

STIPANICIC

ACTAS
DEL
IIIº CONGRESO
ARGENTINO
DE
PALEONTOLOGIA
Y
BIOESTRATIGRAFIA



CORRIENTES – ARGENTINA

6 al 10 Septiembre 1982

1984

SOBRE EL POSIBLE SIGNIFICADO PALEOCLIMATICO
DE LOS QUISTES DE DINOFLAGELADOS
EN EL JURASICO Y CRETACICO INFERIOR
DE LA CUENCA NEUQUINA.

MIRTA QUATTROCCHIO (1)

RESUMEN

En esta contribución se evalúan, en base a quistes de dinoflagelados, las condiciones paleoclimáticas (temperatura del agua de mar), de la Cuenca Neuquina, durante el Jurásico medio y superior y Cretácico inferior.

Se ha determinado, para el período considerado, condiciones del agua de mar cálidas con un período más frío durante el Caloviano y posiblemente en el lapso Hauteriviano-Barremiano.

INTRODUCCION

El objeto de esta contribución es evaluar, en base al estudio de los quistes de dinoflagelados, las condiciones paleoclimáticas (temperatura del agua de mar) existentes durante el Jurásico medio y superior y Cretácico inferior, en la Cuenca Neuquina.

Se consideran los quistes de dinoflagelados presentes en la Formación Lotena (Caloviano), Formación Vaca Muerta (Titoniano hasta Berriasiano), Formación Picún Leufú (Titoniano medio a superior) y Formación Agrio (Hauteriviano-Barremiano).

TRABAJOS ANTERIORES: El estudio cualitativo y cuantitativo de las microfloras consideradas ha sido objeto de trabajos anteriores de Volkheimer y Quattrocchio 1975 a y b; 1977; 1981 a y b; Quattrocchio 1980; Quattrocchio y Volkheimer 1982 a, b y c.

(1) Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.

La estratigrafía detallada de las áreas aquí tratadas se encuentran en las mismas fuentes.

METODOLOGIA: Para la evaluación de la posible significancia paleoclimática de los quistes de dinoflagelados presentes en el Jurásico medio y superior y Cretácico inferior de la Cuenca Neuquina, se han seguido los siguientes criterios generalizados. Los mismos fueron extraídos de la comparación con datos de la distribución de los dinoflagelados recientes en aguas de mar fría y cálida (Dörhöfer 1976).

- Las aguas polares frías están caracterizadas por la presencia de quistes proximales mientras que las aguas cálidas ecuatoriales y de latitudes bajas favorecen el desarrollo de los quistes corados.
- Cuando los quistes corados se desarrollan en aguas frías se observa una tendencia a formas con apéndices más cortos, en menor cantidad y más gruesos.
- Los de agua frías muestran una clara preferencia hacia un “pattern” liso y los de agua cálida hacia formas en algún grado esculturadas.

Estos dos últimos puntos indican claramente la tendencia hacia la reducción de la relación superficie/volumen, en medios fríos, figura bien conocida de adaptación de las formas vivas en el frío.

- Las aguas frías están habitadas por abundantes géneros peridinoides, mientras que las aguas cálidas muestran preferencia por taxones gonyaulacaces.

Se da en este trabajo un cuadro de distribución de frecuencias promedio (Cuadro I) de quistes de dinoflagelados presentes en las distintas formaciones consideradas, agrupándolos en géneros proximales, próximo-corados y corados. Las mismas se obtuvieron del recuento de 200 ejemplares en cada asociación, a excepción de la Formación Picún Leufú (100 ejemplares).

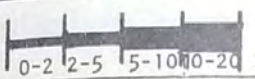
CARACTERIZACION DE LAS FORMACIONES EN BASE A QUISTES DE DINOFLAGELADOS

FORMACION LOTENA.

Sección de referencia: Puente del Arroyo Picún Leufú (Volkheimer & Quattrocchio 1981).

Edad: Caloviana. Presencia de *Reineckeia*.

Cuadro 1: Distribución de frecuencias promedio y totales de quistes de dinoflagelados presentes en las Formaciones Lotena, Vaca Muerta, Picún Leufú y Agrio (x: presencia)

	EDAD	Calov.	Titoniano		Berrias	Cret. inf.
	Fm.	Lotena	V. Muerta	P. Leufú	V. Muerta	Agrio
PROXIMALES						
cf. Apteodinium sp.						
Cribopteridinium orthoceras.						
C. reticulatum.						
Cf. C. sp.						
? Endoceratium sp. A						
Gonyaulacysta sp. cf. F. jurassica.			x			
G. sp. A				x	x	
G. sp. B						
Lithodinia sp. A						
Meiourugonyaulax sp						
cf. M. sp.				x		
Microdinium sp. A						
Millioudodinium ambiguum						
? Millioudodinium sp.						
Nannoceratopsis pellucida		x				
N. sp.						
Pareodinia cf. ceratophora			x		x	
P. sp.						
cf. P. sp.						
cf. Rhaetogonyaulax sp.						
Scriniodinium galeritum						
S. sp. A						x
Sentusidinium sp. A.						
FRECUENCIA TOTAL						
PROXIMO CORADOS						
Acanthaulax sp.						
Achomospaera sp. A						
Ctenidodinium tenellum						
C. sp. A						
C. sp.						
cf. C. sp.						
Prolixosphaeridium sp.					x	
FRECUENCIA TOTAL						
CORADOS						
Hystrichosphaeridium sp. A						
H. sp. B						
Hystrichosphaerina neuquina						
Oligosphaeridium complex						
Spiniferites sp.						
Systematophora sp. A.						
FRECUENCIA TOTAL						

Composición: 4 asociaciones microflorísticas.

Géneros proximales (9,1 o/o): *Lithodinia*, *Microdinium*, *Nannoceratopsis*, *Pareodinia* y *Scriniodinium* Próximos - Corados (0,1 o/o): *Ctenidodinium* Corados (0,1 o/o) *Hystrichosphaeridium*

Dentro de los géneros proximales, *Scriniodinium galeritum* (1 o/o) y *Lithodinia* sp A, (8,0 o/o), poseen un cierto grado de esculturación

FORMACION VACA MUERTA

Sección de referencia: Puente del Arroyo Picún Leufú (Quattrocchio, 1980) y Caichigüe (Volkheimer & Quattrocchio 1975 a y b ; 1977)

Edad: Titoniano inferior a medio, con *Virgatosphinctes* cf. *choicensis* y *Torquatisphinctes* sp

Composición: 7 asociaciones microflorísticas.

Géneros proximales (0,9 o/o): *Gonyaulacysta*, *Microdinium* y *Pareodinia* Corados (0,2 o/o) : *Spiniferites*

Sección de referencia: Mallín Quemado (Quattrocchio & Volkheimer 1982).

Edad: Berriasina, con *Spiticeras damesi* (Berriasiana superior)

Composición: 3 asociaciones microflorísticas

Géneros proximales (7,1o/o) : *Cribroperidinium*, *Gonyaulacysta*, *Lithodinia*, *Milioudodinium*, *Pareodinia*, cf *Rhaetogonyaulax* y *Sentusidinium*

Próximos- corados (2,2 o/o): *Acanthaulac*, *Ctenidodinium* y *Prolixosphaeridium* Corados (5,5 o/o) : *Hystrichosphaerina* y *Systematophora*

Dentro de los géneros proximales *Cribroperidinium reticulatum*(2,0o/o) y *Sentusidinium* sp A (4,0 o/o), poseen cierto grado de esculturación

FORMACION PICUN LEUFU

Sección de referencia: Localidad tipo. (Quattrocchio & Volkheimer 1982).

Edad: Parte alta del Titoniano medio y Titoniano superior, en base a su fauna amonítica

Composición: 4 asociaciones microflorísticas.

Géneros proximales (15,4 o/o) : *Gonyaulacysta*, cf *Meiouronyaulax*, *Pareodinia* y *Sentusidinium*

Próximos Corados (4,3 o/o): *Ctenidodinium*

Corados (11,0 o/o): *Hystrichosphaerina* y *Systematophora*

Dentro de los quiste proximales, *Sentusidinium* sp A (1,2 o/o) poseen un cierto grado de esculturación

FORMACION AGRIO

Sección de referencia: Aguada Overo, Pichahue, Cerro Mesa y Bajada Vieja (Neuquén)
(En Quattrocchio & Volkheimer 1982)

Edad: Cretácico inferior (Hauteriviano—Barremiano).

Composición: 7 asociaciones microflorísticas

Géneros proximales (8,44 o/o): cf *Apteodinium*, *Cribroperidinium*, *Endoceratium*, *Meiourogonyaulax?*, *Millioudodinium*, *Nannoceratopsis*, *Pareodinia*, *Scriniodinium* y *Sentusidinium*

Próximo-corados (3,1 o/o): *Achomospaera* y cf *Ctenidodinium*

Corados (1,8 o/o): *Hystrichosphaeridium*, *Hystriochosphaerina*, *Oligosphaeridium*, *Spiniferites* y *Systematophora*

Dentro de los géneros proximales *Cribroperidinium orthoceras* (1,5 o/o), y *Sentusidinium sp A* (2,5 o/o) presentan un "pattern" esculturado

Endoceratium sp A (3,1 o/o) es un género de afinidad peridinoide

CONSIDERACIONES PALEOCLIMATICAS

Del estudio de los quistes de dinoflagelados presentes en la Cuenca Neuquina durante el Jurásico medio y superior y Cretácico inferior, se desprende:

- a) Dentro del marco de calidez del clima del Mesozoico, el mar del Caloviano debió ser relativamente menos cálido que el del resto de los períodos considerados. Esto se deduce de la abundancia de géneros proximales (9,1 o/o), ante la casi ausencia de los próximo-corados (0,1 o/o) y corados (0,1 o/o).
- b) Durante el Titoniano inferior y medio habrían continuado estas condiciones (Formación Vaca Muerta. Géneros proximales: 0,9 o/o. Corados: 0,2 o/o), aumentando la temperatura del agua de mar hacia fines del Jurásico superior (Formación Picún Leufú. Géneros proximales: 15,4 o/o. Próximo-corados: 4,3 o/o. Corados: 11,0 o/o).
- c) A partir del Berriasino (Formación Vaca Muerta, sensu Leanza 1973) prácticamente se igualan los porcentajes de géneros próximo-corados y corados: 7,7 o/o, con los proximales: 7,1 o/o, indicando calidez del agua de mar.
- d) Durante la depositación de la Formación Agrío Cretácico inferior) predominan nuevamente los géneros proximales (8,44 o/o) sobre los próximo-corados y corados: (4,9 o/o). Entre los proximales, ? *Endoceratium sp. A* (3,1 o/o) de afinidad peridinoide, indica condiciones frescas del agua de mar.

- e) Las condiciones cálidas del agua de mar con las fluctuaciones indicadas, durante el tiempo considerado, estarían dadas por la presencia del 83,5 o/o de especies de afinidad gonyaulacacea contra el 2,7 o/o de especies peridinoides.

Además dentro de los géneros proximales, algunos poseen cierto grado de esculpturación (*Sentusidinium sp. A*, *Lithodinia sp. A*, etc.).

- f) Los indicadores paleobotánicos, paleozoológicos y litogenéticos (Volkheimer 1969, 70), indicarían para el Jurásico medio superior y Cretácico inferior de la Cuenca Neuquina, condiciones cálidas de temperatura.
- g) Nairn (1965), según la distribución significativa de organismos y rocas indica para el Jurásico condiciones de calidez con un posible enfriamiento en el intervalo Caloviano-Oxfordiano. Para el Cretácico indica calidez para la primera mitad del período con un enfriamiento posterior.

CONCLUSIONES

- 1) En las asociaciones microflorísticas del Jurásico medio y superior y Cretácico inferior de la Cuenca Neuquina, se han reconocido 23 especies de dinoflagelados proximales, 7 de próximo-corados y 6 de corados.
- 2) Según su comparación con la distribución en aguas de mar fría y cálida de los dinoflagelados actuales, se ha determinado para el Jurásico medio y superior y Cretácico inferior, condiciones del agua de mar cálidas con un período menos cálido durante el Caloviano, y posiblemente en el lapso Hauteriviano-Barrémiano.

BIBLIOGRAFIA

- Dorhofer, G., 1976, Dinoflagellate provincialism in the Albian of the Northern Hemisphere.- Annual Report, Univers. Toronto: 136-140
- Nairn, A. E. M., 1965, Problems in Paleoclimatology.- Ed. Interscience Publ.: 155-187
- Quattrocchio, M., 1980, Contribución al conocimiento de la palinología estratigráfica del Jurásico superior en la Cuenca Neuquina.- Opera Lilloana 31: 1-59

- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W., 1982a., Datos palinológicos de la Formación Picún Leufú (Jurásico superior) en su localidad tipo, Provincia de Neuquén.- Rev. Asoc. Geol. (en prensa).
- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W., 1982b, Palinología estratigráfica de la Formación Agrio. (en preparación.)
- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W., 1982sc., Estudio palinológico del Berriasiano en la localidad Mallín Quemado, Provincia de Neuquén.- Rev. Asoc. Geol. (en prensa).
- Volkheimer, W., 1969, Esporas y granos de polen del Jurásico de Neuquén (República Argentina). II.- Asociaciones microflorísticas, aspectos paleoecológicos y paleoclima. *Ameghiniana*, VI (2): 127-145
- Volkheimer, W., 1970, Jurassic microfloras and paleoclimates in Argentina.- *Proceeding and Papers. Second Gondwana Symposium*: 543-549, South Africa.
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M., 1975a. Sobre el hallazgo de microfloras en el Jurásico superior del borde austral de la Cuenca Neuquina (República Argentina). - *Actas I, Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Vol. I*: 589-615
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M., 1975b., Palinología estratigráfica del Titoniano (Formación Vaca Muerta) en el área de Caichigüe (Cuenca Neuquina). Parte A: Especies Terrestres.- *Ameghiniana*, 12 (3): 193-241
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M. 1977, Palinología estratigráfica del Titoniano (Formación Vaca Muerta) en el área de Caichigüe (Cuenca Neuquina). Parte B: Especies Marinas.- *Ameghiniana*, 14 (1-4) 162-169
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M., 1981sa. Palinología estratigráfica de la Formación Lotena, Jurásico medio de la Cuenca Neuquina.- VIII Congr. Geol. Arg. Actas IV: 761-775
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M., 1981 b. Distribución de los palinomorfos jurásicos y cretácicos en la faja andina y áreas adyacentes de América del sur austral con especial consideración de la Cuenca Neuquina. Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, II: 407-444

ZONACION PALINOLOGICA DEL SUBSUELO EN EL OESTE DEL GOLFO SAN JORGE. CORRELACION CON POZOS DE LA MISMA ZONA

SEILER, JORGE (1)
MORONI, ANA M. (1)

ABSTRACT Palynological results of the YPF. Ch. EC. x-1 and YPF. Ch. CS. x-1 boreholes, SW of Chubut Province, Argentina are studied.

A column of about 900 meters of sediments is palynologically studied. Among others, the following taxa have been found: *Classopollis* spp, *Cyclusphaera psilata*, *Balmeiopsis limbatus*, *Callialasporites trilobatus* *Alisporites* sp, *Taurocusporites segmentatus*, *Ischyosporites* sp, *Cicatricosisporites australiensis* etc.

The upper sector of the YPF. EC. x-1 borehole, presents marine components: chorate, proximal and proximo-chorate dinoflagellate cysts as well as some few microforaminifera.

The age is established in the Lower Cretaceous, possibly Hauterivian-to Barremian. Some correlations are also proposed with another boreholes.

Sources of organic matter, conditions and type of organic matter are described. Some parameters are compared with the maturation levels of dispersed organic matter, and paralleled with oil formation.

INTRODUCCION: Se analizaron estadísticamente dos pozos de la Cuenca del Golfo San Jorge (YPF. Ch. EC. x-1 e YPF. Ch. CS. x-1) siendo los grupos asignados los que a continuación se detallan: *Classopollis*; *Callialasporites*; *Cyclusphaera* + *Balmeiopsis*; esporas (Pteridophyta y Bryophytas y Paleomicroplancton (Pyrrophytas).

El estudio estadístico arrojó como resultado, la asignación de tramos en los pozos aludidos, a la Palinozona "B" (Archangelsky et al. 1980).

Otro enfoque ha sido el referente a la relación de la zona "B" y los distintos tipos de materia orgánica predominantes; conjuntamente con los datos de paleotemperaturas (IAT etc), estudios estos que hacen en un todo a la po-

(1) Laboratorio Geológico, YPF (Florencio Varela - Bs.As.).

tencialidad de hidrocarburos asociados, y su relación con el comportamiento de la materia orgánica aludida.

METODO: Las muestras analizadas fueron procesadas en el Laboratorio Geológico (sector PALINOLOGIA), y los preparados microscópicos se encuentran depositados en le Palínoteca de YPF.

Los grupos polínicos seleccionados para el conteo y la asignación botánica, fueron:

<i>Classopollis</i> (C)	Cheirolepidáceas
<i>Callialasporites</i> (CA)	Podocarpaceas Araucaríaceas
Bisacados (2S)	Podocarpaceas
<i>Cyclusphaera</i>	Coníferas
<i>Balmeiopsis</i> esporas	Pteridophytas Bryophytas
Paleomicroplancton	Pyrrophytas

La dominancia de las Coníferas hace que se fundamente la selección de los grupos arriba mencionados. El conteo se realizó sobre 200 ejemplares.

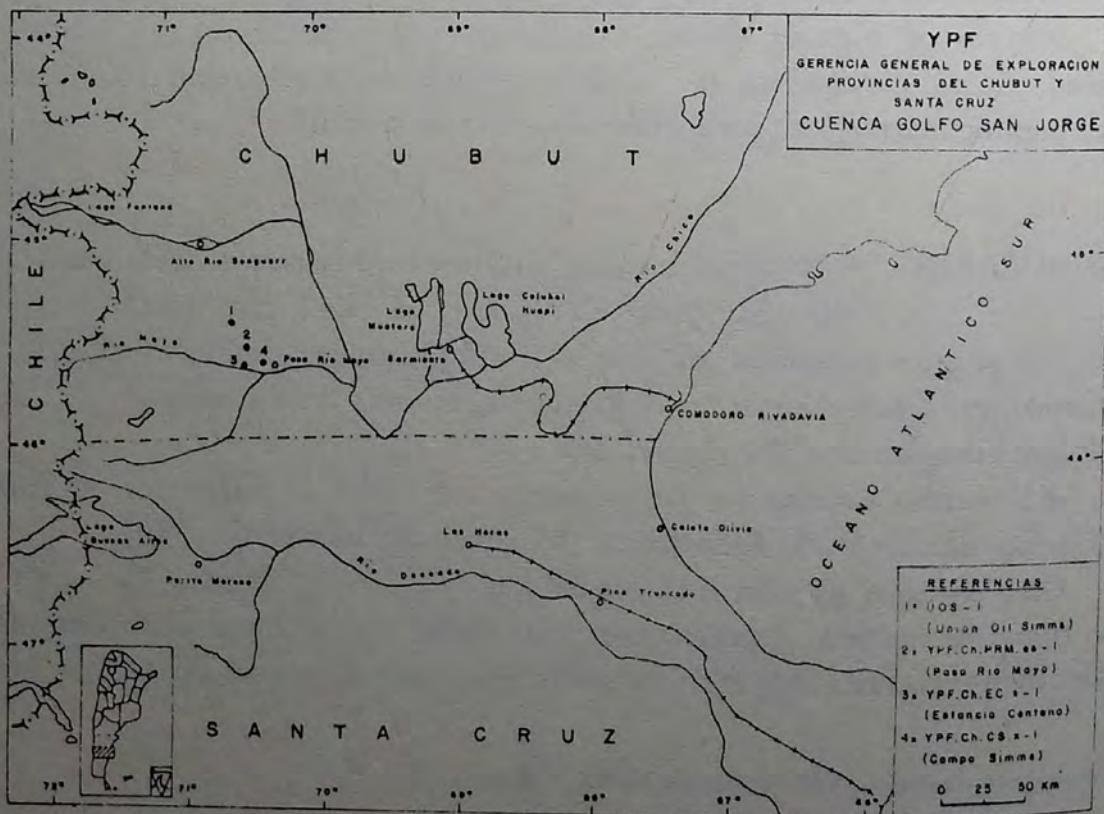


Figura 1

DESARROLLO DE LOS GRUPOS ANALIZADOS

I.- Pozo YPF. Ch. EC. x-1 (Estancia Centeno)

El tramo estudiado abarca casi 800 metros de espesor. El tope de la sección (1370 mbbp), tiene un alto porcentaje de paleomicroplancton (MP), siendo este dato puramente puntual, puesto que no se poseen datos por encima del citado nivel; y en los niveles infrayacentes la continentalización es total.

Los porcentajes responden en su parte cúspidal, a valores muy elevados de (MP), con un 58.5 0/0; seguido por (C) con porcentajes del orden del 32.5 0/0; (CY) 3 0/0. Hacia los niveles infrayacentes los valores decrecen, como por ejemplo (C) y (CA); mientras que (CY) aumenta hasta valores del 24 0/0. *Cyclusphaera*, comienza a tener notoriedad a partir del nivel de 1530 mbb.

II.- Pozo YPF. Ch. CS. x-1 (Campo Simms)

Se inicia, con valores muy bajos de (CY), y con porcentajes del 8 0/0 de (C); a medida que descendemos en la columna analizada, los valores de (C) disminuyen y los de (CY) aumentan, más precisamente en el tramo 1539-1740 mbbp.

CAMBIOS MICROFLORISTICOS

En los tramos estudiados, y comparando los grupos analizados, podemos inferir los siguientes comportamientos paleomicroflorísticos.

a.- El paleomicroplancton, tiene una muy notoria incidencia en el pozo YPF. Ch. EC. x-1, con un episodio netamente transgresivo, si bien con los datos obtenidos, de muy corta duración.

b.- La dominancia de Coníferas, es notoria en todos los tramos analizados (excepto el nivel 1370 mbbp del pozo YPF. Ch. EC. x-1); conjuntamente con esta dominancia a la cual se alude, se observó la presencia bien manifiesta de *Celyphus rallus* gen. y sp. nov. (Batten 1973); cuya asignación y afinidad botánica aún es desconocida, pero que encierra muy probablemente características faciales, las que, con el avance de los estudios encarados, nos mostrarán un aspecto paleoambiental más definido, para una zona delimitada de la cuenca.

CORRELACION CON OTROS SONDEOS CONOCIDOS

En la fig. 2, se relacionan los tramos analizados en los pozos YPF. Ch. EC. x-1s e YPF. Ch. CS. x-1, conjuntamente con los pozos YPF. Ch. PRM. es-1 y UN. Oil Os-1, este último estudiado por Archangelsky y Seiler 1980.

La zona determinada en base a los datos estadísticos, responde a la Pali-nozona "B", si bien la parte cúspidal de los tramos analizados, por sus variaciones en cuanto a grupos se refiere, respondería a la zona "B" pero en su sección

superior. No han sido hallados, en ninguno de los pozos estudiados, granos de angiospermas, y es de destacar que, con el estudio sistemático de las especies que conforman la Asociación Palinológica estudiada, se podrá precisar más aún sobre la zonación a la cual se hace mención. Otros pozos, con los cuales es posible una correlación, son:

YPF. Ch. CPB. es-1 (Cañadón Pastos Blancos); YPV. Ch. F. x-1 (Facundo); YPF. SC. CEP. x-1 (Cordon El Pluma); e YPF. SC. SRD. es-1 (Sur Río Deseado). Los tramos correlacionables y según el orden de los pozos arriba descriptos son: 650 mmbp a 1500 mbbp; 1500 mbbp a 2000 mbbp; 1250 mbbp a 2150 mbbp; y 2200 mbbp a 2600 mbbp.

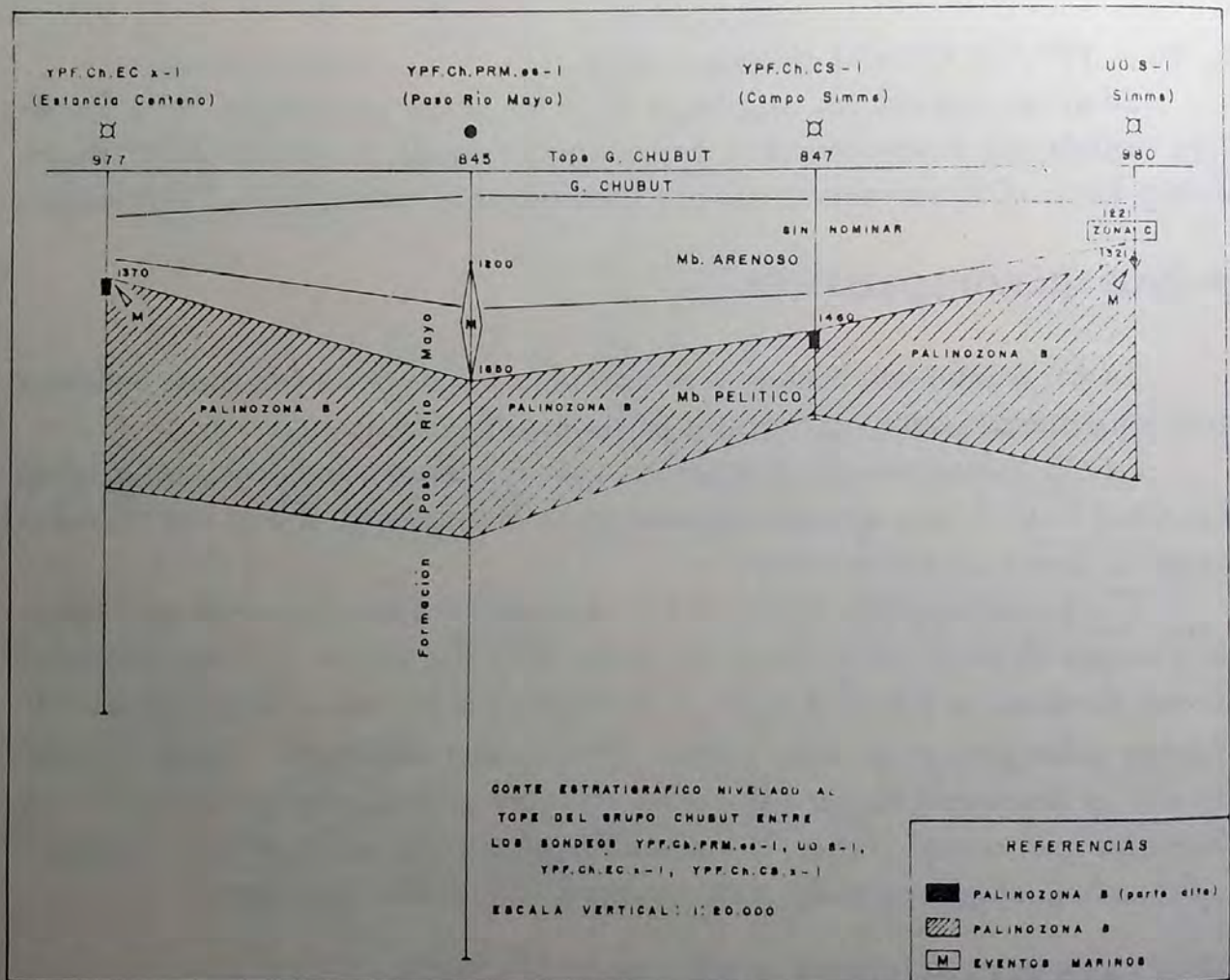


Figura 2

MATERIA ORGANICA

Los pozos de referencia que han sido analizados en su faz bioestratigráfica, son también analizados desde el punto de vista del comportamiento de la

materia orgánica. Los parámetros que se han tenido en cuenta son: Madurez térmica; tipo de materia orgánica y porcentajes de dichos tipos.

a.— Pozo YPF. Ch. EC. x-1 (Estancia Centeno)

1) Elementos

En toda la columna es constante la presencia de MOVSC (amorfa y finamente dividida), si bien la materia orgánica amorfa predomina en muchos de los niveles analizados, Cutículas membranas y polenesporos están presentes de manera constante.

2) Porcentajes

La MOVSC, predomina sobre los restantes tipos, dicho incremento, es probablemente función directa de la presencia de organismos *Incertae Sedis* que, de comprobarse un carácter algal de los mismos, evidenciaría el aumento en el porcentaje de materia orgánica del tipo amorfo.

3) Índice de Alteración Térmica

Los valores responden en casi su totalidad, entre los parámetros de 2 a 3 lo que implica que en ciertos niveles de la columna analizada dichos valores aún se encuentran en un estadio temprano en cuanto a maduración se refiere (zona de METANO BIOGENICO TEMPRANO), correspondiente al tramo de 1350 mbbp a 2050 mbbp; luego se produce una diferenciación hacia una paleotemperatura más elevada, con niveles que oscilan entre 2 - a 3. ya en la zona conocida como la 'Ventana del Petróleo'.

b.— Pozo YPF. Ch. CS. x-1 (Campo Simms).

El comportamiento de la materia orgánica, en todos los niveles estudiados, es muy similar al analizado en el pozo YPF. Ch. EC. x-1; siendo los que se transcriben debajo, los rasgos más sobresalientes.

1) Elementos

En toda la columna la presencia de la materia orgánica representada en sus cuatro tipos (MOVSC; MOVL, MOVV y MOVI) es constante, si bien la predominancia de la MOVSC es notoria.

2) Porcentajes

La MOVSC, domina sobre los restantes tipos analizados, y dentro de la

misma, la fracción amorfa juega un rol fundamental.

3) Índice de Alteración Térmica

Oscila con valores entre 2 a 2+

LISTA TAXONOMICA DE ESPECIES IDENTIFICADAS

LAEVIGATI Bennie & Kidston emend. Potonié 1956

Biretisporites sp.

APICULATI Bennie & Kidston emend. Potonié 1956

Osmundacidites sp.

TRICRASSATI Dettmann 1963

Gleicheniidites senonicus Ross 1949

CINGULATI Potonié & Klaus emend. Dettmann 1963

Tauroculusporites segmentatus Stover 1962

SACCITES Erdtman 1947

Callialasporites trilobatus (Balme) Dev. 1961

C. segmentatus (Balme) Srivastava 1963

Vitreisporites pallidus (Reissinger) Nilson 1958

Alisporites sp.

Podocarpidites ellipticus Cookson 1947

Rugubesiculites sp.

ALETES Ibrahim 1933

Balmeiopsis limbatus (Balme) Archangelsky 1977

Araucariacites australis Cookson 1947

POROSSES Naumova emend. Potonié 1960

Classopollis spp.

Cyclusphaera psilata Volkheimer & Sepulveda 1976

Cyclusphaera sp.

CLASE *Dynophyceae* Pascher

Subclase *Dinifierophyidae* Bergh

Familia *Hystriosphaeeridiaceae* Evitt 1963 emend. Sarjeant & Downie 1974

Género *Oligosphaeridium* Davey & Williams 1966

Oligosphaeridium pulcherrimum (Deflandre y Cookson) Davey & Williams 1966

Oligosphaeridium sp. cf. *O. complex* (White) Bindra Thusus 1978. pág: 82-83. fig. 2-4-8. Lám. 5

Familia *Areoligeraceae* Evitt, 1963, emend. Sarjeant & Downie, 1966

Cyclonephelium Deflandre & Cookson 1955, emend. Cookson & Eisenack, 1962 b.

- Cyclonephelium* sp. cf. *C. vannophorum* Davey, 1969
 Familia Gonyaulacystaceae Sarjeant & Downie, 1966 emend.
 Sarjeant & Downie 1974
Gonyaulacysta Deflandre 1964 a, emend. Sarjeant in Davey Downie.
 Sarjeant & Williams, 1969
Gonyaulacysta sp. cf. *G. globosa* Brideaux 1971
 ACRITARCHA Evitt 1963
 Subgrupo SPHAEROMORPHITAE Downie, Evitt & Sarjeant 1963
Leiosphaeridia cf. *hyalina*
 INCERTAE SEDIS
Celyphus rallus gen. sp. nov. Batten, 1973

AGRADECIMIENTOS

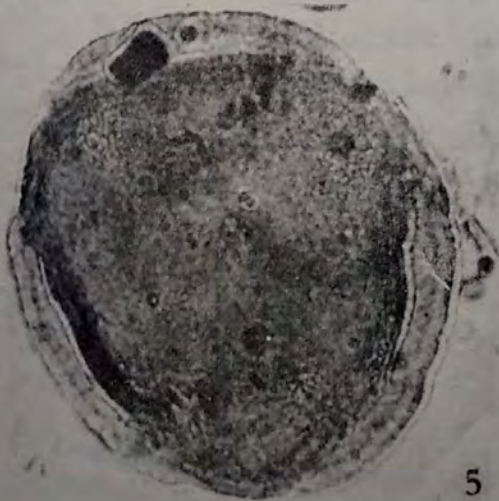
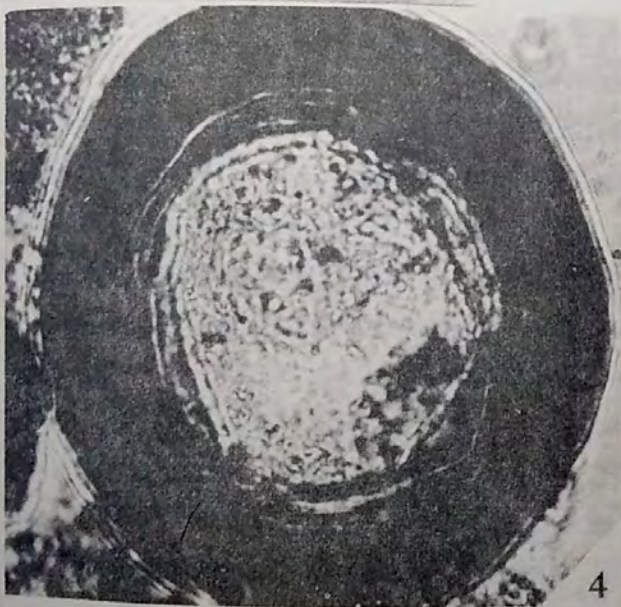
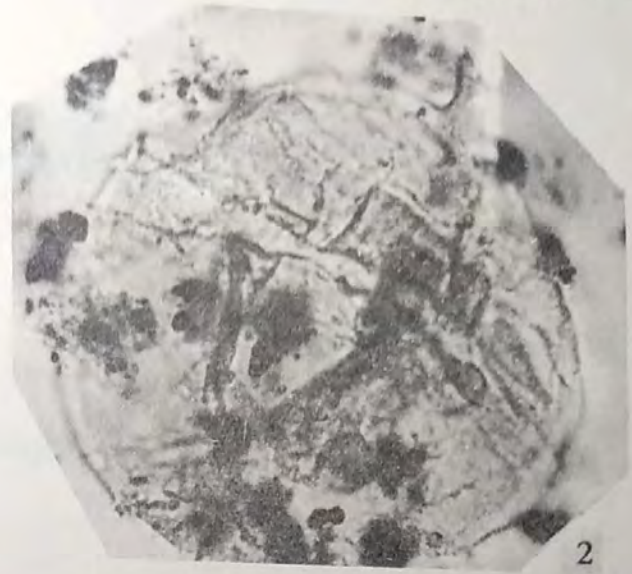
Se agradece a las autoridades de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, la autorización para la publicación del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Archangelsky, S., Baldoni, A., Gamarro J.C., Palamarczuk, S., y Seiler J., 1981, Diagramas Polínicos dels SO del Chubut y NO de Santa Cruz.- Actas del VIII Cong. Geol. Arg. Tomo IV. San Luis. Rep. Argentina.
- Archangelsky, S. y Seiler, J., Algunos resultados palinológicos de la perforación UN OIL OS-1 del SO de la Provincia de Chubut, Argentina. Actas dels II Congreso Arg. de Paleontología y Bioestratigrafía y I Cong. Lat. de Paleontología. Bs. As. Tomo V.: 215-225
- Batten, D. J., 1973, Use of palynologic assemblage.- types in Wealden correlation. *Palaeontology* V. 16, part 1 pag: 1-41

LAMINA I

- Fig. 1 *Oligosphaeridium pulcherrimum* (Deflandre y Cookson) Davey y Williams 1966. X 1400.
- Fig. 2 Dinoflagelado. Quiste proximal. X 1400
- Fig. 3 *Celyphus rellus*. Batten 1973. X 400
- Fig. 4 *Cyclusphaera psilata* Volkheimer y Sepúlveda, X 1400
- Fig. 5 *Callialasporites trilobatus* (Balme) Dev. X 1400
- Fig. 6 Ejemplo de Palinofacie. X 160



SEPTATOPORA ENGEL (BRYOZOA) EN EL CARBONICO DEL GRUPO TEPUEL (PROVINCIA DE CHUBUT)

NORA SABATTINI (1)

RESUMEN

INTRODUCCION: El objetivo de esta contribución es dar a conocer la presencia, en nuestro país de cuatro especies del género *Septatopora* Engel. Los especímenes estudiados fueron coleccionados, en las sierras de Tepuel y Languiño, Prov. de Chubut, por los Doctores T. Suero, E. Freytes y C. R. Gonzalez.

CONSIDERACIONES TAXONOMICAS: El género *Septatopora* fue introducido por Engel (1975) para incluir un conjunto de zoarios, semejantes a los de la Familia Fenestellidae King y especialmente a los de los géneros *Fenestella* Lonsdale y *Polypora* M'Coy, pero que se distinguen principalmente por poseer ocho tabiques dividiendo las aberturas zooeciales. Debido a que esta característica sugiere afinidades con los cnidarios octocorales, Engel (1975) incluyó al género *Septatopora* en la nueva Familia Septatoporidae, a la que ubicó con reservas dentro del Phylum Bryozoa, Orden Cryptostomata.

El género *Septatopora* Engel se halla representado desde el Tournaisiano superior hasta el Stefaniano (Engel, 1975, pág. 578 y fig. de texto 2). Mientras que la distribución geográfica se encuentra limitada a Australia y Argentina.

Nueve especies australianas fueron incluidas por Engel (1975) en el género *Septatopora*. Tres de ellas habían sido atribuidas previamente al género *Polypora* M'Coy y dos al género *Fenestella* Lonsdale. En Argentina, material ahora asignado a la especie tipo, *S. pustulosa* (Crockford, 1949), fue referido con anterioridad al género *Polypora* M'Coy, i.e. *P. septata* Campbell (Sabattini, 1972, págs. 351-352, lám. XI, fig. 2) y *Polypora* sp. I (Sabattini, 1972, págs. 353-354, lám. XI, fig. 3). Engel (1975, pág. 579) incluyó *P. septata* Campbell conjuntamente con *P. tenui-*

(1) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 1900 La Plata, Argentina. Realizado con fondos del Proyecto No. 42. Paleozoico Superior de Sud América y sus límites

rama Crockford (1949) en la sinonimia de *Septatopora pustulosa* (Crockford).

Además de la especie tipo de *Septatopora* Engel, se han podido identificar otras tres especies, nuevas para la ciencia. Las diferencias más significativas entre las especies presentes en la Argentina han sido resumidas en el Cuadro I.

CUADRO I

ESPECIES	R/10	F/10	H	Z/10	Z/F	N
<i>S. pustulosa</i> (Crock.) (Fig. 1 a)	9-13)	6-8,5	2-3/3/4-5;	25-27	3-4	No
<i>Septatopora</i> sp. A (Fig. 1 b)	10-12	5-5,5	2/2-3/3	25	4-5	No
<i>Septatopora</i> sp. B	11-15	6-7,5	2/ 2 /3	25	(3) 4	Si
<i>Septatopora</i> sp. C	15-17	8-9	2/ 2 /3	30-33	3-4	Si

Referencias: R/10: Número de ramas en 10 mm; F/10: Número de fenéstrulas en 10 mm; H: Número de hileras de aberturas sobre las ramas, después de la bifurcación/normalmente/antes de la bifurcación; Z/10: Número de aberturas zooeciales, en una misma hilera, en 10 mm; Z/F: Número de aberturas zooeciales frente a una fenéstrula; N: Presencia o ausencia de nodos o espinas en el anverso del zoario.

El material estudiado proviene de la Zona de *Levipustula* en el Grupo Te-puel. La distribución geográfica de estas especies, ha sido sumariada en el Cuadro II.

Fig. 1 - a: *Septatopora pustulosa* (Crockford), molde de látex del MLP No. 10841 (X 10); b: *Septatopora* sp. n. A, molde de látex del MLP No. 14655 (X 10).

CUADRO II

ESPECIES	Sierra de Tepuel		Sierra de Languiño			
	1	2	3	4	5	6
<i>S. pustulosa</i> (Crockford)	X		X	X		X
<i>Septatopora</i> sp. n. A	X	X			X	X
<i>Septatopora</i> sp. n. B.		X			X	
<i>Septatopora</i> sp. n. C.	X					

Referencias: 1) 4 km al E de Casa Herrera (Ruta Nacional 40), 2) 6 km al E de la Ruta Nacional 40 y 30 km al S de la localidad de Tecka, 3) Cerro Chato, 4) N del Puesto Antinao, 5) Cerro Antinao, al S de Las Salinas, 6) 10 km al OSO de Colán-Conhué, cerca de Casa Roelse (hoy Zarza).

CONCLUSIONES: El estudio realizado ha permitido establecer la presencia en el Carbónico superior de Chubut de cuatro especies del género *Septatopora* Engel. De esta manera se amplía para la región el número de taxa que integran la fauna de la zona de *Levipustula* y se corrobora la similitud taxonómica existente entre las faunas de invertebrados carbónicos de Argentina y Australia. Esta última había sido señalada previamente por Amos y Sabattini (1969). Cabe destacar al respecto que el género *Septatopora* solamente se encuentra registrado, hasta el presente, en Australia y Argentina y que su especie tipo *S. pustulosa* (Crockford) se halla representada en ambos países.

BIBLIOGRAFIA

- Amos, A. J. y Sabattini, N., 1969, Upper Palaeozoic faunal similitude between Argentina and Australia.- Gondwana Stratigraphy, I. U. G. S. Symp. UNESCO. Earth Sci. 2: 235-248
- Crockford, J. M., 1949, Bryozoa from the Upper Carboniferous of Queensland and New South Wales.- Proc. Linn. Soc. N.S.W. 73 (5-6): 419-429, 4 figs.
- Engel, B. A., 1975, A new bryozoan from the Carboniferous of eastern Australia.- Palaeontology 18 (3): 571-605, pls. 67-70
- Sabattini, N., 1972, Los Fenestellidae, Acanthocladiidae y Rhabdomesidae (Bryozoa, Cryptostomata) del Paleozoico superior de San Juan y Chubut.- Rev. Mus. La Plata (n.s.), Sec. Paleont. 6: 255-377, 11 láms.

MTCHEDLISHVILIA SALTENIA N SP EN SEDIMENTITAS DEL GRUPO SALTA PROV. DE SALTA (1)

ANA MARIA MORONI (2)

RESUMEN

Numerosos granos de polen de angiospermas con corto eje polar y proyecciones ecuatoriales bien desarrolladas, fueron recuperadas durante una investigación palinológica preliminar, llevada a cabo sobre sedimentitas del Grupo Salta, en la cuenca cretácica-terciaria del Noroeste de Argentina. La descripción formal de los mismos se dá en este trabajo.

INTRODUCCION

La Formación Olmedo es una unidad estratigráfica definida para el subsuelo por Moreno (1970), en el sector oriental de la Cuenca Cretácica - Terciaria del Noroeste Argentino. Sus relaciones estratigráficas con la Formación Yacoraite que la subyace y con la Formación Mealla que la suprayace es de concordancia si se sigue el criterio de ese autor.

En la interpretación dada por De Spirito (1979), Campillo y Donato (1980) y Bianucci, Cerdán y Acevedo (1980) la Formación Olmedo mantendría una discontinuidad o para conformidad con la Formación Yacoraite y una vinculación facial con la Formación Mealla.

El material palinológico fue recuperado de muestras de superficie, fangolitas de coloraciones grises y verdosas, obtenidas por el Lic. Roberto De Spirito, en la zona de transición de la F. Olmedo a la F. Mealla, en el perfil del Río Mealla, sobre el flanco oriental de la Sierra de Maíz Gordo (Fig. 1).

(1) (2) Laboratorio Geológico Y.P.F. - Florencio Varela, Buenos Aires.

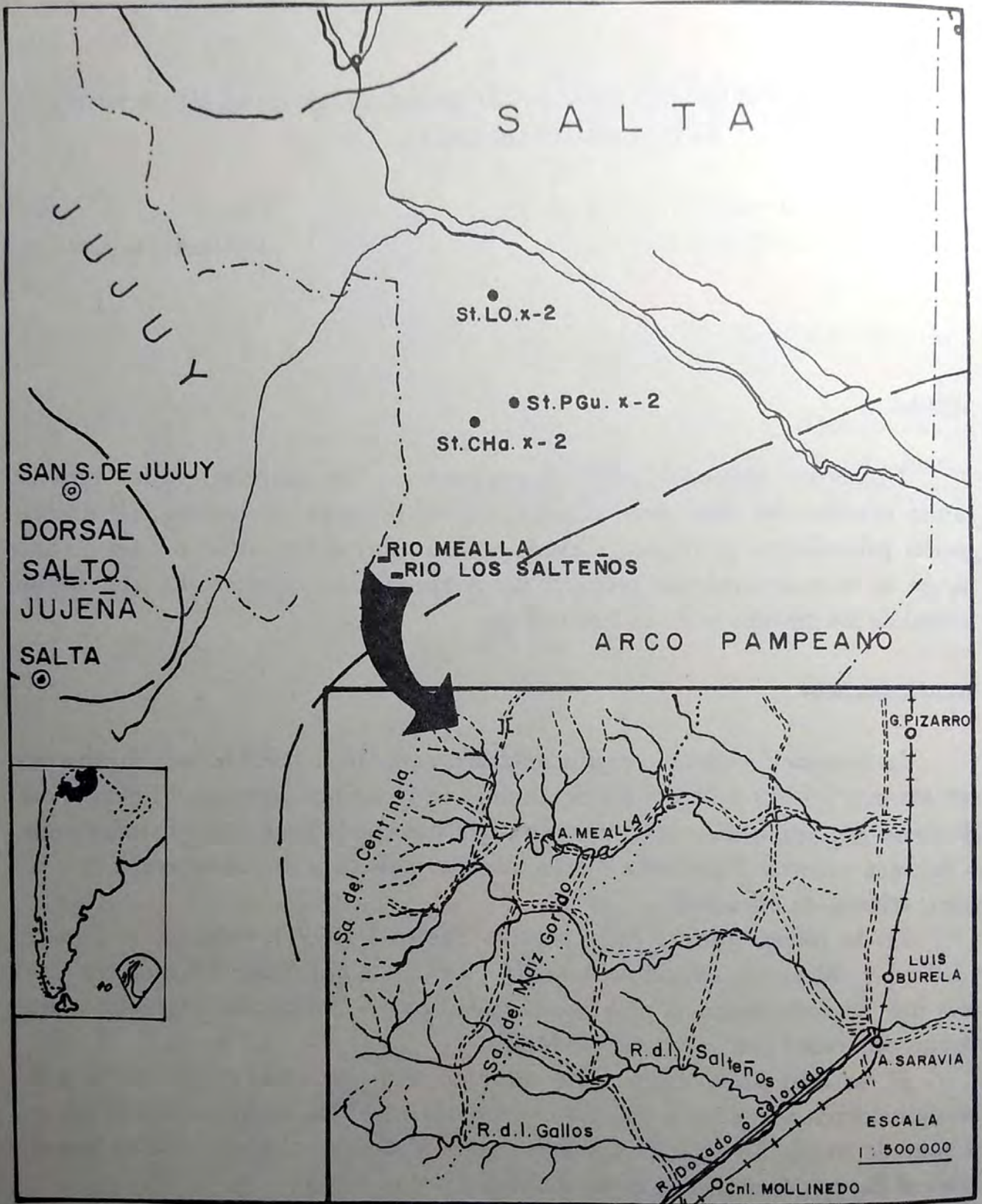
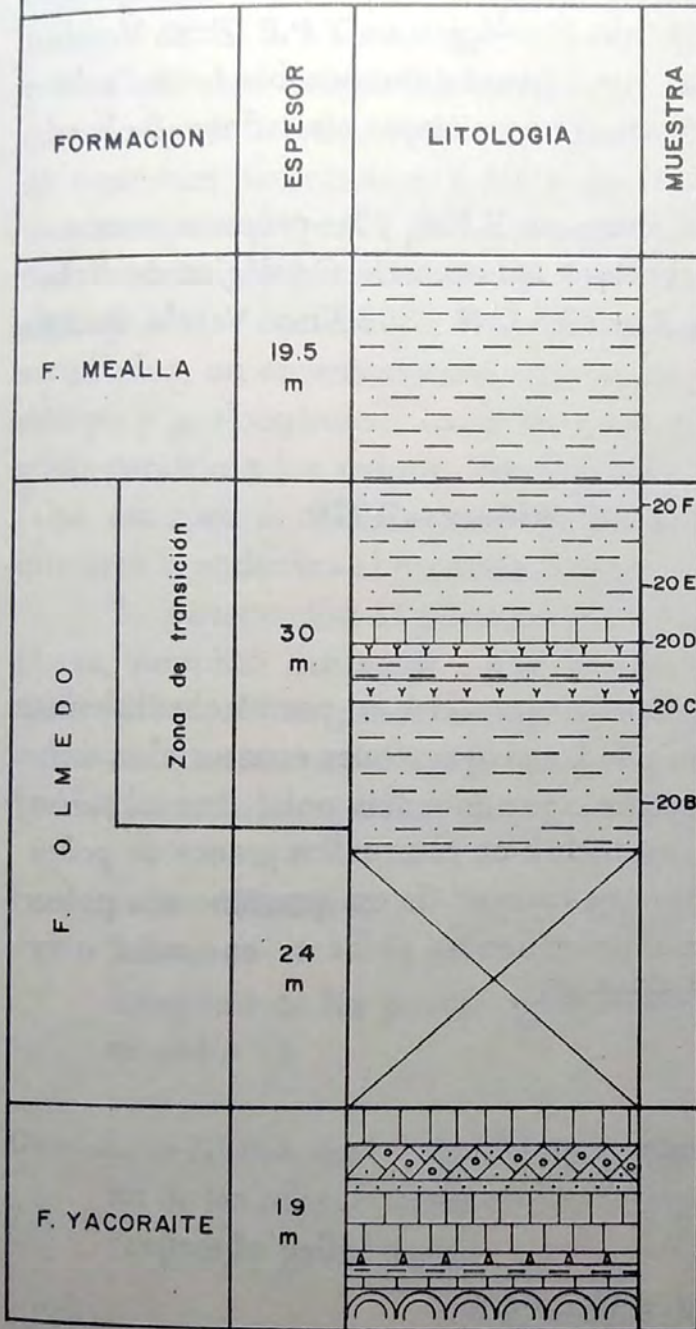









Fig. 1: Plano de Ubicaci3n.

SECCION COLUMNAR PARCIAL DEL
PERFIL DEL RIO MEALLA
(Pcia. de SALTA)

E:  0 10 m



REFERENCIAS

-  FANGOLITAS
-  MUDSTONE
-  YESO
-  GRAINSTONE OOLITICO
-  WACKSTONE INTRACLASTICO
-  BOUNDSTONE
-  ARENITA

Extractado de DE SPIRITO 1979.

METODOS, MATERIALES Y TECNICAS

Las técnicas utilizadas para la extracción de los palinomorfos contenidos en los sedimentos fueron las convencionales : HC1 - HF - HC1 y solución de Schultze. Las preparaciones definitivas fueron montadas en gelatina - glicerina.

El estudio microscópico de los palinomorfos se realizó con un microscopio Leitz Dialux (No. 940523) en el Laboratorio Geológico de Y.P.E Fcio. Varela.

Las microfotografías fueron sacadas con cámara superponible Leitz Orthomat, utilizándose película AGfapan 100 y en el microscopio electrónico de barrido Leitz de dicho laboratorio.

El material estudiado pertenece a la Empresa Y.P.E y las preparaciones microscópicas están archivadas en el palinoteca del Laboratorio Geológico de dicho ente, Avda. C Larralde (ex Calchaquí), Km.23,5 C Pº 1888 Fcio. Varela, Bs.As.

SISTEMATICA :

Género *MTCHEDLISHVILIA* Srivastava 1970

COMENTARIOS :

Según Srivastava 1968, el género *Mancicorpus* creado por Mtchedlishvilia en 1961 se caracteriza por presentar además de las proyecciones ecuatoriales, donde están situadas las aberturas, una proyección o prominencia polar. Por tal razón en 1970 crea el género *Mtchedlishvilia* para incluir en él aquellos granos de polen con las características de *Mancicorpus* pero que carecen de esa prominencia polar.

Nuestro material por carecer de esa prominencia polar se encuadra muy bien dentro de las características de *Mtchedlishvilia*.

Mtchedlishvilia saltenia n.sp. (Lám. 1)

Holotipo : Preparado palinológico 20 F (W) 43 5/104 6

Paratipo : Preparado palinológico 20 F (X) 32 1 /112

Localidad tipo : Río Mealla, Sierra de Máiz Gordo, Prov de Salta

Horizonte tipo : Zona de transición entre la Formación Olmedo y la Formación Mealla.

Derivatio nominis : El nombre se refiere a la Prov. de Salta.

Descripción : Granos de polen de tamaño pequeño a mediano, heteropolares. Sin proyecciones polares y con eje polar muy reducido comparado con el eje e-

cuatorial. Proyecciones ecuatoriales bien desarrolladas, más o menos largas, cónicas o cónica - truncadas, generalmente dirigidas hacia la cara distal ? y conectadas ecuatorialmente unas con otras mediante una delicada exina. Las proyecciones ecuatoriales que se presentan en número de tres llevan en sus extremos distales las aberturas, poros y/o colpos. Amb triangular de lados muy cóncavos.

Polo proximal ? convexo y distal ? cóncavo. Tricolporados, en determinados especímenes el colpo se manifiesta sólo como un adelgazamiento de la exina a lo largo de las 2/3 partes de cada uno de los lóbulos ecuatoriales, en otros los poros no son discernibles. En ejemplares bien conservados se evidencian ambos, poros y colpos. Colpos meridionalmente orientados, angostos, más o menos largos, en ocasiones acercándose a los polos. Poros circulares, pequeños. Exina relativamente espesa, formada por dos capas, la ectexina que es tectada, estando el tectum constituido por la unión del extremo distal de la columelas, bien visibles en algunos cortes ópticos y la endexina que presenta, en la mayoría de los ejemplares estudiados, un engrosamiento diferencial (costae) partiendo desde el centro del cuerpo y prolongándose hacia los extremos distales de las proyecciones, en recorrido paralelo a los colpos. Ese engrosamiento no siempre está presente y cuando falta, esa zona es más clara, tal vez indicando una cavidad correspondiente al lugar que dejó la endexina al perderse durante el tratamiento químico.

La observación al microscopio electrónico de barrido de unos pocos ejemplares, permitió distinguir , que la ornamentación del tectum se resuelve en estrías de recorridos paralelos entre sí y perpendiculares a los colpos. Algunas estrías son continuas y otras se bifurcan; las mismas se presentan igualmente distribuidas en toda la superficie del grano de polen.

Dimensiones : Diámetro ecuatorial (Fig. 2) : 16 (24) 29 u Ejemplares medidos 51.

Longitud de las proyecciones (Fig. 3) : 12,5 (17,6) 20,5 u Ejemplares medidos 51.

Dimensiones del Holotipo : Se ha utilizado la separación entre los extremos distales de las proyecciones ecuatoriales.

Preparado palinológico : 20 F (w) 43,5 / 104,8 : 27 u

Dimensiones del Paratipo: Preparado palinológico 20 F (c) 32.1 112 : 23 u

Material estudiado : Entre otros, los preparados palinológicos : 20 F (a) 36,4 / 101,8; 41,7/101,5; 20 F (b) 36/11,8; 27,6/101,8; 42,5/101,4; 25,4/113; 27,7/102,2; 27/113,6; 32,7/113; 20 F (c); 43,5/104,6; 28,8/102,7; 29,6/99,6; 53/113,2; 33/103,2; 48,2/103,9; 44,1/105; 20 F (d); 46,7/106; 46,3/110,1; 44,1/111,3; 46,3/110; 26,8/103,5.

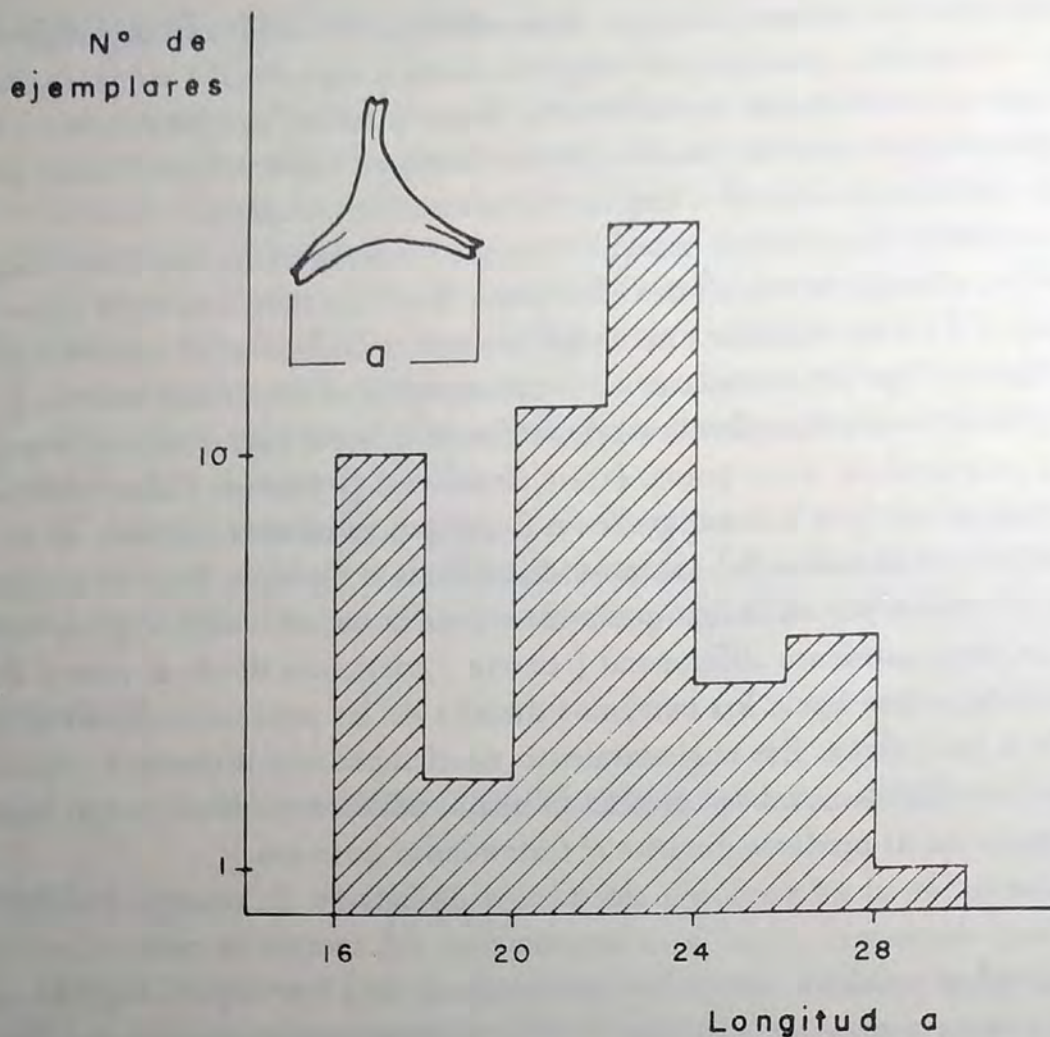


Fig. 2: Variación del diámetro ecuatorial.

DISTRIBUCION:

Zona de transición de la Formación Olmedo a la Formación Mealla en los Perfiles del Río Mealla y Río Los Salteños. Tramo superior de la Formación Olmedo en el Perfil del Río Quirusillar en el Subsuelo de la Subcuenca Olmedo, en las perforaciones YPF St. PGu.x - 2 (Puesto Guardián), YPF St. LO x - 2; YPF E St. LO x - 3 (Lomas de Olmedo) e YPF St. CHa. x - 2 (Chaguaral), todos ubicados en la Prov. de Salta.

También se encontró en la Prov. de Buenos Aires en el pozo YPF B ³ 1 (General Belgrano), 70 m por encima de sedimentitas asignables al Maastrichtiano en base a foraminíferos planctónicos, (Becker, 1973).

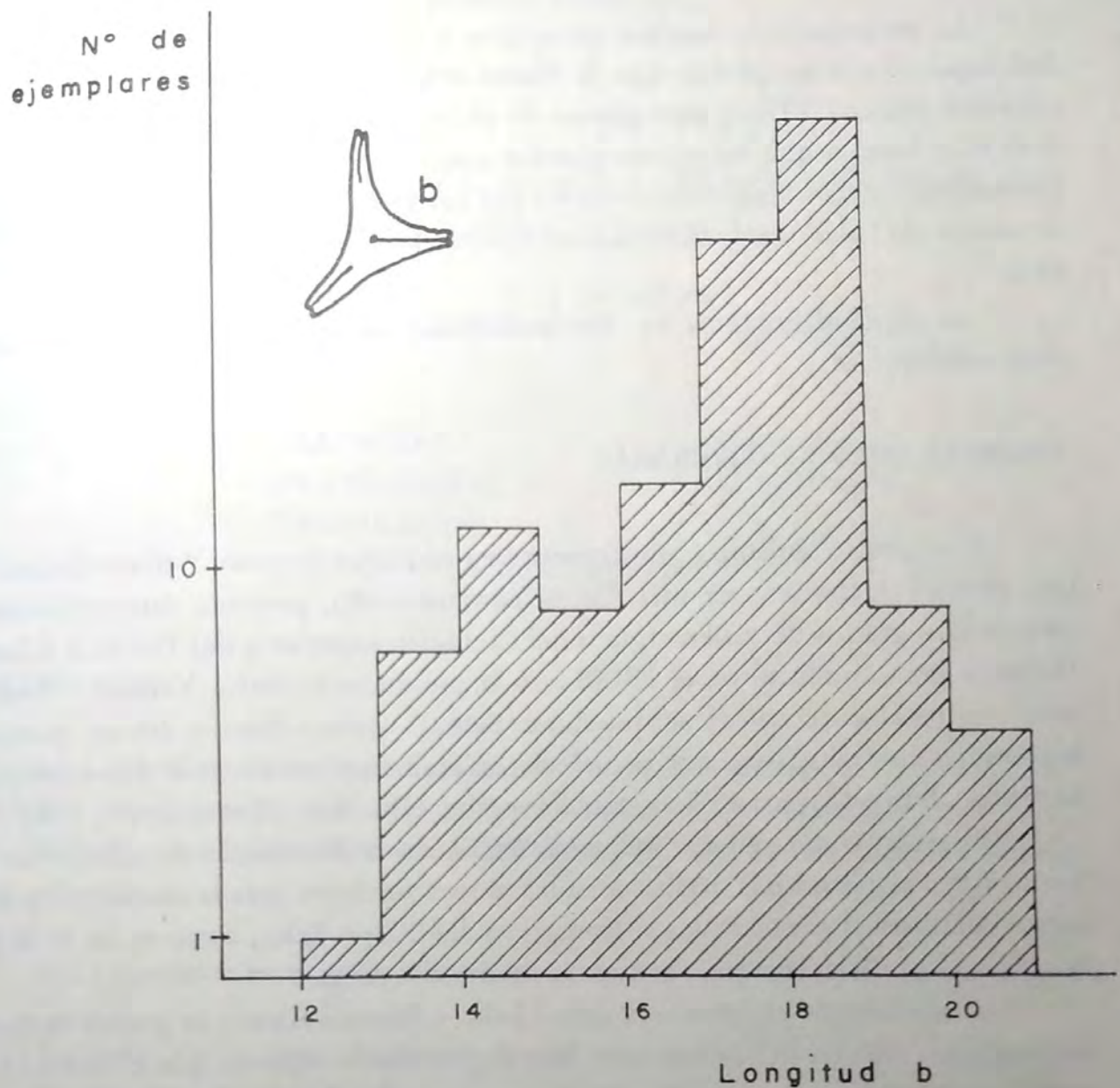


Fig. 3: Variación de la longitud de las proyecciones.

COMPARACIONES :

El presente material se diferencia de *Mtchedlishvilia canadiana* Srivastana 1970 por su menor tamaño y diferente ornamentación que es reticulado en la especie nórdica. En cuanto a sus aberturas, algunas especímenes son notoriamente tricolorados. Se diferencia de *M glabera* Chlonova Srivastava 1970 por ser ésta una forma de exina lisa.

Observaciones :

La ocurrencia de muchos ejemplares a veces unidos, indicaría una proximidad espacial con las plantas que le dieron origen y probablemente, como lo sugiriera Srivastava (1972) para granos de polen de *Mancicorpus*. esa circunstancia podría deberse a que los granos poseían una superficie pegajosa que les permitiría permanecer juntos y ser transportados por insectos. Sin embargo, las proyecciones a manera de "alas" les facilitarían así mismo el ser transportados por el viento y/o agua.

La afinidad botánica de *Mtchedlishvilia saltenia* con flora actual no ha podido establecerse.

AMBIENTE, EDAD Y PALEOCLIMA :

El espectro polínico que acompaña a este tipo de polen " tricorniculado" y que se dará a conocer en una futura comunicación, presenta características de mezcla con granos de polen típicos del Cretácico superior y del Terciario inferior. Presenta gran similitud en el URSS con la provincia botánica Yenisey - Amur, y más concretamente con la subprovincia Baikal - Zeya - Bureya. En esa provincia las condiciones climáticas que prevalecieron eran muy próximas al tipo subtropical, caliente y húmedo, para el Senoniano superior - Daniano (Samoilovich, 1967) *

El registro del género *Mtchedlishvilia* en la Formación Edmonton en Alberta, Canadá permitiría arribar a conclusiones similares para la asociación palinológica recuperada tanto en las sedimentitas del Grupo Salta, como en las de la perforación Gral. Belgrano en la provincia de Buenos Aires.

La ocurrencia en estas latitudes (Salta y Buenos Aires) de granos de polen, hasta ahora, típicos del Hemisferio Norte, permitiría suponer que el retiro de los mares epicontinentales que actuaban como barreras, facilitó la migración y adaptación de esas formas fuera de los límites de las provincias fitogeográficas bien individualizadas del Maastrichtiano como lo señala Srivastava 1981, produciéndose una ruptura de esos límites y mezcla de las palinofloras respectivas. Los Límites de esas provincias coincidían, tanto en América del Norte como en Asia, con la extensión de esos mares por cuanto a su retiro, en las postrimerías del Maastrichtiano se habrían originado islas o archipiélagos que actuarían como puentes migracionales.

Este argumento permitiría concluir que los sedimentos portadores de *M saltenia* podrían considerarse de edad Daniana, a pesar de que contengan muchos elementos típicos del Maastrichtiano de Brasil, África y Siberia.

La microflora que acompaña a *Mchedlishvilia saltenia* refleja que las plantas generadoras se desarrollaron en un habitat límnico, pantanoso o de marjal, aso-

ciado posiblemente a un relieve moderadamente montañoso que permitiría el crecimiento de plantas productoras de polen de Ulmaceae.

ASPECTOS ESTADISTICOS:

Los grupos supragenéticos que acompañan a *Mtchedlishvilia saltenia*, tentativamente se pueden agrupar de la siguiente manera:

ESPORAS	1 por ciento
GIMNOSPERMAS	1 por ciento
ANGIOSPERMAS	
ULMACEAS	60 por ciento
TRICOLPADOS	31 por ciento
TRIPORADOS	2 por ciento
TRICOLPORADOS	5 por ciento

CONCLUSIONES :

- 1 - Las sedimentitas transicionales a la Formación Mealla en la localidad del Río Mealla son portadoras de una microflora bien conservada y muy diversificada , la cual incluye granos de polen definidos como *Mtchedlishvilia saltenia*.
- 2 - El ambiente en el que se depositó esa microflora era limnico a pantanoso
- 3 - Dado que la asociación palinológica está en estudio y que granos de polen del género *Mtchedlishvilia* se han recuperado de sedimentos de esa edad Cretácica, en otras partes del mundo, es posible pensar como edad muy probable Maastrichtiano cuspidal tal vez ya en los inicios del Daniano. Esta última edad se asigna en Brasil a sedimentitas con, entre otras razones, altos valores de ulmaceas, en nuestro material dicho polen alcanza valores próximos a 60 por ciento.

AGRADECIMIENTOS :

Agradezco a las Autoridades de YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES la posibilidad de dar a conocer el material palinológico motivo del presente

trabajo. Al Dr. J. C. Gamarro sus valiosas sugerencias y lectura crítica del manuscrito. Asimismo agradezco a los doctores V. Masiuk, W. Volkheimer y J. Seiler el continuo apoyo brindado durante la realización del mismo.-

BIBLIOGRAFIA

- Becker, D , 1973, Informe interno Y P F.
- Belsky, C Y , Boltenhagen, E , and Potonier, R , *1965, Spora dispersaeder Oberen Kreide von Gabun, Aquatoriales Africa : Palaont. Zeitschr.- v. 39, no 1/2, p.:72 - 83, 2 pls.
- Bianucci , H , Cerdan , J J , Acevedo, O M , 1980, Estructuración Tectónica Pre - Olmedo en un sector de la Subcuenca Lomas de Olmedo Informe Interno Y P E -
- Campillo, R D , y Donato, E O , 1980, Estudio Estratigráfico de los Subgrupos Balbuena y Santa Bárbara (Grupo Salta) entre la Dorsal de Michicola y el Alto Salto - Jujeño, con extensión a la Subcuenca de Tres Cruces. Provincias de Jujuy y Salta. Informe interno Y P F
- Chlonova, A F , 1961, Spores and pollen from the upper half of the Upper Cretaceous of the eastern part of the western Siberian depression Novosibirsk Akad. Nauk SSSR, Sibirskoye Otdeleniye .- Inst Geologii i Geofiziki Trudy, v. 7, 14 Op., 17 pls.
- De Spirito, R. 1979, Estudio de detalle y análisis de los Subgrupos Balbuena y Santa Bárbara. en el sector centro oriental de la Subcuenca de Olmedo y Umbral de Cachipunco. Informe interno Y P F
- Krutzsch, W, 1970 , Taxonomie syncolp (or) ater und morpholigsh benachbarter Pollengattungen und Arten (Spora dispersae) aus der Oberkreide und dem Tertiar Teil II : Aquilapolles (Triprojectacites) Pollen Spores, v. 12, p.: 104.
- Moreno J , 1970 Estratigrafía y paleogeografía del Cretácico superior de la Cuenca del Noroeste Argentino, con especial mención a los Subgrupos Balbuena y Santa Bárbara. - Rev. Asoc. Geol. Arg, Bs. As. 25 (1) : 9 - 44.

- Samoilovich, S R & Metchdlshvili, N D , 1961, Pollen and spores of western Siberia, Jurassic to Paleocene. Trudy Vses. Neft. Nauch.- Issled Geol. , Razv. Inst., Leningrad, vol. 177 (en ruso)
- Samoilovich, S R , 1967, Tentative botánico - geographical subdivision of northern Asia in Late Cretaceous time.- Rev. of Palaeob. and Palynology. vol. 2, no. 1 - 4.
- Srivastava, S K , 1968 , Eight species of Mancicorpus from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta.- Canadá. Can J Bot., vol. 46 (12) *
- Srivastava, S K , 1970 , *Mtchedlishvilia canadiana* gen. et so. nov. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canadá, Pollen et Spores, vol. XI, no. 3.-
- Srivastava, S K , 1972, Paleocology of Pollen - Genera *Aquilapollenites* and *Mancicorpus* in Maestrichtian Deposits of North América 24th IGC, section 7.-
- Srivastava, S K , 1981, Evolution of Upper Cretaceous Phytogeoprovinces and there pollen flora.- Rev. of Paleob. and Palyn. 35, p.: 155.-

LAMINA I

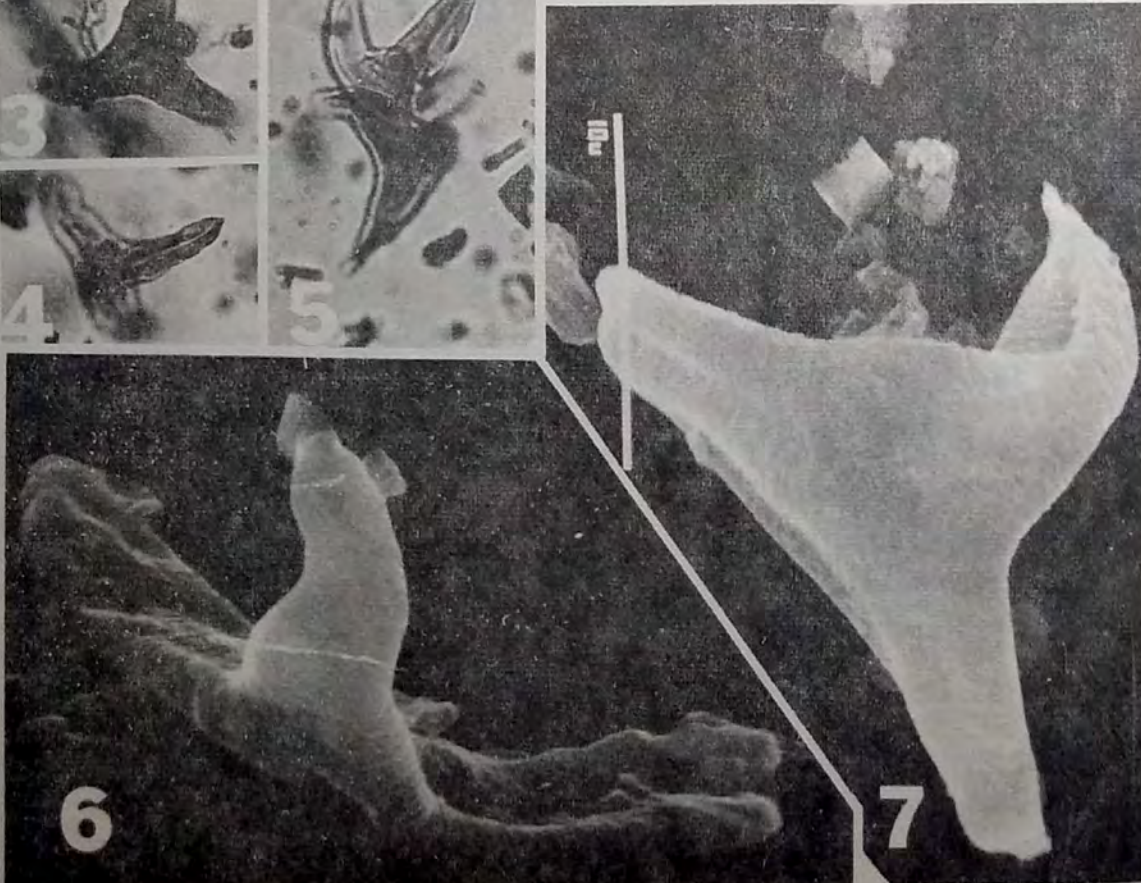
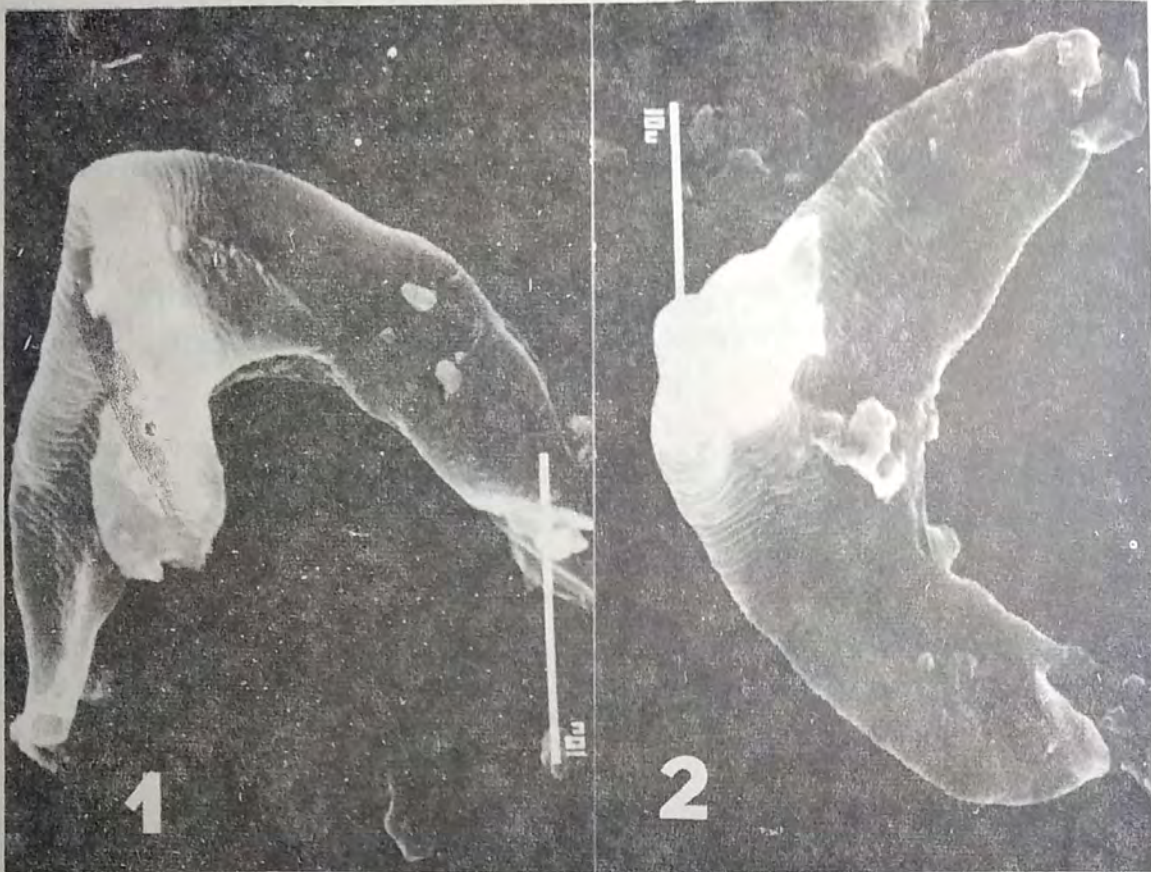
MTCHEDLISHVILIA SALTENIA N. SP.

Fig. 1-2 y 6: Fotografías al MEB sobre un mismo ejemplar en distintas posiciones.

Fig. 3 : Holotipo: 20 F (W) 43,5/104.8.

Fig. 4 : 20 F (W): 37.4/99.6.

Fig. 5 : 20 F (W) 25.6/113.



NUEVAS PRUEBAS DE LA CONEXION FISICA
ENTRE SUDAMERICA Y NORTEAMERICA
EN EL CRETACICO TARDIO (CAMPANIANO).

J. F. BONAPARTE (1)

ABSTRACT. New evidences for the Late Cretaceous land
conection South and North América.

New discoveries of Hadrosaur dinosaurs made in northeastern Patagonia include diagnostic remains of the pelvis, pectoral girdle and fragmentary skull. A brief description of the more diagnostic pieces of one specimen is given and figured. This and other specimens have been compared with North American Hadrosaurs and it is concluded that they correspond to the Campanian genus *Kritosaurus*.

The paleobiogeographic significance of this discovery is discussed and it is concluded that the land connection was used by Hadrosaurs coming down from the north and by Titanosaurs going up from the south.

RESUMEN: Se dan a conocer nuevos restos de dinosaurios Hadrosauridae hallados en el Cretácico Tardío del noreste de la Patagonia. Se da una breve descripción con figuras de los restos más diagnósticos de uno de los ejemplares hallados. La comparación de estos ejemplos con las distintas formas de América del Norte nos indica que el material descrito corresponde al género *Kritosaurus*, típico del Campaniano.

Se comenta el significado paleobiogeográfico de este descubrimiento y se considera que la conexión continental entre ambas Américas establecida en el Campaniano fué usada por los Hadrosauridae para colonizar América del Sur y por los Titanosauridae para colonizar América del Norte.

* Investigador del CONICET. -- Museo "B. Rivadavia", Buenos Aires.

INTRODUCCION

El conocimiento de la conexión física entre América del Sur y América del Norte durante el Cretácico tardío es de especial interés ya que tiene notables implicancias paleogeográficas y paleobiogeográficas, como por ejemplo el comportamiento tectónico del Caribe, y el intercambio de vertebrados terrestres entre ambas Américas en ese momento geológico.

En el primer caso la síntesis paleogeográfica de Tarling (1980) es muy reveladora en cuanto al interés despertado entre los geólogos para elucidar la historia geográfica del Caribe y las posibles conexiones entre ambas Américas, como así también reveladora de la complejidad y variadas dudas que crece el tema por las características del registro geológico de la región.

En el segundo caso el interés paleobiogeográfico es de importancia ya que la presencia de diversos vertebrados terrestres que se encuentran en América del Norte a fines del Cretácico o principios del Terciario como los Titanosauridae y los Booidea, ambos de extirpe gondwánica, como así la presencia en América del Sur de hadrosaurios de extirpe norteamericana, en parte reseñados por Casamiquela (1964, 1978) y por Rage (1978, 1981), ha hecho plantear la firme posibilidad de una conexión física entre ambas Américas durante el Cretácico tardío, aunque no se había logrado mejores precisiones cronológicas sobre tal unión continental.

Finalmente, el conocimiento de la citada conexión paleogeográfica, en cuanto a su dimensión cronológica puede brindar información de extremo interés para interpretar mejor la historia evolutiva de las faunas continentales del Terciario sudamericano.

Recientes hallazgos de dinosaurios hadrosaurios efectuados en el norte de la Patagonia, y su ulterior estudio han posibilitado una valoración más ajustada de la época en que esa conexión habría posibilitado intercambio de grandes vertebrados continentales entre ambas Américas.

ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

En la actualidad se dispone de diversos trabajos de investigación que directa o indirectamente se refieren a las posibles conexiones físicas entre ambas Américas las que habrían posibilitado intercambio de faunas continentales. Tal vez entre ellos se pueden distinguir dos tipos de trabajos paleobiogeográficos sobre el problema: unos en los cuales se estudia la distribución y caracteres de los vertebrados terrestres de diversos continentes en términos generales (Cracraft, 1975) o de América del Sur en particular (Reig, 1968) y que sirven para llamar la atención sobre la posible conexión entre ambas Américas en el Cretácico según lo indican los grupos en consideración. El otro tipo de trabajos es más específico, aunque faunísticamente de al-

cance más limitado, tienen su punto de partida en el estudio y comparación de determinados hallazgos, de hadrosaurios (Casamiquela 1964, 1978; Brett-Surman 1979), de ofidios (Rage 1978, 1981), y de marsupiales (Crochet 1979), todos ellos del Cretácico tardío de América del Sur. En general podemos decir que los trabajos paleontológicos citados, y otros no citados, nos han dado la certidumbre de la existencia de una conexión continental entre ambas Américas a fines del Cretácico, aunque nunca fue posible precisar en qué edad o edades del Cretácico tardío dicha conexión habría permitido el intercambio de vertebrados continentales.

Por su parte los trabajos estrictamente paleogeográficos en que se han analizado las evidencias geológicas de la región del Caribe, según lo reseñado por Tarling (1980) no indican una conexión de tierra firme entre ambas Américas en el intervalo Cretácico-Terciario inferior. No obstante, para la edad Campaniano Tarling (1980, fig. 24) indica mares bajos entre el noroeste de Venezuela y las islas de Puerto Rico, Haití-Rca. Dominicana, Cuba y Florida, aunque se ocupa de señalar las dudas e inseguridades que por ahora existen en todas las interpretaciones paleogeográficas de la región del Caribe durante el Cretácico-Terciario inferior.

LAS NUEVAS EVIDENCIAS

Los geólogos del Servicio Geográfico Nacional Sres. Eliseo Sepúlveda y Franchi nos comunicaron el hallazgo de un conjunto de piezas óseas en niveles de la Formación Los Alamitos, zona de Arroyo Verde en el sudeste de la Provincia de Río Negro. Ello motivó una amplia exploración del sector en que dichos geólogos localizaron el material y dió como resultado la obtención de muy significativas piezas pertenecientes a dinosaurios ornitópodos de la familia Hadrosauridae, entre los que se cuentan un ejemplar representado por gran parte del esqueleto craneano y postcraneano; otro ejemplar compuesto por fragmentos craneanos muy diagnósticos, y finalmente una cantidad de restos fragmentarios poco diagnósticos correspondientes a numerosos ejemplares de estos dinosaurios. Asociados a ellos se encontraron restos de tortugas Pelomedusidae que corresponderían a tres géneros distintos y placas dentarias de peces pulmonados del tipo de *Ceratodus*.

De este conjunto de materiales, los correspondientes a dinosaurios Hadrosauridae fueron comparados con diversas especies de hadrosaurios de América del Norte existentes en diversos museos de los Estados Unidos y Canadá, durante un viaje de estudios efectuados por el autor dentro de un programa generosamente financiado por el Carnegie Museum of Natural History. Las conclusiones taxonómicas son de especial interés ya que se ha logrado identificar el citado material de la Formación Los Alamitos con el género *Kritosaurus*, ampliamente documentado en América del Norte y registrado casi exclusivamente en el Campaniano.

Orden	ORNITHISCHIA
Suborden	ORNITHOPODA
Familia	HADROSAURIDAE
Subfamilia	Hadrosaurinae
Género	<i>Kritosaurus</i>

Kritosaurus sp.

MATERIAL. a): ejemplar integrado por la porción occipital del craneo, una secuencia de vértebras incompletas que incluyen cervicales, dorsales, sacras y caudales, numerosas costillas, escápula, esternón, pelvis completa y femur.

b): ejemplar integrado por diversos fragmentos craneanos que incluyen parietales, frontales, postorbitales, maxilar, dentarios, predentario, diversas vértebras y costillas incompletas y una escápula.

c): ejemplar integrado por gran parte de la caja craneana y parte de la región occipital.

Todos estos materiales pertenecen al Centro de Investigaciones Científicas de Río Negro, Argentina y están depositados temporariamente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires.

PROCEDENCIA DEL MATERIAL. Mitad superior de la Formación Los Alamitos (Franchi y Sepúlveda 1981); Estancia Los Alamitos, zona de Arroyo Verde, sudeste de la Prov. de Río Negro; Senoniano, Campaniano, tal vez Campaniano tardío.

DESCRIPCION

En esta breve descripción sólo nos referiremos a la pelvis completa del espécimen a) ya que el conjunto de los rasgos morfológicos que presentan sus seis piezas son de especial valor diagnóstico.

ILEON. Este hueso es bajo y axialmente largo, 65 cm. El acetábulo es bajo, con el pedicelo púbico delgado, más bien anguloso, mientras que el pedicelo isquiónico es sensiblemente más extenso y robusto, con una leve depresión que define dos áreas para fijación del isquión: una ántero-ventral, la otra póstero-dorsal, ambas expuestas en vista lateral.

El proceso preacetabular es delgado, extenso, formando una curva cerrada en su borde postero-ventral al unirse con el cuerpo central del ileon. Dorsalmente este proceso muestra una amplia superficie dorsal, transversalmente ancha (9 cm) en su región posterior y angosta en su sector anterior (3cm).

El proceso postacetabular también es extenso, masivo, con su borde infe-

rior levemente curvado hacia arriba, mientras que el borde dorsal es casi horizontal.

El antitrocánter es prominente, con su sector lateral torcido hacia abajo, con una amplia exposición dorsal que entre su extremo lateral y el borde interno del ileon mide 11 cm.

El borde dorsal de ileon es convexo hasta la mitad del cuerpo del ileón y de allí hacia atrás es cóncavo.

El eje principal de los procesos preacetabular y postacetabular descriptos, son básicamente paralelos.

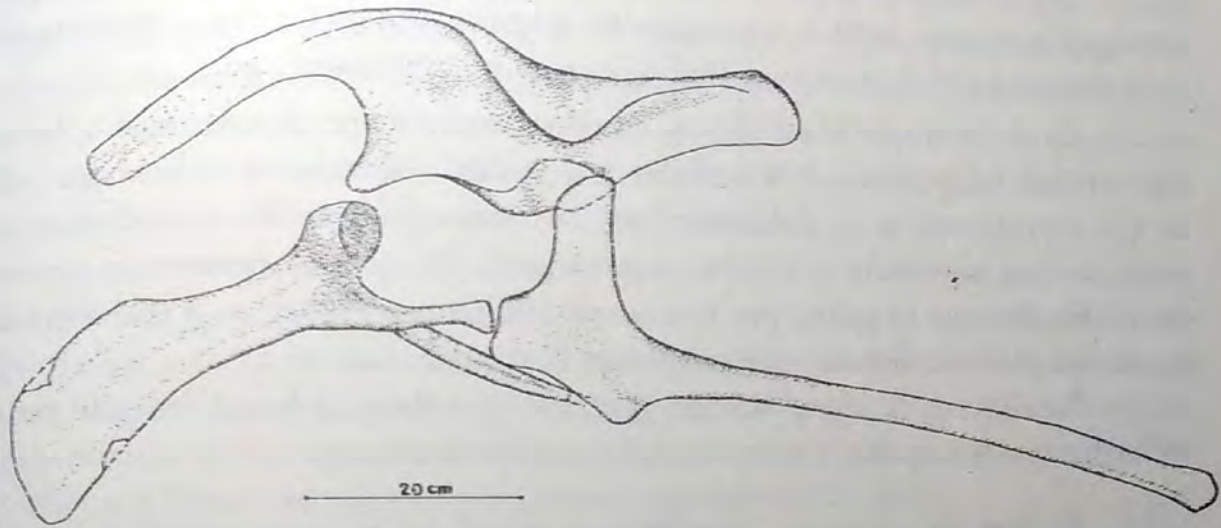


Figura 1. Vista lateral izquierda de la pelvis de *Kritosaurus* sp. de la Formación Los Alamitos, de edad Campaniano, procedente de la región de Arroyo Verde, en el sudeste de la Provincia de Rio Negro.

PUBIS. El pubis, cuyo largo total es de 52 cm., posee una extensa lámina púbica, delgada, algo cóncava en vista lateral. Desde el pedicelo ileónico hacia delante se nota una amplia constricción, extensa axialmente, con el borde superior cóncavo, y luego la expansión distal o anterior levemente proyectada hacia abajo, con los bordes dorsal y ventral practicamente paralelos.

El pedicelo ileónico presenta un amplio sector acetabular, con una arista lateral.

El pedicelo isquiónico es largo, en forma de vástago, con una leve expansión en su extremo.

El proceso posterior del pubis, o post-pubis, surge de la cara interna del pedicelo isquiónico formando el foramen obturador. Este proceso es delgado, subcilíndrico y la parte conservada mide 20 cm., con el sector distal más delgado.

ISQUION. El isquion, muy largo, mide 72 cm. La región proximal es laminar; posee el pedicelo ileónico extenso, con un plano convexo de unión con el ileon.

El pedicelo púbico es más corto y delgado, pero extenso en sentido dorso-ventral. Ventralmente la lámina isquiónica presenta una leve proyección que disminuye rápidamente hacia atrás en donde se inicia el extenso proceso posterior del isquion, subcilíndrico y sin vestigios de expansión distal.

COMPARACIONES

Los caracteres de la pelvis de los hadrosaurios son muy elocuentes para distinguir a primera vista si corresponden a una u otra de las dos subfamilias que se reconocen en Hadrosauridae: Hadrosaurinae y Lambeosaurinae.

En el ileon que describimos, los caracteres del cuerpo central alto, la torsión ventral del proceso preacetabular y el pedicelo isquiónico robusto nos indica que corresponde a un Hadrosaurinae. La misma información nos brinda el isquion con su extensa y grácil proyección posterior que no presenta expansión distal. Finalmente el pubis, por su extensa lámina pre-púbica y el cuello que la separa del pedicelo ileónico es típicamente Hadrosaurinae.

Finalmente la identificación genérica también está basada en gran parte en los huesos de la pelvis y tiene los siguientes fundamentos:

- 1-) El tipo de curvatura, sección y longitud del proceso preacetabular del ileon es coincidente con *Kritosaurus*.
- 2-) Las proporciones y características del cuerpo central del ileon y la morfología y extensión del proceso postacetabular son coincidentes con *Kritosaurus*.
- 3-) La morfología, proporciones y orientación de toda la lámina prepúbica del pubis es igual a la de *Kritosaurus*.
- 4-) El isquion, tanto en los caracteres de su región laminar proximal, como en la forma y extensión de su proyección posterior es muy coincidente con *Edmontosaurus* y *Kritosaurus*.

Si bien considero que la identificación genérica basada en la morfología de la pelvis es muy satisfactoria, deseo señalar que también los elementos craneanos disponibles coinciden en la misma identificación taxonómica.

Hasta el presente no se ha trabajado en el reconocimiento a nivel específico, pero es probable que los materiales nos indiquen una especie nueva, algo diferente a las conocidas de América del Norte. No obstante, por ahora preferimos la denominación de *Kritosaurus* sp. para distinguir al material que hemos citado más arriba.

SIGNIFICADO DE ESTOS MATERIALES

La significación de estos materiales es múltiple ya que surgen diversas apreciaciones de especial interés local y continental. Entre las primeras se encuentran las siguientes.

a) La asociación faunística de la Ea. Los Alamitos constituida por numerosos individuos de dinosaurios Hadrosauridae, cierta variedad, probablemente tres géneros, de tortugas Pelomedusidae y abundantes restos de peces pulmonados, constituye una particular comunidad de vertebrados en la que dominaron los dinosaurios hadrosauridos, tanto por el número de individuos como por tamaño absoluto de ellos. Esta comunidad de dinosaurios fue básicamente distinta a las comunidades de grandes dinosaurios saurópodos que dominaban el escenario francamente continental, registrados en localidades del este de Neuquén y oeste de Río Negro, el centro sur del Chubut y el sudoeste de Santa Cruz, para citar sólo a las más conocidas áreas patagónicas con Titanosauridae.

Las comunidades de Titanosauridae se integraban con cierta variedad genérica de estos grandes herbívoros (*Titanosaurus*, *Laplatasaurus*, *Antarctosaurus*, *Argyrosaurus* y otros menos conocidos), uno o dos géneros de dinosaurios carnosaurios (*Genyodectes* y un género de Ea. "8 Hermanos"), por lo menos un género indeterminado de tortugas Pelomedusidae, dos géneros de cocodrilos terrestres (*Notosuchus* y *Cynodontosuchus*) y un género de ofidios (*Dinyllisia*).

Lo antedicho nos permite confirmar que existieron en Patagonia dos comunidades distintas de dinosaurios, que como bien lo señaló Casamiquela (1978) ocuparon paleoambientes distintos: la "comunidad de hadrosaurios" en la franja costanera baja, tal vez anegadiza y la "comunidad de Titanosaurios" en el interior del continente.

Es probable que tanto una comunidad como la otra no hayan sido totalmente uniformes en su constitución y habrían tenido alguna variedad ecológica dentro del paleoambiente general que frecuentaban.

En el caso de la "comunidad de titanosaurios" hemos notado que en áreas francamente continentales son sedimentos depositados en condiciones oxidantes son más frecuentes los titanosaurios de talla modesta como *Titanosaurus*, mientras que en áreas con sedimentos depositado en condiciones reductoras son más abundantes los titanosaurios de gran talla como *Argyrosaurus*, *Antarctosaurus*.

b) Lo que conocemos de la evolución de los ambientes sedimentarios en la cuenca cretácica de Neuquén - Río Negro (Digregorio y Uliana 1980) más las evidencias consideradas en este trabajo nos indican que a medida que progresaba el ambiente marino iniciado en la facie correspondiente de la Formación Allen (op. cit., pág. 1011) ocurrieron cambios paleoambientales que resultaron en una suerte de reemplazo de las "comunidades de Titanosaurios" por las "comunidades de hadrosaurios", simplemente porque los ambientes continentales fueron

reemplazados, en determinadas áreas, por ambientes marinos someros, produciendo un avance del área ocupada por la faja costanera anegadiza.

c) La presencia del género *Kritosaurus* en la Patagonia tiene una notable implicancia paleogeográfica y cronológica en relación a las vinculaciones continentales por medio de tierra firme entre América del Norte y América del Sur durante el Cretácico tardío.

En primer término, el biocrón de *Kritosaurus* en América del Norte es fundamentalmente Campaniano según se desprende de la revisión de Brett-Surman (1972), alcanzando la base del Maestrichtiano. Ello hace suponer que la inmigración de este género en América del Sur debió producirse en algún momento del Campaniano, tal vez en el Campaniano medio con lo que tendríamos un margen razonable de tiempo para admitir la colonización del continente y el desarrollo de comunidades numerosas para aproximadamente el límite Campaniano - Maestrichtiano en el extremo austral del continente.

La conexión de tierra firme pudo establecerse entre el norte de Venezuela y las Grandes Antillas ya que según el croquis paleogeográfico de Tarling (1980, fig. 24) indica mares bajos para el Campaniano superior. No obstante, la conexión bien pudo estar entre el norte de Colombia y Centro América, aunque por el momento no se dispone de buenas evidencias en uno u otro sentido.

Finalmente, la existencia en el Campaniano del este de USA. del dinosaurio titanosáurido *Alamosaurus* (Gilmore 1922) es una doble prueba de la conexión continental postulada en este trabajo, ya que se trata de un representante de una extirpe de grandes dinosaurios que evolucionaron en Gondwana, principalmente en América del Sur, y que han emigrado a América del Norte al mismo tiempo que los hadrosaurios lo hacían hacia el sur.

Es interesante señalar que si bien la conexión continental documentada por los hadrosaurios podría haber sido tierras apenas emergidas, o aún una cadena de islas separadas por mares someros, la información aportada por los titanosaurios (*Alamosaurus* de USA.), invariablemente registrados en paleoambientes francamente continentales, nos demuestra que la conexión continental fue suficientemente amplia como para ofrecer condiciones favorables para la colonización de los grandes hervíboros terrestres, como así para los hadrosaurios que habitaron la faja costanera de la conexión.

BIBLIOGRAFIA

- Brett-Surman, M. 1972. The appendicular anatomy of Hadrosaurian dinosaurs. Tesis inédita, University of California, Berkeley.
- Brett-Surman, M. 1979. Phylogeny and paleobiogeography of hadrosaurian dinosaurs. *Nature* 277, No. 5697: 560-562.
- Casamiquela, R. M. 1964. Sobre un dinosaurio hadrosaurio de la Argentina. *Ameghiniana* 3, (9): 285-312.
- Casamiquela, R.M. 1979. La zona litoral de la transgresión Maástrichtense en el norte de la Patagonia. Aspectos ecológicos. *Ameghiniana* 15, (1-2): 137-148.
- Cracraft, J. 1975. Mesozoic dispersal of terrestrial faunas around the southern end of the world. *Mem.Mus.Nat.Hist.Nat., N.S., A., zool.* 88:29-54.
- Digregorio, J.H. y Uliana, M.A. 1980. Cuenca Neuquina. En: 2o. Simp. Geol. Regional Argentina, vol. II. Academia Nac. Ciencias Córdoba, pp. 987-1032.
- Franchi, M.R. y Sepúlveda, E. 1981. Descripción geológica de la Hoja 41h., Cona Niyeu, Prov. Rio Negro. (Informe inédito, Serv. Geol. Nac.).
- Gilmore, C. W. 1922. A new sauropod dinosaur from the Ojo Alamo Formation of New Mexico. *Smiths. Miscel.* 72, (14): 1-9.
- Rage, J.-C. 1978. Une connexion continentale entre Amerique du Nord et Amerique du Sud au Cretace superieur?. Le exemple des vertebres continentaux. *C.R. somm. Soc. geol. France*, 1978 (6): 281-285.
- Rage, J.-C. 1981. Les contiens Peri-atlantiques au Cretace Superieur migrations des faunes continentales et problemes paleogeographiques. *Cretaceous Research* 2: 65-84.
- Reig, O.A. 1968: Peuplement en vertebres tetrapodes de l'Amerique du Sud. En: *Biologie de l'Amerique Australe*. Centre Nat. Recherche Scientif., 6: 215-260.
- Tarling, D.H. 1980: The geologic evolution of South America with special reference to the last 200 million years. En: Ciochon, R.L. y Chiarelli, A.B. *Evolutionary biology of the New World monkeys*. Plenum press, pp. 1-41.

LOS EURYCEPHALITINAE EN AMERICA DEL SUR

A. C. RICCARDI (1)

INTRODUCCION: En los Andes argentino-chilenos existen amonitas (véase Gottsche 1878); Steinmann 1881; Tornquist 1898; Burckhardt 1900a, b, 1903; Courty 1907; Stehn 1923; Stipanovic 1966), morfológicamente similares a los macrocefalítidos que caracterizan el Caloviano inferior europeo e indo-malgache (véase Thierry 1976, 1978), que sobre la base de tal similitud habían sido incluídas en la Familia Macrocephalitidae y atribuídas al Caloviano inferior (véase Arkell 1956; Arkell et al. 1957).

Estudios que viene realizando el autor (Westermann y Riccardi, en prep.) han permitido comprobar que esta fauna presenta características morfológicas distintivas con respecto a los Macrocephalitidae europeos e indo-malgaches (véase Thierry 1976, 1978; Callomon, in Donovan et al. 1981; Westermann 1981), y que además tiene una distribución geográfica y estratigráfica diferente, encontrándose en la región circum-pacífica en niveles que abarcan desde el Bajociano superior al Caloviano inferior.

En América del Sur, un área clásica para el estudio de estas amonitas se encuentra en el norte de la provincia de Neuquén, i. e. Chacay Melehue, de donde proviene la mayor parte del material estudiado por Stehn (1923). Siendo de destacar que, no obstante el hallazgo de nuevas localidades fosilíferas, Chacay Melehue sigue siendo una de las regiones donde los Eurycephalitinae se encuentran mejor representados, tanto taxonómica como estratigráficamente. De allí su importancia para el estudio de este grupo de amonitas.

En la presente contribución se exponen suscintamente algunos resultados del estudio de los Eurycephalitinae de Chacay Melehue, se muestra la distribución vertical de los diferentes taxa representados y se realizan algunas consideraciones sobre aspectos taxonómicos, bioestratigráficos y paleobiogeográficos

(1) Investigador del CONICET — Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

LA SECCION DE CHACAY MELEHUE: En Chacay Melehue la sección estratigráfica del Jurásico marino tiene c. 1200 m de espesor y se extiende desde el Pliensbaquiano hasta el Oxfordiano. La parte que interesa a los fines del presente trabajo, por encontrarse en ella comprendida toda la fauna que se está analizando, corresponde a la parte media de la sección, abarca c. 400 m de espesor, y en ella la máxima abundancia fosilífera se ubica en los 150 m superiores (fig. 1).

El material hallado ha permitido diferenciar 19 especies pertenecientes a 6 géneros diferentes, i. e. *Megasphaeroceras* Imlay (1 especie), ? *Iriskinites* Imlay (4 especies), *Lilloetia* Crickmay (2 especies), *Eurycephalites* Spath (3 especies), ex gr "*Indocephalites*" *gerthi* Spath (3 especies), *Xenocephalites* Spath (6 especies).

Un análisis preliminar de las demás amonitas presentes, especialmente de los Haplocerataceae y de los Perisphinetaceae, que comprenden géneros y especies referibles con un grado mayor de precisión al esquema bioestratigráfico europeo, ha permitido ubicar temporalmente a estos taxa con respecto a la escala geocronológica internacional (fig. 2). Cabe señalar, sin embargo, que en la medida en que se avance en el estudio de la totalidad de las amonitas representadas en esta localidad es posible que se produzcan ajustes en la correlación efectuada, especialmente en lo que se refiere al límite Bathoniano-Caloviano.

DISTRIBUCION ESTRATIGRAFICA DE LOS EURYCEPHALITINAE

En el análisis que se ofrece a continuación no se ha incluido al género *Xenocephalites*, dado que el mismo se encuentra presente en prácticamente todos los niveles estratigráficos que se mencionarán. Esto se debe al hecho de que en dicho género se incluyen microconchas, en general escasas, y mal preservadas, que no ha sido posible reunir en pares dimórficos sexuales con las diferentes macroconchas incluidas en las especies reconocidas en los restantes géneros citados.

— Bajociano Superior

El género más antiguo incluido en los Eurycephalitinae, i. e. *Megasphaeroceras* Imlay, se encuentra representado a lo largo del margen occidental del continente americano, desde Alaska hasta Neuquén, y en la península Antártica (Imlay 1961, 1962b, 1967, 1973, 1982; Quilty 1970; Frebold y Tipper 1973; Covacevich y Piraces 1976; Westermann et al. 1980).

Hasta la fecha se trata de un género monotípico que incluye solamente

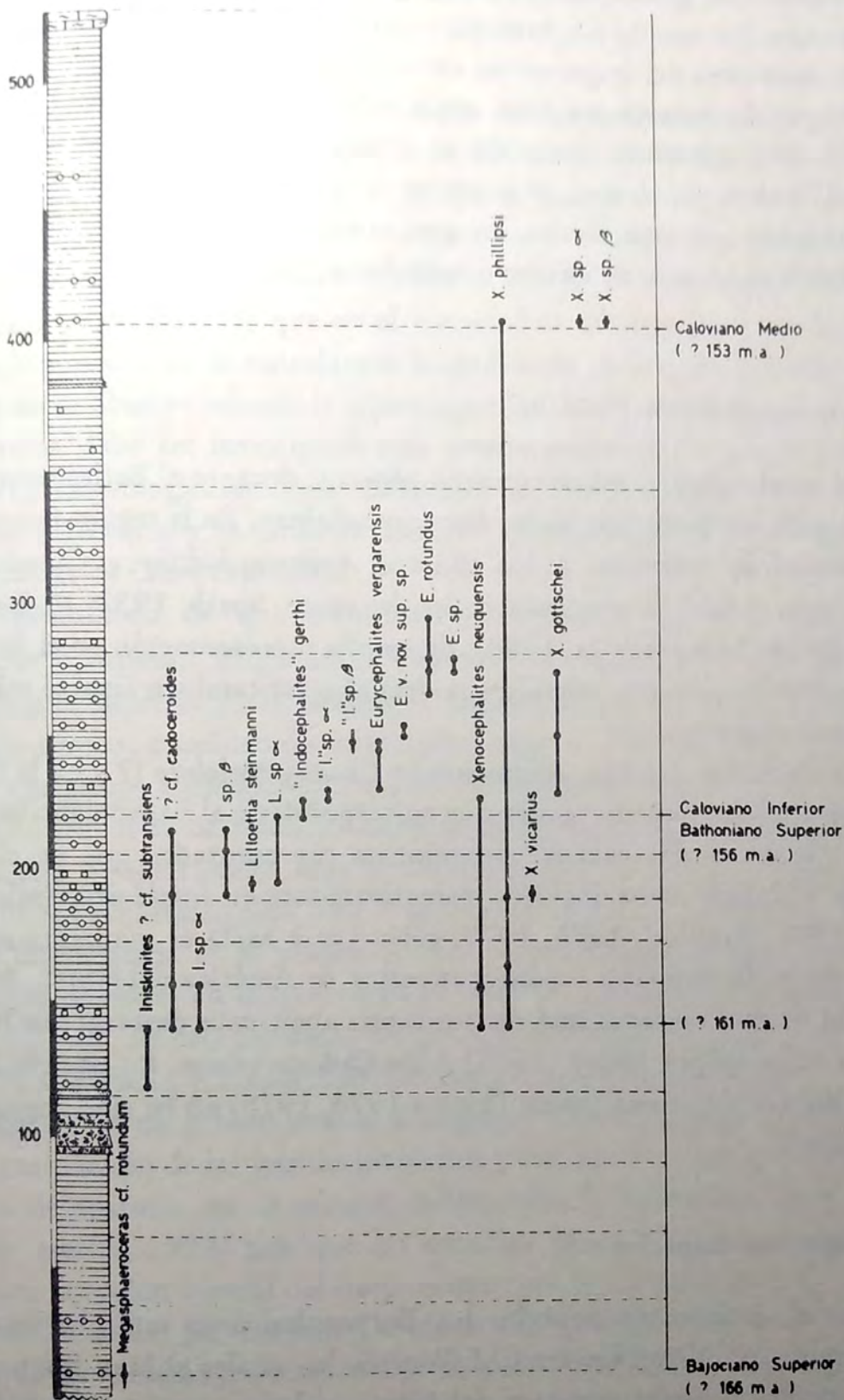


Fig. 1: Sección columnar parcial del Jurásico de Chacay Melehue con la distribución de los diferentes géneros y especies de Eurycephalitinae identificados.

a *M. rotundum* Imlay. Es de notar sin embargo que el estudio del material de Argentina y Chile todavía se encuentra en ejecución, y que resultados preliminares indican que en esta región algunos representantes de este género se caracterizan por su mayor tamaño y por la mayor compresión, tanto de las vueltas interiores del fragmocono como de la cámara habitación.

Megasphaeroceras presenta similitudes morfológicas con *Chondroceras* Mascke. Este género es conocido en el Bajociano superior del Pacífico oriental y el Tethys occidental, y posee un rango estratigráfico que abarca niveles más antiguos que aquellos en los que se encuentra *Megasphaeroceras*, por lo que podría constituir su ancestro inmediato.

— Bathoniano Inferior y Medio

A nivel mundial no se conocen géneros, durante el Bathoniano inferior, que puedan ser incluidos en los Eurycephalitinae. En la región Boreal existen homeomorfos, referidos a los géneros *Arctocepalites* y *Cranocepalites* Spath gen. (incl. *Paracepalites* Spath; véase Spath 1932; Frebold 1961, 1963, 1964; Imlay 1962a, 1980), de amplia representación en el Bathoniano y cuya distribución estratigráfica podría abarcar también la parte más alta del Bajociano superior.

En América del Sur, solamente en Chacay Melehue (? y en la Cordillera Domeyko, Chile) hay un registro que correspondería al Bathoniano (inferior y) medio. Se trata de material pobremente representado, que en el caso de Chacay Melehue se ha incluido tentativamente en *Iniskinites* Imlay (1975, 1980, 1981, Frebold, 1978, 1979, género que hasta el momento sólo es conocido en el Bathoniano medio y superior de América del Norte. Aunque la situación de este material será discutida más abajo cabe destacar que *Iniskinites* ha sido referido por Imlay (1975) a los Cadoceratinae. Su posible inclusión en los Eurycephalitinae (véase Thierry 1976, 1978) no ha sido adecuadamente estudiada.

— Bathoniano Superior

En el Bathoniano superior los Eurycephalitinae están básicamente representados por (?*Iniskinites* y) *Lilloettia*, los cuales si bien fueron originalmente descritos para América del Norte podrían estar representados en toda la margen oriental del océano Pacífico, e incluso en la occidental.

Los únicos géneros conocidos del Bathoniano inferior y medio que podrían haber dado origen a *Iniskinites* son *Cranocepalites* y *Arctocepalites*. Es de señalar que la excentricidad y la reaparición de costulación fuerte en la

cámara habitación son caracteres, entre otros, que ya se encuentran en estos dos géneros. Otro posible ancestro inmediato no se conoce, salvo una posible derivación a partir de géneros relacionados del Bajociano superior, v.g. *Megasphaeroceras*, y a través de representantes de algún género todavía no reconocido.

Tal posibilidad debería ser examinada en el contexto de la posible presencia de *Iniskinites* en Argentina y Chile. En niveles de estos dos países atribuidos al Bathoniano superior (y al medio, tal como se ha visto más arriba) aparecen restos mal preservados de amonitas con grado de globosidad variable, que presentan costulación similar a la que se conoce en *Iniskinites*. No obstante es de destacar que en el material de Chacay Melehue hay un ligero debilitamiento de la costulación lateral hacia el final de la cámara habitación, y no se observa además la típica egresión de *Iniskinites*.

El tema debe ser investigado más extensamente dado que la presencia de material morfológicamente similar en el Bathoniano inferior de América del Sur es sugerida por la reciente mención (Hillebrandt 1980) de probables representantes de *Cranocephalites*.

La posibilidad de que *Iniskinites* haya tenido una distribución más amplia que la supuesta originalmente es sugerida también por la presencia en el Bathoniano superior de la cuenca de Bureya (URSS) de material morfológicamente similar, considerado intermedio entre *Arctocephalites* y *Macrocephalites* y asignado a *Umaltites* nov. gen. por Sei y Kalacheva (1979).

De hecho en el Bathoniano superior de la región circumpacífica existe material con características muy similares, cuya posición y relaciones sistemáticas deben ser investigadas más detalladamente.

De importancia es la presencia bien documentada, tanto en el Bathoniano superior como en el Caloviano inferior de América del Norte y de Argentina y Chile, de representantes del género *Lilloetia* (véase Frebold 1957, 1964, 1978; Frebold y Tipper 1967; Imlay 1953b, 1967, 1981).

Lilloetia es un género similar a *Megasphaeroceras* en globosidad, involución, costulación de las vueltas interiores y tendencia de las costillas a debilitarse o desaparecer en la cámara habitación. Se diferencia (R.W. Imlay, comunic. escrita, 1979) por que las costillas pasan a ser más fuertes y anchas sobre la región ventral del fragmocono, por tener una constricción apertural más reducida, por no tener la cámara habitación contraída, porque la división de las costillas se produce algo más arriba sobre los flancos, y porque las costillas divididas están separadas por una cantidad menor de secundarias. Es de notar que las diferencias apuntadas son de un orden de magnitud usualmente usado para discriminaciones específicas.

Para el caso de la región andina, y en especial para Chacay Melehue, las similitudes entre ambos géneros parecen ser mayores que las que se observan

para el material de América del Norte. Dado que en esta última región *Lilloettia* es considerado mayormente de edad caloviana se podría inferir que su origen se encuentre en el área andina de Argentina y Chile, de donde se habría extendido a América del Norte y quizás Japón (véase Sato y Kanie 1963).

– Caloviano Inferior

El Caloviano inferior del Tethys y de la región indo-malgache está caracterizado por la presencia del género *Macrocephalites* Zittel, cuyo origen actualmente se supone podría hallarse en los Eurycephalitinae bathonianos del área circum-pacífica (Callomon, in Donovan et al. 1981).

En América del Norte se ubica la presencia de *Lilloettia* junto a representantes de un género, probablemente nuevo (véase Callomon, in Donovan et al. 1981), pero atribuidos por Imlay (1953a) a *Cadoceras* Fischer.

En los Andes el Caloviano inferior está caracterizado por un conjunto de especies que se han reunido en el género *Eurycephalites* y en un nuevo género, todavía indenumerado, que corresponde al ex gr. "*Indocephalites*" *gerthi* Spath.

En Chacay Melehue las diferentes especies y subespecies de *Eurycephalites* se ordenan estratigráficamente exhibiendo una variación morfológica transicional en varios caracteres, a partir de las especies asignadas a *Lilloettia*. Estas variaciones morfológicas comprenden básicamente: 1) aumento progresivo del grado de evolución; 2) incremento de la globosidad; 3) disminución y posteriormente incremento en la densidad de la costulación; 4) desaparición en estados ontogenéticos progresivamente más tempranos de la costulación lateral.

En niveles que aparentemente corresponden al límite Bathoniano-Caloviano, inmediatamente por debajo y junto a los primeros representantes de *Eurycephalites* s. 1. existe abundante material perteneciente a tres especies estrechamente relacionadas y con características diferentes de las que exhiben las que se han reconocido para los géneros *Eurycephalites* y *Lilloettia*. La mayor parte del material corresponde a la especie "*Indocephalites*" *gerthi* Spath. Estas tres especies presentan similitudes con los Macrocephalitidae de la región europea e indo-malgache. No obstante, es posible distinguirlos por su tamaño adulto más pequeño, enroscamiento más evolutivo, pendiente umbilical menos inclinada y presencia de costulación hasta el final de la cámara habitación. La presencia de una constricción apertural marcada, la tendencia a perder la costulación umbilical, así como la sección subredondeada a subrectangular de las vueltas indican su afinidad con los Eurycephalitinae.

La casi total ausencia de representantes de este nuevo género en otras localidades de los Andes argentino-chilenos se explicaría por la presencia de facies continentales y/o por un aparente hiato estratigráfico en la mayor parte de las mismas.

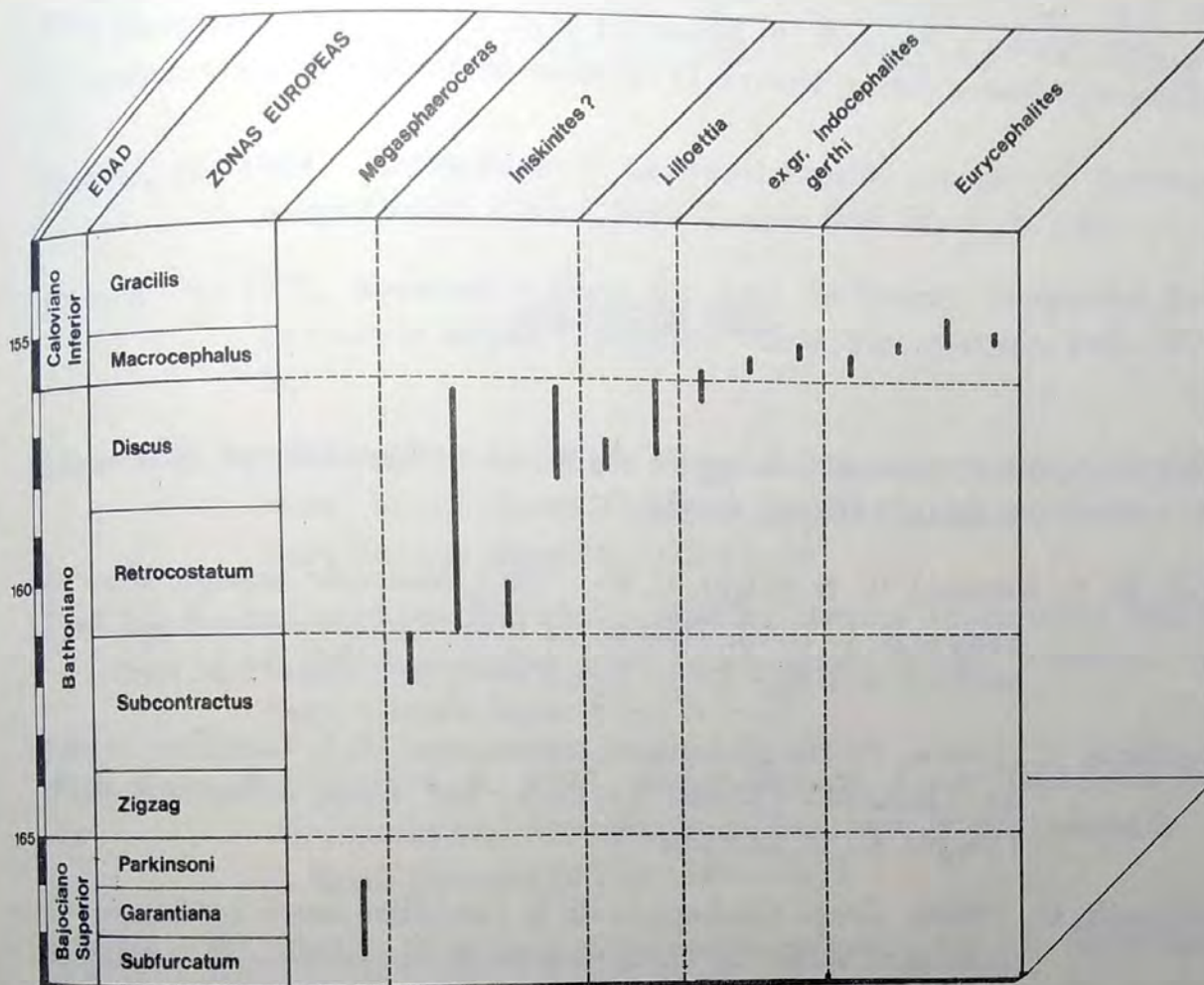


Fig. 2: Distribución estratigráfica de los diferentes Eurycephalitinae reconocidos en Chacay Melehue, en relación a la escala geocronológica internacional y a la zonación cronoestratigráfica europea.

– Caloviano (Medio) Superior – Oxfordiano.

Salvo algunos representantes de *Xenocephalites*, que se encuentran hasta inmediatamente por debajo de la Formación Tábanos, en Chacay Melehue los Eurycephalitinae parecen hallarse ausentes en la parte superior de la sección marina jurásica.

En otras localidades argentinas sin embargo, e.g. Vega de la Veranada, Sierra de Reyes, cabeceras del arroyo Santa Elena, se han encontrado restos, en general mal preservados, de amonitas con características similares a las de

los Eurycephalitinae mencionados más arriba, en niveles que muy probablemente correspondan al Caloviano (medio) superior—Oxfordiano.

Este material, que se encuentra actualmente en estudio, muy probablemente permitirá clarificar la probable presencia de representantes de *Imlayoceras* Frebold (1963), así como explorar posibles vinculaciones con *Araucanites* Westermann y Riccardi (in Stipanovic et al. 1975), cuya pertenencia a los Eurycephalitinae (véase Thierry 1978) debe ser analizada en este contexto.

BIBLIOGRAFIA

- Arkell, W. J., 1956, Jurassic Geology of the World.- Oliver & Boyd, Edinburgh & London, 806, pp., 46 pls.
- Arkell, W. J., Kummel, B., & Wright, C. W., 1957, Mesozoic Ammonoidea.- In: Moore, R. C. (Ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology.- Part L, Mollusca 4: L 80—L 437, figs. 124—555. Kansas Univ. Press.
- Burckhardt, C., 1900a., Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentinno—Chilienne.- Museo La Plata, Sec. Geol. Miner. An. II: 1—136, pls. 1—32. La Plata.
- Burckhardt, C., 1900b, Coupe Géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacautin.- Museo La Plata, Sec. Geol. Miner. An. III: 1—102, pls. 1—26. La Plata.
- Burckhardt, C., 1903, Beiträge zur Kenntniss der Jura —und Kreideformation der Cordillere.- Palaeontographica 50: 1—144, pls. 1—16
- Courty, G.,* 1907, Explorations Géologiques dans l'Amérique du Sud. Suivi de Tableaux meteorologiques.- In: Mission Scient. G. de C. Montfort-E. Senechal de la Grange, pp. 75—174, pls. 1—4
- Covacevich, V., y Piraces, R., 1976, Hallazgo de Ammonites del Bajociano superior en la Cordillera de la Costa de Chile Central entre la Cuesta El Melon y Limache.- Primer Congr. Geol. Chileno, Actas 1: C 67—C 85
- Donovan, D. T., Callomon, J. H., y Howarth, J. K., 1981. Classification of the Jurassic Ammonitina.- In: House, M. R. y Senior, J. R. (ed.), The Ammonoidea, Syst. Ass. Spec. Vol. 18: 101—155

- Frebold, H., 1957, The Jurassic Fernie Group in the Canadian Rocky Mountains and Foothills.- Geol. Surv. Canada Mem. 287: 1-197
- Frebold, H., 1961, The Jurassic Faunas of the Canadian Arctic. Middle and Upper Jurassic Ammonites.- Geol. Surv. Canada, Bull. 74: 1-43
- Frebold, H., 1963, Ammonite Faunas of the Upper Middle Jurassic Beds of the Fernie Group in Western Canada.- Geol. Surv. Canada Bull. 93: 1-33
- Frebold, H., 1964, Illustrations of Canadian Fossils. Jurassic of Western and Arctic Canada.- Geol. Surv. Canada Bull. 63-4: 1-106
- Frebold, H., 1978, Ammonites from the Late Bathonian "*Iniskinites Fauna*" of Central British Columbia.- Geol. Surv. Canada, Bull. 307: 1-26
- Frebold, H., 1979, Occurrence of the Upper Bathonian Ammonite genus *Iniskinites* in the Queen Charlotte Islands, British Columbia.- Geol. Surv. Canada Paper 79-1C: 63-66
- Frebold, H., & Tipper, H. W., 1967, Middle Callovian Sedimentary Rocks and Guide Ammonites from Southwestern British Columbia.- Geol. Surv. Canada Paper 67-21: 1-29
- Frebold, H., & Tipper, H. W., 1973, Upper Bajocian-Lower Bathonian Ammonite Fauna and Stratigraphy of Smithers, British Columbia.- Can. J. Earth Sciences 10 (7): 1109-1131
- Gottsche, C., 1878, Über Jurassische Versteinerungen aus der Argentinischen Cordillere.- Palaeontographica, Suppl. 3, Lfg. 2, Abt. 3: 1-150, pls. 1-8
- Hillebrandt, A., 1980, Paleozoogeografía de Jurásico marino (Lías hasta Oxfordiano) en Suramérica.- In: Nuevos Resultados de la Investigación geocientífica Alemana en Latinoamérica, pp. 123-134. Ed. Deutsche Forschungsgemeinschaft.
- Imlay, R. W., 1953 a., Callovian (Jurassic) Ammonites from the United States and Alaska. Pt. 1, Western Interior United States.- U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 249-A: 1-39
- Imlay, R. W., 1953 b., Callovian (Jurassic) Ammonites from the United States and Alaska. Pt. 2, Alaska Peninsula and Cook Inlet Regions.- U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 249-B: 1-107

- Imlay, R. W., 1961, New Genera and Subgenera of Jurassic (Bajocian) Ammonites from Alaska.- *J. Paleont.* 35 (3): 467-474
- Imlay, R. W., 1962 a., Jurassic (Bathonian or Early Callovian) Ammonites from Alaska and Montana.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 374-C: C1-C 31
- Imlay, R. W., 1962 b., Late Bajocian Ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 418-A: A 1- A 14
- Imlay, R. W., 1967, Twin Creek Limestone (Jurassic) in the Western Interior of the United States.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 540: 1-105, pl. 1-16
- Imlay R. W., 1973, Middle Jurassic (Bajocian) Ammonites from Eastern Oregon.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 756: 1-100
- Imlay, R. W., 1975, Stratigraphic Distribution and Zonation of Jurassic (Callovian) Ammonites in Southern Alaska.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 836: 1-28, pls. 1-6
- Imlay, R. W., 1980, Middle Jurassic (Bathonian) Ammonites from Southern Alaska.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1091: 1-42
- Imlay, R. W., 1981, Jurassic (Bathonian and Callovian) Ammonites in Eastern Oregon and Western Idaho.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1142: 1-24
- Imlay, R. W., 1982, Late Bajocian Ammonites from Southern Alaska.- *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1189: 1-19
- Quilty, P. G., 1970, Jurassic Ammonites from Ellsworth Land, Antarctica.- *J. Paleont.* 44 (1): 110-116
- Sato, T., & Kanie, Y., 1963, *Lilloetia* sp. (Ammonite Callovienne) de Mitarasi au Bassin de Tetori.- *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, 49 (8): 8
- Sei, I. I., & Kalacheva, E. D., 1979, An Ammonite Assemblage in the Middle Jurassic-Upper Jurassic Boundary Strata of the Soviet Far East.- *Geologiiya i Geofizika, NAUKA, Siberian Division*, 8: 34-45 (en ruso).
- Spath, L. F., 1932, The Invertebrate Faunas of the Bathonian-Callovian Deposits of Jameson Land (East Greenland).- *Medd. om Grnl.* 87 (7): 1-158

- Stehn, E., 1923, Beiträge zur Kenntnis des Bathonien und Callovien in Südamerika.- N. Jb. Min., Geol., Pal. Bd. 49: 52-158
- Steinmann, G., 1881, Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). N. Jb. Min., Geol. Pal., Bd. 1 239-301, pls. 9-14
- Stipanovic, P. N., 1966, El Jurásico en Vega de la Veranada (Neuquén), el Oxfordense y el diastrofismo Divesiano (Agassiz-Yaila) en Argentina.- Asoc. Geol. Arg., Rev. 20: 403-478
- Stipanovic, P. N., Westermann, G. E. G., & Riccardi, A. C., 1975. The Indo-Pacific Ammonite *Mayaites* in the Oxfordian of the Southern Andes.- Ameghiniana XII (4): 281-305
- Thierry, J., 1976, Paléobiogéographie de Quelques Stephanocerataceae (Ammonitina) du Jurassique Moyen et Supérieur; une confrontation avec la Théorie Mobiliste.- Béobios 9 (3): 291-331
- Thierry, J., 1978, Le genre *Macrocephalites* au Callovien Inferieur (Ammonites, Jurassique Moyen).- Mém. Géol. Univ. Dijon 4: 1-490, pl. 1-36
- Tornquist, A., 1898, Der Dogger am Espinazito Pass.- Palaeont. Abh., N. F., Bd. 8 (2): 3 (135)- 69 (201), pls. 1 (14)- 10 (23)
- Westermann, G. E. G., 1981, Ammonite Biochronology and Biogeography of the Circum-Pacific Middle Jurassic.- In: House, M. R., & Senior, J. R. (ed.), The Ammonoidea. Syst. Ass. Spec. Vol. 18: 459-498
- Westermann, G. E. G. & Riccardi, A. C., en prep. Middle Jurassic Fauna and Biochronology of the Argentine-Chilean Andes, Part III, Bathonian-Callovian Stephanocerataceae.
- Westermann, G. E. G., Riccardi, A. C., Palacios, O., & Rangel, C., 1980, Jurásico Medio en el Perú.- Inst. Geol. Min. y Metal. Perú, Bol. 9: 1-47

REVISION DE LOS HOLOTIPOS DE LAS ESPECIES DE
FAGACEAS ESTUDIADOS POR DUSEN (AUSTROSUDAMERICA,
EOCENO – PALEOCENO?)

MONICA DIBBERN (1)

EDGARDO J. ROMERO (2)

ABSTRACT. Four species of *Fagus* and ten of *Nothofagus*, collected in Seymour Island (Argentine Antarctica) and Southernmost Patagonia were re-studied. After close examination and extensive comparison with leaves of living species, the conclusion is that: 1) *N. elongata*, *N. lanceolata* and *N. cf. obliqua* should be combined under the first name, since their differences are less important than the ones observed within living species. Similarly, it seems difficult to separate three different forms in *N. variabilis* 2) There was *Fagus* during the Lower Tertiary in South America. 3) The comparisons with living species, as suggested by Dusen, were confirmed in several, but not all the cases. That of *N. cf. obliqua* (i. e. *N. elongata*) is noteworthy. It shows an example of a very slow rate of morphological change in the genus.

I) INTRODUCCION

En sedimentos de antigüedad Terciaria de la República Argentina, se han descrito numerosas improntas de hojas, y muchas de ellas han sido atribuidas a los géneros *Fagus* y *Nothofagus*, de la familia Fagaceae. Estos géneros son a veces dominantes en la asociación florística, y presentan rasgos tan característicos que aún investigadores no especializados pueden conocer la familia. Así se han mencionado repetidas veces en la literatura geológica hallazgos de “Hojas de Fagaceas”, “restos de *Nothofagus*”, etc. Con más precisión, durante años se designó “Estratos con *Nothofagus*” a la actual Formación Ñirihuau (vide Feruglio 1950, González Bonorino, 1978) y anteriormente Dusén (1907) había distinguido una “zona de *Fagus*” de otra “zona de *Araucaria*” en la Formación Loreto. .

1 Dpto. Cs. Biológicas, FCEN, UBA, Int. Güiraldes 2620, B. Aires (1428), R. Argentina. Becaria CONICET.

2. Id. Miembro CONICET.

La primera descripción de improntas de Fagaceae corresponde a Engelhardt (1891) quien publicó *Fagus magelhaenica* sobre materiales de Punta Arenas. Posteriormente se agregaron nuevas especies o nuevos registros publicados por Dusén (1907, 1916), Berry (1932, 1937b), Fiori (1931, 1939, 1940), Frenguelli (1940) y Hünicken (1967). De todos estos autores, el más importante es sin duda Pedro Dusén, quien describió la mayor parte de las especies y estableció las comparaciones básicas entre especies fósiles y actuales. (Algunos autores (p.ej. Berry 1932) expresaron dudas sobre la validez de estas especies, o sobre la determinaciones del género *Fagus*, lo que quitaba seguridad a las conclusiones fitogeográficas o bioestratigráficas que podían derivarse de los fósiles. Se imponía entonces una revisión de las especies, con vistas a establecer su verdadero valor, tanto botánico como estratigráfico. Para ello se comenzó por el estudio de las especies actuales, lo que fué cumplido por Romero (1980), Carrasco y Romero (1982) y Romero y Carrasco (en prensa). También se iniciaron nuevas colecciones de yacimientos clásicos, y se comenzó con el análisis de los holotipos. En el presente trabajo se analizan justamente los holotipos de las especies descritas por Dusén (1907, 1916) y se adelantan algunas conclusiones. No se han incluido las descripciones detalladas de los tipos, ni se han propuesto formalmente nuevas combinaciones ni cambios nomenclatoriales, que quedan para una futura publicación, ya que su tratamiento excedería los límites del presente trabajo.

Los materiales han sido obtenidos en préstamo del Museo de Estocolmo, donde se hallan depositados. Fueron coleccionados por los Dres. Pedro Dusén y Otto Nordenskjöld en ocasión de la Expedición Sueca a Tierras de Magallanes (1895 – 1896) y por el segundo durante la Expedición Sudpolar Sueca (1901 – 1903). Las especies fueron ampliamente ilustradas por Dusén, en varias láminas. Para una mejor referencia a piezas específicas, en este trabajo se aludirá a ellas por un par de números separados por un guión, donde el primero representará la lámina y el segundo la figura con que la pieza fué ilustrada. Las observaciones fueron hechas a lupa, y las descripciones y discusiones siguen la terminología de Hickey (1975).

II) ANALISIS DEL MATERIAL

Dusén (1907, 1916) describió cuatro especies de *Fagus* y 10 de *Nothofagus* sobre la base de improntas provenientes de Tierra del Fuego, sudoeste de Patagonia e Isla Seymour (Antártida Argentina). En el Cuadro 1 se da la lista de las especies, con los yacimientos en los que fueron hallados, y en el Cuadro 2 se agrega la formación a la que corresponden sus yacimientos, y su edad, según las revisiones de Romero (1978) y Arguijo y Romero (1982).

Se han revisado únicamente las especies originales de Dusén. No incluimos

entonces, a *F. magelhaenica*, por ser una especie definida por Engelhardt (1891), de la que Dusén da sólo nuevos registros. Esta especie presenta además varios problemas nomenclatoriales, los que serán tratados en una próxima publicación.

Preservación del material

Los materiales, en general, no están muy bien preservados, especialmente los provenientes de Isla Seymour.

Los ejemplares de algunas especies están fragmentados, y en algunos de ellos no se observa el ápice (*F. subferruginea*, *F. dicksoni*, *F. obscura*). En cambio, en casi todos los ejemplares pudo verse el margen, incluyendo el tipo de diente, su vena principal, y en *F. dicksoni* las venas accesorias. En casi todas las especies pudo observarse también la venación de tercer orden, y en *F. subferruginea*, *N. elongata*, *N. variabilis* y *F. dicksoni* la de más alto orden. En la última especie las areolas están bien preservadas.

La deficiente preservación ha arrojado dudas sobre la determinación de algunas piezas. Así, en el ejemplar 10-3 de *N. crenulata* parecen observarse unos ligeros arcos broquidódromos, que no se hallan en el otro ejemplar, mejor conservado. Lo mismo ocurre con el ejemplar 1-22 de *F. dicksoni*, el que parece tener intersecundarias en algunas áreas intercostales. Por último, los ejemplares 8-6 y 8-7 de *F. subferruginea* no presentan caracteres bien conservados, por lo cual no pueden hacerse determinaciones seguras de los mismos.

Análisis de las especies

La observación de los materiales originales sugiere la necesidad de algunos cambios en la posición de varias especies.

N. pulchra fue ilustrada con un único ejemplar de Isla Seymour. Los caracteres preservados son tan escasos que sólo permiten definirla como Angiosperma, pero no alcanzan para asegurar su inclusión en el género *Nothofagus*.

N. elongata y *N. lanceolata* difieren, según las descripciones de Dusén, en el margen, base y número de venas secundarias. Sin embargo, las diferencias que los presentes autores observaron están dentro del rango de variación intraespecífica que se halló en las especies actuales (ver, por ejemplo, *N. alpina* (Poepp. & Endl.) Oerst. en Romero 1980). Además, Dusén determinó, sin describir, a varias piezas como *N. cfr. obliqua*, señalando el parecido de esta especie con *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. Al observar con detalle a *N. cfr. obliqua* se ha comprobado que es muy similar a las dos especies fósiles anteriores por lo que probablemente deberían ser reunidas en una única especie.

Según Dusén, las hojas de *N. variabilis* difieren entre sí en tamaño y for-

CUADRO 1

ESPECIES

YACIMIENTOS

<i>Fagus dicksoni</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Punta Arenas, Isla Seymour
<i>F. integrifolia</i>	Barrancas de Carmen Sylva
<i>F. obscura</i>	Isla Seymour
<i>F. subferruginea</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Punta Arenas.
<i>Nothofagus australis</i>	Río Cóndor, Barrancas de Carmen Sylva, Río Guillermo.
<i>N. crenulata</i>	Río Guillermo
<i>N. densi-nervosa</i>	Río Condor, Barrancas de Carmen Sylva, Río Beta.
<i>N. elongata</i>	Barrancas de Carmen Sylva
<i>N. lanceolata</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Punta Arenas, Río Guillermo.
<i>N. cfr obliqua</i>	Río Cóndor
<i>N. pulchra</i>	Isla Seymour
<i>N. serrulata</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Punta Arenas
<i>N. simplicidens</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Río Beta, Río Cóndor, Punta Arenas, Río Guillermo.
<i>N. variabilis f microphylla</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Río Guillermo
<i>N. variabilis f oblonga</i>	Barrancas de Carmen Sylva, Punta Arenas.
<i>N. variabilis f subrotundata</i>	Barrancas de Carmen Sylva

ma. Esto le permitió diferenciar tres formas: forma *oblonga*, forma *subrotundata* y forma *microphylla*. También en este caso, las diferencias coinciden con la variabilidad intraespecífica observada en las especies actuales, por lo que parecería adecuado no continuar refiriéndose a las formas de manera separada.

Se resume en el Cuadro 3 la lista de las especies originales de Dusén y los cambios que convendría hacer.

El género *Fagus* en Austro Sudamérica

La presencia de *Fagus* en el Hemisferio Sur ha sido afirmada no solo por Dusén (1907, 1916), sino también por Engelhardt (1891), Berry (1932, 1937b), Fiori (1931, 1940), Frenguelli (1940) y Hünicken (1967). Berry (1932) dudó en principio de la distinción de *Fagus* y *Nothofagus* en base a la hoja, pero en un trabajo posterior (1937b) confirmó la presencia de *Fagus* por el hallazgo no sólo de improntas, sino también de leño del tipo *Quercus* - *Fagus*. La presencia de leño de *Fagus* ha sido reconfirmada años después por Salard (1961).

La asignación real de los fósiles a estos géneros, ha sido discutida, por desconocimiento de la arquitectura foliar de las especies actuales, y por la carencia de registro de granos de polen.

Las hojas de las especies actuales de *Nothofagus* presentan una gran variación intra e interespecífica. Hay especies con hojas caducifolias y especies con hojas perennifolias. El margen puede ser entero, crenado ó serrado, con dientes simples ó compuestos de distintos tipos. El número de venas secundarias es en general pequeño, aunque hay especies con un número elevado. Tienen caracteres muy conspicuos, como son algunos dientes compuestos y la presencia de secundarias externas. Las hojas de las especies actuales de *Fagus*, en cambio, son todas caducas, con margen serrado de dientes simples y alto número de venas secundarias.

La mayor variabilidad del primer género hace que algunas especies sean fácilmente diferenciables de *Fagus*, pero con otras la distinción no es tan fácil. Lógicamente, lo mismo ocurre con las improntas de hojas fósiles. En el Cuadro 4 se dan las principales diferencias entre *Fagus* y *Nothofagus*. Los caracteres que son más útiles para separar los dos géneros, son la presencia ó no de secundarias externas y el número de dientes en la secundaria media.

Dusén describió cuatro especies de *Fagus* *F. integrifolia* y *F. Obscura* poseen caracteres que, efectivamente, corresponden a *Fagus* según lo indicado en el Cuadro 4. Ellos probarían la presencia del género en el Terciario inferior de Patagonia y Antártida. *F. subferruginea* tiene secundarias externas, por lo que tendría que ser considerada un *Nothofagus*. *F. dicksoni*, por último, tiene el margen lobado, lo que recuerda al género *Quercus*. Este género ha sido descrito para sedimentos terciarios de Australia y Nueva Zelandia (Ettinghausen 1887, 1888).

N. australis y *N. simplicidens* son dos especies bastante problemáticas. Por un lado el tipo de diente recuerda a un *Nothofagus*. Por el otro, presentan un diente por secundaria media y no tienen secundarias externas, lo que las asemeja al género *Fagus*.

CUADRO 2

YACIMIENTO	FORMACION	EDAD
Barrancas de Carmen Sylva	Río Leona	Eoceno superior
Río Beta	Río Leona	Eoceno superior
Río Cóndor	Río Leona	Eoceno superior
Punta Arenas	Loreto	Eoceno superior
Río Guillermo	Río Guillermo	Eoceno superior u Oligoceno inferior
Isla Seymour	Cross Valley	Paleoceno ó Eoceno

Comparaciones con especies actuales según Dusén

Dusén comparó varias de sus especies con las actuales de *Fagus* y *Nothofagus*. Al revisar esas comparaciones, en especial con recientes descripciones de la morfología foliar de las especies actuales, se ha comprobado que algunas de aquellas comparaciones pueden sostenerse, y otras no.

Según Dusén, *N. crenulata* es similar a *N. cumminghami* (Hook. f.) Oerst. Estas dos especies difieren principalmente en que la actual posee crenas compuestas, intersecundarias, y un número ligeramente mayor de venas secundarias. En cambio hay mayores semejanzas con *N. pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser, principalmente en el margen, ápice y recorrido de las venas secundarias.

Dusén comparó el ejemplar 8-13 (su *N. lanceolata*) con *N. dombeyi* (Mirb.) Oerst. Ambas difieren principalmente en un carácter importante, como es el número de venas secundarias (la especie actual tiene 5 y la fósil 12). Por último, señaló el parecido entre su *N. cfr. obliqua* y *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. En efecto, son similares en numerosos caracteres como la forma, ápice, margen y modelo de las venas de tercero, cuarto y quinto orden.

Tal como se ha señalado más arriba, las dos últimas especies (*N. lanceolata* y *N. cfr. obliqua*) deberían reunirse en una sola junto a *N. elongata*. El conjunto de estos materiales tiene semejanzas con la especie actual *N. obliqua* (Mirb.) Oerst.

Según Dusén *N. australis* se asemeja mucho a la actual *N. qunni* (Hook. f.) Oerst. Pero estas dos especies difieren principalmente en que el margen de la especie fósil es serrado y el de la actual es crenado. No se encontraron semejanzas muy grandes con ninguna de las especies actuales.

Entre las comparaciones que hace Dusén de los *Fagus* fósiles con los *Fagus* actuales la más dudosa es la de *F. subferruginea* con *F. ferruginea* Ait. (actualmente sinonimizada a *F. grandifolia* Ehrh.). Aparentemente la especie fósil es más parecida a un *Nothofagus*, por la presencia de venas secundarias externas. Entre las especies actuales de este último género, la más similar es *N. alesandri* Espinosa, principalmente en la forma, simetría, ápice, base y modelo de venas de tercer orden. Tienen también el mismo tipo de diente, pero en la especie actual es más pequeño.

F. integrifolia sería, según Dusén, similar a la especie actual *F. japonica* Maxim. Lamentablemente no se ha contado con hojas diafanizadas de esta especie; el análisis fue realizado observando hojas de herbario de *F. japónica* (ilustrada por Tanai 1974). De esta comparación no surgen diferencias significativas.

Por último según Dusén *F. dicksoni* se aproxima mucho a una variedad decorativa de *F. sylvatica* que él cita como *F. cristata* Lodd. No se puede decir demasiado sobre esta comparación ya que no se ha contado con ejemplares atribuidos a esta variedad. Sin embargo, por el margen lobado, esta especie recuerda a una hoja del género *Quercus*.

CUADRO 3

<i>Fagus dicksoni</i>	<i>Fagus dicksoni</i>
<i>F. integrifolia</i>	<i>F. integrifolia</i>
<i>F. obscura</i>	<i>F. obscura</i>
<i>F. subferruginea</i>	<i>F. subferruginea</i>
<i>Nothofagus australis</i>	<i>Nothofagus australis</i>
<i>N. crenulata</i>	<i>N. crenulata</i>
<i>N. densi-nervosa</i>	<i>N. densi-nervosa</i>

N. elongata
N. lanceolata
N. cfr. obliqua

N. elongata

N. pulchra

N. serrulata

N. serrulata

N. simplicidens

N. simplicidens

N. variabilis f. *microphylla*
N. variabilis f. *oblonga*
N. variabilis f. *subrotundata*

N. variabilis

CUADRO 4

CARACTERES	FAGUS	NOTHOFAGUS
Dientes	Simples	Simples ó compuestos
Número de dientes en la secundaria media	1	2 ó más (salvo <i>N. gunni</i>)
Secundarias basales	decurrentes y recurvadas	en general no
Secundaria externas	ausentes	presentes
Venación última marginal	ojalada cerrada	ojalada abierta ó fimbrial
Vénulas	simples ó ramificadas una vez	ramificadas 1-3 veces

III CONCLUSIONES

La revisión de las especies de Fagaceae descritas por Dusén (1907, 1916) para sedimentos de antigüedad Terciaria de Austro Sudamérica, ha permitido extraer las siguientes conclusiones:

1) *N. elongata*, *N. lanceolata* y *N. cfr. obliqua* deberían reunirse en una sola especie, dado que las diferencias que presentan están dentro del rango de variación intraespecífica que se halló en las especies actuales. Por la misma razón, en el caso de *N. variabilis* parecería adecuado no continuar refiriéndose a las formas de Dusén (forma *microphylla*, forma *oblonga* y forma *subrotundata* separadamente.

2) Se confirma la presencia de *Fagus* en el Terciario inferior de la República Argentina.

3) Al revisar las comparaciones con las especies actuales de *Fagus* y *Nothofagus* hechas por Dusén, se comprobó que algunas pueden sostenerse y otras no. Se coincidió especialmente en el caso de la comparación de *N. cfr. obliqua* con *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. Dado que *N. cfr. obliqua* deberían reunirse en una sola con *N. elongata* y *N. lanceolata* como se señaló mas arriba, se encontró que todos estos materiales se asemejan a *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. Estas semejanzas indicarían que el ritmo de cambio morfológico ha sido muy lento.

IV AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a la Dra. Britta Lundbland, directora del Museo Nacional de Estocolmo, quien facilitó el material para que se pudiera realizar esta revisión.

BIBLIOGRAFIA

- Arguijo, M. y Romero, E. J. 1981. Análisis bioestratigráfico de formaciones portadoras de Taofloras Terciarias. Actas del VIII Congreso Geológico Argentino, 3: 691-717. Buenos Aires.
- Berry, E. W. 1932. Fossil plants from Chubut Territory collected by the Scarrit Patagonian Expedition. Amer Mus. Novit. N^o. 536: 1-10. New York.

- Berry, E. W. 1937b. Contributions to paleobotany of South American Eocene Plants from Río Turbio, in the Territory of Santa Cruz, Patagonia. *John Hopkins Univ. Stud. Geol.*, 12: 91–97, Baltimore.
- Carrasco Aguirre, A. y Romero, E. J. 1982. Arquitectura foliar de las especies australianas y neocelandesas de *Nothofagus* (Fagaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 20 (3–4), 227–240. Buenos Aires.
- Dusén, P. 1907. Über die tertiäre Flora der Magellansländer I. *Wiss. Erg. Schwed. Exp. Magellansland 1895–97. Bd I*: 87–108. Estocolmo.
- Dusén, P. 1916. Über die tertiäre Flora der Seymour Insel. *Wiss. Erg. Nordsk. Schwed. Sud, Polar Expedition 1901–1903*, 3 (3): 1–27. Estocolmo.
- Engelhardt, H. 1891. Über Tertiärpflanzen von Chile. *Abhandl. Senckenberg. Nat. Ges.*, 16: 629–692.
- Ettinghausen, C. 1887. Beiträge zur Kenntniss der Fossilen Flora Neusselands. *Deukschr Ak. Wiss. Wien*, Bd 53. Abth I: 143–192.
- Ettinghausen, C. 1888. Contributions to the Tertiary Flora of Australia. *Memoirs of the Geol. Survey of New south Wales. Paleontology*, (2): 1–185. Sydney.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires.
- Fiori, A. 1931. Fillite terziarie della Patagonia. I. Fillite della riva meridionale del Lago Nahuel Huapí. *Giorn. Geol. (Ann R. Mus. Geol. Bologna*, 4: 101–116. Bologna.
- Fiori, A. 1939. Id. II Fillite del Río Ñirihuau *Ibid.*, 13: 1–27.
- Fiori, A. 1940. Id. III Fillite del Río Cheuqueñiyen. *Ibid.*, 14: 94–143.
- Frenguelli, J. 1940. Nuevos elementos florísticos del Magallaniano de Patagonia Austral. *Not Mus. La Plata (Paleont.)* 6 (30): 173–202. La Plata.
- González Bonorino, F. y G. González Bonorino. 1978. Geología de la región de San Carlos de Bariloche: un estudio de las formaciones terciarias del Grupo Nahuel Huapí. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 33 (3): 175:210. Buenos Aires.

- Hickey, L. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de dicotiledoneas. Bol. Soc. Argent. Bot. 16 (1-2): 1-26. Buenos Aires.
- Hünicken, M. 1967. Flora Terciaria de los Estratos de Río Tubio, Santa Cruz (Niveles plantíferos del arroyo Santa Flavia). Rev. Fac. Cienc. Exact. Fís. Nat., Univ. Córdoba, S. Cs. Nat., 27 (3-4). 139-227. Córdoba.
- Romero, E. J. 1978. Paleoecología y Paleofitogeografía de las Tafofloras del Cenofítico de Argentina y áreas vecinas. Rev. Asoc. Paleont. Arg., 15 (1-2): 209-227. Buenos Aires.
- Romero, E. J. 1980. Arquitectura foliar de las especies sudamericanas de *Nothofagus* Bl. Bol. Soc. Argent. Bot. 19 (1-2): 289-308. Buenos Aires.
- Romero, E. J. y Carrasco Aguirre, A. 1981. Arquitectura foliar de las especies de *Nothofagus* Bl. de Nueva Guinea y Nueva Caledonia. En prensa.
- Salard, M. 1961. Contribution a l'étude paleoxilologique de la Patagonia (II) Rev. Gen. Bot., 68: 234-270. Paris.
- Tanai, T. 1974. Evolutionary trend of the genus *Fagus* around the Northern Pacific Basin. Symposium on Origin and Phytogeography of Angiosperms. Birbar Sahni Institute of Paleobotany. Special Publication No. 1: 62-83.

EOASTRAPOSTYLOPIDAE: DIAGNOSIS E IMPLICACIONES
EN LA SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN
DE LOS ASTRAPOThERIA PREOLIGOCENOS

MIGUEL FERNANDO SORIA (h)⁽¹⁾

ABSTRACT

Eoastrapostylopidae: diagnosis and implications in the systematic and evolution of the preoligocene Astrapotheria.

This paper is a summary of a more extensive work which includes a detailed description of *Eoastrapostylops riolorensis* Soria and Powell, 1981, a preliminary diagnosis of the Eoastrapostylopidae Soria and Powell, 1981 and the phylogenetic implications about the Astrapotheria. Here only the diagnosis of the Astrapotheria families and some phylogenetic patterns are given.

INTRODUCCION

Los hallazgos logrados por J. E. Powell y colaboradores de la Fundación "Miguel Lillo", de escasos pero significativos restos de mamíferos en el yacimiento de Aguas Chiquitas, en la sección inferior del estratotipo de la Formación Río Loro (Bossi, 1969), provincia de Tucumán, constituyen una fauna local particular cuyo estudio aportará nuevos datos al conocimiento de los mamíferos del Eoceno sudamericano.

Entre tales restos se encuentran los del Astrapotheria más primitivo conocido, *Eoastrapostylops riolorensis* Soria y Powell, 1981 lo que ha permitido en principio, referir al Riochiquense (Paleoceno medio a tardío) a la Formación portadora, según el grado evolutivo de dicha especie. No se ha descartado la posibilidad de que represente aún al Paleoceno temprano (Soria y Powell, 1981) lo cual no está contradecido por los restantes fósiles en estudio por el autor, de igual

(1) Becario del CONICET, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia",
Av. Ángel Gallardo 470 - (1005) - Buenos Aires - República Argentina.

procedencia.

Por otro lado *E. riolorensis* aporta nuevas evidencias respecto del origen y evolución de los Astrapotheria, constituyendo la base más sólida para considerar a los Trigonostylopoidea Simpson, 1934 como Astrapotheria. Este autor en 1967, elevó al rango de orden al taxón por él fundado, basándose en los peculiares caracteres, particularmente los craneanos, de *Trigonostylops* Ameghino, 1887 (en Simpson, 1933 y 1967) y del estudio de *Scaglia Kraglievichorum* Simpson, 1957. Sin embargo ello no fue totalmente aceptado por otros investigadores, entre ellos Patterson (*vide* Simpson, 1980). Finalmente, como se ha dicho, Soria y Powell (1981) consideraron nuevamente a los Trigonostylopoidea como integrantes del orden Astrapotheria, como originalmente lo propusiera Simpson (1934 y 1945). Una de las consecuencias del estudio de *E. riolorensis* ha sido que Soria (1982) refirió a *Tetragonostylops apthomasi* (Price y Paula Couto, 1950) del Riochiquense de Itaboraí, Brasil, clásicamente clasificado en los Trigonostylopidae, como el Astrapotheriidae más primitivo conocido. Por otra parte, Soria y Bond (M.S.) aportan evidencias complementarias al conocimiento de *Trigonostylops* Ameghino, 1887 que apoyan la inclusión de los Trigonostylopidae Ameghino, 1901 en los Astrapotheria.

En el presente trabajo no se consideran los dos subórdenes propuestos por Simpson (1934) por cuanto las características de *Eoastrapostylops riolorensis* no permiten una definida clasificación en uno u otro de esos subórdenes; por su carácter ancestral común a ambos y por razones prácticas de clasificación se ha optado por una subdivisión del orden en tres familias: Eoastrapostylopidae, Trigonostylopidae y Astrapotheriidae. Esta última dividida en dos subfamilias: Albertogaudryinae y Astrapotheriinae como originalmente postulara Simpson (1945) y seguida por Lavocat (1958) y Paula Couto (1979).

SISTEMATICA

Orden: ASTRAPOTHERIA Lydekker, 1894
(como suborden; Scott, 1913, como orden)

Definición: Ungulados autóctonos sudamericanos del Paleoceno al Mioceno medio. Desde un tamaño comparable al de un gato hasta el de un hipopótamo. Fórmula dentaria progresivamente reducida por pérdida de los incisivos superiores y de los P_{1-3}^{1-2} . Incisivos superiores probablemente presentes en los Eoastrapostylopidae. Dentadura braquiodonte, de corona mesodonta en los taxa posteocenos. Caninos desarrollados a hipertrofiados. Diastema superior posterior al P^1 en los Trigonostylopidae y Albertogaudryinae más primitivos. Molares superiores primitivamente triangulares, sin hipocono, cúspide que aparece en los M^{1-2} de los Astrapotheriidae donde hay una progresiva complicación coronaria con la forma-

ción de metalofo, *crista* y *crochet*. Molares inferiores bunolofodontes a lofoselenodontes. Primitivamente con trigónido simple, formado por un metalófido, alcanzando un grado selenodonte por desarrollo progresivo del paralófido. Talónido con entocónido poco o nada diferenciado en las especies más primitivas, asociado basalmente al metalófido o al "hipolófido", en los Astrapotheriinae. Cráneo con diferentes especializaciones, con tendencia al alargamiento de la región craneana en los Trigonostylopidae; al acortamiento anteroposterior de la misma y de la rostral en los Astrapotheriidae. Timpánico débilmente unido, salvo en los Trigonostylopidae. Miembros conocidos en los Astrapotheriinae pentadáctilos, con primero y cuarto dedos más desarrollados; escafoides articulando sobre el magno; lunar sobrepuesto al unciforme; sin contactos fíbulo-calcaneal o navículo-cuboideo.

Familia: EOASTRAPOSTYLOPIDAE Soria y Powell, 1981

Diagnosis preliminar: Pequeños y primitivos Astrapotheria, de tamaño comparable al de un gato. Fórmula dentaria probablemente completa.

Dentadura braquiodonte, lofoselenodonte y en serie continua.

Caninos secodontes, no hipertrofiados. $P \begin{smallmatrix} 1-2 \\ 1-3 \end{smallmatrix}$ simples, sectoriales. P_1^1 menos reducidos que en otros Astrapotheria. P^3 molarizado, más simple que el P^4, P^4-M^3 subiguales, triangulares; sin hipocono ni metacónulo; cíngulos muy poco desarrollados. P_4-M_3 subiguales; trigónido con metalófido y cíngulo anterior; sin paracónido; "hipolófido" en media luna; sin entocónido. Cráneo generalizado; cresta sagital no hipertrofiada como en los Trigonostylopidae ni acortada anteroposteriormente como en los Astrapotheriidae; forámen postglenoideo lateral al proceso homónimo como en los Trigonostylopidae. Región auditiva amplia; no alargada ni comprimida anteroposteriormente. Timpánico débilmente unido al cráneo como en los Astrapotheriidae. Mandíbula con sínfisis corta; con fuertes procesos coronoideo y angular.

Género tipo: *Eoastrapostylops* Soria y Powell, 1981.

Biocrón: Paleoceno.

Distribución conocida: Provincia de Tucuman. República Argentina.

Familia: TRIGONOSTYLOPIDAE Ameghino, 1901.

Diagnosis: Astrapotheria de tamaño relativamente pequeño, comparable al de los primeros Astrapotheriidae.

Fórmula dentaria: $I_3^0; C_1^1; P_{3-4}^4, M^3$.

Caninos hipertrofiados. P_{3-4}^{3-4} molarizados, subiguales a los molares. M^{1-3} triangulares; con o sin hipocono esbozado; subiguales; protocono continuado posteriormente en una cresta, recordando a los *Eoastrapostylopidae* parastilo

bunodontoide como en éstos. Molares inferiores con paralófidio insinuado, entacónido independiente. Cráneo especializado; forámen preorbitario subdividido en 5 orificios, sin proceso supraorbitario; premaxilares muy reducidos, cresta sagital larga e hipertrofiada; con un proceso palatino posterior; basiesfenoides muy alargado; región auditiva amplia; timpánico unido a ella; coanas divididas por un tabique óseo. Mandíbula del mismo tipo que en los *Albertogaudryinae*.

Género tipo: *Trigonostylops* Ameghino, 1897.

Género referido: *Shecenia* Simpson, 1935 (?)

Biocrón: Riochiquense a Mustersense (?)

Distribución conocida: diversas localidades de la provincia del Chubut. República Argentina.

Familia: *ASTRAPOTHERIIDAE* Ameghino, 1887.

Subfamilia: *ALBERTOGAUDRYINAE* Ameghino, 1901.

(como familia; Simpson, 1945, como subfamilia)

Diagnosis: Primitivos *Astrapotheriidae* de tamaño variable entre el de un *Trigonostylopoidea* al de las más pequeñas especies de *Astrapotheriinae*. Fórmula dentaria reduciéndose de 4 a 3 premolares, superiores e inferiores. Incisivos inferiores simples a bilobados; semiprocumbentes a totalmente procumbentes. p_{3-4}^{3-4} molarizados, más diferentes de los molares que en los *Trigonostylopidae*, pero menos que en los *Astrapotheriinae*. M^{1-2} con hipocono independiente o conectado a un metalofo. Molares inferiores con trigónido progresivamente más selenodonte, por desarrollo del paralófidio; entocónido unido al hipoconúlido por una cresta lingual o independiente; relativamente más anterior en las especies de *Astraponotus*; talónido ocasionalmente con entoconúlido como en los *Trigonostylopidae*. Cráneo más generalizado que el de los *Trigonostylopidae*, cercano al de los *Eoastrapostylopidae*. Sínfisis mandibular estrecha como en éstos; amplia en adultos de *Astraponotus*, como la de los *Astrapotheriinae*. Proceso angular reduciéndose progresivamente.

Género tipo: *Albertogaudrya* Ameghino, 1901

Géneros referidos: *Astraponotus* Ameghino, 1901; *Scaglia* Simpson, 1957; *Tetragonostylops* Paula Couto, 1963

Biocrón: Riochiquense a Mustersense.

Distribución conocida: diversas localidades de la provincia de Chubut, República Argentina. San José de Itaborai, Rio de Janeiro, Brasil.

Subfamilia: ASTRAPOTHERIINAE Ameghino, 1887
(Simpson, 1945, como subfamilia)

Diagnosis: Comprende a los Astrapotheria post-eocenos incluyendo sus representantes de mayor tamaño. Dentadura mesodonta, con reducción del número de premolares de $\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix}$ a $\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}$. Incisivos procumbentes y bilobados. Tamaño de los molares respecto de los premolares, proporcionalmente mucho mayor que en los otros Astrapotheria. M^{1-2} con *crista* y *crochet* bien desarrollados y unidos, cóngulo posterior bien alto, determinando una fosa posterior alargada. M^3 con *crista* desarrollada fusionada al metacónulo. Molares inferiores secundariamente seleccionados; entocónido muy cercano al metalófido, unido basalmente al mismo o al "hipolófido". Cráneo con nasales y premaxilares reducidos; cresta sagital corta; crestas temporales muy desarrolladas; región auditiva estrechada anteroposteriormente; basiesfenoides corto. Sínfisis mandibular amplia; proceso angular débil.

Género tipo: *Astrapotherium* Burmeister, 1879.

Géneros referidos: *Parastrapotherium* Ameghino, 1895;

Astrapothericulus Ameghino, 1901; *Uruguaytherium* Kraglievich, 1927;

Xenastrapotherium Kraglievich, 1928; *Synastrapotherium* Paula Couto, 1974.

Biocrón; Deseadense a Friasense.

Distribución conocida: República Argentina, Uruguay, Brasil, Colombia y Venezuela.

CONSIDERACIONES FILOGENÉTICAS

Se ha elaborado un cladograma coincidente con las conclusiones filogenéticas del autor, de los géneros pre-oligocenos.

Como señalaran Soria y Powell (1981), por las características de *E. riolorensis*, especialmente las dentarias, no cabría esperar encontrar a los potenciales antecesores estructurales de los Astrapotheria entre los Condylarthra sudamericanos conocidos (*Didolodontidae sensu lato*) los que presentan un patrón dentario bunodonte alejado en una serie de caracteres, como es la presencia de fuertes hipocónos en sus molares superiores. Por otro lado Soria y Powell (1981) también señalaron la presencia de caracteres similares entre *E. riolorensis* y los Xenungulata o entre el primero y los Notioprogonia, cuyo detalle escapa al carácter de este resumen. La particularidad de dichos caracteres lleva a pensar en un probable origen común de los Astrapotheria, Xenungulata y Notoungulata, a los que cabe agregar a los Pyrotheria, atendiendo los argumentos de Patterson (1977) respecto de sus similitudes con los Notoungulata. En consecuencia estos cuatro taxa podrían haberse originado de un *stock* de Condylarthra ("arctocionioide") diferente de los Didolodontidae, claros antecesores estructurales de los Litopterna.

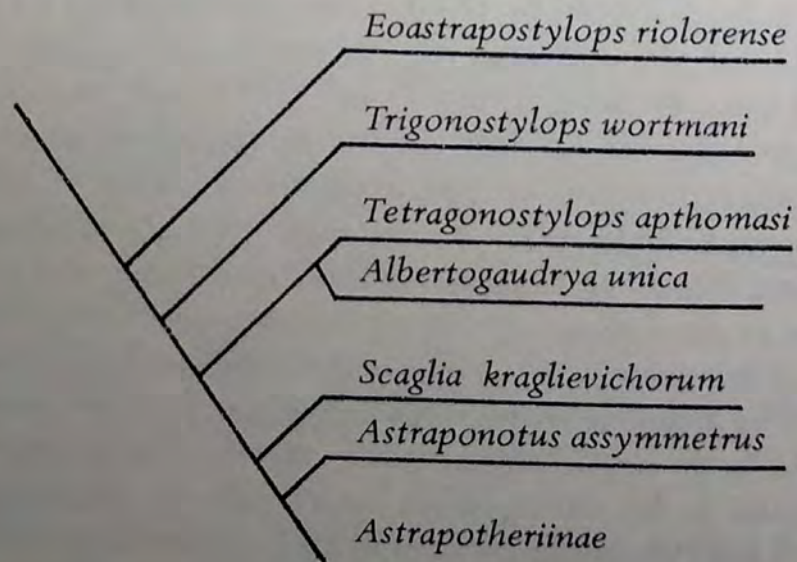
A partir de los Eoastropostylopidae, los Astrapotheria evolucionaron en dos linajes principales, representados por las familias restantes y que responde en sus lineamientos generales a la interpretación clásica, propuesta por primera vez por Ameghino (1906). Los Trigonostylopidae se habrían caracterizado por una tendencia más conservadora en la estructura de los molares, particularmente los superiores y una mayor especialización del cráneo.

En los Astrapotheriidae, las dos subfamilias que la integran representan dos "momentos" de su evolución separados hasta ahora, por un hiato morfológico, en gran parte debido a que aún se desconocen para el Eoceno tardío, el cual además es sumamente pobre en yacimientos fosilíferos con mamíferos.

Lo Albertogaudryinae, cuyo representante más primitivo sería *Tetragonostylops* se caracterizan por una tendencia a una mayor especialización dentaria, en tanto que los caracteres craneanos parecen más conservadores comparándolos con aquéllos de los Trigonostylopidae (i.e. *Trigonostylops*). *Albertogaudrya* representaría un linaje colateral al principal que llevaría a *Scaglia* y *Astraponotus*. Considerarlo un posible Isotemnidae como sugiriera McKenna (1981:68) no parece fundamentado.

Los Astrapotheriinae reúnen a los taxos más especializados. Se registra una evolución más braditélica respecto de los Albertogaudryinae, con una estructura dentaria estabilizada y con especialización craneanas comunes. Aparentemente el que más se apartaría del cuadro morfológico común sería *Astrapothericulus*, en esta subfamilia.

CLADOGRAMA



El presente cladograma sintetiza el análisis efectuado de las estructuras dentarias y craneanas cuando las había, de ejemplares correspondientes a las especies de los géneros ahí mencionados. Según se base en molares superiores o inferiores hay una diferencia en cuanto a la posición relativa de *Trigonostylops* y *Tetragonostylops*. Con relación a los inferiores, *Tetragonostylops* resulta algo más primitivo que *Trigonostylops*. Ambos taxa son prácticamente contemporáneos (Soria, 1982) y representan dos tendencias diferentes, sin embargo, a partir de una dentadura como la de *E. riolorensis* para llegar a un estadio como el observable en *T. apthomasi* se hace necesario un "paso" intermedio entre ellos muy similar a *T. wortmani*, en cuanto a dentadura. Se han representado las especies tipo solamente, ya que las restantes en todos los casos son poco conocidas o de validez dudosa, lo cual es extensivo para el caso de *Shecenia ctirneru*.

BIBLIOGRAFIA

- Ameghino, F., 1906, Les formations sedimentaires du cretace superieur et du tertiaire de patagonie avec un parallele entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent.- *Anales Mus. Nat. Hist. Nat.*, VIII: 568sp.
- Bossi, G.E., 1969, Geología y estratigrafía del sector sur del Valle de Choromoro.- *Acta Geol. Lilloana* 10: (2): 17-64
- Lavocat, R., 1958, *Strapotheria*.- *Traite de Paleontologie*, VI: (2): 130-138
- Mc Kenna, M.C., 1980, Early History and Biogeography of South America's Extinct Land Mammals.- *Evolutionary Biology of the New World Monkey and Continental Drift*. Ed. Cichon, R.L. y Brunetto Chiarelli, A., 43-77
- Patterson, B., 1977, A primitive pyrothere (Mammalia; Notoungulata) from the Early Tertiary of northwestern Venezuela.- *Fieldiana, Geology* 33: (22): 397-422
- Paula Couto, C. de, 1979, *Tratado de Paleomastozoología*.- *Acad. Nac. Bras. Ciencias*, 590 p. Río de Janeiro.
- Simpson, G.G., 1933, Structure and affinities of *Trigonostylops* - *Am. Mus. Novit.*, 608: 1-28

- Simpson, G.G., 1934, Provisional classification of extinct South American hoofed mammals.- Am. Mus. Novit., 750: 1-29
- Simpson, G.G., 1945, The principles of classification and a classification of mammals.- Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 85: 350 p.
- Simpson, G.G., 1957, A new Casamayoran astrapothere.- Rev. Mus. Munic. Cienc. Nat. y Trad. Mar del Plata, 1: (3): 11-18
- Simpson, G.G., 1967, The beginning of the Age of Mammals in South America. Part. II.- Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 137: 260 p.
- Simpson, G.G., 1980, Splendid Isolation. The curious history of South American mammals.- Yale Univ. Press. 266 p.
- Soria, M.F., 1982, *Tetragonostylops apthomasi*. (Price y Paula Couto, 1950): su asignación a *Astrapotheriidae* (Mammalia; *Astrapotheria*).- *Ameghiniana* en prensa.
- Soria, M.F. y Bond, M., (M.S.). Adiciones al conocimiento de *Trigonostylops* Ameghino, 1897 (Mammalia; *Astrapotheria*; *Trigonostylopiidae*).
- Soria, M.F. y Powell, J.E., 1981, Un primitivo *Astrapotheria* (Mammalia) y edad de la Formación Rio Loro, Provincia de Tucumán, República Argentina.- *Ameghiniana* XVIII: (3-4): 155-168.

NONION DEMENS (BIK), FORAMINIFERO BENTONICO EN EL
MIOCENO DEL VALLE DE SANTA MARIA (TUCUMAN)
Y SELVA (SANTIAGO DEL ESTERO), ARGENTINA (1)

LILIANA LAURA ZABERT (2)

ABSTRACT: *NONION DEMENS* (BIK) BENTONIC FORAMINIFER IN THE MIOCENE FROM THE SANTA MARIA VALLEY (TUCUMAN) AND SELVA (SANTIAGO DEL ESTERO), ARGENTINA. A new variety of *N. demens* Bik, a bentonic foraminifer from the Upper Miocene of the Santa Maria Valley (Tucumán province) and the Selva (Santiago del Estero) drill – hole (Paraná Formation) is described.

The strong morphologic variations of this new form are studied and comparisons with the *forma typica* and other fossil and extant species of this genus are made.

The analysis of several species of *Nonion* show a presumably “northern origin” for *N. demens*.

Evidence provided by associated pelecypods (*Neocorbicula* spp. and cfr. *Diplodon* sp.) allow to assume that general conditions where brackish (very low salinity) to fresh water environment for at least the Santa Maria locality.

INTRODUCCION: Los foraminíferos aquí descriptos proceden del piso que en la literatura más antigua fue denominado “Calchaquense” y en la más moderna es denominada Formación Las Arcas (Ruiz Huidobro, 1972). Desde hace algún tiempo, sin embargo, se viene sosteniendo la necesidad de modificar el esquema estratigráfico de la parte inferior del llamado “Grupo Santa Maria” (R. Huidobro op. cit.) compuesto por las Formaciones San José, Loro Huasi y Las Arcas. Herbst (com. verb.) y Mor-

(1) Los materiales con los que se realizó este trabajo fueron coleccionados gracias a un subsidio otorgado por el CONICET.

(2) Jefe de Trabajos Prácticos de la cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.N.N.E., 9 de julio 1449, 3400 Corrientes. Miembro de la Cátedra del Investigador Científico del CONICET.

ton (en prensa), ya sostienen que por sus características estratigráficas y su contenido paleontológico, aquellas unidades deberán unificarse en una sola bajo la denominación "Formación San José".

Independientemente de este problema, los foraminíferos proceden de niveles de la Formación Las Arcas (sensu Ruiz Huidobro), o bien del tercio superior de la Formación San José, en el otro sentido. Su edad basada en elementos paleontológicos comunes con el tercio inferior de la Fm. San José (sensu Herbst & Morton) son los mismos que acompañan a *Nonion demens* Bik, 1964 forma *santamariana*, esto es, las dos especies de *Streblus*, *S. compactus* y *S. parkinsonianus* (citados así del original y equivalente a *Rotalia beccarii parkinsoniana*), así como *Neocorbicula stelzneri*, que indican, desde luego, la misma edad general, o sea, Mioceno superior.

Los materiales procedentes de la perforación Selva (Santiago del Estero) son indudablemente de la Formación Paraná (sensu Zabert & Herbst, 1977) ya que están acompañados de otros microfósiles característicos: *Protelphidium tuberculatum*, *Rotalia beccarii parkinsoniana*, *Bolivina striatula*, *Bulimnella elegantissima*, entre los foraminíferos y *Cyprideis* sp. y otras formas juveniles, entre los ostrácodos. En esta localidad se han encontrado otros foraminíferos, pero por la escasez de material no han sido determinados.

Para su estudio el material fue preparado con los métodos clásicos (disgregación, lavado sobre tamiz malla 200 y montaje). En una etapa posterior algunos fueron fotografiados con el Microscopio Electrónico de Barrido del CONICET. Es importante señalar que fueron comparados con material actual perteneciente a la colección del Dr. E. Boltovskoy (Museo de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Buenos Aires).

En general, la preservación de la fauna es diferencial, ya que algunos ejemplares están bien preservados y otros están retrabajados y algunos presentan material aglutinado sobre su superficie.

El material se encuentra depositado en la colección PMP (Preparados Micropaleontológicos) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, Corrientes.

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Phyllum Protozoa

Orden Foraminiferida Eichwald, 1830

Suborden Rotaliina Delage & Herouard, 1896

Superfamilia Cassidulinacea d'Orbigny, 1839

Familia Nonionidae Schultze, 1854

Subfamilia Nonioninae Schulze, 1854

Género *Nonion* De Montfort, 1808

Nonion demens Bik, 1964

1964 – *Nonion demens* Bik, Notizbl. Hess Amt Bodenforsch 92: 68 – 74,3 fig., pl. 5 *Nonion demens* Bik, 1964 forma *typica* nov. forma.

Localidad: Cuenca sedimentaria Mayence (Alemania). *Horizonte:* estratos basales de las “capas con *Hydrobia*” (Bik, 1964).

Edad: Mioceno superior.

Diagnosis: *Nonion* con cámaras de formas y disposición variables; en las formas más extremas las últimas cámaras pierden toda disposición regular.

Nonion demens Bik, 1964 forma *santamariana* nov. forma

Lám. I. figs. 1a – 3b

Lám. II. figs. 4a – 7

Localidad: Loma Amarilla, La Aguadita, Valle de Santa María (prov. Tucumán) *Horizonte:* porción superior de Formación San José (sensu Herbst).

Edad: Mioceno superior

Holotipo: 1 ejemplar PMP No. 1301.

Paratipos: 22 ejemplares PMP No. 1302

Diagnosis: conchilla con cámaras globosas muy variables en número y forma, siendo posible observar que éstas presentan una secuencia gradual en las modificaciones.

DESCRIPCION: conchilla pequeña, circular a ovalada, planoespiral, con cámaras subglobosas, de forma subtriangular a ova-

lada, aumentando levemente de tamaño; última vuelta donde se hacen visibles cinco o seis cámaras, suturas nítidas y curvadas ensanchándose cerca del ombligo; área umbilical grande y cubierta por pequeños gránulos. Perifería lobulada. Superficie fuertemente perforada. Abertura amplia en forma de ranura umbilical extraumbilical.

Dimensiones: alto desde 0,21 mm hasta 0,12 mm x ancho 0,17 mm hasta 0,12 mm.

Repositorio: PMP No. 1301 al 1310.

Distribución: Loma Amarilla, La Aguadita, Valle de Santa María (prov. de Tucumán) y Selva (Santiago del Estero) – 191 m hasta – 195,50 m.

Discusión: A continuación se detallan las modificaciones que presentan los ejemplares de *Nonion demens* forma *santamariana* y posteriormente las relaciones que presenta con otras especies.

Se han observado diferencias con respecto al número de cámaras, las cuales pueden variar desde tres hasta seis. Lo mismo se puede decir con respecto a la forma de las mismas, pudiendo ser poco o bastante globosas, subtriangulares, subesféricas u ovaladas. Todas las cámaras pueden tener el mismo tamaño o no, siendo el prolóculo más grande que las restantes y luego éstas van aumentando de tamaño hasta la última, aunque ésta no llegue a ser más grande que aquél. La conchilla puede ser simétrica o asimétrica.

La zona umbilical puede variar desde poco a muy deprimida, libre o cubierta de gránulos. La perifería varía de poco a muy lobulada.

Debido a que se encontraron varias “formas”, resultantes de distintas modificaciones de la especie se toma al holotipo como “forma” inicial a partir del que habrían derivado las otras modificaciones y se designa a la “forma” inicial como B, que por un lado habría dado origen a C, D, E, F y por otro lado habría originado a A, que se diferencia de B, ya que A tiene las cámaras dispuestas en dos series subparalelas, siendo visibles seis cámaras en ambos lados; en la “forma” B, se observan cinco cámaras de ambos lados; C, de un lado son visibles cinco cámaras, pero del opuesto, solamente cuatro; D, de los dos lados se pueden observar cuatro cámaras; E, de un lado cuatro cámaras y del opuesto tres; F de los dos lados tres cámaras; en todo los casos existe una cámara mayor que las otras, sería en todos los casos la misma que persiste a pesar de las modificaciones. También existiría una forma G totalmente aberrante, con cámaras globosas dispuestas espiraladamente.

Las modificaciones sufridas por este *Nonion* serían como se detallan en la Fig. 1.

Con respecto a las modificaciones observadas en la Fig. 1, se puede decir que en la localidad de La Aguadita, las diferentes "formas" están todas presentes y según la curva de la Fig. 2, las modificaciones sufridas por esta especie en esta localidad son graduales. De la observación de la Fig. 3, se desprende que aparentemente no ocurre lo mismo en la localidad de Selva (Santiago del Estero), pero esto quizás se deba a la escasa cantidad de ejemplares hallados en la misma; no obstante, se mantiene a B como "forma típica" y ello se comprueba al observar la curva.

RELACIONES: Esta nueva forma es semejante a *N. demens* Bik, forma típica, descrita para aguas salobres del Mioceno de la cuenca sedimentaria Mayence de Alemania, con la que comparte su gran variación y a menudo su forma irregular y el tipo de abertura. La diferencia está dada por el menor número de cámaras y la ausencia de la delicada espinosidad característica de la pared de *Nonion demens*. Por otra parte, las modificaciones son distintas en la especie descrita por Bik quien ha encontrado solamente tres variaciones, además de la "forma típica" (holotipo). Se puede decir que algunas de las "formas" de A a F aquí descritas coinciden con las variaciones de Bik, en algunos caracteres, pero no en todos. La "forma" A no tiene equivalentes entre las variaciones de *N. demens* forma típica: la "forma" B es el holotipo de la forma *santamarina* que coincide con la forma típica descrita por Bik, salvo en el número de cámaras, siendo menor el número en la forma *santamariana*; la "forma" C es semejante a la Variedad I de Bik (lámina 5, fig.5) en el número y disposición de las cámaras; la "forma" D presenta también cierta semejanza con la Variedad I, aunque la separación entre las cámaras no es tan nítida como en la Variedad I. Las "formas" E y F no tienen equivalentes. La "forma" G es equivalente a la Variedad III (lámina 5, fig. 8 a,b) en lo que se refiere a la disposición de las cámaras.

Además en *Nonion demens* forma *santamariana* las modificaciones son graduales, lo cual no ocurre en la forma típica en la cual es discontinua. Por todas las diferencias señaladas entre las dos formas, las cuales sin embargo no son suficientes para crear una nueva especie, se crean dos formas dentro de la misma especie.

Nonion demens forma *santamariana* se relaciona con *Nonion tisburyensis* Butcher, 1948, por poseer prolóculo bien desarrollado, cámaras bien infladas y contorno general circular; la diferencia está dada por la presencia de orificios interiomarginales y areales no visibles en la forma aquí descrita, aunque en algunos ejemplares se observan perforaciones; además, sus cámaras no son infladas en todos los ejemplares; una diferencia importante está re-

lacionada con la abertura, que en *Nonion demens* tiene forma de ranura umbilical, lo cual no se da en *Nonion tisburyensis*.

También ha sido comparada con *Nonion ? pseudotisburyensis* Boltovskoy & Giussani de Kahn, 1980, con la que comparte el prolóculo grande, la presencia de granulosis y la perforación grosera de la pared, pero *Nonion demens* no posee las aberturas basales y areales de la especie anterior, posee la abertura características del género *Nonion*. Además esta especie es muy irregular, lo cual no se da en forma tan manifiesta en la especie estudiada por Boltovskoy.

COMENTARIOS FINALES

A continuación se detallan las modificaciones que pudo sufrir *N. demens* forma *santamariana* para adaptarse a un ambiente cambiante y algunas consideraciones paleoecológicas resultantes de las mencionadas modificaciones.

Modificaciones: Es sabido que ciertos organismos en condiciones de vida desfavorables originan formas aberrantes. Boltovskoy (1958) al estudiar los foraminíferos actuales hallados en el Rio de la Plata dice con respecto a *Nonion ? pseudotisburyensis* (originalmente clasificados por Boltovskoy como *N. tisburyensis*, opinión que actualmente ha modificado), que la disminución de tamaño, la tendencia a la asimetría y a las formas desenrolladas, así como la presencia de material aglutinado sobre las paredes se debe al resultado de las condiciones ecológicas. Con respecto a *Nonion demens* Bik (1964) dice que las formas anormales de este *Nonion* fueron hallados junto con *Hydrobia* y se debe a una considerable disminución de la salinidad, aunque acepta que estas modificaciones pudieron producirse por la acción conjunta de varias causas. El ambiente cambiante no solamente influyó en el crecimiento sino también en el ciclo reproductivo de *N. demens*. El prolóculo grande es un caracter generalmente constante, pero no implica evidencia de reproducción sexual; condiciones desfavorables, parecen favorecer la generación microesférica. Bik, también sostiene que la forma globosa de las cámaras se puede "explicar" por la tensión extremadamente alta del protoplasma, aunque esto no es un indicio de que el ambiente fue el responsable de estas modificaciones.

También ha sido encontrado *N? pseudotisburyensis* (originalmente clasificado por Closs, como *Nonion tisburyensis*) en aguas dulces y salobres de Lagoa dos Patos y Lagoa Mirim, en el sur de Brasil, es decir, que esta especie es eurihalina hasta cierto grado.

Por todo lo dicho anteriormente y teniendo en cuenta que este *Nonion* se encuentra acompañado en ambas localidades por otros microfósiles que aparentemente no han sufrido modificaciones, es posible pensar entonces en un solo agente, que haya influenciado solamente a *Nonion*; las especies más cercanas, discutidas arriba, han sido halladas en aguas salobres, pero también en dulces. Como consecuencia de todo esto se puede admitir que la salinidad variable (o cambiante) pudo ser la causa de las modificaciones descritas para *Nonion*.

Paleoecología: Fue siempre opinión generalizada de autores antiguos que los sedimentos del Valle de Santa María (Tucumán—Catamarca) eran de origen marino. Algunos autores más modernos, en cambio, sostienen en base a elementos de juicio fundamentalmente litológicos que las sedimentitas serían de origen continental. Spiegelman (1971) menciona que las ondulitas, micritas, las intercalaciones de lentes conglomerádicos, los bolsos arcillosos y la estratificación entrecruzada, indican transporte fluvial, sometido a un régimen de precipitaciones estacionales. También habrían existido cortos períodos donde la sedimentación se produjo en ambientes restringidos de poca energía, de tipo lagunar.

Bertels & Zabert (1980) todavía consideran que las sedimentitas que contienen los microfósiles se habrían depositado en ambientes costaneros, probablemente lagunas litorales, con salinidad superior a la normal, debido a que estas lagunas habrían experimentado una rápida evaporación que, por ejemplo, originó un veloz relleno cristalino de dichos microorganismos; esto se infiere debido a que en los moldes internos de los ostrácodos se hacen visibles todas las impresiones musculares.

Esta opinión quizás deba modificarse en base a las adaptaciones de los foraminíferos aquí descritos. Las dos formas de *N. demens* tienen un notable parecido en cuanto a las modificaciones sufridas por cambios ambientales. Independientemente de su eventual origen común (discutido más abajo) podría existir una gran similitud ambiental que facilite este tipo de desarrollo (modificaciones). *N. demens* es característico de ambientes de aguas cuya salinidad ha disminuído considerablemente. Por otra parte uno de los acompañantes de la forma *santamariana* es *Rotalia beccarii*, especie muy plástica que se adapta muy fácilmente a diversos ambientes. Boltovskoy & Lena (1971) consideran que esta última especie puede habitar hasta en aguas dulces. Además los mismos autores, en 1974, hallaron ejemplares del mismo foraminífero viviendo en la zona fluvial intermedia y fluviomarina del Río de la Plata. En la primera zona, cuando los vientos del este o sudeste son fuertes, hay penetración de aguas salobres; la segunda zona tiene influencia marina. En todo río influenciado por el océano, las aguas salobres penetran río

arriba creando una situación inestable y variable con respecto a la salinidad.

Asimismo, se hace necesario mencionar las evidencias dadas por Morton (en prensa) donde se describen pelecípodos del género *Neocorbicula* con cuatro especies diferentes, las cuales se parecen solamente a especies de aguas dulces a salobres, o sólo pudieron ser comparadas con éstas.

Por todo lo señalado anteriormente, se puede pensar que *Nonion demens* forma *santamariana* habitaba ambientes de baja salinidad; que esas aguas de baja salinidad pudieron disminuir extremadamente hasta llegar a dulces. También, y de acuerdo a Spiegelman (1971), pudo haber una alternancia de estas condiciones.

N. demens forma *santamariana*, especie miocénica hallada en Sud América, posiblemente está relacionada con un stock al que también pertenecen *N. granosum* y *N. demens* forma típica del Mioceno de Europa. *N. tisburyensis*, otra especie semejante, es conocida del Mioceno del Norte de USA y todavía subsiste, y *N. pseudotisburyensis*, de América del Sur fue encontrado en las aguas del actual sistema del Río de la Plata. La primera no vive en aguas del Atlántico Sur por lo que Boltovskoy (1971) ha postulado que eventualmente estas especies habrían ingresado desde el norte y adhiere a los esquemas de von Ihering (1927) y Camp (1952) para explicar su posible ingresión.

Estas ideas son sumamente interesantes para explicar una parte del ancestro de *Nonion demens* forma *santamariana* y por otra parte para dar cuenta del notable paralelismo en el desarrollo de las modificaciones provocadas por cambios ambientales semejantes sobre especies de origen común.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Rafael Herbst por haberme facilitado el material que hizo posible la realización de este trabajo, así como por su constante interés durante el desarrollo del mismo, consejos y sugerencias.

A la srta. Eva Acevedo, técnica de la cátedra de Paleontología, por la preparación del material y su posterior separación.

Al CONICET por haber permitido la utilización del Microscopio Electrónico de Barrido y a uno de sus técnicos, el Sr. Guillermo Garbino por la colaboración prestada en la obtención de las fotos.

Muy especialmente deseo expresar mi agradecimiento al Dr. E. Boltovskoy por haberme facilitado bibliografía y material de comparación, por la observación del material en estudio y la corrección del manuscrito. Como así también a la Dra. Alwine Bertels por la lectura y comentarios del mismo.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS DEL TEXTO

Figura 1. Se observan las modificaciones sufridas por *Nonion demens* forma *santamariana*. La "Forma inicial" B originó por un lado a A y por el otro a C, D, E, F. G es una forma independiente y totalmente aberrante.

Figura 2. Gráfico indicando el número de ejemplares de las distintas "formas" y las modificaciones sufridas por éstas en la Loc. de Loma Amarilla (Tucumán). G no está incluida.

Figura 3. Gráfico indicando el número de ejemplares de las distintas "formas" y las modificaciones sufridas por éstas en la Loc. de Selva (Santiago del Estero). Las "formas" E y G no están presentes.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

LAMINA I

Nonion demens Bik, 1964 forma *santamariana* nov. forma

- "Forma A" 1 a: vista lateral 600 x
- 1 b: vista lateral 600 x
- "Forma B" 2: vista lateral 700 x
- "Forma C" 3 a: vista lateral 800 x
- 3 b: vista lateral 600 x
- 3 c: detalle de la abertura 2000 x

LAMINA II

Nonion demens Bik, 1964 forma *santamariana*

- "Forma D" 4 a: vista lateral 600 x
- 4 b: vista lateral 600 x
- "Forma E" 5 a: vista lateral 800 x
- 5 b: vista lateral 750 x
- "Forma F" 6 : vista lateral 700 x
- "Forma G" 7 : vista lateral 500 x

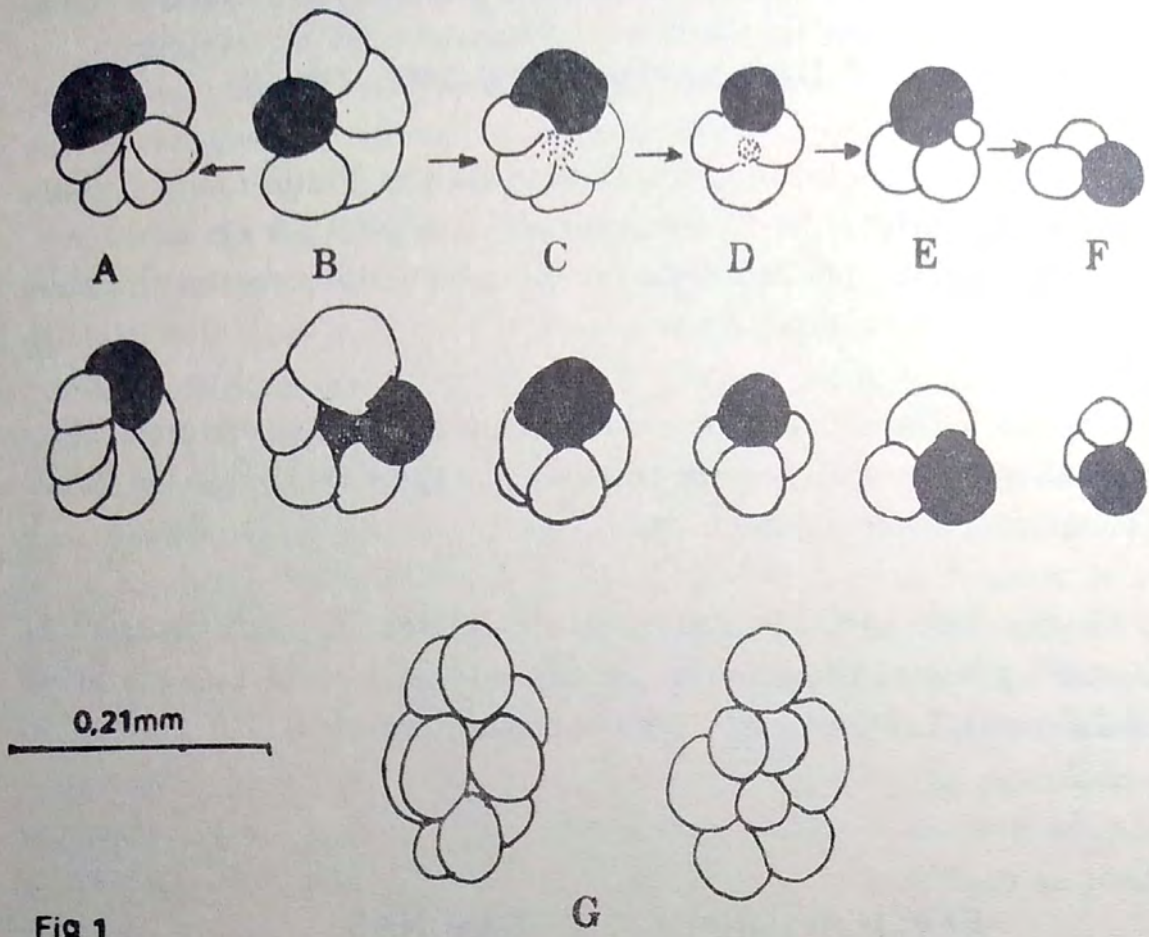
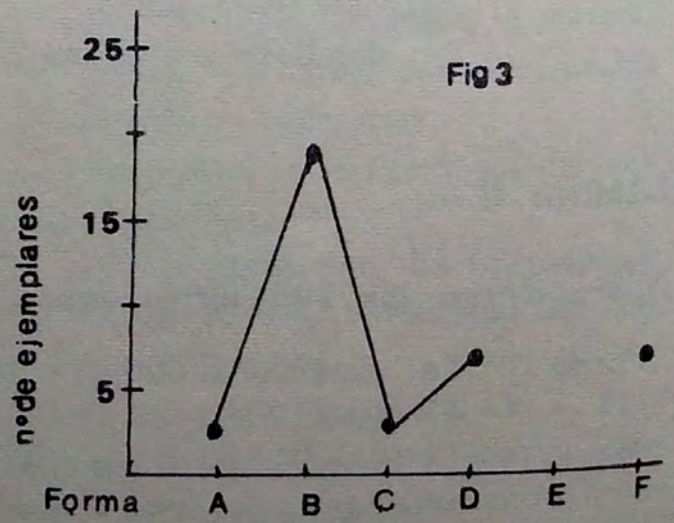
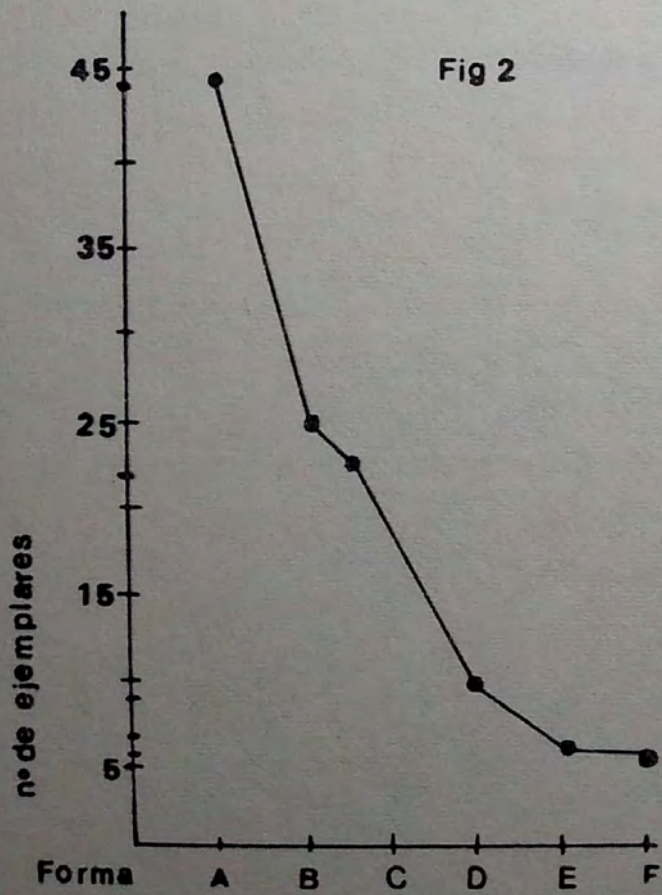
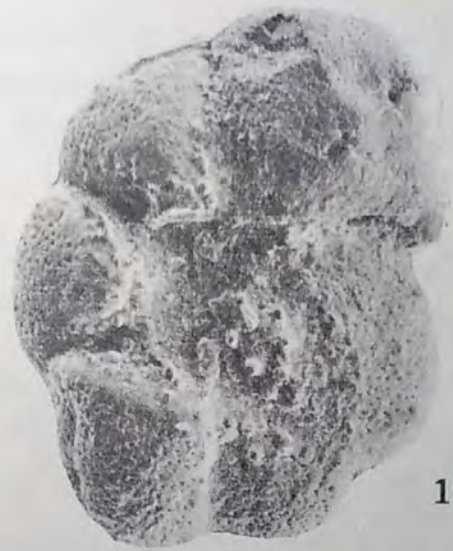


Fig 1





1a



1b



2a



3a



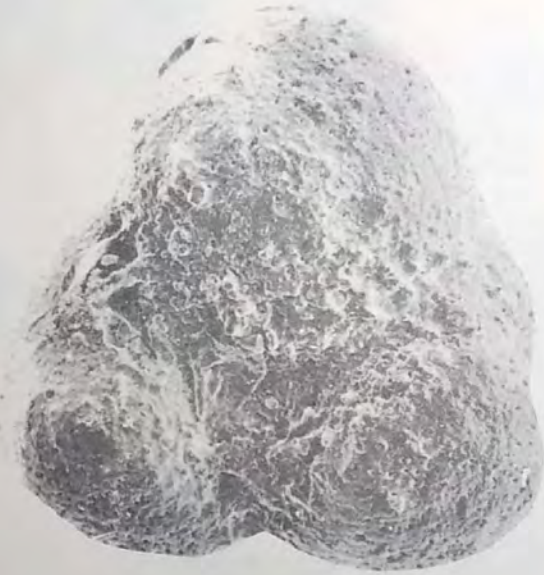
3b



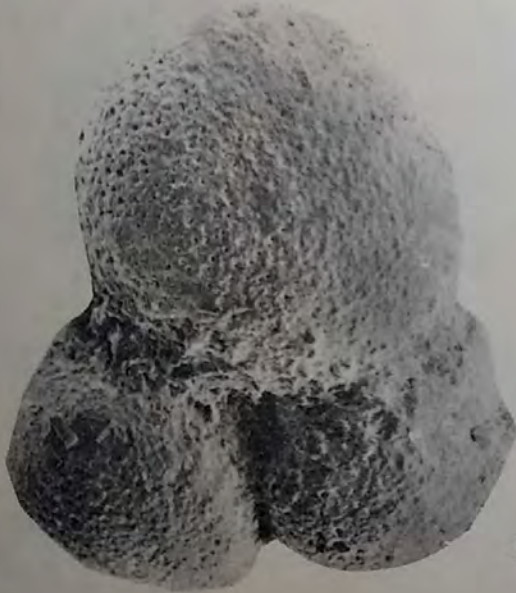
3c



4a



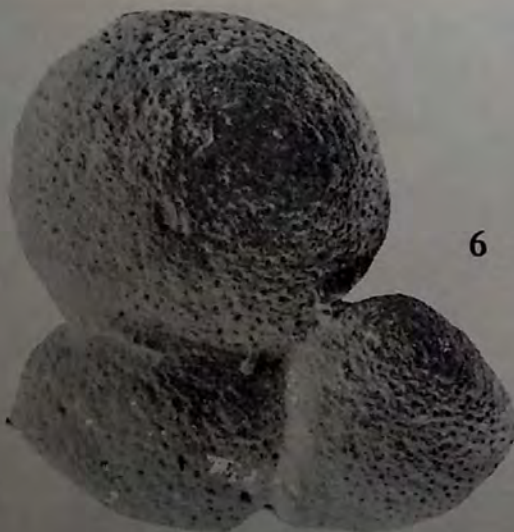
4b



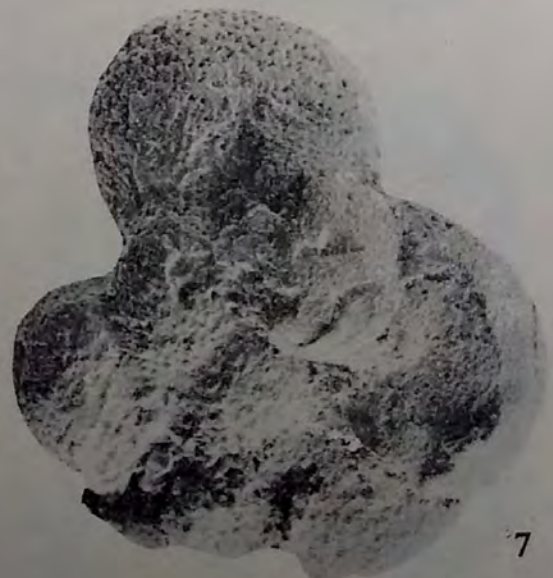
5a



5b



6



7

BIBLIOGRAFIA

- Bertels, A. & Zabert, L.L., 1980, Microfauna del grupo Santa María (Terciarios Superior) en las provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina.- Actas II Congreso Argentino de Paleont. y Bioest. y I Latinoam. de Paleontología. (III): 67-73
- Bik, A., 1964, An aberrant Nonionid from the Miocene of the Mayence basin.- Notizbl. Hess Landesamt Bodenforsch. v. 92: 68-74
- Boltovskoy, E., 1958, The foraminiferal fauna of the Rio de la Plata and its relation to the Caribbean area.- Cushman Found. Res., IX (1): 17-21, 1 pl.
- Boltovskoy, E. & Lena, H., 1971, The foraminiferida (except family Allogromidae) which dwell in fresh water.- Cushman Found. Res., 1 (2): 71 - 76
- Boltovskoy, E. & Lena, H., 1974, Foraminíferos del Río de la Plata.- Serv. Hidrog. Naval, Argentina, H 661: 1-22
- Boltovskoy, E. & Kahn, G., 1980, *Nonion? pseudotisburyensis* n. sp. primer foraminífero calcáreo multilocular hallado en aguas de río.- Rev. Mus. Argent. Cs. Nat. "B. Rivadavia", Ecol., II (6): 111 - 116
- Butcher, W.S., 1948, A new species of *Nonion* (Foraminiferida) from the WoodsHole Region.- Contr. Cushman Foram. Res., 24 (1): 21-23, text figs. 1-3
- Camp, W. H., 1952, Phytophyletic patterns on land bordering the South Atlantic basin.- Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 99 (3): 205 - 212, text figs. 22-25
- Ihering, H., 1927, Die Geschichte des Atlantischen Ozeans, pp i - vii: 1-237, maps. 1 - 9
- Morton, L. S., (en prensa), Corbiculidae (Pelecípoda) de la Formación San José (Mioceno Superior) del Valle de Santa María, provincia de Catamarca y Tucumán, Argentina.
- Spiegelman, A., 1971, Sedimentología del grupo Santa María (prov. de Catamarca y Tucumán).- Rev. Asoc. Argent. de Mineralog. Petrolog. y Sedimen., II (1-2): 1-18

Zabert, L.L. & Herbst, R., 1977, Revisión de la microfauna de la Formación Paraná (entre Victoria y Villa Urquiza –prov. de Entre Rios – Argentina) con algunas consideraciones estratigráficas.- Facena 1: 131-168

PALMOXYLON YUQUERIENSE N. SP. DEL PLIOCENO
DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS, ARGENTINA.

ALICIA ISABEL LUTZ (1)

ABSTRACT

PALMOXYLON YUQUERIENSE N. SP. FROM PLIOCENE OF ENTRE RIOS PROVINCE, ARGENTINA. *Palmoxylon yuqueriense* n. sp., from the Salto Chico Formation (Upper Pliocene) of A° Yuqueri, Entre Rios province, is described.

Two zones can be distinguished within the stem: a) central cylinder and b) subdermal zone. Both zones present fiber- and fibrovascular bundles accompanied by rounded stigmata. It is further characterized by scalariform punctate metaxilem vessels, lacunar parenchyma in the central cylinder and compact parenchyma in the subdermal zone.

According with Stenzel's artificial system *Palmoxylon yuqueriense* can be included in the *Corypha* group. Compared to extant Argentine genera it is most closely allied to *Trithrinax*.

INTRODUCCION

El material de estudio proviene de la provincia de Entre Rios y su hallazgo se realizó en el A° Yuquerí situado al sur de la ciudad de Concordia por el personal de la Cátedra de Paleontología de la UNNE. El mismo forma parte de un grupo de materiales procedentes de la misma localidad de donde ya fuera descrito *Palmoxylon concordense* (Lutz, 1978).

Estratigráficamente, procede de las areniscas más o menos silicificadas, gruesas de color amarillento-grisáceo que comprende una parte de la secuencia areniscas, limolitas y arcilitas, de colores variados, rojizos, verdes y amarillentos, con un espesor local aflorante de los 10-12 metros, que fueron descritos como

(1) Fac. Ciencias Exáctas y Nat. y Agrimensura, UNNE. Miembro de la Carrera del Investigador Científico. CONICET.

Formación Salto Chico por Rimoldi (1962), y que Herbst (1971) incluyó tentativamente en la Formación Ituzaingó; recientemente Iriondo las considera nuevamente como Formación de Salto Chico, teniendo en cuenta que "...la Formación Ituzaingó se depositó en forma muy estable, mientras que la Fm. Salto Chico indica en sus afloramientos un régimen fluvial muy inestable, con estratos de arcillas superpuestos a conglomerados, brechas intraformacionales, etc., y una fuente de origen más cercana." (Iriondo, 1980: 129).

La edad adjudicada a dicha Formación cualquiera resulte su nombre definitivo sería Plioceno Superior.

MATERIALES Y METODOS

El material esta integramente silicificado, en parte opalizado, y presenta una coloración ocre amarillenta. Se trata aparentemente de un trozo de estípite que tiene evidentes muestras de haber sido rodado. Su preservación no es óptima, pero permite un buen análisis. Las observaciones en ciertas partes se encuentran limitadas por el hecho de que el floema no se ha preservado, lo mismo que gran parte de las fibras de los haces fibrosos y fibrovasculares.

La mayoría de las medidas son promedios, generalmente de 20 mediciones. El número de haces por cm^2 se obtuvo contando el número de éstos en cuatro superficies de 1 cm^2 cada una, tomadas al azar sobre superficies pulidas.

Las observaciones, mediciones y algunas fotografías fueron realizadas con lupa Leitz y con microscopio Ortholux-Orthomat.

La terminología utilizada es semejante a la empleada por Tomlison (1961), es decir basada en los términos clásicos de la anatomía vegetal.

Con respecto a la zonación del tronco los esquemas más utilizados son los propuestos por Sahní (1943) y Tomlison (1961). El que se describe en este trabajo es muy semejante al de Tomlison, pero con algunas modificaciones dadas por Romero (1968) basada en caracteres cuanti y cualitativos que comprende: a) corteza, b) zona subdermal o periférica y c) zona central.

DESCRIPCION GENERAL

Resto de un estípite de 8 cm. de diámetro por 12 cm de largo. La disposición de sus distintos elementos permite suponer, que se trata del estípite de una palma de hábito columnar, al que le falta completamente la corteza. Para su descripción distinguimos dos zonas: el cilindro central propiamente dicho y una zona subdermal o periférica (Fig. A). En las figs. 1-2-3-4, podemos notar de 1 a 4 las variaciones que se producen en la forma y tamaño de los haces fibrovasculares desde

la perifería (1) hacia el cilindro central (4); (2y 3) corresponden a las zonas intermedias entre ambas.

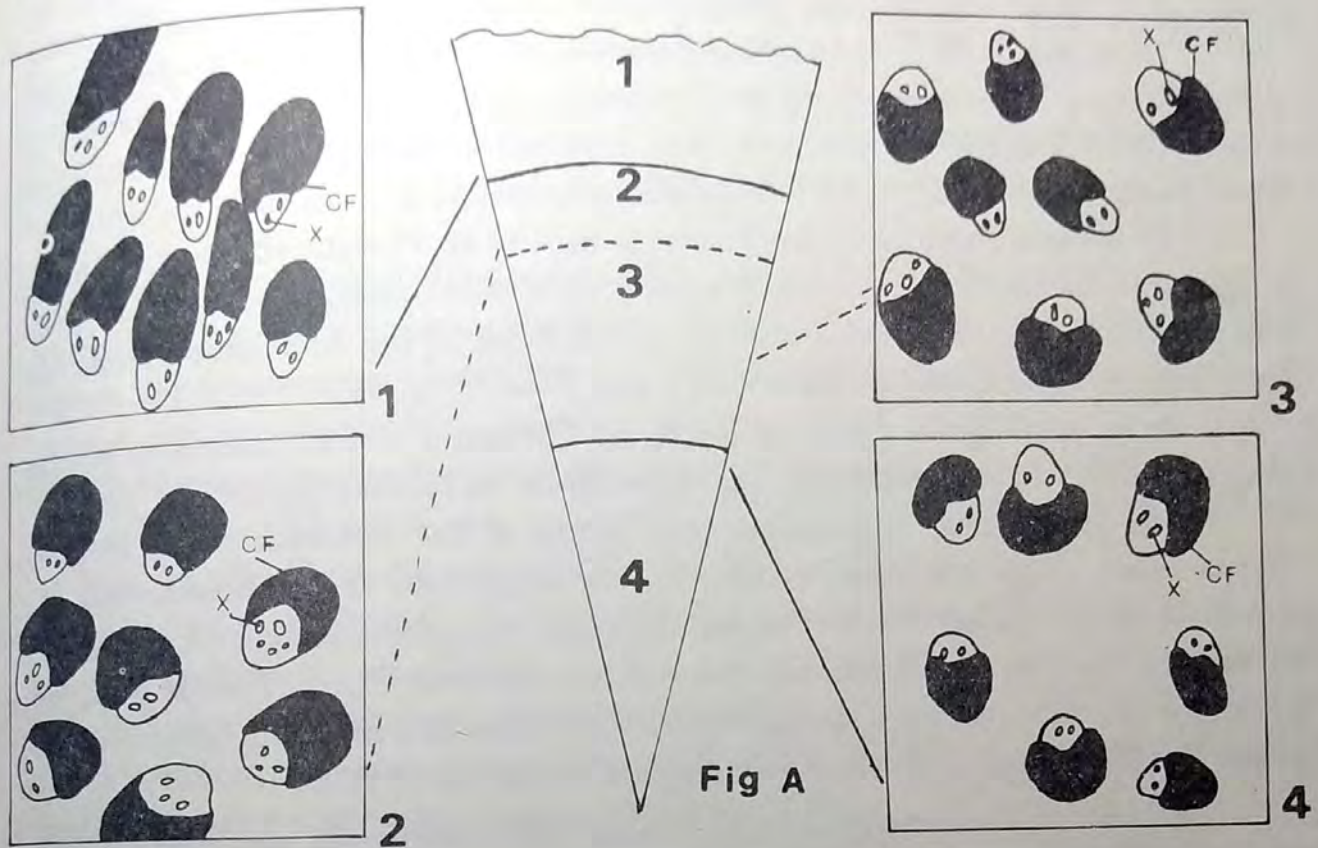


FIG. A. - 1-4. C/T del estípite mostrando las variaciones cuali y cuantitativas de los haces fibrovasculares desde la zona subdermal 1, hasta el cilindro central 4. 2 y 3 representan la zona intermedia entre ambas. PMP-CTES 806a (x50).

CILINDRO CENTRAL

Abarca la mayor parte del ejemplar, tiene un espesor de 6,50 cm. Los haces se encuentran distribuidos irregularmente, sin mantener una distancia uniforme entre ellos (Fig. 4).

Los haces fibrovasculares cuentan con una parte fibrosa mayor que la vascular, la relación f/v es de 1,1. El diámetro de los mismos en el plano sagital es de 750 μ m como media, oscilando entre 600 μ m mínimo-máximo. El número de haces fibrovasculares es de 64/cm².

La parte fibrosa presenta forma de medialuna, con una pequeña concavidad en su parte media, donde estaría ubicado el floema, que en ningún caso está preservado; esta estructura es del tipo Cordata de la clasificación de Stenzel, sin embargo también existen haces del tipo Complanata. (lám. I, fig.1).

El número de fibras en el plano sagital es de 30; las fibras de contornos poligonales aumentan su tamaño desde la parte media del casquete en contacto

con el floema, hacia la parte dorsal del mismo; el diámetro medio de éstas en la zona ventral varía entre 16 μ y 26 μ ; mientras en la parte dorsal van desde 33 μ a 46 μ , la pared llega a tener hasta 19 μ de espesor.

La parte vascular en general cuenta con dos vasos metaxilemáticos, (lám. I, fig. 3 y 5) 3-5; cuyo diámetro medio es de 225 μ , mínimo 90 μ , máximo 275 μ , raramente presentan engrosamientos escalariformes; no he podido observar placas de perforación. Los vasos protoxilemáticos también en corte transversal tienen un diámetro medio de 87 μ , mínimo 62 μ , máximo 150 μ .

El diámetro medio de los haces fibrosos es de 78 μ , mínimo 50 μ , máximo 110 μ , distribuidos irregularmente en el parénquima fundamental, tienen una densidad de 115/cm²; sus fibras alcanzan hasta 19 μ de diámetro como máxima, mínima 9 μ , y su media es de 14 μ , (lám. I, fig. 4).

A lo largo de las fibras en los haces fibrosos y fibrovasculares se pueden observar hileras de stegmatas redondas adosadas a las mismas (lám. I, fig. 2).

Las células parenquimáticas que rodean al haz fibrovascular en su parte fibrosa están alargadas tangencialmente, constituyendo el parénquima tabular, donde las células tienen hasta 116 μ de largo. Las células perixilemáticas tienen un diámetro medio de 29 μ , máximo 46 μ , mínimo 13 μ . Toda la parte vascular está rodeada por parénquima radial. Circundando a los haces fibrosos se disponen dos hileras de células envolviéndolos a la manera de vaina.

El resto del parénquima fundamental está constituido por células poligonales a redondeadas con un diámetro medio de 25 μ . En la zona central el parénquima es laxo, dejando pequeñas lagunas; y se va compactando hacia la zona subdermal.

ZONA SUBDERMAL

Comprende una estrecha región de 5 a 8 mm, se caracteriza por los haces fibrosos y fibrovasculares dispuestos apretadamente, y ambos presentan una aplanación radial. Muchas veces esta zona está muy meteorizada y sus células comprimidas. Los haces fibrovasculares no presentan una orientación definida, aunque la mayoría de estos tienen su parte vascular dirigida hacia el centro; es muy posible que "lo descrito" represente una disposición helicoidal (Fig. 1).

El diámetro de los haces fibrovasculares sobre el plano sagital es de 800 μ , y su relación f/v de 0,97. En general presentan 2 vasos metaxilemáticos cuyo diámetro medio es de 180 μ , mínimo 150 μ , máximo 220 μ ; y hasta 10 vasos protoxilemáticos, con un diámetro medio de 55 μ , mínimo 50 μ , máximo 63 μ . El número de haces fibrosos por cm² es de 162.

Al igual que en el cilindro central las fibras en general no están preservadas, lo mismo que el floema.

Las células del tejido fundamental se alargan radialmente ocupando el espacio dejado por los haces; es totalmente compacto, no presenta lagunas. No se encuentra el parénquima radial. Los haces fibrovasculares del tipo Cordata, Complanata y Lunaria, pero los mismos no son utilizados como carácter diagnóstico, puesto que en la zona subdermal generalmente se encuentran deformados.

DIAGNOSIS

Tronco de palma donde se pueden distinguir dos zonas: a) el cilindro central en que los haces fibrovasculares son del tipo Cordata y Complanata, generalmente con 2 vasos metaxilemáticos con engrosamientos escalariformes; floema en general con un solo cordón. La relación f/v es de 1,1. Hay parénquima radial y tabular. Parénquima fundamental laxo, con pequeñas lagunas. Haces fibrosos con un diámetro medio de 78 μ , acompañados de stegmatas redondas que también acompañan a las fibras del casquete fibroso del haz fibrovascular.

b) zona subdermal con haces fibrovasculares comprimidos; muchos haces del tipo Lunaria. La relación f/v decae a 0,97 con respecto al cilindro central; lo mismo ocurre con los vasos metaxilemáticos que disminuyen su número y tamaño, y aparecen los vasos protoxilemáticos más pequeños. El parénquima fundamental se vuelve compacto, desapareciendo las lagunas.

Holotipo: PB-CTES No. 6031; PMP-CTES No. 806 a-d; 807 a-c.

Localidad: A° Yuquerí, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Edad: Plioceno Superior.

COMPARACION CON PALMERAS FOSILES

Tomando como base la clasificación de Stenzel (1904) para *Palmoxylon*, *Palmoxylon yuqueriense* estaría incluido dentro del grupo Corypha y a su vez dentro de éste, los haces son del tipo Cordata y Complanata, aunque en la zona subdermal hay algunos del tipo Lunaria; pero estos últimos carecen de importancia sistemática, pues ya Stenzel en su trabajo, hace notar que solo se refiere a los haces de tipo de la zona central.

Con las palmeras del grupo Complanata la que más se asemejaría es *Palmoxylon lacunosum* (Ungel) Felix (Stenzel 1904; Berry 1916, 1924; Chiarrugi 1933; Boureau 1947) (Cretácico y Oligoceno de América del Norte, Terciario de Europa y Mioceno del norte de Africa), pero difiere principalmente por la densidad de los haces fibrovasculares que es menor que en *Palmoxylon yuqueriense*, y la ausencia de stegmatas. *Palmoxylon patagonicum* (Romero, 1968) del Ter-

ciario Inferior de Argentina difiere principalmente por el número de haces fibrosos y fibrovasculares por cm^2 y la relación f/v. *Palmoxylon concordense* (Lutz, 1980) del Plioceno del norte de Argentina, presenta haces del tipo Complanata y Sagittata; las diferencias básicas serían la ausencia en éste de haces fibrosos y parénquima fundamental compacto.

Por otra parte realicé comparaciones con *P. bororoense* (Arguijo, 1978) del Paleoceno de Argentina, a pesar de no corresponder al grupo Corypha, sino al grupo de palmas semejantes a Cocos. Es notable que a pesar de pertenecer ambas a dos grupos distintos, dentro de la clasificación artificial de Stenzel, tengan tantos caracteres comunes. La diferencia principal es la presencia de parénquima compacto en *P. bororoense*, mientras que en *P. yuqueriense* es lacunar; también el tamaño de los vasos es menor en *P. bororoense*. Con *P. vaterum* (Arguijo 1981) del Paleoceno (Daniano) de Chubut, Argentina, las principales diferencias están dadas por la variación de tamaño existente en el diámetro de los haces fibrosos y diámetro de vasos metaxilemáticos; la relación f/v es de 2,45 en esta especie, siendo mucho mayor que en *P. yuqueriense* donde es de 1,1. Por otra parte el parénquima fundamental es compacto en *P. vaterum* y lacunar en *P. yuqueriense*.

En la tabla I, donde se han tenido en cuenta solo los caracteres que corresponden al cilindro central, están resumidas las diferencias entre las especies argentinas comparadas.

COMPARACION CON PALMERAS ACTUALES

La comparación con palmeras columnares actuales la realicé en base a las tres subfamilias representadas en Argentina: Coryphoideae con los géneros *Copernicia* y *Trithrinax*; Arecoideae con el género *Euterpe* y Cocosoidae con *Acrocomia*, *Syagrus* y *Arecastrum*. En cada caso se tomó una especie representativa: *Copernicia alba* Morong, *Trithrinax campestris* (Burmeister) Drude et Crisebach; *Euterpe edulis* Martius; *Acrocomia total* Martius; *Syagrus yatay* (Martius) Glassman y *Arecastrum romanzoffiana* Chamiso.

Las comparaciones están resumidas en la tabla II, donde se puede observar que las mayores afinidades de *P. yuqueriense* se dan con los representantes de la subfamilia Coryphoideae; las principales diferencias están dadas por la densidad de los haces fibrosos y el diámetro de los vasos metaxilemáticos.

Con los géneros de la subfamilia Cocosoidae son muy notorias las diferencias existentes en las densidades de haces fibrosos y fibrovasculares y en la relación f/v.

TABLA I

CARACTERES	P. BOROROENSE	P. VATERUM	P. PATAGONICUM	P. CONCORDIENSE	P. YUQUERIENSE
No. de haces fibrovasculares por cm ²	85/cm ²	64,4/cm ²	14,5/cm ²	26/cm ²	64/cm ²
Diámetro plano sagital.	750 mu (660-870 mu)	782 mu (620-980 mu)	9,96 mm	---	750 mu (600-1000 mu)
Relación f/v	1,40	2,45	2,80	1,60	1,10
No. fibras plano sagital	11	13	---	---	30
Tipo haz clasificación Stenzel.	Vaginata—Lunaria.	Vaginata	Complanata	Sagitata—Complanata.	Cordata—Complanata.
No. vasos metaxilemáticos.	2(3-4)	2(3-7)	2	2(3)	2(3-5)
Diámetro medio vasos metaxilemáticos	60 mu	86,4 mu	98 mu	105 mu	225 mu
No. haces fibrosos	4,6/mm ²	38,2 (1/4 cm)	2/mm ²	---	115/cm ²
Diámetro haz fibroso.	79-130 mu	145 mu (72-213 mu)	51 mu	---	78 mu (50-110 mu)
Parénquima fundamental	compacto	compacto	lacunar	compacto	lacunar

TABLA II

CARACTERES	SUBFAMILIAS							
	CORYPHOIDEAE		COCOSOIDEAE		ARECOIDEAE		P. yuqueriense	
	Copernicia	Trithinax	Acrocornia	Syagrus	Arecastrum	Euterpe		
Densidad haces	49/cm2	44/cm2	15/cm2	32/cm2	9/cm2	30/cm2		64/cm2
fibrovasculares	58/cm2	56/cm2	27/cm2	9/cm2	31/cm2	45/cm2		92/cm2
Densidad haces	6/cm2	---	11/cm2	38/cm2	13/cm2	---		115/cm2
fibrosos	67/cm2	10/cm2	30/cm2	54/cm2	9/cm2	---		162/cm2
Diámetro de los haces fibrosos	59-189 mu	46-145 mu	60 mu	98-138 mu	46-86 mu	---		78-125 mu
Relación f/v								
centro	1,6	1,3	3,3	1	2,9	1,4		1,1
periferia	1,7	0,7	2,2	0,8	3,5	1,7		0,97
Diámetro medio vasos metaxilemáticos	94 mu	59 mu	106 mu	84 mu	117 mu	100 mu		220 mu
Diámetro medio vasos protoxilemáticos	36 mu	19 mu	43 mu	42 mu	51 mu	40 mu		50 mu
Stegmatas	+	+	+	+	+	+		+
Parénquima fundamental compacto	+	-	+	-	-	-		+
Parénquima radial	-	-	+	-	+	+		+
Parénquima tabular.	+	-	+	+	+	-		+

CONCLUSION

Es interesante notar que tomando la clasificación de *Palmoxylon* de Stenzel, *P. yuqueriense* pudo ser ubicado en el grupo Corypha, y luego, al compararlo con las palmeras actuales, también se la relacionó con la subfamilia Coryphoideae, aunque tiene algunos caracteres comunes con la subfamilia Cocosoidae. Finalmente debe hacerse notar que por tener caracteres comunes con ambas subfamilias (Coryphoideae y Cocosoidae) *P. yuqueriense* puede ser considerado como una forma intermedia entre las dos. Este dato sin duda resultará importante cuando se establezca la historia evolutiva de este grupo.

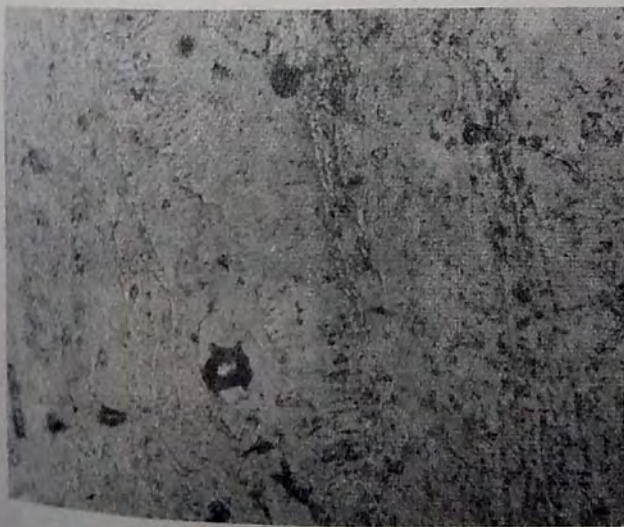
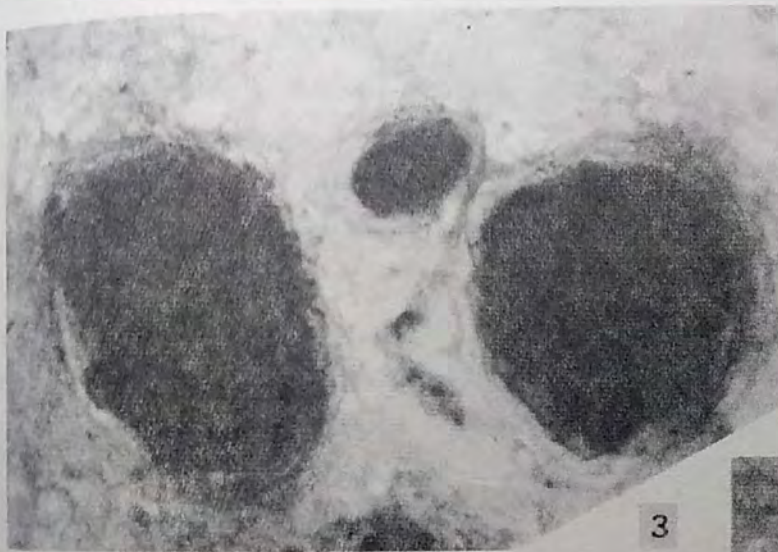
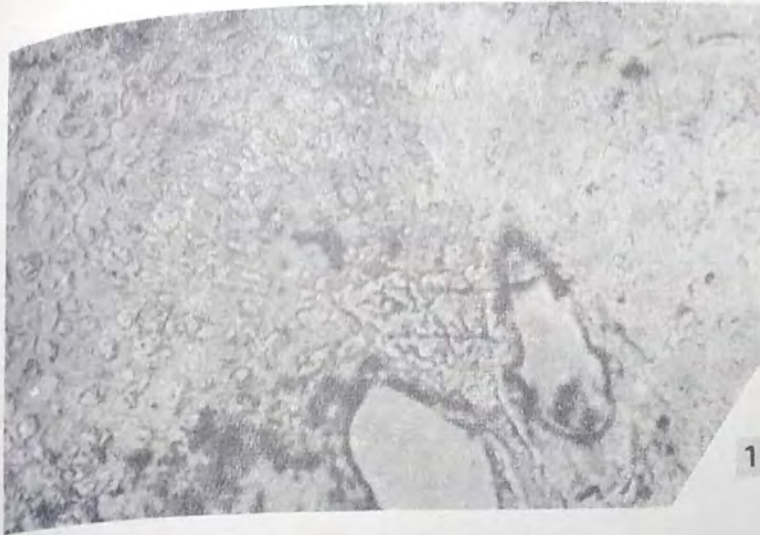
BIBLIOGRAFIA

- Arguijo, M. H., 1978, *Palmoxylon bororoense* n. sp. de la Formación Cerro Bororó (Paleoceno), provincia de Chubut, Rep. Argentina. a.- Physis Secc. C. 38 (95): 87-96
- , 1981. *Palmoxylon vaterum* n. sp. del Paleoceno (Daniano) de la provincia de Chubut, Argentina.- Physis Secc. C. 39 (97): 49-59
- Berry, E. W., 1916, The flora of Catahoula Sandstone.- U.S. Geol. Survey, Prof. Paper. 98 (M): 227-251, pl. LV-LX
- , 1924, The middle and Upper Eocene floras of Southeastern North América.- Prof. Paper, U.S. Geol. Survey. 92: 106, 55slám.
- Boureau, E., 1947, Étude anatomique et paléogéographique du *Palmoxylon lacunosum* (Unger) Felix. Sa présence dans les cauches tertiaires de Gignac (Vancluse).- Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. 19 (2): 422-427
- Chiarrugi, A., 1933, Legni fossili della Somalia Italiana.- Paleontographia Italica, 32 (supl. 1): 97-167
- Herbst, R., 1971, Esquema estratigráfico de la provincia de Corrientes, Rep. Arg.- Rev. Asos. Geol. Arg. XXVI (2): 221-243
- Iriondo, M. H., 1980, El Cuaternario de Entre Ríos.- Rev. Asos. Cienc. Nat. Litoral, 11: 125-141

- Lutz, A. I., 1980, *Palmoxylon concordiense* n. sp. del Plioceno de la provincia de Entre Ríos, Rep. Arg.- Actas II Congr. Arg. Paleont. y Bioest. y I Cong. Latinoam. de Paleont. Bs. As. 1978, III (1980): 129-140
- Rimoldi, H. V., 1962, Aprovechamiento del Río Uruguay en la zona de Salto Grande. Estudio geotectónico-geológico para la presa de compensación proyectada en Paso Hervidero. (Pcia. de Entre Ríos).- Anales I Jorn. Geol. Arg. II: 287-310
- Romero, E. J., 1968, *Palmoxylon patagonicum* n. sp. del Terciario Inferior de la provincia de Chubut, Arg.- Ameghiniana V (10): 417-432
- Sahni, B., 1943, A new sp. of petrified palm stem *Palmoxylon sclerodernum* sp. nov. from the Deccan Intertrappean series.- J. Indian Bot. Soc. 22 (24): 209-224
- Stenzel, K. G., 1904, Fossile Palmenholzer.- Beitr. Paläont. und Geil. Osterreich-Ungarns und des Orients. 16: 107-289
- Tomlinson, B., 1961, Anatomy of Monocotyledons. II Palmae. Oxford. Univ. Press. Londres, Gran Bretaña.

EXPLICACION DE LA LAMINA

LAMINA I. Figs. 1-5 *P. yuqueriense*. 1) C/T del haz fibrovascular, PMP-CTES 807 c, x 53/ 2) C/L de un haz fibroso con stegmatas redondas, PMP-807, x 250/ 3) C/T del haz fibrovascular mostrando 2 vasos metaxilemáticos y en la parte media el floema no preservado, PMP-CTES 806 a, x 89./ 4) C/T haz fibroso rodeado de parénquima contacto, PMP-CTES 806 a, x 140./ 5) C/L de un vaso mostrando las puntuaciones escalariformes, PMP-CTES 807a, x 50.



HISTORIA Y EVOLUCION DE *NOTHOFAGUS* (FAGACEAE) Y CONSIDERACIONES SOBRE EL ORIGEN DE OTRAS FAMILIAS RELACIONADAS

EDGARDO J. ROMERO (1)

ABSTRACT: History and evolution of *Nothofagus* (Fagaceae) and considerations regarding the origin of related families.

Current ideas about the evolution of subclass Hamamelidae are discussed against paleobotanical evidence. Fagaceae is a very old family, differentiated, with Ulmaceae, Betulaceae and Myricaceae by the Santonian. The fossil record seems to point to a West Gondwanaland origin of these families. Fagaceae is present first in Australia with *Nothofagus* pollen and then in Canada with "Castanea type" pollen. During the Eocene-Oligocene they show a great radiation and the appearance of deciduousness. At that moment *Quercus* differentiated, probably being present in both hemispheres. *Fagus* differentiated as well, from *Nothofagus* pollen" producer species and also lived in both hemispheres. By Quaternary times, several cases of extinction and speciation have been pointed.

INTRODUCCION: El género *Nothofagus* comprende 34 especies arbóreas que viven actualmente en América del Sur, Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Nueva Caledonia y Nueva Guinea.

La evolución temprana de la Subclase Hamamelidae, a la que pertenece *Nothofagus*, se confunde con el origen mismo de las Angiospermae. Es consenso general que las familias más vinculadas tuvieron su primera diferenciación en Laurasia. Raven y Axelrod (1974) han expuesto claramente estas ideas. Las Hamamelidaceae, Fagaceae y Betulaceae habrían aparecido en regiones templadas de Laurasia, y en particular *Nothofagus* habría migrado desde Asia a través del continente de Gondwana, cruzando por las elevaciones montañosas de Africa y la India hasta Australia, durante el Cretácico medio. Establecida la disyunción con los otros géneros de la familia, todos

* Dpto. de Cs. Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Int. Guiraldes 2620, Buenos Aires 1428, República Argentina. Miembro de la Carrera de Investigador, CONICET

nórdicos, habría evolucionado separadamente.

Estas ideas serán revisadas en este trabajo principalmente a la luz de datos paleobotánicos. Ellos fueron recopilados por Wolfe (1974), y más recientemente por Muller (1981) quien se ocupó de los hallazgos palinológicos. Otras publicaciones, menos generales, serán mencionadas en cada caso.

APTIANO – SANTONIANO: Los primeros registros correspondientes a una familia actual de la Subclase Hamamelidae son granos de polen de Ulmaceae (Muller 1981). Se trata de granos de polen del "tipo *Celtis*" y otros intermedios con los "tipos *Ulmus*" (*Verrutrisporites lundensis*) del Turoniano de Sarawak, (Borneo). Ellos perduraron hasta el Eoceno y Senoniano, respectivamente.

Las siguientes familias que pueden reconocerse por sus granos de polen son las Fagaceae, Betulaceae y Myricaceae, que aparecen en el Santoniano. De las primeras aparece el "tipo *brassi*" del género *Nothofagus* en South Australia. De las segundas, *Alnus* en Japón y *Betula* en Canadá. Por fin, de las *Myricaceae* se han hallado granos de *Myrica* en el Este norteamericano.

El registro palinológico, aunque escaso, no parece coherente con el paradigma evolutivo expuesto más arriba. Más bien, parece ser más consistente con una diferenciación temprana de las Hamamelidae en los trópicos, y la migración de algunos géneros a altas latitudes de ambos hemisferios. Si es cierto que las Angiospermae se han originado en Gondwana Occidental, (idea expuesta por Raven y Axelrod 1974 y otros autores) esta hipótesis es más plausible.

Los géneros que migraron a mayores latitudes podrían ser los ancestros de géneros o grupos de géneros actuales, en los que ya se había producido la diferenciación de los granos de polen.

Pueden hacerse algunas inferencias acerca de la morfología de estos presuntos ancestros de *Nothofagus*. Ellos serían árboles, como son casi todas las Hamamelidae. Las hojas serían perennes, como se da en los géneros más primitivos de la Subclase (*Trochodendron*, *Tetracentron*). Esta condición se da actualmente en una sección de *Nothofagus*, que incluye a la subsección que posee el tipo de grano de polen más primitivo, el "*brassi*". Las hojas mostrarían rasgos tales como secundarias externas e intersecundarias, una base amplia o cordada y tal vez margen entero. Estos caracteres son los más primitivos dentro de la Subclase (Hickey y Wolfe 1975, Wolfe 1974) y se repiten en algunas especies actuales de *Nothofagus* (Romero 1980, Romero y Carrasco 1982, Carrasco y Romero 1982). Las inflorescencias (tal vez ya desarrolladas como cúpulas) contarían con siete flores.

Los granos de polen son el único órgano que se ha hallado efectivamen-

te, y no se requiere especulaciones acerca de su naturaleza. Los granos hallados hasta el Santoniano son todos del tipo *brassi*, esto es, stefanocolpados de margo muy poco engrosado.

CAMPANIANO – MAASTRICHTIANO: En el Cretácico más alto aparecen algunas nuevas familias y otras aumentan su importancia. En el Campaniano se registran por primera vez granos de polen de Cercidiphyllaceae (Canadá), Juglandaceae (EEUU) y maderas petrificadas de Platanaceae (California, EEUU). En el Maastrichtiano se suman los granos de polen de “tipo *Ulmus*” a los de “tipo *Celtis*” e intermedios que ya representaban a las Ulmaceae. Estos granos aparecen en sedimentos de Japón, Canadá, EEUU, Brasil e India. Las Betulaceae aumentan también su presencia con nuevos registros de granos de polen de *Alnus* en Japón, Canadá y Montana (EEUU), y *Betula* en Japón, y con improntas de hojas de *Alnus* en el Maastrichtiano de EEUU. Entre las Fagaceae, finalmente, aparece polen del “tipo *Castanea*” en el Campaniano de Canadá y Holanda. El polen de “tipo *brassi*” de *Nothofagus*, que se registraba sólo en Australia, aparece en el Campaniano en Nueva Zelandia. En el Maastrichtiano, se agrega en Nueva Zelandia el “tipo *fusca*” de *Nothofagus*, con colpos más engrosados que el tipo anterior. También en el Maastrichtiano, hace aparición en América del Sur el género *Nothofagus*, con los tres tipos de granos de polen: *brassi*, *fusca* y *menziesii*. (Archangelsky y Romero 1974, Romero 1973).

PALEOCENO: En sedimentos del Paleoceno aparecen algunos interesantes registros. Por primera vez se detectan las otras dos familias de esta subclase con distribución en el Hemisferio Sur. Ellas son las Didymelaceae, actualmente endémica de Madagascar y con primeros registros en Nueva Zelandia, Australia y Patagonia (véase Muller 1981 para el rechazo de presuntos hallazgos en el Hemisferio Norte).

En el Hemisferio Norte se observa la aparición de nuevas familias y la diversificación de las existentes. Tales son Eucommiaceae (polen), Plataneaceae (hojas de *Platanus*), Hamamelidaceae (polen de “tipo *Liquidambar*”, hojas de *Corylopsis* y *Sinowilsonia*), Betulaceae (polen de *Carpinus* y hojas de *Corylus*) y Juglandaceae (polen de *Carya* y *Platycarya*).

En cuanto a las Fagaceae, el registro continúa sin variaciones, con el “tipo *Castanea*” en el hemisferio Norte, y *Nothofagus* en el hemisferio Sur. En Nueva Zelandia aparece el “tipo *menziesii*”, con lo que se completan los tres tipos de granos de polen en esa región. En Australia aparece además el

“tipo *fusca*”, que se agrega al “tipo *brassi*”, ya registrado en el Santoniano.

EOCENO – OLIGOCENO: De acuerdo al registro paleontológico el Eoceno y Oligoceno fueron momentos culminantes en la evolución de la Fagaceae. Las restantes familias continúan con registros cada vez más abundantes (polen de “tipo *Ficus*” y de Platanaceae, hojas de Betulaceae, de *Carya* y *Tetracentron*, frutos de Juglandaceae, etc.) pero sólo una familia aparece por primera vez: son las Euptelaceae, halladas en el Eoceno Superior de Alemania. Crepet (1981) ha revisado exhaustivamente la situación de algunas familias de Hamamelidae en el Eoceno, considerando en especial los hallazgos de flores y frutos.

Entre las Fagaceae, aparecen en el Eoceno abundantes registros de improntas de hojas, tanto en el Hemisferio Sur como en el Hemisferio Norte. En éste los registros pueden asignarse ya sin dudas a *Fagus* y *Quercus*. En Australia y Nueva Zelandia se han descrito especies de *Fagus*, *Nothofagus* y *Quercus*, (Ettinghausen 1887, 1888). En Patagonia, estos fósiles son mucho más abundantes, caracterizan a los estratos con “floras de Fagaceas”, tan conocidas por los geólogos, y comprenden improntas de *Fagus* y *Nothofagus*.

Los registros de *Fagus* en el Hemisferio Sur han sido cuestionados durante mucho tiempo, pero una reciente revisión (Dibbern y Romero, estas Actas) han probado que efectivamente se trata de *Fagus*. Muchas de las improntas de *Nothofagus* revelan rasgos muy similares a los de las especies caducifolias que hoy habitan el norte de Patagonia. Algunas son incluso muy similares a esas especies, y pueden considerarse sus ancestros directos. Ello implica un ritmo de cambio morfológico muy lento (Dibbern y Romero, estas Actas). Aparentemente la condición de caducifolia fue alcanzada en estos momentos. Cambios climáticos posteriores determinaron la extinción de las especies caducifolias en Australasia, a excepción de *N. gunni*, especie que habita en Tasmania, y se halla estrechamente relacionada a las sudamericanas *N. antarctica* y *N. pumilio*.

Los granos de polen son abundantes. En el Hemisferio Sur *Nothofagus* era dominante en algunas asociaciones y sólo acompañante en otras (Romero 1973, 1977, Kemp 1978, 1981). En Australia aparece el “tipo *menziesii*”, con lo que se completan los tres tipos del género en todas las masas continentales. En el Hemisferio Norte aparecen los granos de polen *Quercus* y *Fagus* durante el Oligoceno. Es significativo que lo hacen varios millones de años después que las hojas, y que no aparecen en el Hemisferio Sur.

En Patagonia y Antártida han sido halladas también petrificadas correspondientes a varias especies de *Nothofagus* y una de *Fagus* (Salard 1961), es-

ta última probablemente del Oligoceno.

Todo parece indicar que principalmente durante el Eoceno, y culminando en el Oligoceno, tuvo lugar la diferenciación de los géneros actuales de Fagaceae. Es imposible que en esos momentos se haya producido la reducción de siete a tres flores en la cúpula. En el Hemisferio Norte, a partir de los grupos ancestrales que producían polen de "tipo *Castanea*" se diferenciaron la subfamilia Castanoideae y probablemente también la Quercoideae. Esta última había llegado a tener una distribución mundial. En el Hemisferio Sur, a partir de los grupos ancestrales que producían polen de los tres tipos de *Nothofagus*, se diferenció la subfamilia Fagoideae. Esta incluiría ya a los géneros *Fagus*, de distribución bi-hemisférica, y a *Nothofagus*, de distribución austral.

MIOCENO – PLIOCENO: La evidencia de los fósiles del Mioceno y Plioceno es escasa, y no permite inferir novedades de importancia tanto en la evolución de los *Nothofagus*, como de las Fagaceae o Hamamelidae en general.

Durante el Mioceno se elevó sobre las aguas el actual territorio de Nueva Guinea, de esa edad son los primeros registros de polen de *Nothofagus* (tipo "brassi") en esa isla. Raven y Axelrod (1972) han sugerido que algunas especies migraron desde el Noreste de Australia, y luego se diversificaron durante el Plioceno, en relación al ascenso de las montañas de la isla. Desde ésta podrían haber invadido Nueva Caledonia (véase Raven y Axelrod 1972 para otra opinión).

Hacia el fin del Mioceno se produjo en Australia un marcado descenso de temperatura y simultáneamente el desplazamiento del Continente a latitudes con escasa precipitaciones, que favorecieron el desarrollo de áreas de desierto (Kemp 1978, Raven y Axelrod 1972). Estas condiciones pudieron haber determinado la extinción de las especies de *Nothofagus* con polen de "tipo brassi" en Australia (Kemp 1978).

CUARTARIO: El Pleistoceno se vio signado por cambios climáticos sustanciales que produjeron extinciones en algunos grupos y aceleraron el ritmo evolutivo de otros. Tanto en América del Sur como en Nueva Zelanda los granos de polen de "tipo brassi" parecen haberse extinguido durante el Cuartario.

Las radiaciones adaptativas, comprenden a especies actuales con varios ecotipos o subespecies, como *N. antarctica* o *N. solandri*. También a especies como *N. betuloides*, *N. dombeyi* y *N. nitida* que son difíciles de separar por

sus flores (van Steenis 1953) sus hojas o sus granos de polen. Algo similar ocurre con *N. fusca* y *N. truncata* y con *N. menziesi* y *N. cunninghami*.

DISCUSION Y CONCLUSIONES: De los datos brindados precedentemente pueden deducirse varios aspectos de la evolución de *Nothofagus* y otros taxa vinculados. Ya durante el Santoniano se habían diferenciado los ancestros de géneros o grupos de géneros actuales. Esos ancestros correspondían a cuatro familias actuales de la Subclase Hamamelidae. Esta diferenciación temprana tuvo lugar en el Gondwana Occidental, aunque los registros fósiles aparecen en poco tiempo en latitudes relativamente altas. Por ese entonces existía una disyunción Fagaceae (Hemisferio Sur) versus Ulmaceae, Betulaceae y Myricaceae (Hemisferio Norte). Las Fagaceae estarían representadas por árboles perennifolios, de hojas con intersecundarias, secundarias externas y/o amplia base, con inflorescencias de siete flores y polen de "tipo *brassi*".

Hacia el Maastrichtiano el número de familias identificables en el Hemisferio Norte había aumentado, así como su variabilidad. Los ancestros de los géneros actuales podían reconocerse por más de un tipo de fósil (polen, hojas, maderas). Aparecen allí las Fagaceae representadas por polen del "tipo *Castanea*". En tanto, en el Hemisferio Sur se diferenciaban especies de los ancestros del género *Nothofagus* que ya producían granos de polen de los tres tipos que existen en el mismo.

En el Paleoceno continúa el aumento de la variabilidad, aparecen las otras familias australes de la Subclase (Casuarinaceae y Didymelaceae) y se mantiene la disyunción Castaneoideae versus Fagoideae entre las Fagaceae. Durante el Eoceno y Oligoceno las familias que se registran por primera vez son pocas, y en cambio es mayor la variabilidad de cada una. Aparecen la Subfamilia Quercoideae, representada por hojas, en ambos hemisferios, y el género *Fagus*, también en ambos Hemisferios y representado por hojas y maderas. El polen de *Quercus* y *Fagus* aparece sólo en el Hemisferio Norte, y bastante después que las hojas. La disyunción es en estos momentos de varias familias del Hemisferio Norte, dos en el Sur y un par (Ulmaceae y Fagaceae) en ambos. En esta última la Subfamilia Castaneoideae se halla en el Hemisferio Norte, y las otras dos (Quercoideae y Fagoideae) en ambos. En el Eoceno aparece la condición de caducifolia.

Desde el Mioceno al Cuaternario se producen algunas migraciones (Nueva Guinea y Nueva Caledonia) y varias extinciones de especies y radiaciones adaptativas.

En conclusión, Gondwana Occidental y (luego de su desmembramiento

to) los continentes australes jugaron un rol muy importante en la evolución temprana de la Subclase Hamamelidae y el desarrollo de sus familias más primitivas. Las Fagaceae habrían tenido su origen en Gondwana Occidental durante el Cretácico Superior, y la Subfamilia Fagoideae en el Hemisferio Austral durante el Paleoceno – Eoceno.

BIBLIOGRAFIA

- Archangelsky, S. y Romero, E. J., 1974, Los registros más antiguos de *Nothofagus* (Fagaceae) de Patagonia (Argentina y Chile). Bol. Soc. Bot. Mexico 33: 13–30 México.
- Carrasco Aguirre, A. y Romero, E. J., 1982, Arquitectura foliar de las especies neocelandesas y Australianas de *Nothofagus* B1., Bol. Soc. Arg. Bot., 20 (3–4): 227–240. Córdoba.
- Crepet, W.L., 1981, The status of certain families of the Amentiferae during the middle Eocene and some hypotheses regarding the evolution of wind pollination in dicotyledonous angiosperms in K. J. Niklas (ed.) Paleobotany, Paleoecology and Evolution, vol. 1 págs. 103–128, Praeger. Nueva York.
- Dibbern, M. C. y Romero, E. J., 1982, Revisión de los holotipos de las especies de Fabaceae estudiadas por Dusen (Austrosudamérica, Eoceno–Paleoceno). Actas del III Congreso Argentino de Paleontología y Bioestr. (En Prensa) Corrientes.
- Ettingshausen, C., von, 1887, Beitrage Zur Kenntnis der fossilen Flora Neuseelands. Deukschr, Ak. Wiss. 53, Viena.
- Ettingshausen, C. von, 1888, Contributions to the Tertiary Flora of Australia. Men Geol. Surv. N.S.W., Palaeont, N^o 2
- Hickey, L. J. and Wolfe, J.A., 1975, The bases of angiosperm phylogeny: Vegetative Morphology. Ann. Miss. Bot. Gardens, 62: 538–589. St. Louis.
- Kemp, E. M., 1978, Tertiary climatic evolution and vegetation history in the Southeast Indian Ocean Region. Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoec., 24: 169–208. Masterdam.

- Kemp, E.M., 1981, Tertiary Palaeogeography and the evolution of Australian climate. In A. Keast (ed.) Ecological Biogeography of Australia, págs. 33–49. W. Junk, Publishers. La Haya.
- Muller, J., 1981, Fossil pollen records of Extant Angiosperms. Bot. Review, 47(1): 1–142. Nueva York.
- Raven, P. and Axelrod, D. I., 1972, Plate Tectonics and Australasian Paleobiogeography. Science, 176: 1379–1386. Washington.
- Raven, P. and Axelrod, D.I., 1974, Angiosperm biogeography and past continental movements. Ann. Miss. Bot. Gardens, 61 (3): 539–673. St. Louis.
- Romero, E. J., 1973, Polen fósil de *Nothofagus* (*Nothofagidites*) del Cretácico y Paleoceno de Patagonia. Rev. Museo La Plata (n.s.) Secc. Paleont. 7: 291–303. La Plata.
- Romero, E. J., 1977, Polen de Gimnospermasy Fagaceas de la Formación Río Turbio (Eoceno) de Santa Cruz, Argentina. Fecic. Editorial, págs. 1–223. Buenos Aires.
- Romero, E.J. , 1980, Arquitectura foliar de las especies Sudamericanas de *Nothofagus* B1. Bol. Soc. Arg. Bot., 19 (1–2): 289–308. Buenos Aires.
- Romero, E. J., 1982, Early Tertiary floras of South América, In D.C. Christophel and D. Blackburn (Eds.) “Studies fo the Vegetation of the Early and Middle Tertiary”, W. Junk, Publisherss(en prensa), La Haya.
- Romero, E. J. y Carrasco Aguirre, A 1982, Arquitectura foliar de las especies de *Nothofagus* B1, de Nueva Guinea y Nueva Caledonia Bol. Soc. Arg. Bot., 21 (en prensa) Córdoba.
- Salard, M. 1961, Contribution a l etude paleoxylologique de la Patagonia II Rev. Gen. Bot., 68:234–270, París.
- Van Steenis. C.G.G.J. 1953, Papuan *Nothofagus* J. Arnold Arbor, 34: 301–373
- Wolfe, J. 1974, Fossil forms of Amentiferae, Brittonia 25. 324–335

LOS LACERTILIOS FOSILES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA (SAURIA, TEIIDAE) Y SUS IMPLICANCIAS PALEOAMBIENTALES

OSCAR E. DONADIO⁽¹⁾

ABSTRACT

In the present work comparisons are made about distribution of Argentine species of genus *Tupinambis* (Sauria, Teiidae): *T. teguixin* and *T. rufescens*, in relation to weather factors and fitogeographic regions. These data are extrapolate for making deduction about the conditions, within lived *T. teguixin* from Late Miocene–Early Pliocene and *T. rufescens* from Holocene, both from Córdoba province (Argentine Republic).

INTRODUCCION

En la actualidad la familia Teiidae está integrada por alrededor de 40 géneros y 210 especies. Tiene una distribución netamente sudamericana, llegando dos géneros a Centroamérica y uno a América del Norte. En Argentina se encuentran representantes de ocho géneros, que cubren un variado espectro de ambientes.

Los teidos son los lacertilios mejor representados en el registro paleoherpetológico del terciario argentino.

Hasta el momento los restos más antiguos en el país asignados a esta familia, provienen de sedimentitas atribuidas al Eoceno inferior de la provincia de Salta (Donadio, 1981). Su presencia también ha sido constatada en depósitos miocénicos de la provincia de Santa Cruz (Ameghino, 1898; Gasparini y Báez, 1975; Báez y Gasparini, 1977, 1979), pliocénicos de la provincia de Entre Ríos (Ambrosetti, 1890), de la provincia de Buenos Aires (Rovereto, 1914; Reig, 1958; Donadio, 1978, 1979) y pleistocénicos de Buenos Aires (Kraglievich, 1947; Rusconi, 1937).

Sólo en la provincia de Córdoba, encontramos registros fósiles de dos de las tres especies actuales del género *Tupinambis*: *T. teguixin* para el Mioceno su-

(1) Museo Argentino de Ciencias Naturales – CONICET.

perior—Plioceno inferior de la localidad “Las Playas”, cerca de Tuclame departamento de Cruz del Eje y *T. rufescens* para el Holoceno de la localidad de “Observatorio” departamento de Capital (Donadio, 1982).

El objetivo del presente trabajo es dar una aproximación a las variables que condicionan la distribución de los lacertilios y brindar las bases para la caracterización de sus ambientes típicos. Dicha información es de vital importancia para la comprensión de los hábitat en los que vivieron los squamata fósiles.

APORTES A LA DISTRIBUCION DEL GENERO TUPINAMBIS

Como se mencionara anteriormente en nuestro país se encuentran dos de las tres especies del género *Tupinambis*: *T. teguixin* llamada comunmente “iguana overa” y *T. rufescens*, “iguana colorada o Caraguay”. Son los lacertilios de mayor tamaño dentro de la hepetofauna argentina y uno de los predadores más importantes dentro de las comunidades de vertebrados poiquilotermos.

En cuanto a su distribución, existen menciones dispersas en la literatura y en algunos casos éstas se basan en datos dudosos de colecciones extranjeras.

Los lacertilios como integrantes de un biosistema se encuentran en íntima correspondencia con la vegetación, por relaciones de alimentación, refugio, etc. y en una indisoluble interacción con los factores climáticos. En líneas generales la dispersión de los squamata responde a un rasgo típico de los climas en nuestro país, que es la poca uniformidad a lo largo de los paralelos. En relación a esta particularidad observamos que la especie *Tupinambis teguixin* se halla en climas subtropicales, de tipo: húmedo de meseta, húmedo de llanura y subhúmedo, y Templados: húmedo de llanura y subhúmedo serrano (véase Argentina suma de Geografía, 1958; Atlas total de Argentina, 1982; Burgos y Vidal, 1951). Por la distribución entre estos climas, resulta estar comprendida aproximadamente en un rango de precipitaciones que van desde 600 a 1600 mm. anuales.

En cuanto a *T. rufescens* podemos decir que en la actualidad se encuentra en zonas de climas tropicales, de tipo: semiárido, serrano, y templados de tipo: semiárido de las planicies, árido de sierras y bosones. La especie se distribuye en un rango de precipitaciones que va de 200 a 700 mm. Los datos existentes hasta el momento, indican que la “iguana colorada”, no superaría hacia el oeste alturas mayores de 1.000 metros. Hacia el sur las poblaciones más extremas (Cei y Scolaro, 1982) no superarían la isohieta de 200 mm. anuales. La cual está próxima al cambio de vegetación entre la provincia fitogeográfica del monte y la patagónica, esta última dentro del dominio Andino—Patagónico (Cabrera, 1971; Morello, 1958).

La especie *T. teguixin* se distribuye en nuestro país dentro del dominio Amazónico en la provincia paranense y dentro del Chaqueño en las provincias

pampeanas, del espinal y chaqueña (Cabrera, 1979; Cabrera y Willink, 1973). Por su parte *T. rufescens* se distribuye exclusivamente en el dominio Chaqueño en las provincias del monte y chaqueña. La zona de simpatria se encontraría en la provincia fitogeográfica chaqueña, caracterizada por la franja delimitada por las isohietas de 600 a 700 mm., comprendidas en un clima de tipo semiárido. La otra posible área de simpatria estaría marcada, por el pasaje de la provincia fitogeográfica del espinal a la del monte en la provincia de La Pampa, zona comprendida entre los tipos semiáridos de planicie y semiárido de meseta del clima templado.

Es de destacar que en la provincia de Córdoba el sistema de las Sierras Pampeanas delimita, *T. teguixin* para los faldeos orientales y *T. rufescens* para los occidentales.

La especie *T. teguixin* se ubica dentro del ambiente del tipo sabana y parque subtropical. Estos se extienden al este de las provincias de Formosa y Chaco, norte de Santa Fé y noroeste de Corrientes, llegando hasta el estero de Santa Lucia y la depresión del río Corrientes. Es de destacar que el límite occidental de estos ambientes, coincidiría con isohieta de 800mm. anuales, muy próximo a la zona de simpatria *T. teguixin* - *T. rufescens* mencionada anteriormente (véase mapa 1).

El "caraguay", *T. rufescens* es típico de ambientes de bosques xerofíticos y estepas arbustivas incluidas dentro del dominio fitogeográfico Chaqueño (Cabrera, op. cit.).

CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS TUPINAMBIS FOSILES DE CORDOBA

Material de "Las Playas"

Ya kraglievich y Reig (1954) destacan el valor del género *Tupinambis* como indicador paleoecológico, como así también para el roedor Erethizontidae, *Neosteiromys* sp. asociado al material de lacertilios de la Formación Las Playas. Por su parte los Erethizontidae han sido asociados a ambientes subtropicales boscosos.

Según Bondesio y Pascual (1982) las exigencias de los Hydrochoeridae vivos, sumadas a las condiciones de depositación en "Las Playas" indican que los Cardiatherinae (V. Bondesio, 1978) estuvieron condicionados por sus hábitos a cuerpos de agua permanentes, lénticos o lóticos. Menciona además que la presencia de *Cardiatherum* en los calcareos de Las Playas (Cantera de Tuclame) refuerza "...el conocimiento de que tales sedimentos se depositaron en ambientes ácuos en este caso provenientes de una acción hidrotermal de un vulcanismo póstumo." Destaca además que las aguas termales se habrían incrementado por precipitación

nes pluviales relativamente abundantes y que la presencia de un prociónido (V. Kraglievich y Reig op. cit.) con hábitos igualmente vinculados a cuerpos de agua refuerza esta inferencia sobre las condiciones ambientales húmedas.

Como se mencionara anteriormente la especie *T. teguixin* se distribuye dentro de los climas de tipo húmedo y subhúmedo. Por lo tanto, la presencia de la misma, en la Formación Las Playas, indicaría condiciones climáticas sensiblemente más húmedas que las existentes en la actualidad.

Es de destacar que el lacertilio fósil de Las Playas (maxilar con dientes) evidencia un transporte postmortem.

Material de "Observatorio"

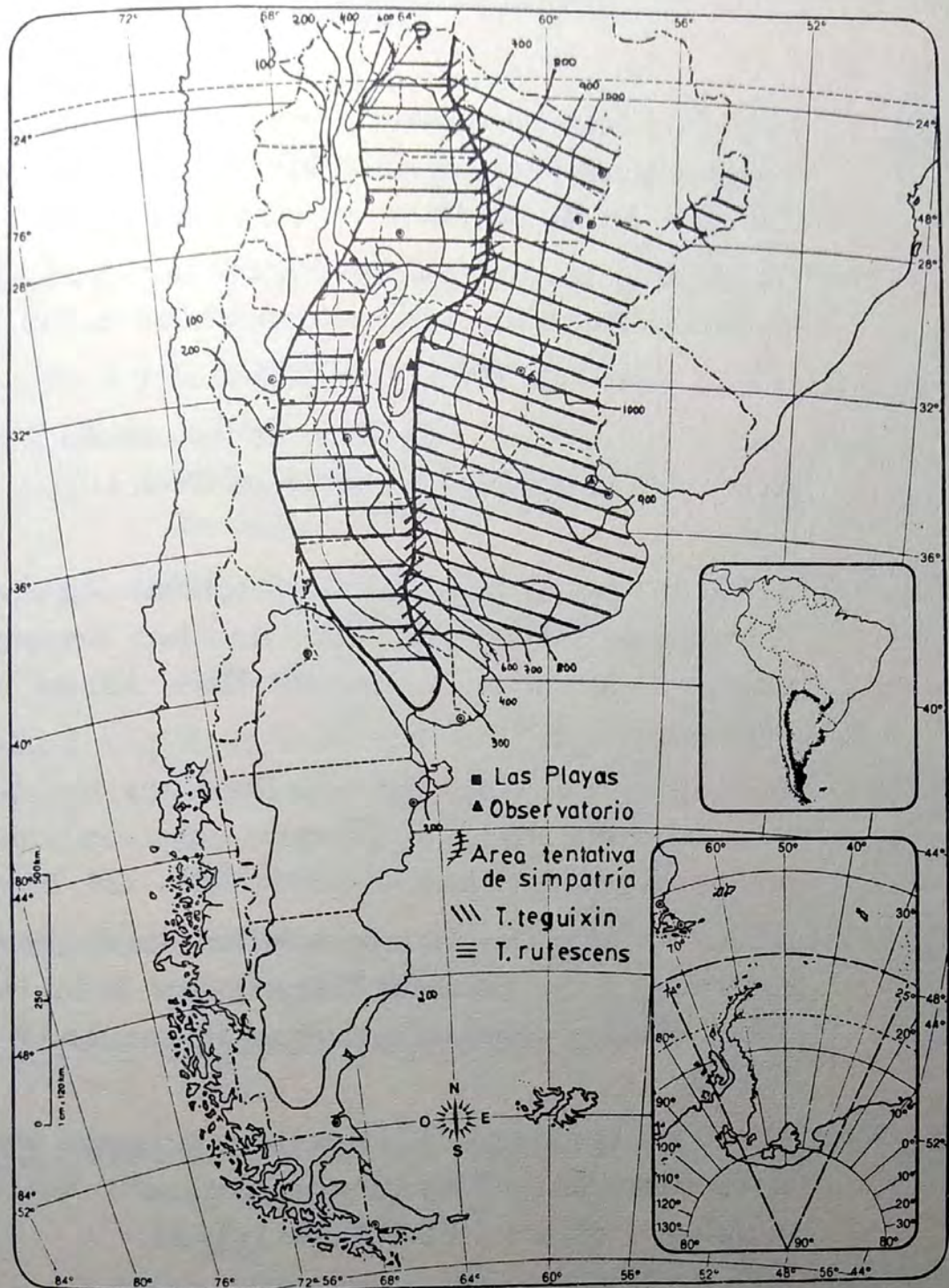
La presencia de *T. rufescens* en el Holoceno de la provincia de Córdoba indicaría que para esa época, el clima era algo más seco que en la actualidad. Esto coincidiría con la presencia del "Médano invasor" en el Holoceno del área pampásica (Tapia, 1935; Tonni y Fidalgo, 1979) y por ende condiciones climáticas más secas que las actuales en esta región.

CONCLUSIONES

Dado que la especie actual *T. teguixin*, se distribuye entre climas subtropicales a templados, de tipos húmedos a subhúmedos, deducimos que el lacertilio fósil de "Las Playas", por tratarse de la misma especie (Donadio, 1982), indicaría que durante el Mioceno tardio-Plioceno temprano, las condiciones climáticas habrían sido semejantes a las actuales. Por su parte, las precipitaciones habrían oscilado cercanas al rango de 1600 a 600 mm. anuales, en ambientes de sabana y o parque de tipo subtropical (Cabrera, 1971).

Para el Holoceno las condiciones climáticas de la provincia de Córdoba, eran algo más secas que en la actualidad. Destacándose que en la zona de "Observatorio", podría haber vivido *T. rufescens* en un clima tropical a templado de tipo semiárido con posibles precipitaciones anuales entre 200 y 700 mm., en un ambiente de tipo boscoso y xerofítico o de estepa arbustiva.

La marcada diferenciación climática de las especies del género *Tupinambis* en Argentina, sugiere, que a consecuencia de la orogenia Andina, el establecimiento de condiciones progresivamente más xéricas durante el terciario, habrían sido, uno de los factores que contribuyeron a la especiación del grupo.



MAPA 1: Distribución del género *Tupinambis* en Argentina y localidades con lacertílios fósiles en la provincia de Córdoba; Mioceno sup. Plioceno inf. de "Las Playas"; Holoceno de "Observatorio".

BIBLIOGRAFIA

- Ambrosetti, J. B. 1890. Observaciones sobre los reptiles fósiles oligocenos de los terrenos terciarios antiguos del Paraná. Bol Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 10: 409–346.
- Ameghino, F. 1898. Sinopsis geológico–paleontológica. En Segundo Censo de la República Argentina. I. Territorio. 3ra. parte: 240 pgs.
- Atlas Total de la República Argentina. 1982. Dir. E. Chiozza y R. Figueira. T: I.
- Báez, A. M. y Gasparini, Z. B. de. 1977. Orígenes de los anfibios y reptiles del Genozoico de América del Sur. Acta Geol. Lilloana, 14:150–231.
- 1979. The South American Herpetofauna: An evaluation of the fossil record. In: The South American Herpetofauna: Its origin, evolution and dispersal. Univ. Kansas. Nat. Hist. Monogr., 7: 1–485.
- Bondesio, P. 1979. Nuevos restos de Cardiatheriinae (Rodentia, Hydrochoeridae) en el territorio argentino. Inferencias paleoambientales. Nota preliminar. Ameghiniana. 15 (1–2): 229–234. Buenos Aires.
- Bondesio, P., y Pascual, P. 1982. Un Cardiatherinae (Mammalia, Rodentia, Hydrochoeridae) de los calcareos Travertínicos de Las Playas (Córdoba). Edad y correlaciones. Ameghiniana. 18 (3–4): 169–175.
- Burgos, J. J. y Vidal, A. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. Meteoros. Rev. de Meteorología y Geofísica del S.M.N. N: 1:3–32.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 14 (1–2): 1–42.
- Cabrera, A. L. y Willink, A. 1973. Biogeografía de América Latina. Serie Biológica, monografía N: 13. O.E.A.
- Cei, J. M. y Scolaro, J. A. 1982. A population of *Tupinambis* from Northern Patagonia, South Rio Negro River. Herpet. Rev. 13 (1): 26.
- Donadio, O. E. 1978. Los teidos (Squamata, Sauria) del género *Tupinambis* de la Formación Monte Hermoso (Plioceno tardio), provincia de Buenos Aires. Seminario de Licenciatura. F.C.E.F.N. U. de Buenos Aires. (Inédito).

- .1979. Osteología de las especies argentinas del género *Tupinambis* (Squamata, Sauria). Nota (I), caracteres craneosteológicos. (Inédito).
- .1982. Representantes del género *Tupinambis* (Squamata, Sauria) en la paleoherpetofauna del Mioceno superior-Plioceno inferior y Holoceno de la provincia de Córdoba, República Argentina. Mus. Arg. Cs. Nat. "B.Rivadavia". (En prensa).
- .1981. Los Squamata de la Formación Lumbreira. II Reunión de comunicaciones. (Resumen) Circular Informativa No. 8 de la Asociación Paleontológica Argentina.
- Gasparini, Z. B. de, y Báez, A. M. 1975. Aporte al conocimiento de la herpetofauna terciaria de la Argentina. Actas I. Congr. Arg. Paleont. Estrat., 2; 377-415.
- Kraglievich, J. L. 1947. Presencia de lagartos del género *Tupinambis* en la fauna pliocenica Chapadmalense. An. Soc. Cienc. Argentina, 143: 253-257.
- Kraglievich, J. L. y Reig, O. A. 1954. Un nuevo procionido del Plioceno de Las Playas (Provincia de Córdoba). Rev. de la Asociación Geológica Arg., T: IX No. 4, Tirada del Mus. Mun. Cs. Nat. de Mar del Plata. pp.210-231.
- La Argentina Suma de Geografía. 1958. Dir. F. de Aparicio y H. A. Difrieri. Tomo II. Edit. Peuser. Argentina.
- Morello, J. 1958. La provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana, 2: 1-155.
- Reig, O. A. 1958. Notas para una actualización del conocimiento de la fauna de la Formación Chapadmalal. Acta. Geol. Lilloana, 2: 255-283.
- Rovereto, C. 1914. Los estratos araucanos y sus fósiles. An. Mus. Nac. Hist. Nat., Buenos Aires, 25: 1-247.
- Rusconi, C. 1928. Contribución al conocimiento de la geología de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores y referencia de su fauna. Act. Ac. Nac. Cs. Córdoba. T: X, 177-384.
- Tapia, A. 1935. Pilcomayo. Contribución al conocimiento de las llanuras Argentinas, Bol. Direc. Min. y Geología No. 40.
- Tonni, E. P. y Fidalgo, F. 1979. Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardio-reciente en la provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. Ameghiniana. T: XV. No. 1-2. pp. 235-253.

PALINOLOGIA DE TESTIGOS DE FONDO DE LA LAGUNA
DE CHASCOMUS (Pcia. de BUENOS AIRES, Rep. ARGENTINA).
INFORME PRELIMINAR

CELINA A. FERNANDEZ (1)

EDGARDO J. ROMERO (2)

ABSTRACT: Bottom samples (30–50 cm) of Laguna Chascomús showed a rich pollen – flora with *Pediastrum*, Gramineae, Cyperaceae, Compositae and Chenopodiaceae Amaranthaceae. Some intermediate levels have elements found before in paleosols (Rhizophagites, Bryophyta). On the basis of the different pollen associations found in each level and its ecological requirements a series of environmental variations were defined for the time elapsed during the sedimentation process.

INTRODUCCION: El presente trabajo adelanta algunos resultados del estudio palinológico de uno de los testigos de fondo de la Laguna de Chascomús.

Los estudios geológicos y paleontológicos en sedimentos de fondos de lagunas son muy escasos en nuestro país. Los mismos podrían, sin embargo, aportar valiosos conocimientos sobre los cambios biológicos, climáticos o geológicos acaecidos durante el Cuaternario.

Por la iniciativa de investigadores del Laboratorio de Paleomagnetismo de la Universidad de Buenos Aires, colegas de la misma Universidad y del Museo de la Plata han iniciado estudios conjuntos de sedimentología, paleomagnetismo, micropaleontología y palinología. Este equipo ha analizado ya sedimentos de la Laguna El Trébol (Valencio et al. 1982) en el ámbito de los Bosques Subantárticos, y tiene en preparación los de Laguna de Chascomús, en la estepa bonaerense.

La Laguna de Chascomús está situada en el NE de la Provincia de Buenos Aires, al Oeste de la localidad del mismo nombre. Es un cuerpo de agua eutrófico

(1) Comisión de Investigaciones Científicas, Prov. de Buenos Aires.

(2) Miembro del CONICET, Dpto. Cs. Biológicas, FCEN, UBA, Int. Güiraldes 2620, (Costanera) . Buenos Aires, 1428, Rep. Argentina.

de unos 30 km² de superficie y 3 metros de profundidad media. Situado a 60 km de la costa atlántica en la cota de 11 m.s.n.m., formando parte de un conjunto de lagunas llamadas Encadenadas que desaguan en el Rfo Salado. Al N se conecta con la laguna Vitel y al sur con la laguna Manantiales.

Los testigos de fondo fueron tomados clavando tubos de acrílico tal como se explica con detalle en Valencio et al. (1982). De los cinco tomados en esta Laguna, se ha analizado sólo el Ch 5, en sus niveles 17-21, 14, 8-10 y 13. En la Fig. 1 se dá un esquema sedimentológico del testigo Ch 5, con la posición de los niveles estudiados.

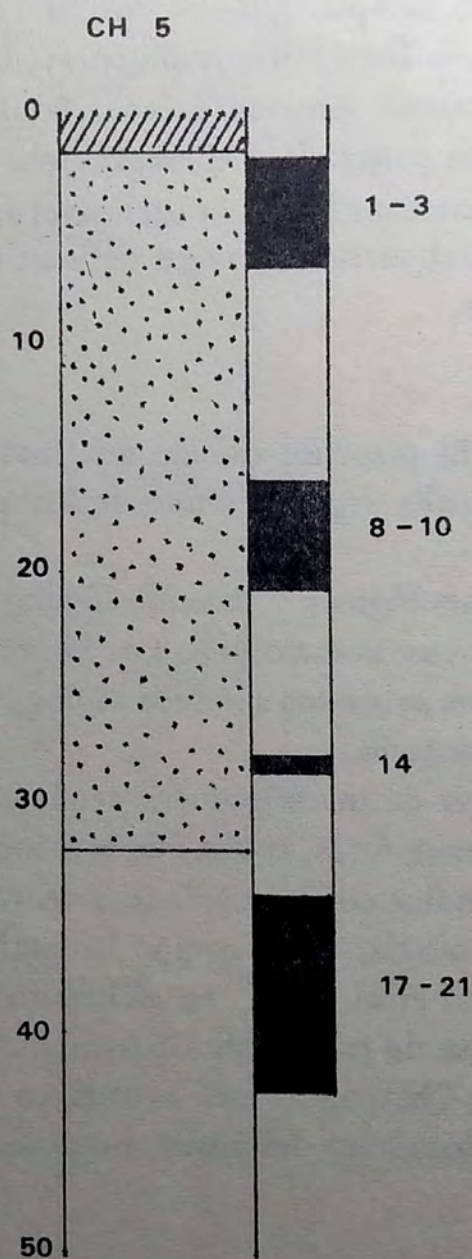


Fig. 1) Testigo Ch 5. Columna litológica y posición de las muestras palinológicas.

La composición sedimentológica (Spalletti y Mazzoni, con personal preliminar) es homogénea a lo largo de todo el perfil, salvo en la parte superficial donde el sedimento está impregnado con agua y materia orgánica. Del análisis textual se observa que hay predominio de la fracción limo y le sigue en abundancia la arcilla y la arena fina. Con respecto al contenido de materia orgánica se advierte que su proporción es más baja en los niveles superficiales y tiende a crecer hacia abajo con excepción del nivel 17-21 en el cual se detecta una nueva tendencia al decrecimiento.

Las muestras no fueron tomadas de manera palinológicamente ortodoxa, ya que el cilindro de sedimentos obtenido con el tubo plástico fue fraccionado por sectores, los que se guardaron en bolsas plásticas. Ello produjo la mezcla de cada sector, impidiendo un análisis palinológico fino.

De cada sector del cilindro se tomó una muestra de aproximadamente 2 gramos, la que fue tratada con FH, CLH en caliente y acetólisis. El residuo fue filtrado por mallas de 200 μ , 80 μ , 37 μ y 20 μ , y cada fracción montada por separado. Todas fueron observadas al microscopio, aunque los conteos fueron realizados sólo en las fracciones de 37 μ o 20 μ .

II. RESULTADOS

II. 1. VEGETACIÓN Y AMBIENTE

La determinación específica se llevó a cabo por comparación con ejemplares de la colección de referencia del Laboratorio de Paleobotánica y Palinología del Dpto. de Ciencias Biológicas, FCEN, U. B. A. y con las Floras de Heusser (1971) y Markgraf & D'Antoni (1978). Los resultados de la determinación de los palinomorfos quedan expresados en el Cuadro I. En el mismo se detallan los de granos de polen y esporas los cuales representan a todos los grandes grupos sistemáticos: hongos, algas briófitas, esporas de helechos, Gimnospermas Angiospermas y algunos tipos morfológicos no identificados.

En las columnas de la derecha se señala la presencia de palinomorfos en cada uno de los niveles.

Algunas de las especies, géneros o aún familias así determinadas son indicadoras de ambientes específicos. De acuerdo a ello y principalmente sobre la base de las distribuciones geográficas y exigencias ecológicas indicadas en Cabrera (1968) se han podido detectar varias de las fuentes de aporte que influyeron en los espectros polínicos de la Laguna de Chascomús. Ellas son: Selva Húmeda: Llega actualmente hasta Punta Lara en la Provincia de Buenos Aires, y se halla representada en los sedimentos por esporas de varios géneros de Polypodiáceas y granos de polen de *Trismeria trifoliolata* y *Tillandsia aeranthus*

Cuadro 1. Distribución de los Taxa encontrados.

	(1-3)	(8-10)	(14)	(17-21)
A) FUNGI				
<u>Rhizophagites sp.</u>	+	+	+	+
B) ALGAE				
<u>Pediastrum sp.</u>	+	+	+	
C) BRYOPHYTA				
Trilete I	+	+	+	+
Trilete II	+	+	+	
Trilete III	+	+	+	
D) PTERIDOPHYTA				
<u>Trismeria trifoliolata</u>			+	
<u>Equisetum sp.</u>	+			
Trilete aff. <u>Ophioglossum</u>	+			
Polypod. aff. <u>Microgramma</u>			+	
Polypod. aff. <u>Ctenitis</u>	+			
E) GYMNOSPERMAE				
Bisacado aff. <u>Podocarpus</u>	+	+		
F) ANGIOSPERMAE				
<u>Tillandsia aeranthus</u>				+
Cyperaceae	+	+	+	+
Gramineae	+	+	+	+
<u>Celtis spinosa</u>		+		
<u>Gomphrena sp</u>	+	+	+	
<u>Potamogeton sp.</u>		+		
<u>Myrica sp.</u>	+			
<u>Eryngium sp</u>		+	+	
<u>Larrea sp</u>		+		
<u>Myriophyllum sp.</u>	+	+	+	
<u>Schinus sp</u>			+	
<u>Nothofagus sp</u>				+
Compositae aff <u>Gnaphalium</u>	+	+	+	+
" " <u>Senecio</u>	+	+	+	+
" " <u>Polymnia</u>	+	+	+	
" " <u>Heliantheae</u>		+		
Polemoniaceae aff. <u>Gilia</u>	+	+		
Chenopodiaceae	+	+	+	+
Portulaccaceae	+	+		
Malvaceae			+	
Cruciferae	+			+
Umbelliferae			+	
Compositae I	+			
" II		+		
" III	+	+	+	
Tricolporado psilado	+			
Tricolporado microrreticulado	+		+	+
Triporado	+	+	+	

Espinal: Distribuída sobre la costa atlántica de la Provincia y evidenciada por granos de polen del género *Celtis*

Comunidades palustres: Representadas por Cyperaceae y especies de los géneros *Equisetum* y *Eryngium*

Comunidades halófitas: Comunes en toda la Provincia de Buenos Aires, y presentes en las muestras a través de abundantes granos de polen de Chenopodiaceae.

Comunidades xerófilas: Se detectan por la presencia de los géneros *Gnaphalium*, *Shinus* y *Gilia*. El primero es abundante en terrenos rocosos y en las Sierras Australes. El segundo tal vez provenga de la misma región, aunque hay también especies en Entre Ríos y en el NE de la Provincia de Buenos Aires.

Estepa gramínea: Las gramíneas se han interpretado como el mejor indicador de esta comunidad, aunque, la familia se halla presente en menor medida en otras asociaciones vegetales. También son indicadores *Gonolobus* y varias compuestas.

Cuerpo de agua dulce permanente: Queda evidenciado por especies de los géneros *Pediastrum*, *Myriophyllum* y *Potamogeton*.

Paleosuelos; Representados por *Rhizophagites* sp y esporas de Bryophyta. Estas esporas permanecen indeterminadas, pero fueron observadas ya en estudios de paleosuelos cuaternarios bonaerenses (Romero y Fernández 1982). Su incorporación a los sedimentos de la laguna puede haber ocurrido por la erosión de paleosuelos o suelos activos de los alrededores.

Elementos alóctonos; Incluyen a *Podocarpus*, *Nothofagus*, *Larrea* y *Myrica*. Los tres primeros pueden haber sido arrastrados por fuertes vientos sudoccidentales. *Myrica* según todo lo que se ha podido hallar en la bibliografía, llega solo hasta el norte de nuestro país. Su hallazgo en Chascomús no halla explicaciones satisfactorias.

II ANALISIS POLINICO

Los resultados del recuento de palinomorfos quedan expresados en los diagramas polínicos en los cuales se han graficado los elementos más significativos por su abundancia relativa o por su valor como indicadores (Fig. 2 y 3).

La Fig. 2 muestra las variaciones de *Pediastrum* en relación al resto de los palinomorfos. Como se vé, en el nivel inferior (17-21) su presencia es prácticamente nula, revelando la existencia de pantanos pero no un cuerpo de agua permanente en la región Chascomús. Luego, en el siguiente nivel, la presencia de *Pediastrum* es dominante, y así se mantiene en adelante. (ver Fig.3).

En la Fig. 3 se han representado los diagramas polínicos resueltos de las especies importantes, salvo *Pediastrum*

En el nivel 17-21 se observa una notable dominancia relativa de Chenopodiaceae le siguen en importancia las Cyperaceas y el resto es escaso o nulo. Por la ausencia de *Pediastrum* puede deducirse que este momento corresponde a un pantano salitroso. Cabe otra posibilidad, cual es que se tratase de un cuerpo de agua salada permanente. Ello parece poco probable porque no se hallaron evidencias positivas, como fósiles de aguas marinas. Además, en esta muestra no hay caparazones de crustáceos los que en cambio se presentan en todas las otras muestras, correspondientes a cuerpos de agua permanentes.

En el nivel 14 la disminución de las Chenopodiaceae marcan un mínimo relativo del 40 o/o. Se hace máximo el porcentaje de elementos de paleosuelos (*Rhizophagites*, Bryophyta) y aparecen Pteridofitas de la Selva Húmeda y el género *gnaphalium*. Continúan presentes los indicadores de cuerpo de agua a los que se suma *Myriophyllum*

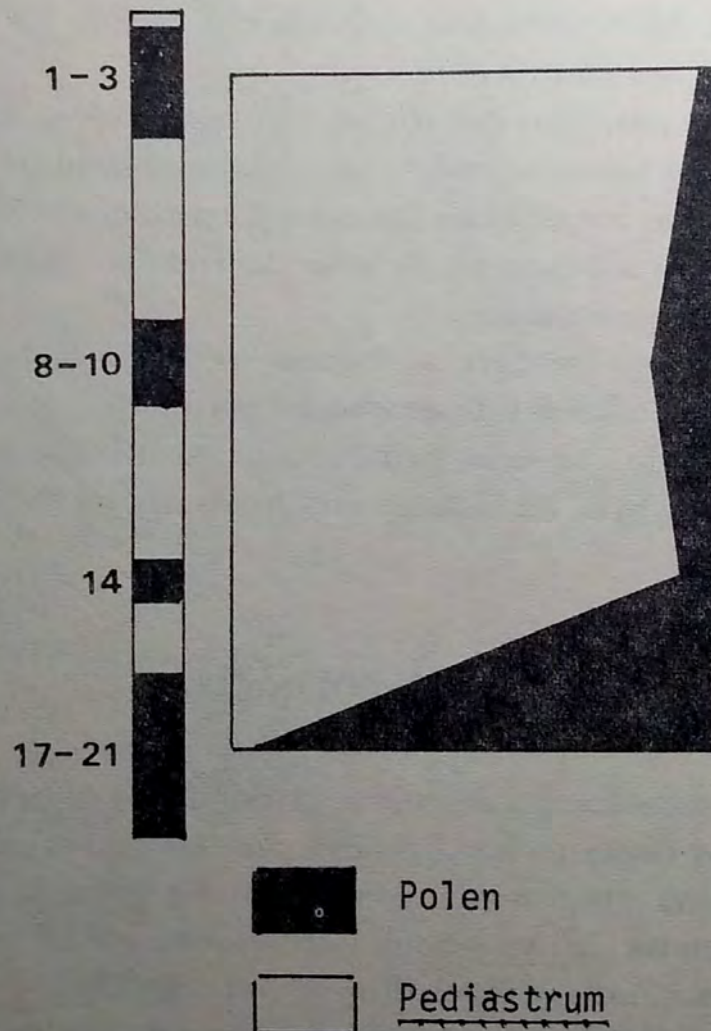


Fig. 2) Abundancia relativa de *Pediastrum* versus polen.

De esta asociación polínica puede deducirse que en los momentos de deposición de este nivel sedimentario, fué muy importante la acción erosiva de los suelos o paleosuelos circundantes de la región, y que se reflejan en el máximo de la representación de esos elementos. Los representantes de otros ambientes (Selva húmeda, Sierras Australes, estepa) son poco importantes, aunque es de destacar que los de la primera sólo se presentan en este nivel y pueden estar indicando humedad alta.

Alcanzan su máximo desarrollo los elementos australes, *Gnaphalium*, *Portulacaceae* y *Gilia* y se observa la presencia de *Podocarpus* y *Larrea*. Aumentan las especies de la estepa gramínea con respecto al nivel anterior y aparece *Celtis*, que representa al Espinal. Esta asociación indicaría un momento más árido y tal vez más ventoso que los correspondientes a los demás niveles.

El nivel superficial 1-3 presenta una disminución de las *Chenopodiaceae* (halófitas) *Gnaphalium*, *Gilia* y *Portulacaceae* (xerófilas) gramíneas y *Compuesta III* (estepa) además de un máximo relativo de *Cyperaceae*, *Equisetum* (higrófilas) *Ctenitis* de Selva Húmeda y *Myrica*. Se encuentran bisacados cuya determinación como *Podocarpus* o *Pinus* (cultivados) es problemática.

Las Crucíferas presentes solo en este nivel representan probablemente plantas introducidas por el hombre europeo. El conjunto constituye una estepa gramínea húmeda con elementos del Espinal y Selva húmeda.

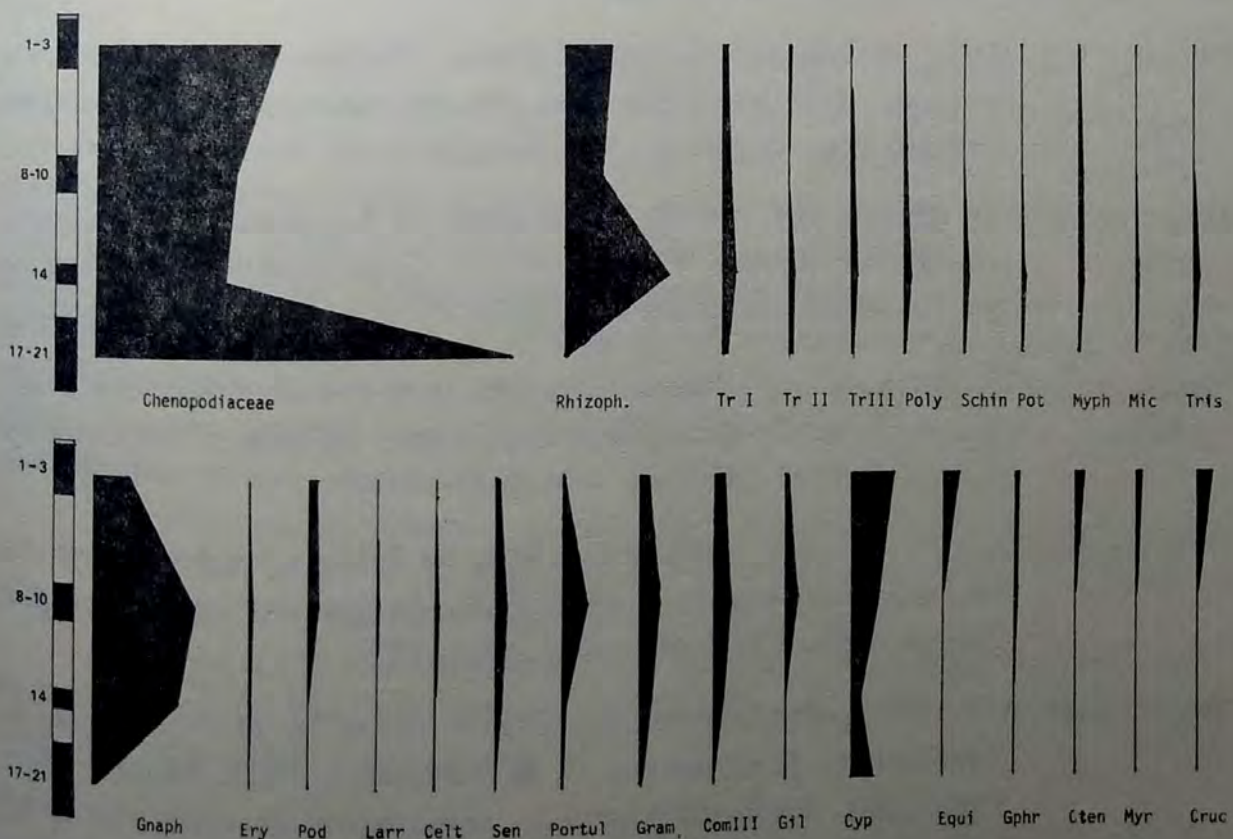


Fig. 3) Diagramas polínicos.

III CONCLUSION

Los sedimentos de la Laguna de Chascomús han permitido una buena preservación de los palinomorfos, representantes de varias comunidades vegetales o ambientes de aporte sedimentario.

El análisis de esos palinomorfos permite inferir que al principio de la sedimentación (nivel 17-21) no existía un cuerpo de agua dulce permanente sino un pantano salitroso o bien un lago de aguas saladas. Poco después (nivel 14) la laguna se hallaba establecida como en la actualidad, pero eran activos los procesos erosivos en sus cercanías, tal vez en condiciones de alta humedad. El nivel 8-10 reflejaría un momento más seco, tal vez ventoso, con un máximo de desarrollo de los elementos australes. Por último, el nivel más superficial reflejaría condiciones semejantes a las actuales, con dominio de la estepa graminosa húmeda, con elementos de la selva.

BIBLIOGRAFIA

- Cabrera, A. L., 1968, Flora de la Provincia de Buenos Aires.- Colección Científica del I.N.T.A. Buenos Aires.
- Heusser, C.J., 1971, Pollen and Spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae.- The University of Arizona Press I-XIV, 1-167. Tucson.
- Markgraf, V & D' Antoni, H.L., 1978, Pollen Flora of Argentina. modern Spora and Pollen Types of Pteridophyta, Gimnospermae and Angiospermae.- The University of Arizona Press. I-X, 1-208, Tucson.
- Muller, J., 1959, Palynology of Recent Orinoco delta and shelf Sediments: Reports of the Orinoco Shelf Expedition, Volume 5. Micropaleontology, 5 (1): 1-32
- Romero, E. J. & C. Fernandez, 1981, Palinología de Paleosuelos del Cuaternario de los alrededores de Loberia (Prov. de Buenos Aires, Rep. Arg.).- Ameghiniana XVIII N^{os} 3-4 273-285
- Valencio, D. A. K. M. Creer, A. M. Sinito, J. F. A. Vilas, M. M. Mazzoni, L. A. Spalletti, E. J. Romero y C. A. Fernandez, 1982, Estudio paleomagnético, sedimentológico y palinológico de ambientes lacustres.- Parte I, Lago "El Trébol". Asociación Geológica Argentina, Revista XXXVII (2): 183-204

ESTUDIO PALEOECOLOGICO DE LAS FITOASOCIACIONES MIOCENICAS DE BUÑOL (VALENCIA, ESPAÑA)

C. ALVAREZ RAMIS (1)
T. FERNANDEZ MARRON (1)

El material estudiado procede de un afloramiento sito en las proximidades de Buñol (Valencia, España) (figura 1) y corresponde a terrenos pertenecientes al Mioceno medio-superior.

La macroflora fue citada y estudiada en su aspecto macro-microflorístico anteriormente (Alvarez Ramis in García, Hernando y Vilas 1975; Alvares Ramis y Doubinger 1981).

Se completa el conocimiento de la macroflora de 33 a 45 especies agrupándolas en biotopos. Se estudian los rasgos morfológicos con fines paleoclimáticos.

Como consecuencia se hace la reconstrucción paleoambiental del yacimiento, definiéndose varios biotopos. Es curioso que del biotopo hidrofítico no hayamos encontrado restos vegetales característicos; sin embargo las plantas higrofíticas del entorno lacustre son muy numerosas (*Typha*, *Cyperites*, *Carex*, *Juncus*, *Populus*, *Salix*, etc.). Queda definida una zona sabanoide con numerosos restos de Gramíneas y Mimosáceas, así como un bosque caducifolio en el que se observan algunas especies de afinidades subtropicales (*Engelhardtia*, *Gordonia*, etc.) aunque la mayoría sean propias de clima templado (*Fagus*, *Juglans*, etc.). Aparecen también numerosos restos de *Abies*, *Pinus*, etc. que nos definirían, próximas al área lagunar zonas más elevadas.

Se ha tenido en cuenta el tamaño de la superficie foliar de las Dicotiledóneas resultando un 2 0/0 de Afilas, 18 0/0 de Leptofilas, 39 0/0 de Nanofilas, 29 0/0 Microfilas, 9 0/0 de Notofilas y 3 0/0 de Mesofilas.

La mayoría (59 0/0 de las hojas son inferiores a 2,5 cm²) presentan borde recorgado el 60 0/0 de las especies, lo que parece indicar la existencia de un clima templado-cálido más bien seco.

(1) Lab. Paleoecología y Paleobotánica. Fac. Ciencias Geológicas. Madrid-3, España.

Los datos paleoclimáticos, así como las especies que fueron determinadas, definen el tramo de la serie con flora como Mioceno medio-superior (Sarmatiense).

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez Ramis, C. et Doubinger, J., 1981, Sur la paléobotanique du gisement de Buñol (Valencia, Espagne). Bol. Real Soc. Española Hist. Natural (Geología), T. 79, N° 3-4
- García, A; Hernando, S. y Vilas, L., 1975, Nuevos datos sobre el terciario de Buñol (Valencia). Estudios Geológicos T. XXXI

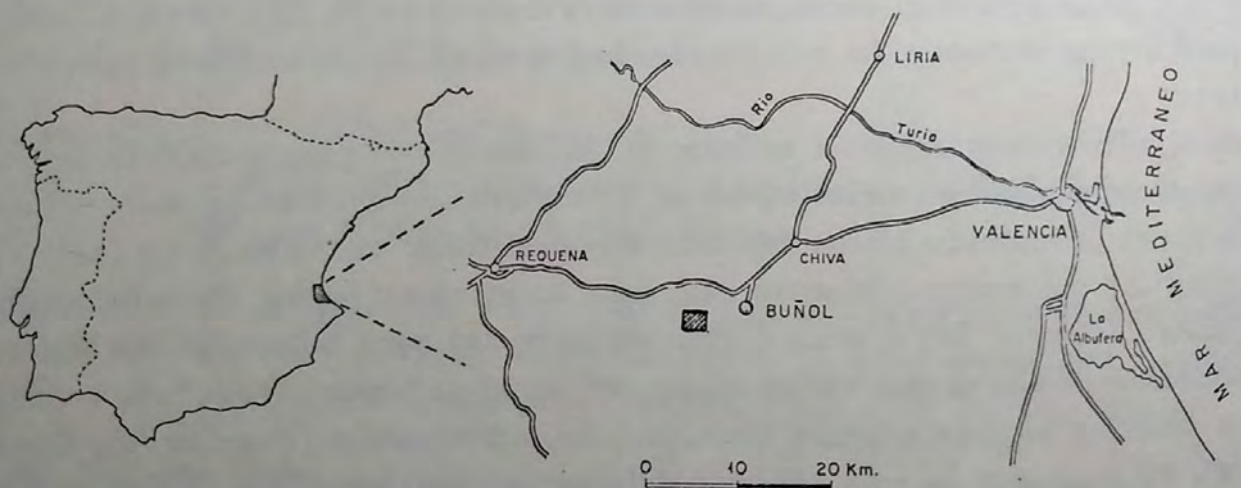


Figura 1: Plano general de ubicación.

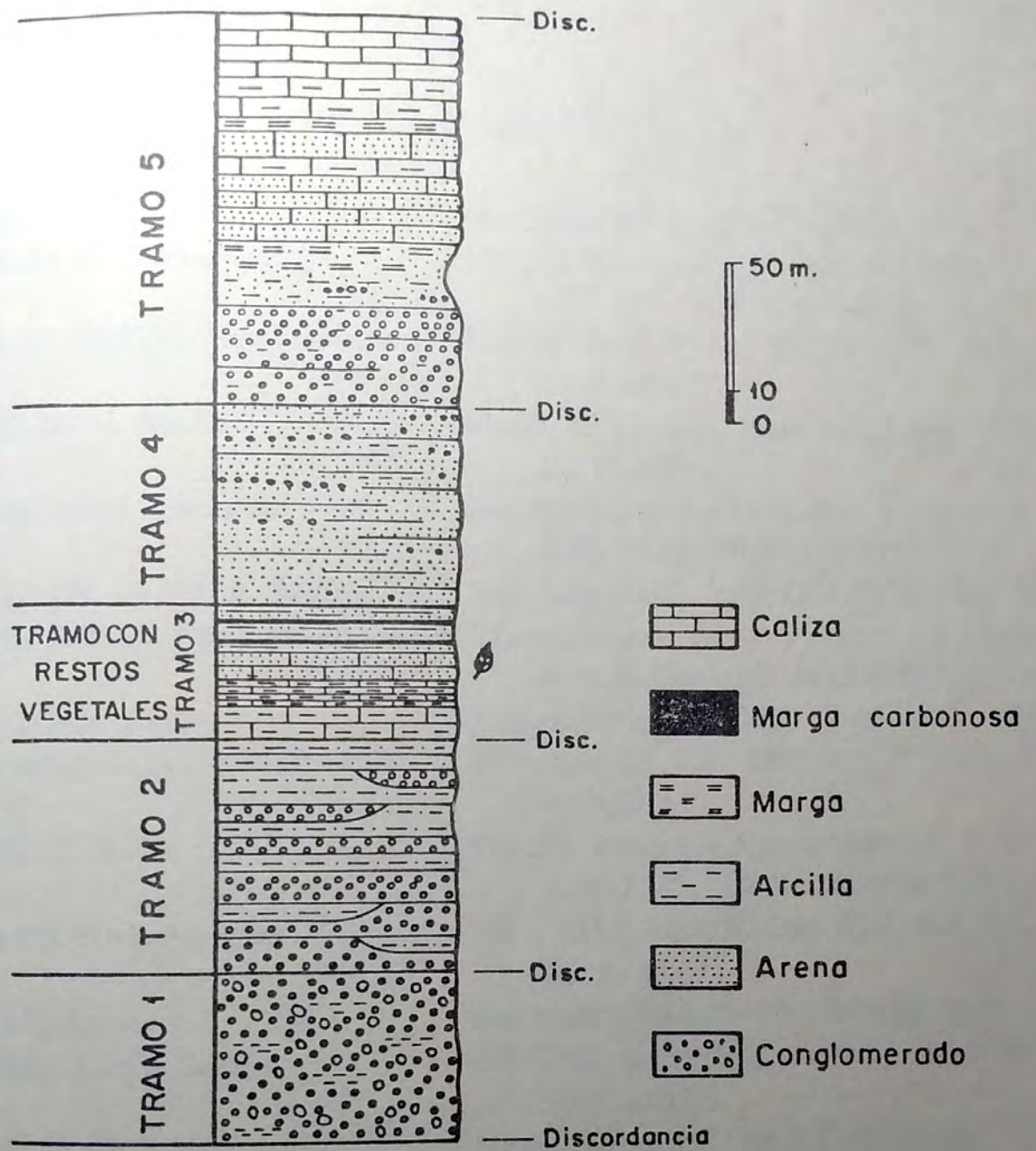


Figura 2: Secuencia estratigráfica de Buñol en la "Rambla de Bosna", (según García, Hernando y Vilas, 1975).

LISTA DE INSCRIPTOS

- ALONSO, Ricardo N.
ACEÑOLAZA, Florencio G.
AGUIRRE URRETA, Moria Beatriz
ALFARO, Marta Beatriz
ALMEIDA, Marta Susana
ALVAREZ DE AVANZA, Beatriz
ALVAREZ RAMIS, Concepción
AMIEVA, Oscar Raúl
ANGELOZZI, Gladys
ANZOTEGUI, Luisa
ARAMAYO, Silvia Azucena
ARBELLO, Aurora
ARCHANGELSKY, Sergio
ARCUCCI, Andrea
ARIAS, Patricia Inés
ARMELIA, Claudia
ARRONDO, Oscar
ARMUA, Cristina
ARTABE, Analía Emilia
AYCAGER, Liliana Angélica
- San Juan 1897, 4400 SALTA.
Fac. Cs. Naturales de Tucumán. Miguel Lillo 205. 400 TUCUMAN.
Ciudad Universitaria, Nuñez 1428, BUENOS AIRES.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque 1900 LA PLATA.
Fac. Cs. Exactas y Naturales y A., 9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Laboratorio de Paleobotánica. II Piso. Fac. de Geología. MADRID-3.
Abelardo Figueroa 126. 5700 SAN LUIS.
YPF Km. 23 1/2. 1888 FLORENCIO VARELA.
Fac. Cs. Exactas y Nat. y Agrim., 9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Alem 1253, 8000 BAHIA BLANCA (Pcia. Bs. As.).
San Martín 833. 3400 CORRIENTES.
CIRGEO, R. de Velazco 847. 1414 BUENOS AIRES.
Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
Complejo Univ. Gral. José de San Martín. Castañares. 4400 SANTA.
Cabildo 480- 4º B, 1426 CAPITAL FEDERAL.
Fac. Cs. Nat. y Museo de La Plata. Paseo del Bosque. 1900 LA PLATA.
Fac. Cs. Exactas y Nat. y Agrim., 9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque. 1900 LA PLATA.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque. 1900 LA PLATA.

- AZCUY, Carlos L. Ciudad Univ. , Nuñez, Pabellón 2, 1428 BUENOS AIRES.
- BALDIS, Bruno Museo Argentino "Bernardino Rivadavia", Angel Gallardo 470, 1405. BUENOS AIRES.
- BALLENT, Sara Museo de La Plata, Paseo del Bosque. 1900 LA PLATA.
- BAGNALASTA, Beatriz Montevideo 1035, 1768 VILLA MADEIRO. Pcia. de Buenos Aires.
- BENITEZ, María Cristina Santa Fe 588. 3400 CORRIENTES.
- BERTELS, Alwine Fac. Cs. Ex. y Nat., Ciudad Universitaria Nuñez. 1428 BUENOS AIRES.
- BLASCO DE NULLO, Graciela Servicio Geológico Nacional, Santa Fe 1568. 1060 BUENOS AIRES?
- BONAPARTE, José F. Angel Gallardo 470, 1405 BUENOS AIRES.
- BOND, Mariano Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n 1900 LA PLATA.
- BONDESIO, Pedro Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n 1900 LA PLATA.
- BORDON, Rosario Avda. Maipú 2834, 3400 CORRIENTES.
- BORDONARO, Osvaldo Luis Avda. Libertador San Martín 3596 (Oeste. 5400 SAN JUAN.
- BRANDAN, Marcelo F. Univ. Salta, Buenos Aires 177.4400 SALTA.
- CABALERI, Nora Graciela Villegas 289. 1826 REMEDIOS DE ESCALADA (Pcia. de Bs. As.).
- CAMACHO, Horacio Alsina 3203 - 7º A. 1207 BUENOS AIRES.
- ISABEL DE CAMACHO Alsina 3203 - 7º A. 1207 BUENOS AIRES.
- CARO, Ives Talence Cedex Francia.
- CARRASCO, José Alberto Martín Güemes 256. 5700 SAN LUIS.
- CARRIZO, Julieta Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
- CASTELLARO, Hildebranda Esmeralda 1075 (5º,48), 1007 C TAL FEDERAL.
- CESARI, Silvia UBA. Ciudad Universitaria, Nuñez. 1428 BUENOS AIRES.
- CHAIT, Nora Lilian Booth de Fac. Cs. Exactas y Naturales y Agrim., 9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.

- CHAPARRO, Raúl Ernesto
 Necochea 259- Dpto. C.. 3500 RESIS-
 TENCIA (Chaco).
- CHEBLI, Walter
 Baigorria 3058- 1ºB. 1417 BUENOS AI-
 RES.
- CINGOLANI, Carlos Alberto
 Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
 1900 LA PLATA.
- CIONE, Carlos Luis
 Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
 1900 LA PLATA.
- CIONCHI, José Luis
 Mattheu 2473. 7600 MAR DEL PLATA.
- CONTRERAS, Julio
 C.Correo 291. 3400 CORRIENTES.
- CORCHUELO, Daniel Aníbal
 Irigoyen 723. 9000 COMODORO RIVA-
 DAVIA (Chubut).
- COUTO GIL, Marcelo
 Rondeau 945, 4000 TUCUMAN.
- COZZUOL, Mario
 Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n
 1900 LA PLATA.
- CUNEO, Rubén
 CIRGEO, Velazco 847. 1414 BUENOS
 AIRES.
- DAHLQUIST, Marta Angélica
 Avda. Chacabuco 2204.3400 CORRIEN-
 TES.
- DANBORRENEA, Susana
 Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
 1900 LA PLATA.
- D'AMGIOLA, Marta Inés
 Vuelta de Obligado 764. 1876 BERNAL
 (Pcia. Buenos Aires).
- DIBBERN, Mónica
 Arcos 2146. 1428 BUENOS AIRES.
- DONADIO, Oscar E.
 Avda. Angel Gallardo 470. 1405 BUE-
 NOS AIRES.
- DOZO, María Teresa
 Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n
 1900 LA PLATA.
- DUFAURE, P.M.
 114 crs Galliéni 33404 Talence Ce d e x
 France.
- DURAND, Felipe Ramón
 Santiago 1572. 4000 TUCUMAN.
- DURANGO DE CABRERA, Josefina
 Lamadrid 390. 4000 TUCUMAN.
- ECHEVERRIA, Alicia
 Montevideo 1035. 1768 VILLA MADE-
 RO (Pcia. de Buenos Aires).
- ERBESFELD, Juan Ernesto
 Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
- ESTEBAN, Graciela
 Caronti 284. 8000 BAHIA BLANCA.
- FARINATI, Ester A.
 Rosales 2653- 3ºF. 1636 OLIVOS (Pcia.
 Buenos Aires).
- FERNANDEZ, Celina
 Laboratorio Paleobotánica. Fac. de Geo-
 logía. MADRID-3.
- FERNANDEZ MARRON, Teresa

- FERNANDEZ, Rubén Ignacio
FLORES, Miguel
- GALLEGO, Oscar
GAMERRO, J.
- GAMERRO, Julia María R. de
- GAGGIOLI, Graciela Liliana
- GARRALLA, Silvina Susana
GARCIA DIAZ, Patricia
- GIROLIMINI, Ricardo
- GONZALEZ, Carlos Roberto
HECHEM, Jorge José
- HERBST, Nora
HERBST, Rafael
HUNICKEN, Mario
JALFIN, Guillermo Adolfo
LAGGIARD, Susana
LA ZA, José H.
- LEGARRETA, Leonardo
- LEGUIZAMON, Raúl
- LEMA, Osvaldo Rafael
LEVI, Regina
- LIBEDINSKY, Diego César
LISSA, Marta Gladis
LONGOBUCCO, Mónica Inés
- LUCCHINI, Atilio
LUTZ, Alicia Isabel
- IHLA, Walter
- Avda. Salta 1381. 4000 TUCUMAN.
Mansilla 3682. 2ºA. 1425 BUENOS AIRES.
- CIRGEO, R. de Velazco 847. 1414 BUENOS AIRES.
- Moreno 674. 1636 LA LUCILA (Buenos Aires).
- Mayor Buratovich. 8000 BAHIA BLANCA (Pcia. de Buenos Aires).
- Pellegrini 1723. 3400 CORRIENTES.
Avda. Cabildo 376. 1er. Piso, Dpto. B. 1426 BUENOS AIRES.
- Santa Cruz 224. 9400 RIO GALLEGOS (Pcia. Santa Cruz).
- Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
C.C. 140 Gral. Mosconi 9005. C. RIVADAVIA.
- Rondeau 945. 4000 TUCUMAN.
Lavalle 2676. 3400 CORRIENTES.
Tomás de Irobi 790. 5008 CORDOBA.
Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
Mitre 605. 3500 RESISTENCIA (Chaco).
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n. 1900 LA PLATA.
- Urquiza 4082. 1602 FLORIDA (Buenos Aires).
- R. de Velazco 847. 1414 BUENOS AIRES.
- Don Bosco 1064. 3400 CORRIENTES.
Servicio Geológico Nacional, Santa Fe 1548 1060 BUENOS AIRES.
55 N° 487. 1900 LA PLATA.
Moreno 668. 3400 CORRIENTES.
Ciudad Universitaria Pabellón II. 1428 BUENOS AIRES.
- Alén 1144, 5700 SAN LUIS.
Fac. Cs. Exactas y Nat. y Agrim., 9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Rua Exp. Almeida 693. SAO PAULO DO SUL. R S - Brasil

HERRERA, Hebe Elisa

MALANCA, H.S.

MALUMIAN, Norberto

MANCENIDO, Miguel Oscar

MARIN, Graciela

MARTINEZ MACCHIAVELLO, J.C.

MARTINEZ, Sergio

MAURI, Enrique Tomás

MARSHALL, Patricio Andrés

MAZZONI, Alejandra Flavia

MENGONI GOÑALOSN, Guillermo

MILLER, Hubert

MILLER, Liliana

MONALDI, César Rubén

MONES, Alvaro

MORBELLI, Marta Alicia

MORELLI, Viviana

MORTON, Lourdes Susana

MOYA, María Cristina

NAÑEZ, Carolina

NARDELLI, Jorge Gustavo

NASIF, Norma

NEIFF, Juan José

NULLO, Francisco

MORSCH, Susana

Avda. P. Buena 1840. 9000 COMODORO
RIVADAVIA, (Chubut).

Buenos Aires 177. 4400 SALTA.

Ramón Freyre 3563. 1429 BUENOS AI-
RES.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.

Santa Fe 1548, 2º. 1060 BUENOS AI-
RES.

Angel Gallardo 470. 1405 BUENOS AI-
RES.

C.C. 399 MONTEVIDEO (Uruguay).

Araoz 2725, 6º Piso. 1425 BUENOS AI-
RES.

Moldes 1423. 1426 BUENOS AIRES.

Graham Bell 740 Bº Matienzo. 5103 COR-
DOBA.

Azcuénaga 1071 6º A, 1115 BUENOS
AIRES.

4400 Munster ALEMANIA.

C.C. 246. 9400 RIO GALLEGOS (Santa
Cruz).

Bs. As. 177. 4400 SALTA.

Museo Nac. Historia Nat. C.C. 339 URU-
GUAY.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.

Sarmiento 543. 2185 SAN JOSE DE LA
ESQUINA (Santa Fe).

9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.

Buenos Aires 177. 4400 SALTA.

Cramar 2435 Dpto. 9. 1428 BUENOS
AIRES.

Uruguay 773. 3400 CORRIENTES.

Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.

Casilla de Correo 222. 3400 CORRIEN-
TES.

Servicio Geológico Nacional, Santa Fe
1568. 1060 BUENOS AIRES.

Avda. Paulo Gama s/n. PORTO ALEGRE,
Brasil.

ORFEO, Oscar

ORTEGA, Gladys
PASCUAL, Rosendo

PALOMBA DE MARINELA RENA,
María

PEREZ, Daniel

PETRIELLA, Bruno

PIN, Lilitiana
POI, Alicia

PLOSZKIEWICZ, J. Víctor

POLITIS, Gustavo

POWELL, Jaime
QUATROCCHIO, Mirta Elena

LAFFITE, Guillermo

KLEPZIG, Myrian

RAMOS, Víctor

RE, Guillermo

REVORI, Luis Osvaldo

RICCARDI, Alberto

RODRIGUEZ, S. María
ROLLERI, Edgardo
ROMERO, Edgardo J.

RONCHI, Diana Inés

9 de Julio 2015, 2º C, 3400 CORRIENTES.

O. Maldonado 2141. 5000 CORDOBA.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.

Tristán Narvajas 1674. MONTEVIDEO,
Uruguay.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.

9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Casilla de Correo 222. 3400 CORRIENTES.

Hualfin 1134. 2º A. 1406 BUENOS AIRES.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n,
1900 LA PLATA.

Miguel Lillo 205. 4000 TUCUMAN.
Rondeau 56, Piso II Dpto. B. 8000 BAHIA BLANCA.

Avda. Belgrano 1657, 3º C. 1893 BUENOS AIRES.

Calle Almirante Abreu 249. 90000 PORTO ALEGRE, Brasil.

Asoc. Geológica Argentina, Maipú 654 .
BUENOS AIRES.

Fernandez 1218. 2800 ZARATE, Pcia. de Buenos Aires.

Salta 672. 5501 GODOY CRUZ, Mendoza.

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n.
1900 LA PLATA.

C.C. N° 144. 1900 LA PLATA.
Calle 40 N° 1271 1/2. 1900 LA PLATA
Fac. Cs. Exactas y Nat. UBA, ciudad Unive
Nuñez. 1428 BUENOS AIRES.

YPF Km.23,5. 1888 FLORENCIO VARELA.

- ROSSI, Elena
SABATINI, Nora
- SALFITI, José
SARMIENTO DE VILLANUEVA,
Graciela
SAVAL DE REYNOSO, Teresa
- SCAFATI, Laura
- SCAGLIA, Galileo
SCILLATO, Gustavo
- SEGURA, Ramón José
- SEILER, Jorge
- SEPULVEDA, Eliseo
- SILBERMAN, Graciela
- SOLER, Helga
SORIA, Miguel
- SPRECHMANN, Peter
- STACH, Ana
STEGER, Carlos
- STURZENEGGER, Ernesto
SUNESSEN, Arno Adolfo
- SALAS, Armando
TONNI, Eduardo
- TORALES, Gladys
TRESSSENS RIPOL, Stella Maris
VALENZUELA, Marta Elena
- VOLKHEIMER, Woolfgang
- Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n,
1900 LA PLATA.
Buenos Aires 177. 4400 SALTA.
Diego Rapela 3220, Bº Res. VELEZ
SARFIELD. 5000 CORDOBA.
San Juan 975, 2º Piso. 3400 CORRIEN-
TES.
Angel Gallardo 470. 1405 BUENOS AI-
RES.
C.C. 1207. 7600 MAR DEL PLATA.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.
Constitución y San José. 1722 MERLO,
Pcia. de Buenos Aires.
YPF. 1888 FLORENCIO VARELA, prov
de Buenos Aires.
Servicio Geológico Nacional. Santa Fe
1568. 1060 BUENOS AIRES.
Mario Bravo 1111, 1º Piso Dpto. 5. 1175
BUENOS AIRES.
Vera 2280. 3400 CORRIENTES.
Angel Gallardo 470. 1405 BUENOS AI-
RES.
Univ. Costa Rica. Esc. Geología, Aparta-
do 35. COSTA RICA.
YPF, Santa Fe 4437. BUENOS AIRES.
Colegio Adventista del Plata. 3103 VILLA
LIBERTADOR. Entre Ríos.
C.C. 611. 8400 BARILOCHE.
Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.
Y.P.F. 1888 FLORENCIO VARELA.
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n
1900 LA PLATA.
9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.
Santa Fe 589. 3400 CORRIENTES.
Casa 273. 8319, Campamento 1. 8318
PLAZA HUINCUL.
Angel Gallardo 470. 1405 BUENOS AI-
RES.

VUCETICH, María

Museo de La Plata, Paso del Bosque s/n,
1900 LA PLATA.

WALTER, Daniel

San Martín 854. 5613 MENDOZA.

WOITSCHACH, Ma. Esther Tedesco de

9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.

ZABERT, Liliana

9 de Julio 1449. 3400 CORRIENTES.

I N D I C E

	PAG. No.
DISCURSO DEL PRESIDENTE DEL CONGRESO EN LA ASAMBLEA DE APERTURA	3
NUEVAS TRAZAS FOSILES EN EL PALEOZOICO INFERIOR DEL NOROESTE ARGENTINO Florencio G. Aceñolaza — Rubén I. Fernández	13
DISTRIBUCION DE LOS AMONITES HETEROMORFOS DEL CRETACICO INFERIOR DE LA ARGENTINA María Beatriz Aguirre Urreta	53
ESTUDIO PALEOECOLOGICO DE LAS FITOASOCIACIONES MIOCENICAS DE BUÑOL (VALENCIA, ESPAÑA) C. Alvarez Ramís — T. Fernández Marrón	233
CONOS FEMENINOS Y MASCULINOS DE CONIFERAS HALLADOS EN CONEXION ORGANICA CON RAMAS EN EL PERMICO INFERIOR DE CHUBUT S. Archangelsky — R. Cuneo	63
MIOSPORAS SELECCIONADAS DE ALGUNAS SECUENCIAS CARBONICAS DE ARGENTINA Carlos L. Azcuy — Pedro R. Gutiérrez	47
EL LIMITE CARBONICO—PERMICO EN LA CUENCA TARIJA—TITICACA Carlos L. Azcuy — Guillermo Laffitte — Luis Rodrigo	39
NUEVAS PRUEBAS DE LA CONEXION FISICA ENTRE SUDAMERICA Y NORTEAMERICA EN EL CRETACICO TARDIO (CAMPANIANO) J. F. Bonaparte	141
EL CAMBRICO INFERIOR DE LA SIERRA VILLICUM, SAN JUAN Osvaldo L. Bordonaro	7
A TAFOFLORA DO GRUPO ITARARE NO RIO GANDE DO SUL E SUA PISICÃO PALEOFLORESTICA DA BACIA DO PARANA, BRASIL Miriam Cazzulo—Klepzing — Margot Guerra—Sommer	69
GRANOS DE POLEN DE LA FORMACION TUPE SERRA DE MAZ (PROVINCIA DE LA RIOJA) Silvia N. Cesari	45
REVISION DE LOS HOLOTIPOS DE LAS ESPECIES DE FAGACEAS ESTUDIADOS POR DUSEN (AUSTROSUDAMERICA, EOCENO — PALEOCENO?) Mónica Dibbern — Edgardo J. Romero	163
LOS LACERTILIOS FOSILES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA (SAURIA, TEIIDAE) Y SUS IMPLICANCIAS PALEOAMBIENTALES Oscar E. Donadio	217
PALINOLOGIA DE TESTIGOS DE FONDO DE LA LAGUNA DE CHASCOMUS (Pcia. DE BUENOS AIRES, REP. ARGENTINA), INFORME PRELIMINAR Celina A. Fernández — Edgardo J. Romero	225

BIVALVOS DE LA FORMACION AGUA DEL JAGUEL, PERMICO INFERIOR DE MENDOZA Carlos R. González	61
PALMOXYLON YUQUERIENSE N. SP. DEL PLIOCENO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS, REP. ARGENTINA Alicia Isabel Lutz	197
MTCHEDLISHVILLA SALTENIA N SP EN SEDIMENTITAS DEL GRUPO SALTA PROV. DE SALTA Ana María Moroni	129
SOBRE EL POSIBLE SIGNIFICADO PALEOCLIMATICO DE LOS QUISTES DE DINOFLAGELADOS EN EL JURASICO Y CRETACICO INFERIOR DE LA CUENCA NEUQUINA Mirta Quattrocchio	107
FILOCARIDOS (CRUSTACEA) DEL ORDOVICICO ARGENTINO V́ctor A. Ramos	29
LOS EURYCEPHALITINAE EN AMERICA DEL SUR A. C. Riccardi	151
HISTORIA Y EVOLUCION DE NOTHOFAGUS (FAGACEAE) Y CONSIDERACIONES SOBRE EL ORIGEN DE OTRAS FAMILIAS RELACIONADAS Edgardo J. Romero	209
SEPTATOPORA ENGEL (¿ BRYOZOA) EN EL CARBONICO DEL GRUPO TEPUEL (PROVINCIA DE CHUBUT) Nora Sabbattini	125
NUEVOS DATOS PALINOLOGICOS DE LA FORMACION LAJAS JURASICO MEDIO DE LA CUENCA NUQUINA Laura H. Scarfati — Marta A. Morbelli	73
ZONACION PALINOLOGICA DEL SUBSUELO EN EL OESTE DEL GOLFO SAN JORGE. CORRELACION CON POZOS DE LA MISMA ZONA Jorge Seiler — Ana M. Moroni	115
EOASTRAPOSTYLOPIDAE: DIAGNOSIS E IMPLICACIONES EN LA SISTEMATICA Y EVOLUCION DE LOS ASTRAPOTHERIA PREOLIGOCENOS Miguel Fernando Soria (h)	175
NONION DEMENS (BIK), FORAMINIFERO BENTONICO EN EL MIOCENO DEL VALLE DE SANTA MARIA (TUCUMAN) Y SELVA (SANTIGAGO DEL ESTERO), ARGENTINA Liliana Laura Zabert	183

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de mayo de 1984
en la Dirección de Impresiones
de la Universidad Nacional del Nordeste
Resistencia – Chaco – Rep. Argentina

