE LA DINOSAURICNOFAUNA

Debido a la posición aislada que tiene esta icnofauna, resulta difícil poder precisar la edad. En el capítulo de Geología se señala que aparentemente las calizas fosilíferas se encuentran interestratificadas con el resto de la secuencia volcanosedimentaria. Sin embargo esta intercalación podría cuestionarse, considerando que estos cuerpos están afectados por fallas. El contenido fosilífero incluye invertebrados que sugieren una edad cretácica temprana. Todavía no se dispone del informe técnico respectivo.

Por otro lado la forma, proporciones alométricas y tamaño de las huellas asignadas a diferentes morfotipos permite señalar que en resumen, la fauna consiste de cuatro saurisquios y tres ornitisquios: Los Ornitischia son asignables al Suborden Ornithopoda e incluyen los morfotipos D, E y G. De los Saurischia, se tiene que probablemente los morfotipos B y F pertenezcan al Infraorden Carnosauria, el morfotipo C al Infraorden Coelurosauria. El Morfotipo A es indeterminado.

El rango estratigráfico de estos subórdenes se extiende del Triásico Medio al Cretácico. Sin embargo, el tamaño de las formas más grandes es intermedia entre los mayores dinosaurios triásicos tardíos, ejemplificados por la fauna del Connecticut Valley (Lull, 1953) y los enormes dinosaurios del Jurásico Tardío y Cretácico, ejemplificados por la fauna de la Formación Morrison, Jurásico de la región centro-occidental de los Estados Unidos. En este contexto la edad más probable para esta dinosaurioicnofauna es Jurásico Medio a Medio-tardío. Esta es la edad que se asigna a esta icnofauna.

SIGNIFICACION GEOLOGICA

El hallazgo de la Dinosaurioicnofauna Chuta en el sur de Michoacán, obligó a los autores a hacer un reconocimiento geológico del área. De ahí se desprende la necesidad de hacer cambios importantes, al conocimiento geológico que se tenía de la Región Pacífica de México. Estaba reportado en las compilaciones estatal y de la Carta Geológica de la República (López Ramos, 1971 y Hernández Sánchez Mejorada y López Ramos 1976), que el sur de Michoacán estaba constituido por rocas paleozoicas metamórficas, cuerpos intrusivos cenozoicas y una extensa planicie costera. En lugar de las rocas paleozoicas, se encontró una gruesa secuencia volcanosedimentaria asignable al Mesozoico Medio.

La planicie costera quedó restringida a una angosta faja. No se encontraron evidencias de intrusiones cenozoicas.

Es la primera vez que se reporta la presencia de rocas mesozoicas continentales en toda la Región Pacífica del País. Recientemente, Bonneau (1971) reporta la existencia de calizas cretácicas en Sinaloa. El hallazgo de calizas en el área de Michoacán, constituye el segundo reporte de rocas mesozoicas marinas en la Región Pacífica. Las características geológicas del área, en especial la posición estructural de la secuencia volcanosedimentaria mesozoica y

la edad y naturaleza continental de la Dinosaurioicnofauna Chuta, obligan a re-
visar los modelos que se han propuesto para explicar la evolución geológica
del Subcontinente Mexicano (cf. de Cserna 1969, 1974) y tienen gran importan-
cia, para fechar el posible inicio de la convergencia de la paleoplaca pacífi-
ca correspondiente con el Subcontinente Mexicano.

SIGNIFICACION PALEOBIOLOGICA

La Dinosaurioicnofauna Chuta muestra considerable diversidad. La presencia de
carnívoros y herbívoros sugiere que esta fauna es una muestra representativa
de un ecosistema bien equilibrado. El aislamiento en que se encuentra esta fau-
na y la considerable distancia que lo separa de las localidades de dinosaurio-
icnofaunas y de restos óseos para el Jurásico Medio y el Cretácico Temprano,
hacen difícil su correlación y evaluación biogeográfica.

Sin embargo, considerando que algunos de los icnofósiles de Michoacán pa-
recen corresponder a icnofósiles de la región centro-occidental de los Esta-
dos Unidos, ello podría indicar continuidad en el área de distribución de
esos grandes vertebrados terrestres. La información geológica disponible, apo-
ya este punto de vista. A su vez, esto significaría que la dinosauriofauna ju-
rásica norteamericana se extendía sin interrupción por lo menos hasta el sur
de Michoacán. En este contexto, es claro que otros elementos de esta paleobio-
ta habrían tenido las mismas posibilidades de extensión.

Hacia el sur, las dinosauriofaunas equiparables se encuentran en Argenti-
na, Brasil y Bolivia (Casamiquela, 1964; Leonardi, 1976; 1978a y b y Sánchez
Carranza, L., Com. Oral, Abril, 1978). Casamiquela (1964) describe una icno-
fauna de la Provincia de Santa Cruz, fechada paleobotánicamente como jurásica
media, incluye tres terópodos significativamente más pequeños y de configura-
ción muy diferente a las formas mexicanas. En consecuencia, la correlación en-
tre ambas es de necesidad imprecisa. Recientemente, Leonardi (1976, 1978a y b)
ha descrito icnofósiles ornitópodos y terópodos de Goias y Paraíba, Brasil,
del ?Jurásico-Tardío Cretácico Temprano. Los primeros incluyen ornitópodos más
de dos veces mayores que los mexicanos. Los segundos son terópodos ligeramen-
te mayores y con los dedos característicamente más largos que las formas mexi-
canas. En consecuencia, también aquí la correlación es imprecisa.

En conclusión, el hallazgo de la dinosaurioicnofauna mesozoica de México
no permite resolver el problema de las relaciones entre las dinosauriofaunas
mesozoicas norte- y sudamericanas, pero ciertamente constituye un hito en las
probables rutas de distribución, dispersión y migración de estos grandes ver-
tebrados terrestres.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

1. Se describe por primera vez una dinosaurioicnofauna en México. Esta cons-
tituye el registro dinosaurioicnológico más austral en Norteamérica.
2. Se le designa formalmente con el nombre de Dinosaurioicnofauna Chuta ?Ju-
rásico Medio-Cretácico Temprano de Michoacán, México. Incluye 7 morfoti-
pos a los que se designa informalmente A, B, C, D, E, F y G; todos son
bípedos, corresponden probablemente a Saurischia Carnosauria (B, F), Coe-
lurosauria (C), Saurischia inc. sed. (A), y Ornithischia Ornithopoda (D,
E, G).
3. Las características de la fauna sugieren una edad Jurásica Media; sin em-
bargo, las relaciones de campo de las rocas asociadas, particularmente
las calizas fosilíferas, sugieren una edad Cretácica Temprana. La prime-
ra interpretación parece más probable.
4. La presencia de esta icnofauna, indica que durante el Mesozoico Medio, la
dinosauriofauna norteamericana se extendía sin interrupción hasta la re-
gión centro-occidental de México. Las relaciones con la dinosauriofauna su-
damericana son un tanto imprecisas.

5. La revisión geológica que se hizo en el área y el hallazgo de esta icnofauna, modifican significativamente el conocimiento geológico que se tiene e imponen límites estrictos a los modelos de evolución geológica propuesta para la Región Pacífica Sur de México.

REFERENCIAS

- BONNEAU, M., 1969 (1971). Una nueva área cretácica fosilífera en el Estado de Sinaloa. *Soc. Geol. Mexicana, Bol.*, t. 38 (2), p. 159 - 167.
- CASAMIQUELA, R.M., 1964. *Estudios icnológicos: Problemas y métodos de la icnología con aplicación al estudio de pisadas mesozoicas (Reptilia, Mammalia) de la Patagonia*. Buenos Aires, Gob. Prov. Río Negro, 229 p.
- DE CSERNA, Z., 1967 (1969). Tectonic framework of southern Mexico and its bearing on the problem of continental drift. *Soc. Geol. Mex.* t. 30 (2), 159-168.
- _____, 1974. *La evolución geológica del panorama fisiográfico actual*. In, de Cserna, Z., Mosiño, P.A., Benassini, O. *El escenario geográfico Introducción ecológica* (Primera parte). Inst. Nal. Antropol.Hist. S.E.P., México, F.F., p. 19-56.
- HERNANDEZ SANCHEZ MEJORADA, S., LOPEZ RAMOS, E., 1976. *Carta Geológica de la República Mexicana, esc. 1:2.000.000*. Comité de la Carta Geológica, México, D.F. (Univ. Nal. Autón. México, Inst. de Geología, Cd. Universitaria México 20, D.F.).
- LEONARDI, G., 1976. Nota preliminar sobre seis pistas de dinosaurios Ornithischia da Bacia de Rio do Peixe, Cretáceo Inferior em Souza, Paraíba, Brasil. *Atas XXIX Congr. Bras. Geol.* no prelo.
- _____, 1978a. Ornithischian Trackways of the Corda Formation (Jurassic), Goiás, Brasil. *II Congreso Argentino de Paleont. y Bioestrat. y I Congreso Latinoamericano de Paleontología*. Buenos Aires, Arg. 1-4 Abril (en prensa).
- _____, 1978b. Dez novas pistas de dinosaurios (Theropoda Marsh 1881) na Bacia do Rio do Peixe, Paraíba, Brasil. *Ibid.*
- LOPEZ RAMOS, E., 1971. *Carta Geológica del Estado de Michoacán, esc. 1:500000*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Serie Cartas Geológicas Estatales, esc. 1:500000.
- LULL, R. S., 1953. Triassic life of the Connecticut Valley. *Sta. Connecticut Geol. Nat. Hist. Surv., Bull.*, 81, p. 1-331.
- ROMER, A.S., 1966. *Vertebrate Paleontology*. Chicago, Ill., Univ. Chicago Press 468 pp.
- SANCHEZ CARRANZA, L. *Com. Oral*, 4 Abril 1978. Univ. Tomás Frías, Fac. Geociencia, Potosí, Bolivia.

DISCUSION

W. Volkheimer: ¿Se han realizado estudios palinológicos en los estratos portadores de huellas de dinosaurios?

I. Ferrusquía-Villafranca: Sí, están en proceso.

R. Sánchez Carranza: Informo al autor que en Bolivia (Toro-Toro, Potosí), se han reconocido huellas tridáctilas mesozoicas, aún no descriptas.

I. Ferrusquía-Villafranca: Se agradece la información.

G. Leonardi: Congratúlome mucho por el trabajo icnológico tan interesante del Dr. Ferrusquía, y especialmente por la posibilidad de correlación con el material brasileño. La icnofauna de México parece presentar muchas formas de *Iguanodontidae*. Los hallazgos de huellas de vertebrados realmente representan más

problemas que soluciones cuando son aislados, pero con el incremento de estos estudios la icnología va permitiendo correlaciones, dataciones, zonaciones, y proporcionando datos importantes en los campos de la paleoecología, paleoclimatología y paleogeografía, y aún en lo que atañe a la biomecánica de los vertebrados.

I. Ferrusquia-Villafranca: Desde luego. Con referencia a la asignación formal de las huellas de la Familia Iguanodontidae, en este trabajo está formalmente señalado con relación al Morfotipo E. Sin embargo, dada la naturaleza preliminar de esta comunicación, preferimos *no* comprometernos con identificaciones más precisas.

Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 249-263.

NUEVOS ELEMENTOS DE LA PALEOHERPETOFAUNA DEL URUGUAY (CROCODILIA Y DINOSAURIA)

Alvaro Mones *

ABSTRACT. *New Reptile Fossil Remains from Uruguay (Crocodylia and Dinosauria)*. *Meridiosaurus vallisparadisi* n.g., n.sp., a Lower Cretaceous Crocodile. A rostral fragment of the skull is described from the Tacuarembó Formation (Neocomian?) of continental origin. It is tentatively referred to the Mesosuchia Pholidosauridae. *Dinosauria Eggs*. Two different kinds of eggs are described under a parataxonomical classification. This is the third discovery of eggs from Dinosauria in South America.

Meridiosaurus vallisparadisi g.n. sp. n., UN COCODRILO DEL CRETACICO SUPERIOR

Hasta hace unos años, la Formación Tacuarembó (=Areniscas de Tacuarembó) era considerada como perteneciente al Triásico superior o Jurásico inferior (Walther 1932; Caorsi y Goñi, 1958 : 42-44; Bossi et al., 1975; Turner, 1975: 644). Dataciones radiométricas recientes (Cortelezzi y Cazeneuve, 1967; Padula y Mingramm, 1968) han permitido ubicar estos sedimentos en el Cretácico inferior, quedando firmemente correlacionados con la Formación Botucatú del Brasil. Bioestratigráficamente corresponde a la llamada "zona de agrupamiento de Semionotidae" (Francis, 1975: 551).

Desde el punto de vista fosilífero, Walther (1932), ha dado a conocer restos de un pez que, referido por este autor a *Semionotus* o *Lepidotus* (sic), hoy, teniendo en cuenta el biocrón ocupado por ambos (*Semionotus*: Triásico inferior-superior; *Lepidotus*: Triásico superior-Cretácico superior, fide Romer, 1966: 353), correspondería asignarlo al segundo de los nombrados.

Recientemente, nuevos hallazgos de restos de peces, principalmente grupos de escamas (cf. *Semionotidae*), que no han sido dados a conocer, han enriquecido la información sobre esta formación y su fauna (Silva, inédito). Acompañando estos restos se encontró el rostro de un cocodrilo que es la base de esta primera nota.

SISTEMATICA

Clase REPTILIA
Orden CROCODILIA
Suborden MESOSUCHIA
cf. Familia PHOLIDOSAURIDAE

Género *Meridiosaurus* n. g.

Especie tipo: *Meridiosaurus vallisparadisi* sp. n.

Diagnosis: Cráneo longirrostro; rostro bajo dorsoventralmente y angosto; margo

* Departamento de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, C. C. 399 Montevideo, Uruguay; y Departamento de Paleontología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Uruguay.

alveolar ondulado; premaxilares ensanchados lateralmente; narina externa impar sin tabique óseo, de forma ovoide con vértice distal, abierta dorsalmente; dientes numerosos, cortos y homodontos. Ornamentación de los huesos de tipo vermiforme.

Etimología: del latín *meridionalis*, -e: Sur, y del griego *Γαῦρος*: lagarto.

Meridiosaurus vallisparadisi n. sp.

Lám. I, tabla I.

Diagnosís: La misma del género. Lám. 1, tabla I.

Holotipo: N° 27.II.78.1 SPV-FHC* . Porción rostral, incluyendo premaxilares y gran parte de los maxilares.

Distribución geográfica: Los Rosanos, Valle Edén, km 212 de la ruta 26(31°48'S 56°02' W), Departamento de Tacuarembó, Uruguay.

Distribución cronoestratigráfica: Formación Tacuarembó, Cretácico inferior Neocomiano?

Etimología: del latín *vallis*, -is: valle, y *paradisus*, -i: paraíso. Se refiere a su procedencia geográfica, Valle Edén.

Meridiosaurus vallisparadisi n.g., n. sp. es un cocodrilo de cráneo longirostro de hocico angosto y bajo, con un ensanchamiento semicircular a nivel de los premaxilares, que se reduce abruptamente por detrás de éstos, en la zona de sutura con los maxilares. Los premaxilares están a un mismo nivel que el margo alveolar maxilar, sin la proyección anterior en "pico de loro" común a muchos cocodrilos longirrostratos. El margo alveolar maxilar se presenta ondulado, correspondiendo las salientes a la implantación de cada diente superior y las entrantes a la ubicación de los inferiores durante la oclusión. La oclusión de tipo alternante y la posición de los dientes superiores hacia afuera y abajo, y la de los inferiores (inferida) hacia arriba y afuera, permite suponer un régimen ictívoro, lo que estaría respaldado por la fauna acompañante en contrada. La dentición es homodonta, compuesta por dientes cónicos y numerosos. Del lado derecho se cuentan 32 elementos y probablemente no sobrepasaban los 40-45 por hemimandíbula. Cinco corresponden al premaxilar, siendo el quinto muy rudimentario. Un moderado diastema separa los "incisivos" (dientes premaxilares) de los dientes maxilares. Los dientes se encuentran separados entre sí por breves espacios interdentarios, siendo la separación máxima de 6,5 mm. Sólo los dientes cuarto y quinto se encuentran en contacto sin dejar un espacio apreciable. La sección de los dientes es circular, excepto en los más posteriores que se torna elíptica, con el eje mayor en dirección mesio-distal. Los dientes de reemplazo presentan estrías longitudinales, carácter que pierden con su total desarrollo. Los dos dientes más anteriores de la mandíbula se ubican, durante la oclusión, en sendas depresiones de la porción palatal de los premaxilares, las que perforadas en su fondo, comunicarían con las narinas de no estar cerradas por tejidos blandos.

Las narinas externas se abren en un agujero impar, ovoide, con el vértice orientado en dirección distal. Su posición es 100% dorsal, a diferencia de lo que ocurre en otros géneros de cocodrilos longirrostratos (v.g. *Teleosaurus*, *Metriorhynchus*, *Steneosaurus*, *Pelagosaurus*, *Gavialis*, etc.), en que la orienta

* Abreviaturas utilizadas en el texto: M.I.G.; Museo del Indio y del Gaucho, Tacuarembó; MNHN-DP, Departamento de Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo; SPV-FHC, Sección de Paleontología Vertebrados, Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo.

ción es dorso-mesial. Están formadas en todo su perímetro por los premaxilares mientras que el fondo está limitado por los premaxilares anterolateralmente y por los maxilares en su porción pósteromediana. Los nasales probablemente se encontraban muy alejados de los premaxilares por interposición de los maxilares, pero no se conservan restos de ellos. De todas formas, no entraban en contacto con los maxilares tal como ocurre con los *Metriorhynchidae*, *Dyrosauridae* y algunos *Pholidosauridae*.

Discusión.

Entre los *Crocodylia* cuyo biocrón ocupa el límite Jurásico-Cretácico, ninguno comparte la totalidad de las características de *Meridiosaurus vallisparadisi* n.g., n. sp.

Hasta donde tenemos conocimiento, pocas referencias sobre la presencia de *Crocodylia* mesozoicos se han hecho para América del Sur. Huene (1956: 589, reiterado por Muller, 1968a: 327), cita *Mystriosaurus* Kaup, 1835, para la Argentina, pero el fundamento de la referencia no fue posible ubicarlo. Por otra parte, *Mystriosaurus* sería sinónimo de *Steneosaurus* Geoffroy, 1825 (fide Romer, 1966: 368), género sin duda diferente de *Meridiosaurus*. Hallazgos de *Teleosauridae*, generalmente referidos a *Teleosaurus* Geoffroy, 1825, han sido reportados de Chile; sobre los hallazgos de *Crocodylia* mesozoicos en este último país, puede consultarse la detallada revisión de Chong y Gasparini (1976). Casamiquela (1972) revisa los hallazgos de cocodrilos jurásicos de Argentina y Chile. Más recientemente, Buffetaut y Taquet (1977) citan *Sarcosuchus* Broin y Taquet, 1966 un *Pholidosauridae* gigante del Cretácico Inferior del Brasil.

Con estos antecedentes nos encontramos que, confirmados o no, los hallazgos de cocodrilos mesozoicos sudamericanos han sido referidos a las familias *Teleosauridae*, *Metriorhynchidae* y *Pholidosauridae*. De éstas, las dos primeras son exclusivamente marinas, poseyendo sólo la última tanto representantes marinos como dulceacuícolas. De las otras consideradas en la tabla II, *Dyrosauridae*, tal como la define Buffetaut (1976), no posee características que permitan incluir a *M. vallisparadisi*. De los *Gavialidae*, que comparten todas las características de esta especie, no se conocen representantes mesozoicos y su su puesta presencia en el Cretácico (Mook, 1934: 302) no está confirmada, y no parece prudente extender su biocrón en más de 70 m.a.

Surgen así, como única opción los *Pholidosauridae* en los que, si bien según Kalin (1955: 714-716) los nasales están en contacto con los premaxilares, esta característica podría no ser constante, como se desprende tímidamente del texto de este autor (1955: 737).

Son numerosos los géneros de *Pholidosauridae* citados de sedimentos del límite Jurásico-Cretácico, y fundamentalmente del Jurásico Superior. Pero, sea por imposibilidad de disponer de restos comparables, o por diferencias morfológicas bien marcadas, ninguno de ellos presenta una identidad con *Meridiosaurus*. *Sarcosuchus* Broin y Taquet, es el único *Pholidosauridae* que se ha citado para América del Sur, tratándose de un género indiscutiblemente diferente de *Meridiosaurus* y sería hasta el presente el único representante de la familia en presentar una distribución gondwánica.

Todo esto no significa que algún género, hoy insuficientemente conocido, pueda incluir a *M. vallisparadisi*, pero mientras tanto, basados en su morfología diferente y en su distribución cronoestratigráfica y geográfica, preferimos mantenerlo como un taxón aparte, que nuevos hallazgos y un mejor conocimiento podrán confirmar.

TABLA I

Meridiosaurus vallisparadisi g.n., sp. n. (medidas en mm)

Longitud total del rostro en la línea media	250.0
Longitud de los premaxilares en la línea media (dorsal)	71.0
Longitud del diastema	14.5
Alto del rostro a nivel del décimo diente	10.5
Ancho máximo de los premaxilares	39.0
Ancho mínimo del rostro (por detrás del estrangulamiento post-premaxilar)	28.3
Diámetro transverso de las narinas externas	13.5
Diámetro anteroposterior de las narinas externas	18.2
Diámetro del quinto diente a nivel alveolar	2.4
Diámetro del décimo diente a nivel alveolar	5.0
Longitud extraalveolar del diente N° 18 (calculado)	8.5

TABLA II

Cuadro comparativo de los cocodrilos longirrostrós

Taxa	<i>Meridiosaurus vallisparadisi</i> g.n., sp.n.	TELEOSAURIDAE	PHOLIDOSAURIDAE	METRIORHYNCHIDAE	GAVIALIDAE	DYROSAURIDAE
Caracteres						
Narinas externas impares, sin tabique óseo, orientadas dorsalmente	si	si	si	si	si	si
Dentición poco diferenciada	si	si	si	si	si	si
Maxilar considerablemente prolongado	si	si	si	si	si	si
Nasales cortos, sin contacto con los premaxilares	si	si	no/si	no	si	no
Habitat						
marino	no	si	si	si	no	si
dulceacuática	si	no	si	no	si	no
Presente en el Cretácico Inferior	si	si	si	si	no	no
Presente en Sud América	si	si	si	si	si	no

El Cretácico superior continental del Uruguay ha brindado pocos vertebrados fósiles hasta el presente (Mones, 1972). Entre ellos se destacan cuatro géneros de Titanosauridae (*Argyrosaurus*, *Antarctosaurus*, *Laplataosaurus* y *Titanosaurus*), además de restos muy fragmentarios referidos a Ornithomimidae, Iguanodontidae y Psittacosaurinae o Iguanodontinae (=Kalodontidae, Huene, 1934).

Sólo dos referencias previas se encuentran en la bibliografía paleontológica sudamericana con respecto a hallazgos de huevos de dinosaurios; una de ellas de la Formación Baurú (Cretácico superior) de Minas Gerais, Brasil (Price 1951) y la otra de la Formación Vilquechico (Cretácico superior) de Laguna Umayo, Perú (Sigé, 1968).

Durante una breve visita del Prof. Dr. Heinrich K. Erben en el año 1975, se le presentaron algunos ejemplares conservados en el Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo por un particular, corroborando la determinación preliminar de éstos. Posteriormente, se han ubicado dos restos más, totalizando cinco ejemplares, correspondientes a por lo menos dos entidades taxonómicas diferentes. Infortunadamente, el grado de silicificación de los restos impide todo intento de estudio microscópico. Tampoco se han realizado cortes a los efectos de constatar la presencia de poros, su diámetro y frecuencia.

A los fines de su identificación utilizaremos una nomenclatura parataxonomica a nivel genérico y específico.

Clase DINOSAURIA
Orden SAURISCHIA
cf. Familia TITANOSAURIDAE

Género *Sphaerovum* n. g.

Especie tipo: *Sphaerovum erbeni* sp.n.

Diagnosis: Huevo esférico, de diámetro variable entre 150 y 206 mm, con la cáscara de entre 5,0 y 4,2 mm de espesor, ornamentada por las papilas externas, que pueden dar una superficie áspera o finamente esculpida, variando su diámetro entre 0,25 y 1,7 mm.

Etimología: del latín *Sphaericum*, -i esférico, y *ovum*, -i: huevo.

Sphaerovum erbeni n. sp.

Láms. 2 A, B, C; 3 A, B, C, D; tabla III.

Diagnosis: La misma del género.

Holotipo: N° 714 MNHN-DP, fragmento de huevo algo menor de la mitad del total.

Distribución geográfica: Departamento de Colonia, 12a. Sección Policial, arroyo Tala de Miguelete, estancia del Sr. Luis Morquio Blanco (Padrón N° 3514).

Hipodigma: N° 712 MNHN-DP, ejemplar casi completo; río Uruguay.
N° 713 MNHN-DP, ejemplar completo; Departamento de Soriano, próximo a Estación Palmitas.

Distribución cronoestratigráfica: Formación Asencio (=Areniscas con dinosaurios), Cretácico superior, Senoniano.

Etimología: En homenaje al Prof. Dr. Heinrich K. Erben, Universidad Bonn, Alemania.

Si bien existen algunas diferencias en el tamaño y en la ornamentación externa de los tres ejemplares, especialmente en la granulación de mayor diámetro del ejemplar N° 713 (712 y 713 son mucho más parecidos entre sí, ver tabla III), preferimos identificarlos bajo un mismo nombre. Su referencia a la familia Titanosauridae es tentativa y está basada principalmente en su tamaño, en su forma esférica, característica de los Saurischia, y en la presencia de representantes de la citada familia en la Formación Asencio, de donde proceden los tres ejemplares aquí dados a conocer.

Algunos aspectos con respecto a los ejemplares N° 712 y 713, son dignos de mención; salvo un delgadísimo depósito cristalino cubriendo la superficie interna y algunas pequeñas concreciones silicificadas, son huecos. El ejemplar N° 714 se encuentra relleno por un "travertino" silicificado. No parece existir deformación, por presión de los sedimentos, de la esfericidad de los huevos. Si hubo redepositación o arrastre del material, hecho al que se hace frecuentemente referencia con respecto a los restos óseos de dinosaurios en el Uruguay, este debe haber sido mínimo. Si existen fracturas, todas son de aspecto reciente, excepto en el ejemplar N° 713, en que se observan algunas fracturas antiguas observables en general sólo en la capa más externa y nunca en la superficie interna del huevo. Parecerían ser anteriores al proceso de silicificación. Aparentemente no existen cicatrices internas producidas por movimientos del embrión, lo que hace probable que se trate de huevos estériles o muertos muy temprano. El ejemplar N° 713 presenta tres cáscaras superpuestas. Este no es un hecho nuevo ya que se conocen ejemplares del sur de Francia (Dughi y Sirgue 1958 ; Muller, 1968b) y en aves actuales a causa de deficiencias hormonales. Las diferencias en la estructura externa señaladas entre este ejemplar y los restantes pueden ser perfectamente explicadas por este hecho. También podría tratarse de un artificio natural de depositación de capas cristalinas durante o en etapas posteriores al proceso de fosilización. En contra de esta suposición estaría la regularidad de los depósitos secundarios sobre toda la superficie interna del huevo, ya que la capa externa constituiría la cáscara original. Infortunadamente el grado de silicificación del resto impide obtener información sobre la presencia o no de papilas en su microestructura. Quizás hallazgos futuros que conserven la estructura calcárea original permitan aclarar esta duda. Por otra parte, el espesor de las tres capas (16,4 mm) excede en mucho el espesor máximo de las cáscaras de capas múltiples de los huevos hallados en Francia (6,1 mm, *vide* Muller, 1968b: 475). Con respecto a las otras dimensiones (tabla III) no presentan mayores diferencias con los restos de dicha procedencia.

cf. Orden *ORNITHISCHIA*

Familia *INDET.*

Género *Tacuaremborum* n. g.

Especie tipo: *Tacuaremborum oblongum* sp.n.

Diagnosis: Huevo elipsoide, de 130 mm de diámetro mayor y 80 mm de diámetro menor, con cáscara de 1,0 a 1,1 mm de espesor, y superficie externa finamente ornamentada con papilas externas poco nítidas, formando un diseño de aspecto vermiculado.

Etimología: de *Tacuarembó*, departamento del centro-norte del Uruguay, y del latín *ovum*, -i: huevo.

Tacuaremborum oblongum n. sp.

Láms. 2 D; 3 E; tabla III.

Diagnosís: La misma del género.

Holotipo: M.I.G. s/n, huevo casi completo.

Distribución geográfica: Departamento de Tacuarembó, arroyo Cuaró, afluente del arroyo Yaguarí.

Distribución cronoestratigráfica: Formación Asencio, Cretácico superior, Senoniano?

Etimología: del latín *oblongum*, *-i* : oblongo, más largo que ancho.

Al igual que los ejemplares de *Sphaerovum erbeni*, se encuentra totalmente silicificado, y como el holotipo de esa especie, relleno de un "travertino" similar. Salvo un achatamiento paralelo al eje mayor y que quizá corresponda a la superficie de apoyo, el huevo no se encuentra deformado. Falta parte de uno de sus extremos, y se observan algunas fracturas sobre la superficie, que son por lo menos contemporáneas a la época de fosilización. Por sus dimensiones se acerca a los huevos elipsoides de menor tamaño de la Provence, Francia (Muller 1968b: 472). El espesor de la cáscara es el mismo que el reportado por Straelen (1925: 1) para los huevos atribuidos a *Protoceratops* Granger y Gregory del Cretácico de Mongolia. También la ornamentación externa de la cáscara es en cierto grado similar a la de estos ejemplares, en cuanto al aspecto vermicular aunque los valles no son tan anchos ni profundos, ni las elevaciones muy marcadas. La superficie se presenta finamente rugosa, sin destacarse nítidamente las papilas externas.

En base a su forma de elipsoide, el ejemplar se atribuye tentativamente al orden *Ornithischia*, aunque no se descarta la posibilidad de que pertenezca a algún otro grupo de reptiles.

La procedencia geográfica y estratigráfica imprecisa de *T. oblongum* radica en que el huevo, tras largos años de hallado fue donado al M.I.G. hace más de 40 años y toda posibilidad de precisar estos datos se ha perdido. Similares circunstancias se dan con los ejemplares N° 712 y 713 de *S. erbeni* del MNHN-DP.

Con respecto a la procedencia estratigráfica, no han sido señalados afloramientos de la formación Asencio en la zona de donde procede el resto (Caorsi y Goñi, 1958; Bossi et al., 1975). Sin embargo, la presencia de restos de huesos de dinosaurios, aún no identificados, depositados en el M.I.G., procedentes de la misma localidad, (W. Escobar, com. pers.), podrían indicar a esa edad. Estos huesos se encuentran totalmente silicificados, de igual forma que los Titanosauridae ya citados de los departamentos de Soriano y Colonia, y aun que no puede tomarse como una prueba, puede servir de punto de partida para una hipótesis de trabajo en el área. De constatarse la presencia de esta forma en el arroyo Cuaró, sería el afloramiento más nordeste del territorio nacional.

Con referencia a los restos de cáscaras citados por Sigé (1968) no tenemos conocimiento que hayan sido descritos, por lo que no estamos en condiciones de compararlos con nuestros ejemplares. En cuanto al huevo citado del Branes (Price, 1951), su estado de conservación, falta la porción externa de la cáscara, impide toda comparación. No obstante puede señalarse que su diámetro es el mismo que el calculado para el holotipo de *S. erbeni*.

TABLA III

Huevos de Dinosauria.

Ejemplar	Medidas en mm.	Diámetro máximo	Espesor de la cáscara	Diámetro de las papilas externas mínimo - máximo
<i>Sphaerovum erbeni</i> n.g., n.sp. Holotipo N° 714 MNHN-DP		150.0 calc.	4,2	0,3 - 0,45
<i>Sphaerovum erbeni</i> n.g., n.sp. Paratipo N° 712 MNHN-DP		178.0	5,0	0,25 - 0,7
<i>Sphaerovum erbeni</i> n.g., n.sp. Paratipo N° 713 MNHN-DP		206.0	5,0 (1)+ 4,5 (2)+ 5,0 (3)+	0,6 - 1,7
<i>Tacuarembovum oblongum</i> n.g., n.sp. Holotipo M.I.G. s/n		130.0 x 80.0	1,0-1,1	-----

(+) Los números entre paréntesis corresponden a las tres capas, de acuerdo a la lámina 3D. La suma de estas tres cáscaras es algo menor que el espesor total del complejo, por la presencia de unas delgadas láminas de separación.

AGRADECIMIENTOS

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento por su colaboración en diferentes aspectos de este trabajo a las siguientes personas: Eric Buffetaut, Luis R. Castiglioni, Washington Escobar, Zulma B. de Gasparini, Luis Morquio Blanco y Jorge da Silva.

REFERENCIAS

- BOSSI, J., y colaboradores, 1975. *Carta geológica del Uruguay*. pp. 1-32, 1 Carta. Dir. Suelos y Fertilizantes, MAP, Montevideo.
- BUFFETAUT, E., 1976. Une nouvelle définition de la famille des Dyrosauridae de Stefano, 1903 (Crocodylia, Mesosuchia) et ses conséquences: Inclusion des genres *Hyposaurus* et *Sokotosuchus* dans les Dyrosauridae. *Geobios*, 9 (3) : 333-336, fig. 1. Lyon.
- BUFFETAUT, E., TAQUET, P., 1977. The giant crocodylian *Sarcosuchus* in the early Cretaceous of Brazil and Niger. *Palaeontology*, 20 (1): 203-208, lám. 28, fig. 1.
- CAORSI, J.H., GONÍ, J.C., 1958. Geología uruguaya. *Bol. Inst. Geol. Uruguay*, 37 1-73, figs. 1-41, 1 carta. Montevideo.
- CASAMIQUELA, R., 1972. Los vertebrados jurásicos de la Argentina y Chile. *Actas IV Congr. Latinoamer. Zool.*, 2: 873-890. Caracas.
- CORTELEZZI, C.R., CAZENEUVE, H., 1967. Estudio geocronológico de los basaltos de Nogoyá (prov. de Entre Ríos) y su relación con las rocas efusivas del Sur del Brasil y Uruguay. *Rev. Mus. La Plata (n.s., Geol.)* 6 (39): 19-32.

- CHONG DIAZ, G., GASPARINI, Z.B., 1976. Los vertebrados mesozoicos de Chile y su aporte geo-paleontológico. *Actas VI Congr. Geol. Arg. (Bahía Blanca, 21-27.IX.1975)*, 1: 45-67.
- DUGHI, R., SIRGUE, F., 1958. Observations sur les oeufs de dinosaures du bassin d'Aix-en-Provence: les oeufs a coquilles bistratifiés. *C.R.Acad.Sci.* 246: 2271-2274. Paris.
- FRANCIS, J.C., 1975. Esquema bioestratigráfico regional de la República Oriental del Uruguay. *Actas Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat. (Tucumán, 12-16.VIII.1974)*, 2: 539-568. *Univ. Nac. Tucumán y Asoc. Paleont. Arg., Tucumán.*
- HUENE, F.V., 1934. Neue Saurier-Zähne aus der Kreide von Uruguay. *Zentralblatt f. Min., B* (4): 182-189, figs. 1-3. Stuttgart.
- _____, 1956. *Paläontologie und Phylogenie der Niederen Tetrapoden.* pp. XII + 1-716, figs. 1-690. G. Fischer, Jena.
- KALIN, J., 1955. Crocodilia in J. Piveteau (Ed.): *Traité de Paléont.*, 5: 695 - 784, figs. 1-69. Masson & Cie., Paris.
- MONES, A., 1972. Lista de los vertebrados fósiles del Uruguay. I. Chondrichthyes Osteichthyes, Reptilia, Aves. *Com. Paleont. Mus. Hist. Nat. Montevideo*, 1 (3): 23-36, 1 fig. Montevideo.
- MOOK, C.C., 1934. The evolution and classification of the Crocodilia. *Jour. Geol.*, 42 (3): 295-304.
- MULLER, A.H., 1968a. *Lehrbuch der Paläozoologie, 3 Vertebraten (2 Reptilien und Vogel).* Crocodilia: 316-351, figs. 371-414. G. Fischer, Jena.
- _____, 1968b. *Ibid. Ueber Dinosaurier-Eier:* 470-476, figs. 554-557. B. Fischer, Jena.
- PADULA, E., MINGRAMM, A., 1968. Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico-sedimentario del "Triásico" en el subsuelo de la llanura chaco-paranense. *Actas III Jornadas Geol. Arg. (C. Rivadavia, 20-30.XI.1966)*, 1: 291-331, figs. 1-10.
- PRICE, L.I., 1951. Um ovo de dinossáurio na Formação Baurú, do Cretácico do Estado de Minas Gerais. *DNPM, Notas Prelim. e Estudos*, 53: 1-7, figs. 1-2. Rio de Janeiro.
- ROMER, A.S., 1966. *Vertebrate paleontology.* pp. IX + 1-468, figs. 1-443. Univ. Chicago Press, Chicago.
- SIGE, B., 1968. Dents de micromammigeres et fragments de coquilles d'oeufs de dinosauriens dans la faune de vertébrés du Crétacé Supérieur de Laguna Umayo (Andes péruviennes). *C.R. Acad. Sci. (D)* 267: 1495-1498.
- SILVA, J. da. Informe sobre nuevo material fosilífero de la Formación Tacuarembó (Inédito).
- STRAELEN, V. van., 1925. The microstructure of the dinosaurian egg-shells from the Cretaceous beds of Mongolia. *Amer. Mus. Nov.*, 173: 1-4, figs. 1-2.
- WALTHER, K., 1932. Ueber Reste eines grossen Ganoidfisches aus dem Obergondwana von Uruguay. *Zentralblatt f. Min., B* (10): 530-538, 1 fig. Stuttgart.

DISCUSION

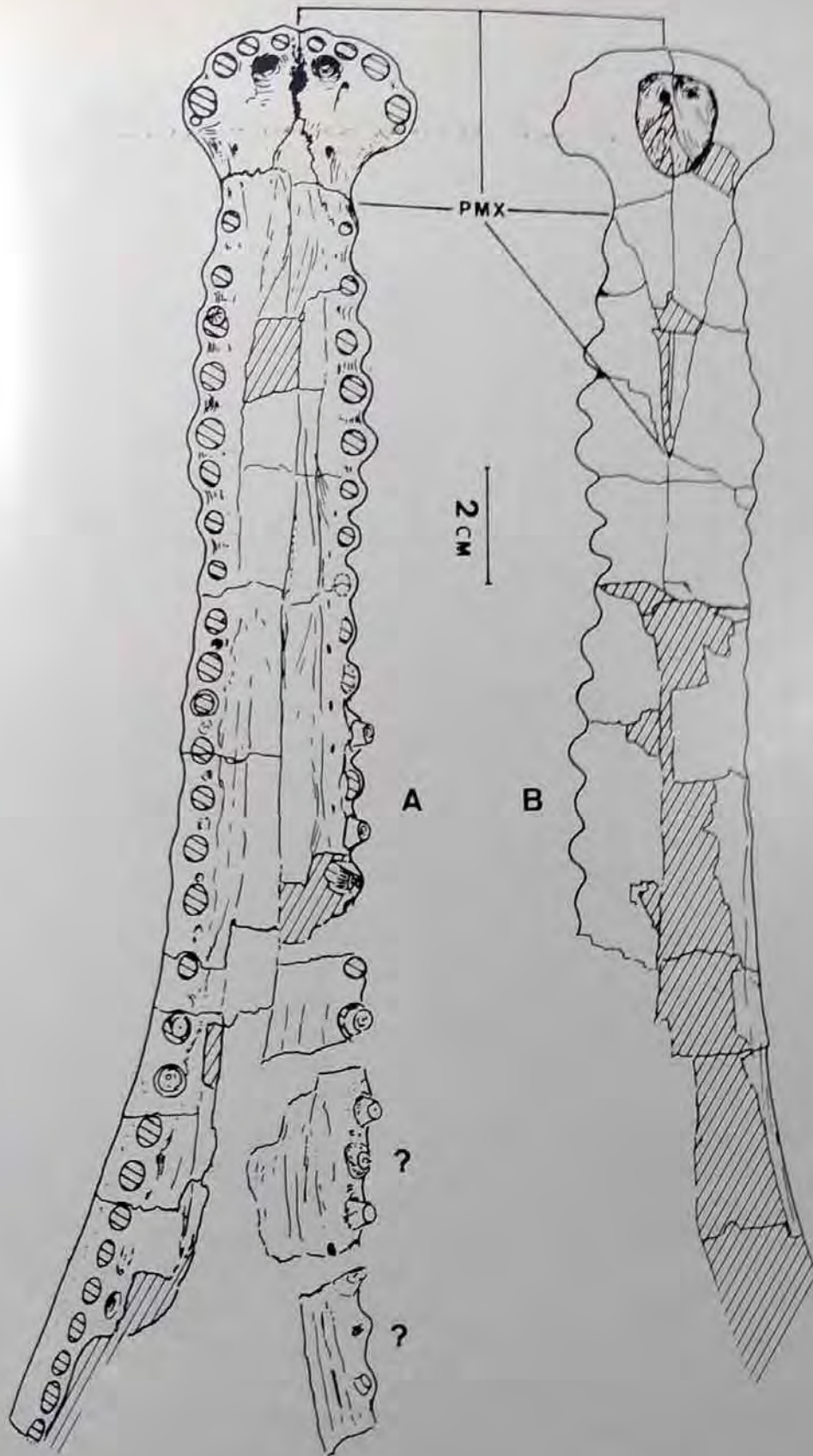
J.S. da Silva: 1. Siendo los basaltos de la Formación jurásico-cretácica, tal como fue mencionado por Ud., ¿Cómo es posible que a la Fm. Tacuarembó suprayacente Ud. le asigne edad cretácica inferior? Hay que recordar que aún no se posee un estudio a fondo de la secuencia de coladas y menos aún la más antigua. Uruguay, no conociéndose el número de coladas y menos aún la más antigua. Además estudios paleontológicos realizados en Brasil sobre la base de conchostacos y ostrácodos se le ha asignado una edad Jurásica a la misma. El paquete de rocas más importante se encuentra por debajo de la serie de coladas que caracteriza a la Formación Arapey y por otra parte el banco que incluye el fósil es de la parte basal de la Formación Tacuarembó.

2. La segunda diapositiva expuesta no corresponde a la fauna fósil que acompaña el reptil que Ud. ha estudiado.

A. Mones: 1. El fósil estudiado no brinda información sobre la edad de la Formación Tacuarembó; la edad de ésta se basa fundamentalmente en los trabajos citados en el texto. Por otra parte no se pretende extraer conclusiones geocronológicas del estudio presente.

2. No, procede de un yacimiento próximo y su vinculación con *M. vallisparadis* por el momento no se puede establecer.

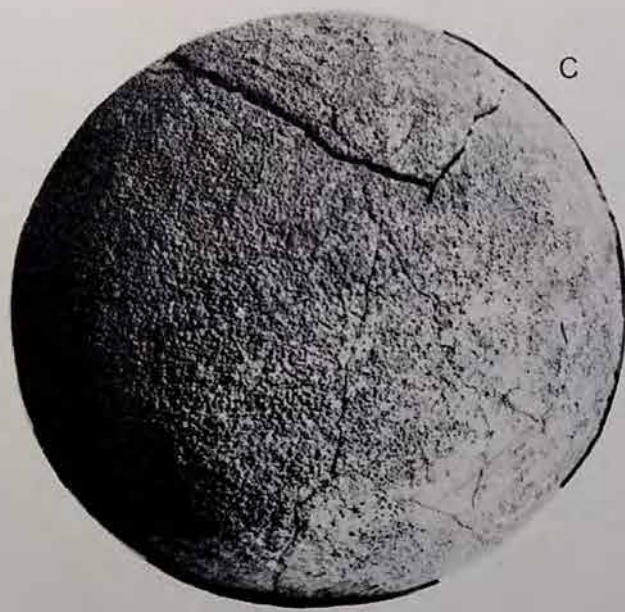
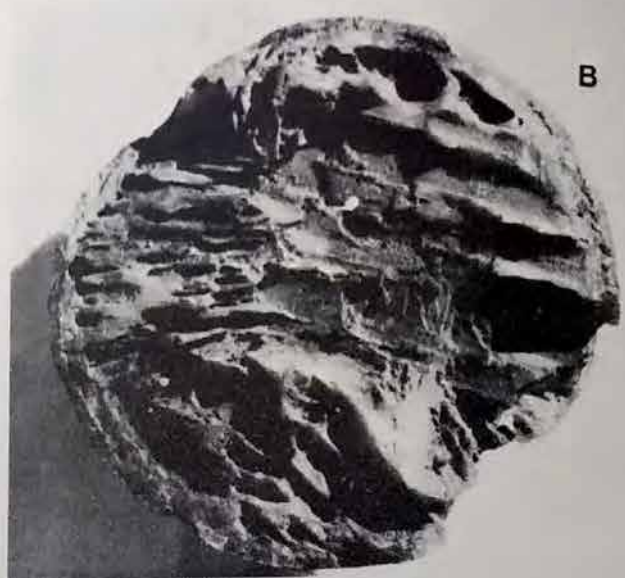
Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología. Buenos Aires 1978. T. I (1980): 265-277.



LAMINA I

Meridiosaurus vallisparadisi g.n., sp.n., Holotipo, No 27.II.78.1
SPV-FHC.

A, vista palatal;
B, vista dorsal. Escala: 20 mm.



LAMINA II

Sphaerovum erbeni g.n., sp.n.

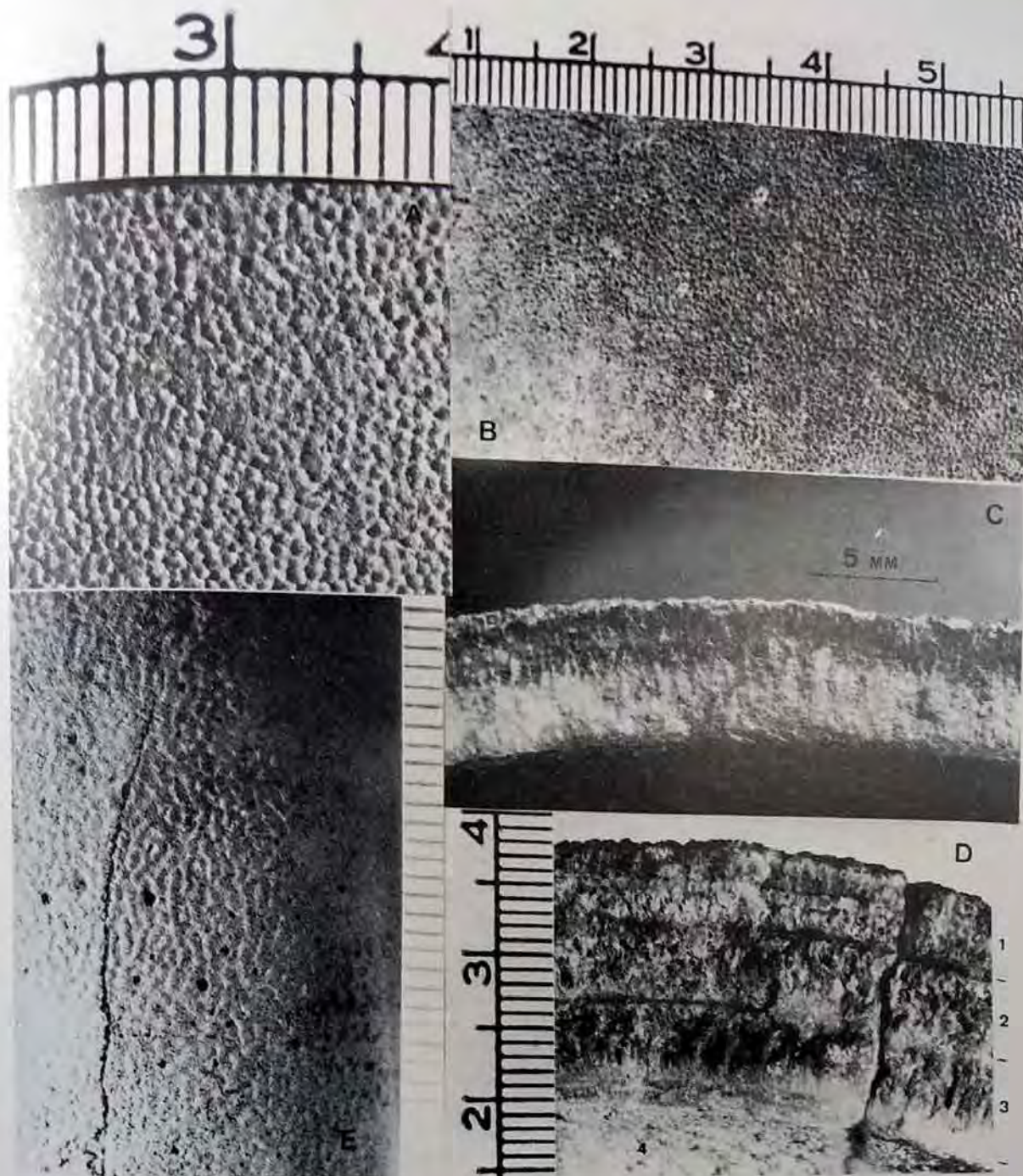
A, Holotipo, Nº 714 MNHN-DP. Vista general externa. Escala : 25 mm.

B, Idem. Vista interna a nivel de la fractura, mostrando el relleno de "travertino" silicificado y el espesor de la cáscara. Escala : 25 mm.

C, Paratipo, Nº 713 MNHN-DP. Vista general externa. Escala : 40 mm.

Tacuarembovum oblongum g.n., sp.n.

D, Holotipo, MIG s/n. Vista general externa, mostrando la fractura y la porción aplanada. Escala: 20 mm.



LAMINA III

Sphaerovum erbeni g.n., sp.n.

A-B, Holotipo, Nº 714 MNHN-DP. Detalle de la estructura externa de la cáscara. Escala en milímetros.

C, Paratipo, Nº 712 MNHN-DP. Detalle del espesor de la cáscara. Escala : 5 mm.

D, Paratipo, Nº 713 MNHN-DP. Detalle del espesor de las tres (1, 2, 3) cáscaras superpuestas. 4 indica la superficie interna del huevo. Escala en milímetros.

Tacuarembovum oblongum g.n., sp.n.

E. Holotipo, MIG s/n. Detalle de la estructura externa de la cáscara. Escala en milímetros.

INDICE TOMO I

Acto Inaugural.....	1
Discurso de la Presidente.....	1
Entrega de Premios otorgados por la Asociación Paleontológica Argentina.....	5
Asamblea de Clausura.....	6
Autoridades del III Congreso Argentino de Paleontología y Bioes- tratigrafía y II Congreso Latinoamericano de Paleontología.....	8
Palabras finales de Clausura.....	9
HUGHES, Ch.P. A brief review of the Ordovician faunas of the Ordovician faunas of northern South America.....	11-22
VOLKHEIMER, W., CUERDA, A.J. y MELENDI, D.L. Quitinozoos or- dovícicos de la Formación Gualcamayo en su localidad tí- po al suroeste de Guandacol, precordillera de La Rioja, República Argentina.....	23-35
LEVY, R. y NULLO, F.E. Braquiópodos ordovícicos de la sierra del Famatina (Formación Suri), provincia de La Rioja, República Argentina.....	37-47
BALDIS, B.A.J. y HANSEN, H. Trilobites dalmanítidos de Para- guay Oriental.....	49-67
KERLLEÑEVICH, S.C. El Carbónico marino en la zona de Calingas- ta- Precordillera de San Juan - República Argentina...	69-80
LIMA, M.R. de y ROCHA-CAMPOS, A.C. Microflora da "Série" de Cassanje ("Sistema Karroo"), Angola.....	81-101
QUIROGA, J.C. Descripción de los moldes endocreaneanos de dos cinodontes (Reptilia-Therapsida) de Los Chañares-Triási- co medio - de la provincia de La Rioja (Argentina). No- tas sobre el sistema vascular intracraneano y relaciones con los moldes de otros cinodontes en función de la mor- fología de los más antiguos moldes mamalianos conocidos.	103-122
BONAPARTE, J.F. El primer ictidosaurio (Reptilia-Therapsida) de América del Sur, <i>Chalimina mustdoides</i> , del Triásico supe- rior de La Rioja, República Argentina.....	123-133
CASAMIQUELA, R.M. Nota sobre restos de un reptil aeto sauroideo (Thecodontia- Aetosaurua) de Quimal, cordillera de Domey- ko, Antofagasta. Prueba de la existencia del Neotriásico continental en los Andes, del norte de Chile (comunica- ción).....	135-142

CASAMIQUELA, R.M. La presencia del género <i>Plateosaurus</i> (Prosauropoda) en el Triásico superior de la Formación El Tranquilo Patagonia (comunicación).....	143-158
ARAUJO, D.C. y DUTRA Gonzaga, T. Uma nova especie de Jachaleria (Therapsida, Dicynodonta) do Triassico do Brasil.....	159-174
HERBST, R. Flórmula fósil de la Formación Los Patos (Sinemuriano) del río de los Patos provincia de San Juan, República Argentina.....	175-189
BLASCO, G., LEVY, R. y PLOSZKIEWICZ, V. Las calizas toarcianas de Loncopan, Depto. Tehuelches, provincia del Chubut, República Argentina.....	191-200
CASAMIQUELA, R.M. y CHONG DIAZ, G. La presencia de <i>Pterodaustro Bonaparte</i> (Pterodactyloidea), del Neojurásico (?) de la Argentina, en los Andes del norte de Chile (comunicación)..	201-213
LEONARDI, G. Ornithischian trackways of the Corda Formation (Jurassic), Goias, Brasil.....	215-222
BIRO-BAGOCZKY, L. Algunos ammonites nuevos en la Formación Lo Valdés, Titoniano-Neocomiano, provincia de Santiago (33° 50' lat. Sur), Chile.....	223-242
LEONARDI, G. Dez novas pistas de dinossauros (Theropoda Marsh, 1881) na bacia do Rio do Peixe, Paraiba, Brasil.....	243-248
FERRUSQUIA-VILLAFRANCA, J., APPLIGATE, S.P. y ESPINOSA ARRUBARRRENA, L. Las huellas más australes de dinosaurios en Norteamérica y su significación globiológica.....	249-263
MONES, A. Nuevos elementos de la paleoherpetofauna del Uruguay (Crocodilia y Dinosauria).....	265-277.

*Este tomo se terminó de imprimir en
los talleres gráficos Cantarelli,
Profumo, Cantarelli, Viel 1444, Buenos
Aires, el día 15 de diciembre de 1980*

