

## CHAROPHYTAS DE LA FORMACION YACORAITE EN TRES CRUCES Y YAVI CHICO, JUJUY, ARGENTINA

Por EDUARDO A. MUSACCHIO<sup>1</sup>

RESUMEN: Se describen 6 "órgano-especies" de charophytas (algas). Se destaca la presencia de *Porochara gildemeisteri* Koch y Bliss., la cual aparece citada para la Formación Vilquechico, Perú, juntamente con *Porochara ovalis* (Fritzsche) Grambast. Se hacen consideraciones sobre la edad de la Formación Yacoraite.

ABSTRACT: CHAROPHYTES FROM THE YACORAITE FORMATION IN TRES CRUCES AND YAVI CHICO, JUJUY, ARGENTINA: Six species of charophytes from the Yacoraite Formation, among which are the species originally named *Chara elliptica* and *Chara ovalis* by Fritzsche, 1924, are described. Many specimens assigned to *Porochara gildemeisteri* Koch y Bliss., already mentioned in Vilquechico Formation and equivalent Formations from Perú, were found at Yavi Chico. The age of the Yacoraite Formation is analyzed.

### INTRODUCCION

En la presente nota se efectúa un estudio de las charophytas fósiles procedentes de sedimentitas descriptas bajo la denominación de Formación Yacoraite en las localidades de Tres Cruces y Yavi Chico, provincia de Jujuy (Turner, 1964, Moreno, 1970).

En Tres Cruces las muestras analizadas corresponden al denominado *Horizonte con "Melania"* por Bonarelli (1921, fig. 2, pág. 22). En Yavi Chico las muestras fueron obtenidas siguiendo los Perfiles I y II de Sáez, 1960, en el llamado

*Horizonte calcáreo propiamente dicho* por este autor.

### ALGUNOS ANTECEDENTES ESTRATIGRÁFICOS RECIENTES<sup>2</sup>

Los trabajos iniciales de Lohman y Brannisa, 1962 —en los que colabora A. Russo en las correlaciones regionales—, constituyen un avance muy importante en los intentos de establecer homologías entre algunas de las entidades estratigráficas integrantes del llamado Grupo Puca, en Bolivia, con respecto a su prolongación me-

<sup>1</sup> Paleozoología Invertebrados. Museo de La Plata.

<sup>2</sup> Un análisis extenso sobre el tema fue efectuado recientemente por Leanza, 1969.

ridional, tratada en Argentina como Grupo Salta, como así también, hacia el Norte, con entidades estratigráficas del Sur del Perú. Estos autores señalan que la ahora Formación Yacoraite, portadora de las charophytas que se estudian en el presente trabajo, debe ser correlacionada con parte de la Formación El Molino, de Bolivia. La Formación El Molino, a su vez, sería más moderna que la Formación Miraflores, esta última con *Neolobites*, de edad cenomaniense y ambiente marino (cf. Schlagintweit, 1941).

Puntos de vista idénticos o parcialmente coincidentes tienen autores posteriores (Russo y Rodrigo, 1965, Leanza, 1969, y otros). Leanza apoya la correlación entre las Formaciones Yacoraite y El Molino (sin señalar equivalencias parciales entre esta última y la Formación Santa Bárbara) por la presencia de formas comunes de restos fósiles de peces voladores. En el trabajo de Leanza se encuentran asimismo, observaciones sobre el carácter dulceacuícola de las Formaciones señaladas en último término, pero el autor no se extiende sobre los elementos de juicio que han llevado a dicha generalización.

También por primera vez Lohman y Branisa interpretan que la Formación El Molino es correlacionable con la Formación Vilquechicho, del Perú, por la presencia de *Pucalithus* sp. Steinmann en ambas.

#### ALGUNOS ANTECEDENTES PALEONTOLÓGICOS<sup>1</sup>

El conocimiento sobre las charophytas del Cretácico Superior (y también para las del Terciario más temprano) contrasta con la relativamente abundante información existente sobre el grupo en el Jurásico Superior, Cretácico Inferior y gran parte del Terciario.

Para el Cretácico Superior se han publicado estudios sobre asociaciones procedentes de Asia Oriental (Karcz. y Ziemb., 1970 y Yoo, E. Kyu, 1970<sup>2</sup>) como así también descripciones aisladas de un cierto número de especies, en diversas localidades mundiales.

En América del Sur, en una extensa "región estratigráfica" y zonas vinculadas que comprende el Norte argentino, parte de Bolivia y el Sur y Oeste peruano, las sucesivas contribuciones de Fritzsche, 1924, Blissenbach (en Koch y Bliss., 1960) y Grambast (en Grambast *et al.*, 1967, y Branisa *et al.*, 1969) han revelado la presencia de un conjunto de formas, algunas de las cuales aparecen asociadas en determinadas entidades litoestratigráficas. Entre estas charophytas faltan —hasta ahora?— las clavatoráceas. Es precisamente la presente localidad de Tres Cruces el lugar de donde proceden las primeras charophytas descritas por Fritzsche, 1924, como *Chara ovalis* y *Chara elliptica*. La asociación presente en la Formación

<sup>1</sup> Mayor detalle sobre el estado actual del conocimiento paleontológico de la Formación Yacoraite y sedimentitas correlacionadas puede encontrarse Benedetto y Sánchez, 1971.

<sup>2</sup> Obra no consultada.



El Molino, Bolivia, es comparable a la que caracteriza a la Formación Vilquechico, Perú (Branisa, *et al.*, 1969).

Los autores referidos coinciden en asignar una edad cretácica superior para estas charophytas sudamericanas. Grambast, 1967 y 1969, ha fundamentado recientemente la asignación al Cretácico Superior, al menos Post-Cenomaniano, de los niveles con *Porochara gildemeisteri* y/o con *Amblyochara peruviana* (suprayacentes en Bolivia y Perú a estratos marinos cenomanianos). Este autor señala que el género *Amblyochara* es conocido, hasta el presente, sólo en el Cretácico. Por otra parte, el género *Porochara* —registrado a partir del Triásico— se extendería hasta el Paleoceno, pero aquí Grambast aclara: “. . . mais les formes recueillies jusqu'ici au Pérou et en Bolivie correspondent a ce que l'on connaît par ailleurs dans la Crétace Supérieur” (1969, pág. 321).

En Branisa *et al.* (1969, pág. 322) se señala sobre la edad de la Formación El Molino: “. . . il s'agit de Crétace Supérieur, Post-Turonien et vraisemblablement des termes éléves (Campanien-Maestrichtien)”.

En Argentina se destaca la cita de un resto de Carnosaurio en la Formación Yacoraite efectuada por Bonaparte y Bossi, 1967, quienes asignan la entidad al Senoniano Superior (Maestrichtiano), como así también de ignitas de dinosaurios en el Valle del Tonco, Salta (Rascovsky, en Benedetto y Sánchez, 1971).

## DESCRIPCIONES SISTEMATICAS<sup>1</sup>

Familia *POROCHARACEAE* Grambast, 1962

Subfamilia *POROCHAROIDEAE* Grambast, 1961

Género *Porochara* Mädlar, 1955

*Porochara ovalis* (Fritzche) Grambast, 1967  
Fig. I, Nos. 6, 7; Lám. II, Nos. 13, 14, 20, 22

REFERENCIAS: *Chara* (*Nitella*?) *ovalis* Fritzsche, 1924, pág. 28, Lám. II, fig. 2. *Chara ovalis* Peck y Recker, 1947, pág. 3, fig. 7-11; Horn af Rantzien, 1951, pág. 665. *Porochara ovalis* Grambast, 1967, pág. 708.

MATERIAL: 45 especímenes procedentes de las muestras 37 y 38 de Tres Cruces, con células espirales variablemente calcificadas.

### DESCRIPCIÓN:

Girogonite de tamaño grande, esferoidal prolado a subprolado (ISI) y elipsoidal (ANI) con LED generalmente un poco por debajo de la altura media. Contorno en vista lateral variable según el grado de calcificación de las células espirales, normalmente con el ápice subtruncado a truncado (algunas veces de un modo irregular) y, análogamente, con base generalmente subtruncada; borde apical más angosto que el borde basal en la mayor parte de los especímenes. Abertura apical externa más ancha que la abertura basal externa; esta última en algunos especímenes es claramente subpentagonal estrellada.

Células espirales sin modificaciones

<sup>1</sup> Dimensiones según Horn af Rantzien, 1956, LPA: longitud del eje polar; LED: diámetro ecuatorial máximo; ISI: índice de isopolaridad (LPA/LED × 100); AND, distancia del ápice al LED; ANI: índice de anisopolaridad (AND/LPA × 100).



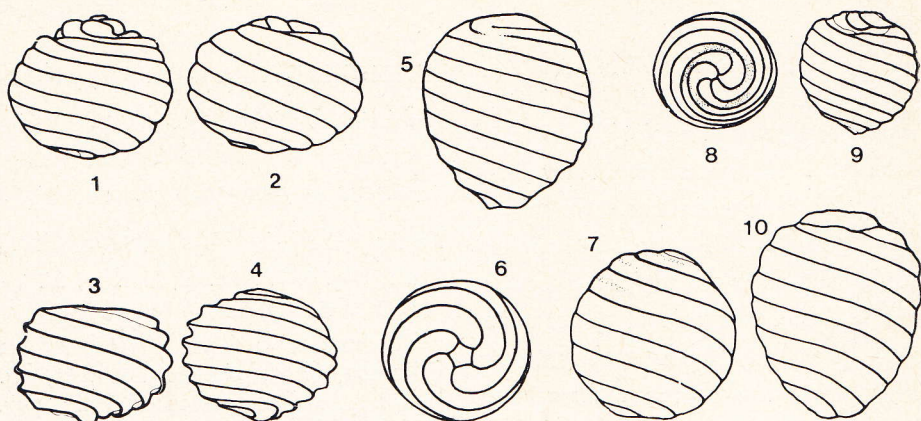


Fig. 1. — *Plathychara cruciana*: 1 y 2, vista lateral del girogonite con cél. espir. bien calcificadas; 3 y 4, vista lateral con cél. espir. mal calcificadas (N° 3: espécimen con dehiscencia). *Amblyochara* sp. 5, vista lat. *Porochara ovalis*: 6, vista basal; 7, vista lat. (especimen con cél. espirales bien calcificadas). *Tectochara* sp. B: 8, vista apic.; 9, vista lat. (mismo espécimen). *Tectochara* sp. A: 10, vista lateral (1 a 9  $\times$  25), (10  $\times$  50).

del ancho en los extremos; en sección delgada axial del girogonite la pared de las mismas puede aparecer constituida por delgadas láminas —denotadas por finas alineaciones opacas— cóncavas en el interior y atenuando la concavidad hacia el exterior; las láminas pueden estar, a su vez, atravesadas por cristales subperpendiculares de calcita, fibrosos, los que evidencian haber crecido en continuidad óptica (Lám. II, Fig. 20). Cuando las células espirales están bien calcificadas aparecen suavemente convexas en superficie, dejando —en cambio— surcos celulares profundos y crestas intercelulares agudas cuando la calcificación es mala o defec-

tua. En este último caso las células espirales aparentan alabearse hacia la derecha, justo en el ápice, pero esto no se verifica cuando las mismas están bien calcificadas.

Placa basal más ancha que larga, con caras externa e interna subparalela, planas o débilmente convexas hacia el ápice; conservando el ancho o apenas ensanchada en el borde interno.

#### DIMENSIONES:

en 8 especímenes con células espirales mal calcificadas:

	N° de vueltas (l)	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI
Variab.....	8 (8-7)	890- 1060	835- 910	105- 115	395- 530	44- 57
Prom.....		953	860	111	483	50

en 17 especímenes con células espirales bien calcificadas:





*Platychara cruciana*: 1, vista apic. ( $\times 40$ ); 4, vista bas. ( $\times 40$ ); 7, vista apic. ( $\times 40$ ). *Amblyochara* sp.: 2, vista lat. ( $\times 35$ ); 5, vista apic. ( $\times 35$ ); 9, vista bas. ( $\times 40$ ); 11, vista apic. ( $\times 40$ ), en distintos especímenes. *Tectochara* sp. A: 3, vista apic. ( $\times 60$ ); 12, vista bas. ( $\times 100$ ); 6, vista lateral ( $\times 60$ ). *Porochara gildemeisteri*: 8, vista bas. ( $\times 50$ ); 10, vista lat. ( $\times 50$ ).



	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	diám. (2) p. b. ( $\mu$ )	diám. (3) p. a. ( $\mu$ )	c. e. (4) ( $\mu$ )
Variab . . . . .	8 (9-7)	885- 1060	785- 1080	98- 120	420- 520	45- 56	96- 135	95- 185	125- 180
Prom . . . . .		947	871	109	478	50,5	115	135	155

- (1) Número de células espirales en vista lateral, contando las imperfectamente exhibidas.  
(2) Diámetro de la abertura basal externa.  
(3) Diámetro de la abertura apical externa.  
(4) Ancho de las células espirales en el ecuador.

MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: DESCRIPCIÓN:

MLP Nº 11797

RELACIONES:

Los presentes especímenes con células espirales mal o defectuosamente calcificadas no parecen diferir mucho de aquellos descritos e ilustrados por Peck y Reker, 1947, procedentes de formaciones peruanas (no se dispuso de material para comparar).

*Porochara gildemeisteri*

Koch y Blissenbach, 1960

Lám. I, figs. 8 y 10; Lám. II, fig. 19

REFERENCIAS: *Porochara gildemeisteri* Koch y Bliss., 1960, pág. 65, Abb. 15, fig. 1, Taf. 1, fig. 7; Grambast, 1967, pág. 707, P. I., fig. 11-15.

MATERIAL: 70 girogonites con células espirales en general poco calcificadas, de color castaño oscuro, recuperados en Yavi Chico, principalmente de la muestra Nº 25.

Girogonite de tamaño grande, subprolado (ISI) y elipsoidal (ANI), con el diámetro ecuatorial un poco por debajo de la altura media. Apice y base truncados en vista lateral. Abertura apical externa con rebordes prominentes de contorno subpentagonal; abertura basal externa más pequeña, subpentagonal; ambas aberturas crateriformes. Surcos intercelulares profundos y crestas intercelulares agudas en la mayor parte de los individuos; algunos, con mayor calcificación en la zona de los contactos intercelulares, presentan suturas intercelulares apenas insinuadas; escasos girogonites con células espirales calcificadas, debilmente convexas en superficie. Los surcos intercelulares surgen perpendicularmente del poro basal y terminan en el ápice no exactamente normales al poro sino algo oblicuos al mismo.

Placa basal (Lám. II, fig. 19) regularmente ensanchada hacia el interior, ocupando gran parte del poro basal y sobrepasándolo hacia adentro; superficie interna de la placa debilmente convexa a plana.

DIMENSIONES: en 13 girogonites de la muestra Nº 25, Yavi Chico.

	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	diám. p. b. ( $\mu$ )	diám. p. a. ( $\mu$ )	c. e. ( $\mu$ )
Variab . . . . .	9 (7-9)	715- 810	565- 655	119- 138	385- 445	49- 57	70- 120	170- 220	100- 130
Prom . . . . .		772	610	126	413	53,5	91	200	115



MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: MLP N° 11798.

#### RELACIONES:

Con respecto a *P. gildemeisteri gildemeisteri* Koch y Bliss., la forma argentina exhibe apreciables diferencias en cuanto al tamaño, contorno en vista lateral y forma de la abertura basal en vista externa, pero esto parecería deberse, principalmente, al distinto grado de calcificación de las células espirales en los casos respectivos. Las diferencias se atenúan con respecto a *P. gildemeisteri costata* Koch y Bliss., forma esta última con células espirales mal calcificadas. Para los valores medios de LPA y LED, los especímenes de Yavi Chico son aproximadamente intermedios con respecto a las dos formas peruanas antes señaladas, algo más próximos a *P. gildemeisteri costata*. No hay diferencias apreciables para los valores de ISI.

Con respecto a *P. gildemeisteri* de la Formación Vilquechico (Grambast, 1967), hay también algunas diferencias, principalmente en cuanto al tamaño (ibid., PI, fig. 11-15), pero en el material argentino es posible encontrar formas muy próximas a las ilustradas por Grambast en las figuras 11-13 (los especímenes de las figuras 14 y 15 de Grambast parecerían tener las células espirales y crestas intercelulares algo desgastadas, razón que motivaría las diferencias en la parte externa del girogonite con respecto a la sección de la Lám. II, fig. 19 presente).

Familia CHARACEAE Richard, 1815

Subfamilia CHAROIDEAE Al Braun ap Mígula

Tribu GYROGONAE

Género *Platychara* Grambast, 1964

#### *Platychara cruciana*

(Horn af Rantzien) nov. comb.

Fig. I, Nos. 1 a 4; Lám. I, Nos. 1, 4 y 7;  
Lám. II, Nos. 15 y 17

REFERENCIAS: *Chara elliptica* Fritzsche, 1924, pág. 28, Taf. II, fig. 3 (no *Chara elliptica* Hislop, 1860, pág. 135). *Acistochara cruciana* Horn af Rantzien, 1951, pág. 672.

MATERIAL: 120 girogonites procedentes de Tres Cruces, principalmente de las muestras 37 y 38, casi siempre bien calcificados; 30 girogonites procedentes de Yavi, de color castaño oscuro, recuperados de la muestra N° 25.

#### DESCRIPCIÓN:

Girogonite de tamaño grande, subobulado (ISI) y elipsoidal (ANI). Contorno en vista lateral algo variable según el grado de calcificación de las células espirales. Cuando estas últimas están bien calcificadas (Lám. I, fig. 7) el contorno aparece truncado en la zona apical periférica, pero con el ápice prominente, y ampliamente redondeado a subtruncado en la parte basal; cuando las células espirales no están bien calcificadas (Lám. I, fig. 1) el contorno es apicalmente subtruncado, y subredondeado en la parte basal, muy débilmente prominente justo en la base.

La roseta apical aparece fuertemente calcificada en una elevada proporción de especímenes, y delimitada por un surco periférico relativamente profundo pero discontinuo (Lám. I, fig. 7); en individuos mal calcificados la unión apical de las células coincide en un punto (Lám. I, fig. 1), pero cuando aparece una roseta



apical, el contacto se realiza mediante una corta línea quebrada. En individuos bien calcificados las células espirales son externamente convexas, con suturas intercelulares no muy profundas; el extremo basal de las mismas puede estar levemente ensanchado; en el extremo apical están un poco ensanchadas y engrosadas, hasta prominentemente nodulosas. En individuos mal calcificados aparecen surcos celulares profundos y crestas intercelulares agudas de paredes muy inclinadas. El ancho de las células en el surco periférico apical es, comúnmente, menor a 3/4 del

ancho en el ecuador. En secciones delgadas axiales, cuando es posible observarlo, la textura de las células espirales aparece uniformemente laminada (Lám. II, fig. 17). Abertura basal externa pentagonal de borde agudos y delicados (Lám. I, fig. 4). En las secciones delgadas observadas no está clara la forma de la placa basal (muy angosta y larga?).

DIMENSIONES: Girogonites procedentes de Yavi Chico:

a) en 4 especímenes con células espirales mal calcificadas:

	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	c. e. ( $\mu$ )
Prom.....	7 (8-6)	633	763	82,5	128

b) en 9 especímenes con células espirales bien o moderadamente calcificadas:

	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	c. e. ( $\mu$ )	diám. (1) ros. ( $\mu$ )	c. a. (2) ( $\mu$ )
Variab.....	7 (8-6)	675- 715	740- 900	75- 88	315- 370	44- 54	125- 145	395- 490	128- 160
Prom. ....		697	839	82	340	49	135	467	140

Gironites procedentes de Tres Cruces:

a) en 2 especímenes con células espirales mal calcificadas:

	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	c. e. ( $\mu$ )
Prom.....	6-8	705	895	79	365	52	128

b) en 13 especímenes con células espirales bien calcificadas:



	N° de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	c. e. ( $\mu$ )	diám. (1) ros. ( $\mu$ )	c. a. (2) ( $\mu$ )
Variab.....	8 (8-6)	725- 860	885- 1035	75- 86	330- 430	44- 54	115- 145	420- 565	130- 195
Prom.....		777	956	81	377	48	135	500	158

(1) Diámetro de la roseta apical.

(2) Ancho de las células espirales en el ápice.

MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: MLP N° 11799.

#### OBSERVACIONES:

A pesar de las diferencias señaladas en tamaño, calcificación y color, los girogonites procedentes de Yavi Chico se han incluido en la misma especie que los de Tres Cruces (zona tipo). Ello se debe a que no se han podido observar diferencias en la anatomía de los mismos para las dos localidades.

#### RELACIONES:

*Platychara perlata* (Peck y Reker) Grambast es una forma estrechamente afín a *P. cruciana* cuando los girogonites tienen las células espirales mal calcificadas. La forma peruana es un poco menos oblada y —según las ilustraciones de Peck y Reker, fig. 19— las células espirales se unen apicalmente mediante una muy pequeña línea. Este último carácter aparece, no obstante, en *P. cruciana* cuando aumenta el grado de calcificación de las células espirales. Para decidir si ambas formas son realmente homologables, será necesario efectuar un análisis comparado con material de ambas; mientras

tanto se ha conservado la separación de los nombres.

La especie de la caliza Flagstaff (EE. UU.) adscripta por Peck y Reker, 1948, a *Platychara compressa* (Knowlton) Grambast, es también afín a *P. cruciana*. No obstante, en la primera, los girogonites son algo mayores y más oblados y además, en las células espirales aparecen surcos y crestas no observadas en especímenes imperfectamente calcificados de *P. cruciana*; por otra parte, en el espécimen ilustrado por Peck y Reker (fig. 33), las células espirales parecen estar más estrechadas en el surco apical periférico.

La forma adscripta por Rao y Rao (1939, pág. 8, Lám. III, fig. 2) a *Platychara oebleri* (Dollfus) es más oblada que la forma argentina y cuenta además con un número menor de células espirales en vista lateral.

Género *Tectochara* L. y N. Grambast, 1954

#### *Tectochara* sp. A

Fig. I, N° 10; Fig. II; Lám. I, Nos. 3, 6 y 12; Lám. II, N° 21

MATERIAL: Más de 200 girogonites procedentes principalmente de las muestras 37 y 38 de Tres Cruces, asociados a *Porochara ovalis* y a *Platychara cruciana*.



En general presentan las células espirales bien calcificadas y menos frecuentemente exhiben los surcos intercelulares.

#### DESCRIPCIÓN:

Girogonite de tamaño mediano, prolado a subprolado (ISI) y sub ovoidal (ANI). Apicalmente subtruncado a truncado, con roseta apical en general no muy fuertemente calcificada pero claramente visible; depresión periférica apical neta, pero sin formar un verdadero surco. Unión apical de las células espirales for-

mando una corta línea quebrada. El contorno del girogonite en vista lateral se prolonga basalmente en forma subcónica curvada, sobresaliendo un poco en el extremo, pero casi siempre truncado irregularmente justo en polo basal. Abertura basal externa estrecha.

DIMENSIONES: en 64 especímenes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Los valores del diámetro de la abertura basal externa (diam. p.b.), del diámetro de la roseta apical (diám. ros.) y del ancho de las células espirales en el extremo apical (c.a.) han sido tomadas para 9 especímenes.

	Nº de vuelta	LPA (μ)	LED (μ)	ISI	AND (μ)	ANI	c. e. (μ)	diám. p. b. (μ)	diám. ros. (μ)	áp. 2 (μ)	c. a. (μ)
Variab....	9 (7-12)	515-720	380-540	105-185	190-320	33-50	55-98	30-95	220-265	30-75	64-88
Prom. ....		622	469	133	285	43	80	46	240	50	83

(2) Apice: altura del ápice en vista lateral

MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: MLP Nº 11800.

#### OBSERVACIONES:

No hay completa uniformidad en todos los caracteres morfológicos para el conjunto de girogonites que se adscriben a la presente "órgano especie". Hay variaciones en el número de células que se cuentan en vista lateral (7 a 12 sin contar las del ápice); este carácter se correlaciona —en parte— con el ancho de las células espirales. Hay también marcada variación en los valores de ISI, lo cual parece estar ligado a la naturaleza del contorno según vista lateral: desde inflado, de lados claramente convexos, hasta delgado, de lados debilmente convexos.

Parece existir una gradación completa entre las variantes morfológicas que ex-

hibe el material. Esto también ocurre en la distribución de la mayor parte de los especímenes según los parámetros ISI y ANI (Fig. II).

No obstante no está claro, hasta el presente, si hay completa gradación —o en cambio un "salto morfológico"— hacia el extremo con valores altos de ISI y 11-12 células espirales. Algunos especímenes con estos últimos rasgos y menor talla parecerían corresponder a gametangios inmaduros o no fructificados de la especie.

#### RELACIONES:

*Tectochara* sp. A tiene estrechas afinidades con *Tectochara ucayaliensis* Koch y Bliss., 1960. En el presente material es



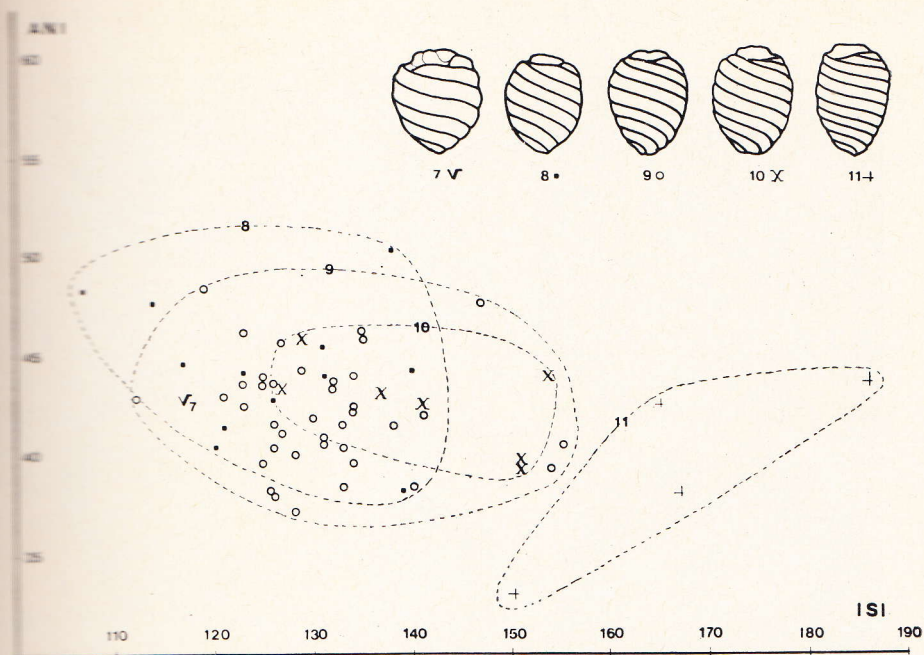


Fig. III. — *Tectochara* sp. A, dimensiones en 64 especímenes para ISI (índice de isopolaridad), y ANI (índice de anisopolaridad), diferenciados para especímenes con 7 a 11 células espirales, sin contar las del ápice. (X 20).

posible encontrar formas con contorno en vista lateral homologable al que caracteriza a las distintas subespecies de *T. uca-yulienensis*, descritas por Blissenbach. No obstante, la especie argentina podría corresponder a otra distinta de la del Grupo Contamana por su menor talla media, por detalles del contorno (tal como el carácter más acuminado de la base) y posibles diferencias en la abertura basal externa; pero esto solamente puede ser afirmado luego de realizar un análisis comparado en material representativo de ambas.

*Tectochara* sp. A se diferencia de *Tectochara atanulanensis* Karcz. y Ziem. por ser un poco más acuminada en la base, teniendo, además mayor tamaño medio y una abertura basal externa con menor diá-

metro relativo. La especie argentina se diferencia de *Tectochara huangii* (Lu) Horn af Rantzien, según descripción e ilustraciones de Lu, 1945, por la menor talla de los gironites y el mayor diámetro y altura relativos de la roseta apical; las células espirales tienen, además, mayor ángulo ecuatorial.

#### *Tectochara* sp. B

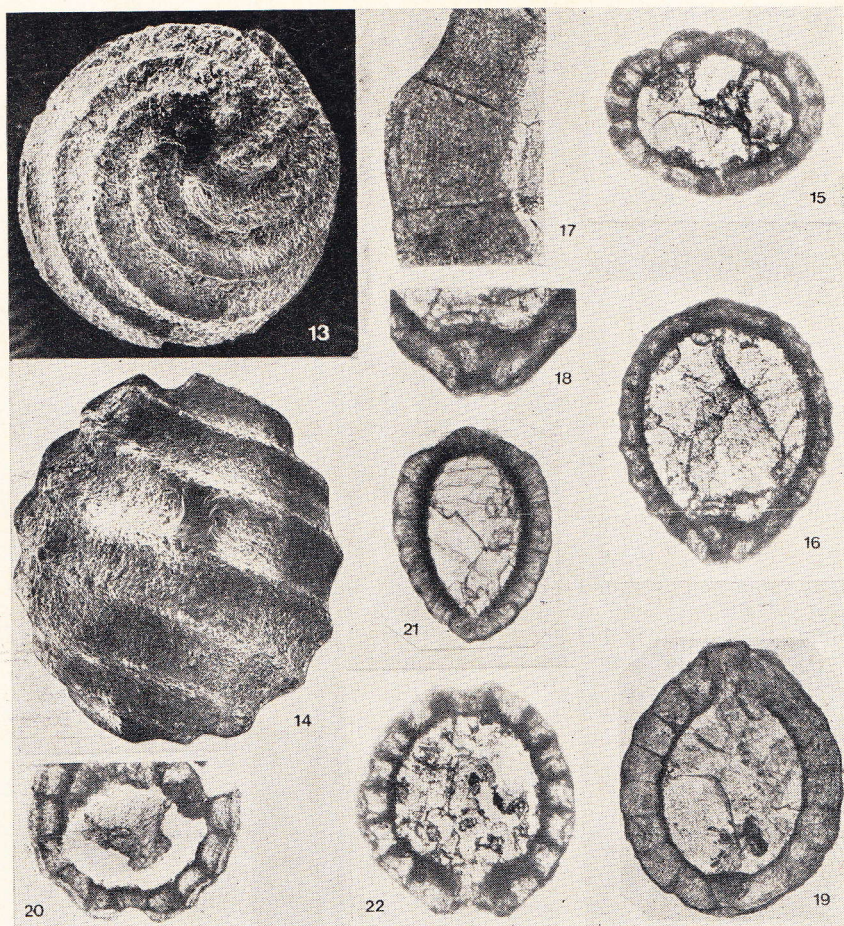
Fig. I, Nos. 8 y 9

MATERIAL: 4 gironites recuperados de la muestra N° 25 de Yavi Chico.

#### DESCRIPCIÓN:

Gironite de tamaño mediano, esferoidal prolado (ISI) y elipsoidal a sub-





*Porochara ovalis*: 13, vista apic. ( $\times 40$ ); 14, vista lat. ( $\times 40$ ); 20, placa basal y textura en cél. espir.: 22, sección ( $\times 25$ ). *Platychara cruciana*: 15, sección ( $\times 25$ ); 17, textura de las cél. espir. *Amblyochara* sp.: 16, sección ( $\times 25$ ); 18, placa basal ( $\times 35$ ). *Tectochara* sp. A: 21, sección ( $\times 35$ ). *Porochara gildemeisteri*: 19, sección ( $\times 35$ ).

ovoidal (ANI). Apicalmente subtruncado a ampliamente redondeado; basalmente sobresaliente y acuminado justo en la base. Roseta apical poco prominente; depresión periférica no muy marcada, sin conformar un verdadero surco. Células espirales angostadas y adelgazadas en la depresión apical periférica y ensanchadas y nodulosas en el ápice; la unión de las

mismas se verifica a lo largo de una corta línea quebrada. En algunos especímenes las células espirales aparecen claramente convexas según vista lateral. Abertura basal externa mal conservada (parecería ser muy estrecha).

DIMENSIONES: en 4 especímenes:



	Nº de vuelta	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI
Promedio . . . . .	10 (10-9)	680	625	109	305	45

MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: MLP N° 11801.

Tribu *CHAREAE* Leonhardi, 1863

Género *Amblyochara* Grambast, 1962

*Amblyochara* sp.

Fig. I, N° 5; Lám. I, Nos. 2, 5, 9 y 11;  
Lám. II, Nos. 16 y 18

OBSERVACIONES Y RELACIONES:

Los presentes 4 especímenes se interpretan como coespecíficos, pero no está claro si todos han alcanzado la madurez. La signación al género *Tectochara* L. y N. Grambast, no parece ofrecer muchos reparos. Hay algunas semejanzas parciales con *Tectochara aurea* Karcz. y Ziem., 1969, principalmente en cuanto al contorno en vista lateral, pero la forma argentina tiene mayor talla, carece de crestas celulares secundarias, no pudiéndose observar, en la misma, una abertura basal tan clara como en la forma monogónica. La nomenclatura permanece abierta debido a la escasez de individuos encontrados.

MATERIAL: 14 girogonites recuperados de la muestra N° 25 de Yavi Chico, asociados a *Porochara gildemeisteri* y *Platychara cruciana*.

DESCRIPCIÓN:

Girogonite de tamaño grande; subprolado a esferoidal (ISI) y elipsoidal (ANI) con LED por arriba de la altura media. Apicalmente subredondeado a subtruncado (truncado en especímenes con dehiscencia). El contorno en vista lateral del girogonite se prolonga hacia la base en forma groseramente cónica, de lados curvados, sin sobresalir y apareciendo truncado en la base. Las células espí-

	Nº de vueltas	LPA ( $\mu$ )	LED ( $\mu$ )	ISI	AND ( $\mu$ )	ANI	e. e. ( $\mu$ )	diám. p b. ( $\mu$ )
Variab. . . . .	11 (9-12)	1010-1170	875-1120	108-135	420-590	42-49	125-170	100-170
Prom. . . . .		1150	1010	115	520	45	145	122

rales se unen en el ápice por medio de una corta línea quebrada; las mismas tienen grado variable de calcificación; surcos celulares normalmente no muy profundos. Textura de la pared uniformemente laminada.

Depresión basal pentagonal, de bordes

agudos. Placa basal ocupando también la parte interna, aumentando de espesor hacia el interior (Lám. II, fig. 16).

DIMENSIONES: en 10 girogonites.

MATERIAL PRINCIPALMENTE ESTUDIADO: MLP N° 11802.



## OBSERVACIONES Y RELACIONES:

La presente especie tiene afinidades con *Amblyochara peruviana* Grambast y con *Amblyochara beguđiana* Grambast (sobre todo con esta última), pero el escaso número de especímenes —muchos de los cuales están mal conservados— no permite efectuar comparaciones muy rigurosas con las especies señaladas.

## CONSIDERACIONES FINALES Y PROBLEMAS PLANTEADOS

Las charophytas de la Formación Yacoraite, en Tres Cruces y Yavi Chico, incluyen formas asignadas a especies también presentes en la Formación Vilquechico, Perú. Estas son: *Porochara gildemeisteri* Koch y Blissebach y *Porochara ovalis* (Fritzsche) Grambast.

Del presente trabajo no surgen objeciones a la supuesta correlación entre las Formaciones El Molino y Yacoraite (Lohmam y Branisa, 1962). Pero es necesario aclarar que el conocimiento actual sobre las charophytas de ambas entidades es todavía insuficiente para efectuar un análisis comparado de las floras respectivas.

En el estado actual de los conocimientos es posible asignar a los niveles con *Porochara gildemeisteri* y *Amblyochara* sp. al Cretácico Superior, presumiblemente al Campaniano-Maestrichtiano (Grambast *et al.*, 1967, Branisa *et al.*, 1969).

No obstante lo señalado, la edad cretácica superior de toda la Formación Yacoraite deberá ser verificada con análisis sistemáticos de charophytas en los términos más altos para distintas localidades. Entre otros problemas no dilucidados, no se

sabe —hasta ahora— si hay concurrencia parcial o total entre las teilzonas de algunas formas como *Tectochara* sp. A (con afinidades a otras terciarias) y aquellas que corresponden a las de las especies con seguridad cretácicas, señaladas en último término.

Los ostrácodos asociados no incluyen formas típicas de ambientes marinos o con influencia marina. Tampoco se han encontrado foraminíferos.

Sin embargo hay evidencias paleontológicas de una depositación en ambiente con influencia marina, o marino, para algunas sedimentitas correlacionadas con la Formación Yacoraite en otras localidades del Norte Argentino. Estas evidencias corresponden, principalmente, a foraminíferos en Laguna de La Brea, Jujuy (Fritzsche, 1924), peces Pycnodontiformes en Valle del Tonco, Salta (Benedetto y Sánchez, 1971) y foraminíferos en el subsuelo de Caimancito, Jujuy (Méndez y Viviers, 1972).

Por estas razones no se descarta la posible existencia de episodios similares a los anteriores en las presentes localidades, en cuyo caso no habrían sido registrados en nuestro muestreo.

## RECONOCIMIENTOS

El autor quiere dejar constancia de su agradecimiento al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas que financió los gastos del presente trabajo, como así también a su Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido en donde se obtuvieron las ilustraciones correspondientes, particularmente al Dr. F. Freyre —coordinador del Servicio— y al Sr. N. De Vicenzo —técnico del mismo— quien



...ó las fotografías. Asimismo agradece al Dr. A. Ronderos quien obtuvo las presentes fotografías por transparencia.

#### BIBLIOGRAFIA

- BENEDETTO, J. L. y SÁNCHEZ, T. M., 1971. El hallazgo de peces Pycnodontiformes (Holosari) en la Formación Yacoraita (Cretácico Superior) de la Provincia de Salta (Argentina) y su importancia paleoecológica. — *Acta Geol. Lill.*, T. XI: 8, págs. 151-176.
- BINAPARTE, J. F. y BOSSI, G., 1967. Sobre la presencia de dinosaurios en la Formación Pirgua del Grupo Salta y su significado cronológico. — *Acta Geol. Lill.*, T. IX, págs. 25-44.
- BONARELLI, G., 1921. Tercera contribución al conocimiento de las Regiones Petrolíferas del Norte. — *Ann. Min. Agric., Secc. Geol., Min. y Minería*. XV (1), 96 págs.
- BRANISA, L., GRAMBAST, N., HOFFTETTER, R., 1969. Quelques précisions nouvelles, d'après les charophytes, sur l'âge du groupe Puca (Cretacé - Paléogène, Bolivia). — *C.R.S. Acad. Sc., Fsc.* 8, 321-322.
- FRITZSCHE, C. H., 1924. Neue Kreidefaunen aus Sudamerika (Chile, Bolivia, Perú, Columbia). — *Neues Jahrb.*, 50 (Volum. suppl), 1-56.
- HORN AF RANTZIEN, H., 1951. On the fossil Charophyta of Latin America. — *Svensk Bot. Tidskr.*, 45 (4): 658-677.
- 1956. Morphological terminology relating to female charophyta and fructification. — *Bot. Not.*, 109: 212-259.
- GRAMBAST, L., 1962. Classification de l'embranchement des Charophytes. — *Nat. Mons., Sér. Bot.*, 14: 63-86.
- GRAMBAST, L., MARTÍNEZ, M., MATTAUER, M., THALER, L., 1967. *Perutherium altiplanense*, nov. gen., nov. sp., premier Mammifère mésozoïque d'Amérique du Sud. — *C.R.S. Acad. Sc. Paris*, 264, Sér. D: 707-710.
- KARCZEWSKA, J., ZIEMBÍNSKA-TWORZYDLO, M., 1970. Upper Cretaceous Charophyta from the Nemegt Basin Gobi Desert. — *Palaeont. Polon.*, 21: 121-144.
- KIRCH, E., BLISSENBACH, E., 1960. Die gefaltenen oberkretazisch - tertiären Rotschichten im Mittel - Ucayali - Gebiet, Ostperu. — *Beih. Geol. Jb.*, 43: 103 S.
- LEANZA, A., 1969. Sistema de Salta. Su edad, sus peces voladores, su anacronismo con el Horizonte calcáreo-dolomítico y con las calizas de Miraflores y la hibridez del Sistema Subandino. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* XXIV (4): 393-407.
- LOHMAM, H. H., BRANISA, L., 1962. Estratigrafía y Paleontología del Grupo Puca en el sinclinal de Miraflores, Potosí. — *Petr. Bol.*, IV (2): 9-16.
- LU, V. H., 1945. The charophyta from the Kucha Formation near Kucha, Sinkiang. — *Bull. Geol. Soc. China*, XXIV: 33-36.
- MÉNDEZ, I. y VIVIERS, C., 1972. Estudio micropaleontológico de sedimentitas de la Formación Yacoraita, en la zona de Caimancito (Jujuy). — *V Congreso Geológico Argentino, Carlos Paz - Córdoba (en prensa)*.
- MORENO, J. A., 1970. Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico Superior en la cuenca del Noroeste Argentino, con especial mención de los Subgrupos Balbuena y Santa Bárbara. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXV (1): 9-44.
- PECK, R., REKER, C. C., 1947. Cretaceous and Lower Cenozoic charophyta from Perú, South America. — *Am. Mus. Nov.*, 1369: 1-6.
- 1948. Eocene Charophyta from North America. — *J. of Pal.*, 22 (1): 85-90.
- RAO, K. S., NARAYANA RAO, 1939. The fossil charophyta of the Deccan Inter-Trapeans near Rajahmundry (India). — *Mem. Geol. Surv. India, N.S.*, XXIX, Mem. 2.
- RUSO, A., RODRIGO, L., 1965. Estratigrafía y Paleogeografía del Grupo Puca en Bolivia. — *Bol. Inst. Bol. Petr.*, 5 (3-4): 551.
- SÁEZ, M., 1960. Observaciones geológicas en la Serranía "Siete Hermanos", Departamento de Yavi, provincia de Jujuy. — *Rev. Fac. Cienc. Ex., Fis. y Nat. Univ. Córdoba*, XXIV: 1-34.
- TURNER, J. C., 1964. Descripción geológica de la Hoja 2 c Santa Victoria. — *Bol. Inst. Nac. Geol. Min.*, N° 104, 93 págs.
- SCHLAGINTWEIT, O., 1941. Correlación de las calizas de Miraflores en Bolivia, con el Horizonte Calcáreo Dolomítico del Norte Argentino. — *Rev. Mus. La Plata*, VI (14).

Manuscrito recibido el 10/7/72.