

LOS PELECIPODOS DULCEACUICOLAS DEL PERMICO SUPERIOR DE PARAGUAY Y URUGUAY *

Rafael Herbst**, Lourdes S. Morton *** y Lorenzo A. Ferrando ****

RESUMEN

Herbst, R., L.S. Morton y L.A. Ferrando. 1987. Los pelecípodos dulceacuícolas del Pérmico Superior de Paraguay y Uruguay. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 18 (2):107 – 122.

Sobre la base de colecciones propias y la literatura, se clarifica la sistemática de las faunas de pelecípodos del Pérmico Superior de Paraguay y Uruguay. La de Paraguay procede de la Formación Independencia y se compone de: *Pinzonella neotropica* (Reed) Mendes, *Terrisia altissima* (Holdhaus) Cox, *Pyramus aff. anceps* (Reed) Runnegar y Newell, *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar y Newell, *?Plesiocyprinella carinata* Holdhaus, *Leinzia similis* (Holdhaus) Mendes y *Pinzonella cf. illusa* Reed. Esta asociación se correlaciona estrechamente con la "asociación de *Pinzonella neotropica*" de la Formación Teresina del sur de Brasil, de edad Kazaniana. La fauna de Uruguay procede de dos unidades diferentes: de la Formación Melo con: *?Pyramus cowpersoides* (Mendes) Runnegar y Newell, *Ferrazia cardinalis* Reed, *Pyramus anceps* (Reed) Runnegar y Newell, y de la Formación Yaguari con: *Pyramus falconeri* (Cox) Morton nov. comb., *Terrisia altissima* (Holdhaus) Cox, *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar y Newell y *Pyramus cowpersoides* (Mendes) Runnegar y Newell. La relación de estas formas con las brasileras no es tan estrecha, pero evidencias paleontológicas y estratigráficas también permiten establecer una correlación con la Formación Teresina. Finalmente, este largo episodio de agua dulce, que probablemente abarcó todo el Kazaniano, se confirma una vez más para la Cuenca de Paraná, e incluso se extiende a algunas áreas de Sud Africa.

ABSTRACT

Herbst, R., L.S. Morton & L.A. Ferrando. 1987. The fresh-water Upper Permian pelecypods from Paraguay and Uruguay. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 18 (2): 107 – 122.

* Trabajo realizado en el marco del Proyecto 211 (IUGS—UNESCO) "El Paleozoico Superior de Sud América". Presentado en las III Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, Corrientes, agosto de 1987.

** Investigador del CONICET. PRINGEPA, Casilla de Correo 128 (3400) Corrientes, Argentina.

*** Becario del CONICET. PRINGEPA.

**** Facultad de Agronomía (Univ. de la República), Av. Garzón 760, Montevideo, Rep. Oriental del Uruguay.

Based on the study of collected material and the literature, the systematic of the Upper Permian pelecypods from Paraguay and Uruguay is clarified. The Paraguayan fauna, from the Independence Formation is composed by *Pinzonella neotropica* (Reed) Mendes, *Terraia altissima* (Holdhaus) Cox, *Pyramus* aff. *anceps* (Reed) Runnegar and Newell, *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar and Newell, *?Plesiocyprinella carinata* Holdhaus, *Leinzia similis* (Holdhaus) Mendes, *Pinzonella* cf. *illusa* Reed. This assemblage is closely correlated to the "Pinzonella neotropica assemblage" from the Teresina Formation of Brazil, which is of Kazanian age. The fauna from Uruguay comes from two units: the Melo Formation, with *?Pyramus cowperesoides* (Mendes) Runnegar and Newell, *Ferrazia cardinalis* Reed, *Pyramus anceps* (Reed) Runnegar and Newell, and the Yaguari Formation with: *Pyramus falconeri* (Cox) Morton nov. com., *Terraia altissima* (Holdhaus) Cox, *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar and Newell and *?Pyramus cowperesoides* (Mendes) Runnegar and Newell. Comparison of these assemblages with Brazilian faunas reveals they are not so close, but stratigraphic and paleo-botanic evidences allow correlations with the Teresina Formation. Finally this, rather long, fresh-water episode, lasting probably the whole Kazanian epoch, is confirmed once more for the fauna of the Paraná Basin and even extended to certain areas in South Africa.

INTRODUCCION

Si bien la edad de las Formaciones que se atribuyen al Pérmico —en particular al Pérmico superior— de Paraguay y Uruguay están bastante bien definidas y fundamentadas merced a los trabajos estratigráficos de los últimos años^{11,12,19} y a diversas contribuciones paleontológicas, sobre todo de las plantas fósiles^{16,18,22}, todavía subsiste cierta incertidumbre sobre las, a veces bastante abundantes, faunas de pelecípodos que han sido repetidamente citados pero nunca descritas modernamente. Desde los primeros trabajos de Beder² en Paraguay y Cox⁷ en Uruguay, las "listas" de estos pelecípodos han sufrido ciertas variaciones que reflejan los sucesivos grados de conocimiento, (Windhausen³⁵ y Harrington¹⁵ para Paraguay; Figueiras y Broggi¹³ y Mones y Figueiras²⁸ para Uruguay, entre otros). Todas las determinaciones sucesivas se basan en el trabajo pionero de Holdhaus²³ y más tarde en las contribuciones de Cowper Reed^{31,32} quienes estudiaron las faunas de Brasil. Es así que en este momento existe una abundante serie de nombres en la bibliografía referida a las faunas de Paraguay y Uruguay, que creemos necesario clarificar.

Un primer intento de esta naturaleza ya lo realizó Leanza²⁵ quien dedicó una gran extensión de su trabajo al análisis de las faunas brasileras, pero solamente un breve comentario a las que nos interesan. Y fue también este autor que con gran claridad de ideas demostró por una parte la edad Pérmica de estas faunas anteriormente consideradas Triásicas por varios autores que siguieron a Cowper Reed³⁰ y por otra que no se trataba de faunas marinas sino de las de un cuerpo de agua continental dulce (o ligeramente salobre a lo sumo).

La monografía de Runnegar y Newell³³ marca un importante hito en el conocimiento integral de estas faunas de pelecípodos de Brasil y allí se analizan, con criterios modernos, las condiciones paleoecológicas del Pérmico superior de la Cuenca de Paraná, que resultarían ser muy semejantes a las del actual mar Caspio en Asia. Confirman de esta manera muchas de las ideas adelantadas por Leanza²⁵ sobre el carácter de la fauna y los paleoambientes. Sin embargo, en su contribución estos autores ni mencionan las faunas de Paraguay y Uruguay (excepción hecha de cuando analizan el género *Terraia* Cox), quedando por ende todos los "nombres" de la bibliografía de estos dos países fuera del análisis.

Una revisión de los materiales coleccionados a lo largo de estos últimos años, con motivo de estudios sobre los caracteres litológicos y estratigráficos de las secuencias neopaleozoicas de ambos países, ha permitido recolectar numerosos lotes de pelecípodos que son el objeto de la presente contribución.



Fig. 1: Localidades fosilíferas con pelecípodos Pérmicos en el Paraguay Oriental (ver Cuadro 1).

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares proceden de una variedad de litologías desde limolitas arcillosas donde aparecen meramente como impresiones (externas y ocasionalmente internas), areniscas más o menos calcáreas que se conservan como moldes y en parte como conchillas reemplazadas a veces por sílice, hasta verdaderas coquinas ("tempestitas") con gran acumulación de conchillas, generalmente fragmentadas, preservadas con CO_2Ca . En general en las impresiones la conservación es deficiente y los elementos morfológicos observables escasos. En los moldes y conchillas la preservación es mejor, pero no siempre es posible observar con claridad los detalles de la morfología interna (charnelas, etc.).

Con respecto a las listas sinonímicas y fundamentalmente en aras de la brevedad, se optó por citar solamente los nombres de la literatura de Paraguay y Uruguay, remitiendo a los lectores interesados en una sinonimia más completa al trabajo de Runnegar y Newell³³, autores a quienes también seguimos en la clasificación sistemática de rango supragenérico.

Finalmente merecen un breve comentario aclaratorio los nombres de Cerro Hospital (o Cº Hospital) repetido en la literatura como la localidad del material estudiado por Cox⁷ y el de Aº Hospital, utilizado aquí para la misma. La localidad de Cox (material enviado a este autor por Falconer y Rey Vercesi), de donde también procede el material estudiado por nosotros, está ubicada en las cercanías del Aº Hospital, a unos 24 km. al norte de Vichadero, sobre la ruta Nro. 6 que une esta localidad con el pueblo de San Luis (en la frontera con Brasil), en el Departamento Rivera. El Cº Hospital de la toponimia uruguaya se halla ubicado a unos 5 km más al este de la localidad fosilífera (en el campo del Sr. J. Pérez), en el Departamento Rivera. Señalaremos adicionalmente que el Cº Hospital está constituido por granitos y por sedimentitas atribuibles a la Formación San Gregorio (Carbonífero) o quizás a la Formación Tres Islas (Pérmico inferior), pero de ninguna manera por sedimentitas de la Formación Yaguari (Pérmico superior).

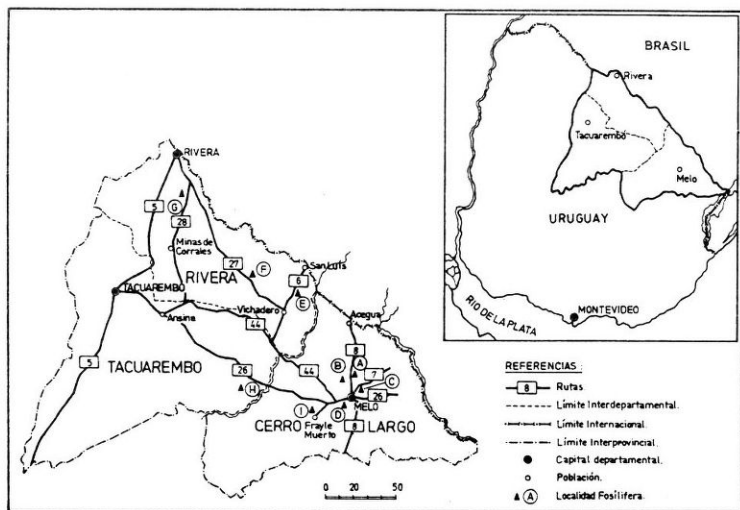


Fig. 2: Localidades fosilíferas con pelecípodos Pérmicos en el noreste de Uruguay (ver Cuadro 2).

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Subclase: HETERODONTA Neumayer, 1884
Orden: VENEROIDA Adams & Adams, 1856
Superfamilia: CRASSATELLACEA Férussac, 1822
Familia: ASTARTIDAE d'Orbigny, 1844
Subfamilia: PINZONELLINAE Beurlen, 1932
Género: *Pinzonella* Reed, 1932
Pinzonella neotropica (Reed) Mendes

Pinzonellopsis occidentalis (Reed) Mendes, en Harrington, 1950, Contr. Cient. Fac. Cs. Ex. y Nat. (UBA), Serie E: Geología Nro. 1: 77, lám III, Fig. 8 - 12.

Pinzonella occidentalis (Reed) Mendes, en Putzer, 1962, Beitr. Geol. Erde Nro. 2 (Gebr. Bornträger, Berlin): 67.

Material estudiado: Paraguay: Lotes PZ-CTES No. 5096, 5098, 5099 y 5100.
Observaciones: Los ejemplares concuerdan perfectamente con la diagnosis y descripción de *P. neotropica* (Reed) Mendes. Entre otras, las características salientes de esta forma serían: valvas subtriangulares, carenadas, superficie con líneas de crecimiento que sufren una suave incurvación hacia la parte anterior; umbón prosógiro, incurvado, placa charnelar con fuerte diente cardinal situado entre dos fosetas.

Esta especie es la más abundante en todos los lotes estudiados de Paraguay y puede señalarse que la preservación del material es buena, contándose en algunos casos con moldes internos.

Pinzonella occidentalis (Reed), una especie muy afín a *P. neotropica*, fue utilizada por Mendes como tipo de un nuevo género: *Pinzonellopsis*, pero en un trabajo posterior²⁶ admitió que éste era un mero sinónimo de *Pinzonella*. Compartimos aquí el criterio, tanto de Mendes como de Runneger y Newell³³ de sinonimizar *P. occidentalis* con *P. neotropica* que tiene prioridad nomenclatural.

Subclase: ANOMALODESMATA Dall, 1889
Orden: PHOLADOMYOIDA Newell, 1965
Superfamilia: PHOLADOMYACEA Gray, 1847
Familia: MEGADESMIDAE Vokes, 1967
Género: *Pyramus* Dana, 1847
Pyramus aff. anceps (Reed) Run. y Newell

Pseudocorbula anceps Reed, en Harrington, 1950, Contr. Cient. Fac. Cs. Ex. y Nat. (UBA), Serie E: Geología Nro 1: 78, lám III, Fig. 6 - 7.

Pseudocorbula anceps Reed, en Putzer, 1962, Beitr. Geol. Erde Nro. 2 (Gebr. Bornträger Berlin): 67.

Material estudiado: Paraguay: Lotes PZ-CTES Nro. 5098 y 5099.

Observaciones: *Pyramus anceps* es la especie que más se asemeja a nuestros ejemplares. La conformación de la conchilla, la disposición de las típicas "costillas" concén-

tricas de la superficie externa, son algunas de las características. Hemos contado únicamente con impresiones y en algunos casos se pudieron ver en la zona del umbón, unas marcas "puntiformes" triangulares que posiblemente correspondan a la placa charnelar. El interior de la valva no fue observado.

Pyramus anceps (Reed) es la combinación actualizada de Runneger y Newell³³ bajo la que designamos la *Pseudocorbula anceps* citada de Paraguay^{15,29} y también la *Cowperesia anceps* de Uruguay citada por Harrington¹⁴ y descripta por Figueiras y Broggi¹³. La falta de algunos caracteres morfológicos no nos permite una total identificación, pero es altamente improbable que se trate de una especie distinta a la ya citada en ambos países.

? *Pyramus cowperesoides* (Mendes) Run. y Newell

M a t e r i a l e s t u d i a d o: Uruguay: Lotes PZ—CTES Nro. 5102, 5103, 5106, 5107 y 5108.

O b s e r v a c i o n e s: De acuerdo con Runneger y Newell³³ *P. cowperesoides* está basado en una especie del género *Angatubia* Mendes, que según estos autores no se diferencia para nada de *Pyramus* por lo que invalidan aquel género.

Si bien el material de diversas localidades del Uruguay (Cuadro 2) se asemeja mucho a esta especie, no nos es posible la total identificación por la deficiente preservación del material que impide observar detalles concluyentes. Los elementos de juicio disponibles no nos permiten dilucidar si realmente se trata de *Pyramus* como sostienen Runneger y Newell³³; a nivel específico, sin embargo, no habría duda que se trata de esta especie, que se diferencia adecuadamente de las demás de *Pyramus* citadas en este trabajo.

Pyramus falconeri (Cox) Morton, nov. comb

Pseudocorbula falconeri Cox, en Cox, 1934, Inst. Geol. Uruguay, Bol. Nro. 21: 6, lám. 1, Fig. 6 a - b, 7 - 8.

Terraia falconeri (Cox), en Figueiras y Broggi, 1968, Com. Soc. Mal. Urug., Nro. 15: 309.

M a t e r i a l e s t u d i a d o: Uruguay: Lote PZ—CTES Nro. 5105.

O b s e r v a c i o n e s: Esta especie originalmente designada como *Pseudocorbula falconeri* por Cox⁷, fue posteriormente incluida en *Terraia* por Beurlen³, temperamento que aceptaron Figueiras y Broggi¹³.

Mones y Figueiras²⁸ la transfirieron a *Pyramus* pero esta combinación es formalmente inválida, ya que no existe descripción ni argumentación para tal proceder. Sin embargo, creemos que la sugerencia es correcta, porque la morfología de los ejemplares ilustrados por Cox⁷ como los de colecciones propias, aunque no son concluyentes por la deficiente preservación del material que no provee suficientes elementos diagnósticos, apunta mucho más al género *Pyramus* que a los otros dos. Por tal razón se valida aquí formalmente la nueva combinación.

Esta especie es, por ahora, exclusiva del Uruguay.

Género: *Plesiocyprinella* Holdhaus, 1918
? *Plesiocyprinella carinata* Holdhaus

Material estudiado: Paraguay: Lote PZ—CTES Nro. 5099.

Observaciones: *P. carinata* Holdhaus es la especie a la que más se acercan nuestros ejemplares por la forma general y tamaño de las conchillas. En las pocas impresiones disponibles no se pudo ver si el umbón presenta incurvación, pero en cambio se pudo observar en algunos, la carena postumbonal.

Si bien hay alguna incertidumbre en la asignación definitiva, no hemos encontrado, entre las muchas especies descritas de Brasil, ninguna otra forma que se le parezca más que *P. carinata*, una especie bastante característica. Las diferencias con *Casterella* Mendes son discutidas por Runnegar y Newell³³ quienes expresan sus dudas con respecto a la validez de este género.

Género: *Jacquesia* Mendes, 1944
Jacquesia elongata (Holdhaus) Run. y Newell

Sanguinolites, en Windhausen, 1931, Geología Argentina, Vol. 2 (Peuser, Bs. As): 181.

Material estudiado: Paraguay: Lotes PZ—CTES Nro. 3283 y 5098. Uruguay: Lote PZ—CTES Nro. 5106.

Observaciones: Los ejemplares estudiados concuerdan totalmente con los descritos e ilustrados por Runnegar y Newell³³ como *J. elongata* (Holdhaus), una forma muy abundante en Brasil. La especie fue originalmente incluida en el género *Sanguinolites* por su autor²³ y luego transferida al género *Holdhausiella* por Mendes²⁶ hasta que los autores citados arriba la pasaron a *Jacquesia*, invalidando el género de Mendes.

Windhausen³⁵ citó el género *Sanguinolites* en Paraguay, y Herbst y Leguizamón²¹ opinaron que, aunque sin designación de especie, era altamente probable que se tratase de *J. elongata*. Si bien nuestro material es de una localidad diferente a la de Windhausen, pero de la misma Formación, la presencia en Paraguay queda ahora debidamente confirmada.

Subclase: HETERODONTA

Familia: Indeterminada

Género: *Terraia* Cox, 1934

Terraia altissima (Holdhaus) Cox

Solenomorpha intermedia Holdhaus, en Beder, 1923, Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 27:11.

Solenomorpha, en Windhausen, 1931, Geología Argentina, Vol. 2 (Peuser, Bs. As): 181, 186.

Terraia altissima (Holdhaus), en Cox, 1934, Inst. Geol. Uruguay, Bol. Nro. 21: 9, lám. 1, Fig. 1 a, b, c; 2a, b; 4, 5.

Material estudiado: Paraguay: Lotes PZ—CTES Nro. 3283 y 5098. Uruguay: Lote PZ—CTES Nro. 5106.

Observaciones: Nuestro material es perfectamente identificable con *Terraia altissima* (Holdhaus) Cox, citada anteriormente para Brasil y Uruguay. La forma es muy característica en su morfología y fácilmente identificable.

Cuadro 1
Localidades y formas de Paraguayo Oriental

AREA	LOCALIDAD	FAUNA	FOSILES ASOCIADOS Y OBSERVACIONES
A	Cantera Siraty, 8 km al N de San Estanislao (Dpto. San Pedro)	<i>Pinzonella neotropica</i>	Vegetales: <i>Cyclodendron</i> cf. <i>leslii</i> ; hojas de <i>Sphenopsida</i> ; <i>Trileites</i> sp. cf. <i>T. nitens</i> (Megaespora)
B	Carayaó, a 3 km al N de la población, ruta 3 (Dpto. Caaguazú)	<i>Terraia altissima</i>	Animales: restos indeterminables en Pygocephalomorpha
C	Caleras Cachimbo y Ortiz, km 162 de ruta 2 (Dpto. Caaguazú)	<i>Pinzonella neotropica</i> <i>Pyramus</i> aff. <i>anceps</i> <i>Jacquesia elongata</i>	
D	A ^o Vino (2 sitios), Melgarejo, Colonia Independencia (Dpto. Guairá).	<i>Pinzonella neotropica</i> <i>Pyramus</i> aff. <i>anceps</i> <i>?Plesiocyprinella carinata</i>	Vegetales: <i>Leonardosia langei</i> (Charophyta) <i>Trileites</i> sp. cf. <i>T. nitens</i> (Megaespora). Animales: trece diferentes formas de Ostrácodos (vide Zabert, 1985).
E	Hotel Tilinsky, Colonia Independencia (Dpto. Guairá)	<i>Pinzonella neotropica</i>	Esta es la localidad citada por Harrington (1950)
F	"al W de Villarica" (Dpto. Guairá); s /Beder, 1923	" <i>Solenomorpha similis</i> " (= <i>Leinzia similis</i>) " <i>Solenomorpha intermedia</i> " (= <i>Terraia altissima</i>)	cf. " <i>Mesosaurus tumidus</i> "

De acuerdo con Runnegar y Newell³³ los mejores ejemplares provienen del Uruguay (C^o Hospital en la antigua toponimia) de la localidad con cuyo material Cox⁷ creó el género *Terraia* en reemplazo de *Solenomorpha*, un género del Carbonífero de Europa utilizado originalmente por Holdhaus²³. Cox⁷ ya señala su convicción de que *T. intermedia* es un sinónimo de *T. altissima*, opinión que es compartida por Runnegar y Newell³³ y por nosotros. *T. intermedia* fue el nombre que aplicó Beder² al material de Paraguay.

Figueiras y Broggi¹³ en cambio, estiman que *T. altissima* Cox no es la misma especie que *T. altissima* Holdhaus; la especie de Cox según estos autores, sería idéntica a *T. aequilateralis* Mendes, 1952. Sin embargo, Runnegar y Newell³³ aún sin citar a los autores uruguayos señalan expresamente que *T. altissima* Cox es perfectamente diferenciable de *T. aequilateralis* Mendes. Por otra parte, no aceptan el temperamento de

Beurlen⁴ quien creyendo que la especie de Cox era diferente de la de Holdhaus creó, para albergar a esta última, el género *Terraopsis* que es considerado un sinónimo de *Terraia* por Runnegar y Newell³³.

Comentario sobre las especies citadas en la bibliografía, pero no halladas por nosotros :

Las siguientes son formas citadas en la literatura que no han sido detectadas en nuestras colecciones y que merecen algún comentario.

Cuadro 2
Localidades y formas del noreste de Uruguay

FORMACION	AREA	LOCALIDAD	FAUNA	FOSILES ASOCIADOS Y OBSERVAC.
YAGUARI	A	Camino vecinal, cercano a ruta ruta 8, 6 km al N de Melo (Dpto. Cerro Largo).	? <i>Pyramus cowpersoides</i>	
	B	Camino vecinal, a 5 km al NNW de Melo (Dpto. Cerro Largo)	? <i>Pyramus cowpersoides</i>	
	C	Ruta 7, km 6, al NE de Melo (Dpto. Cerro Largo).	? <i>Pyramus cowpersoides</i>	
	D	Ruta 26, entre km 429 y 430 a 5 km al E de Melo (Dpto. Cerro Largo)	? <i>Pyramus cowpersoides</i> . <i>Jacquesia elongata</i>	
	E	A ^o Hospital, sobre ruta 6 a 24 km al N de Vichadero (Dpto. Rivera).	<i>Terraia altissima</i>	Además: <i>Lucina oegra</i> , <i>Pseudocorbula falconeri</i> (= <i>Pyramus falconeri</i> s/Cox, 1934)
	F	Ruta 27, entre km 106 y 107 aprox. 25 km al NW de Vichadero (Dpto. Rivera)	<i>Pyramus falconeri</i>	Asociada con flora de " <i>Glossopteris</i> " (actualmente en estudio)
	G	Ruta 28, a 19 km al N de Minas de Corrales, (Dpto. Rivera)	<i>Terraia altissima</i>	Localidad citada en: Falconer, 1937
MELO	H	Ruta 6, a 12 km de ruta 26 Cuchilla Caraguatá (Dpto. Tacuarembó)	? <i>Pyramus cowpersoides</i>	
	I	Ruta 7 (traza antigua) a unos 3 km al N de Fraile Muerto (Dpto. Rivera) s/Harrington, 1945 y Figueiras & Broggi, 1968	<i>Ferrazia cardinalis</i> <i>Cowpersesia anceps</i> (= <i>Pyramus anceps</i>)	Resto de <i>Cyclo-dendron</i> sp. (este trabajo)

b) *Ferrazia cardinalis* Reed, fue mencionada por Harrington¹⁴ como colectada de las cercanías del pueblo de Frayle Muerto, en la actual Formación Melo (anteriormente Formación Paso Aguilar). Nuestros intentos de relocalizar el sitio preciso y realizar nuevas colecciones resultaron infructuosos. Pero en los mismos sedimentos aparecieron restos fragmentados de tallos asignables a *Cyclodendron* sp.

Tanto Figueiras y Broggi¹³ como Runnegar y Newell³³ señalan el gran parecido que tienen los géneros *Ferrazia* y *Plesiocyprinella* fundamentalmente en algunos caracteres de la ornamentación (aparte de los internos) lo que permitiría que especímenes mal conservados puedan ser confundidos unos con otros. No obstante, no hay argumentos sólidos para desechar la presencia de esta especie del elenco de Uruguay, máxime cuando se trata de uno de los pocos elementos de la Formación Melo. Por otra parte, y aunque con alguna duda, *Plesiocyprinella carinata* fue hallada por nosotros en Paraguay.

c) *Cowperesia anceps* (Reed) fue citada por Figueiras y Broggi¹³ y procede de la misma localidad que *Ferrazia cardinalis*, esto es, al N de Frayle Muerto, y desde luego de la Formación Melo. La especie fue originalmente descrita por Reed como *Anodontophora* aff. *trapezoidalis*, pero luego sinonimizada a *Cowperesia anceps* por Mendes²⁶, temperamento que aceptan Figueiras y Broggi¹³. Ya mencionamos anteriormente que en este trabajo aceptamos el criterio de Runnegar y Newell³³ para quienes el género *Cowperesia* es un sinónimo de *Pyramus*. Por lo tanto este sería el nombre de la especie presente en la Formación Melo, que por el momento debe ser aceptada.

d) Merece mencionarse, por último, una cita de Harrington¹⁴ reproducida también por Figueiras y Broggi¹³ sobre una forma dudosa que se designó como *Nuculana* sp. y que procedería de la Formación Melo (entonces Formación Frayle Muerto). Este hallazgo se habría producido en una perforación.

Debido a la imprecisión tanto de la determinación del presunto pelecípodo, como de la definición de su origen estratigráfico, por el momento no tomaremos en cuenta, en nuestro análisis, esta forma.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Análisis de la fauna y edad

Paraguay

El conjunto de taxones descritos o citados para este país está volcado en el Cuadro 1, donde se diferencia el material estudiado por nosotros y el citado en la literatura. Con respecto a este último, ya se mencionó que las dos especies no halladas por los autores, deben ser consideradas como realmente existentes.

En un trabajo anterior²¹ se había establecido que todas las localidades con fósiles que se citan aquí, pertenecen no solamente a la misma unidad estratigráfica (Formación Independencia) sino que se correspondían horizontalmente, constituyendo un "paquete" fosilífero, equivalente en toda la región (sección "b" del perfil de Herbst y Leguizamón²¹). Esto permitiría establecer en la práctica que la fauna es contemporánea en todas las localidades. Algunos autores utilizan modernamente un esquema algo diferente al de Herbst y Leguizamón como el propuesto en el Mapa Geológico del Paraguay

preparado por la Empresa Anshütz³⁴ que también adoptó Jalfin²⁴ que involucra una división cuatrípartita del Grupo Independencia; en este esquema los fósiles estarían en la Formación Tacuayo.

Las localidades citadas por Beder² y Harrington¹⁵ ubicadas por este último en la "Serie Independencia", corresponden también a los mismos niveles que nos brindan faunas a nosotros.

La fauna de Paraguay tiene una estrecha afinidad con la de Brasil, en particular con la "asociación de *Pinzonella neotropica*"³³. Esta "asociación" se halla en el "Teresina lithosome" como definido por estos autores (sobre la base de numerosos investigadores previos entre los que citamos especialmente a Mendes^{26,27}) que correspondería a la Formación Teresina, o sea la porción superior del Grupo Estrada Nova. Esta correlación ya fue sostenida anteriormente¹⁸ y queda ahora totalmente confirmada con la comparación de las asociaciones faunísticas. La edad modernamente aceptada para la Formación Teresina es Kazaniano.

Uruguay

Los taxones descriptos o citados en Uruguay están volcados en el Cuadro 2, donde al igual que para Paraguay, se incluye el material sólo citado en la literatura.

Tanto la especie descripta por Cox⁷ como la citada por Figueiras y Broggi¹³ deben considerarse como de presencia real, como se concluyó en el análisis realizado más arriba.

La fauna uruguaya procede de dos unidades estratigráficas diferentes: las Formaciones Melo y Yaguarí. La primera es la que en la literatura anterior figura como dividida en tres unidades: Formaciones Frayle Muerto, Mangrullo y Paso Aguiar (de abajo-arriba) (vide Bossi⁵, por ejemplo) o bien como Sedimentos Pelíticos Grises⁹. Los fósiles de la Formación Melo proceden de sus términos superiores, a poca distancia estratigráfica de su transición hacia las capas de la Formación Yaguarí.

La Formación Yaguarí suele dividirse en Uruguay en dos "secciones" (sin nombres formales) que se diferencian en el campo por sus colores dominantes: verdosos y rosados para la parte inferior y rojizos a rojo para la superior. Los invertebrados estudiados y citados en la literatura proceden todos de la "sección inferior", ya sea de limolitas arcillosas verdes (impresiones) o bien de areniscas, calcarenitas y verdaderas coquinas de color rosado a veces rojizo, con material bastante bien preservado.

Si bien es difícil establecer la exacta equivalencia de los niveles de esta Formación, en parte porque se trata de afloramientos desconectados y en parte porque no hay otros elementos de juicio (litológicos o paleontológicos) es muy probable que estratigráficamente no estén muy separados entre sí. Para todas las consideraciones faunísticas, pues, consideraremos el conjunto como una asociación única para esta Formación.

El escaso número de taxones presentes en cada una de las Formaciones (3 para Melo y 4 para Yaguarí), no permiten tampoco hablar de faunas o asociaciones distintas entre ambas Formaciones, pero es evidente, por razones estrictamente estratigráficas, que los pelecípodos de la Formación Melo son algo más antiguos que los de la Formación Yaguarí.

En la comparación con la(s) faunas de Brasil, sistematizadas por Runnegar y Newell³³ es más difícil incluirlas en alguno de los "ensamblajes" establecidos por estos autores, que la fauna de Paraguay. Por un lado, dos de las especies de Uruguay no figuran en aquella fauna (*Pyramus falconeri* y *Lucina aegra*) mientras que *P. cowpere-*

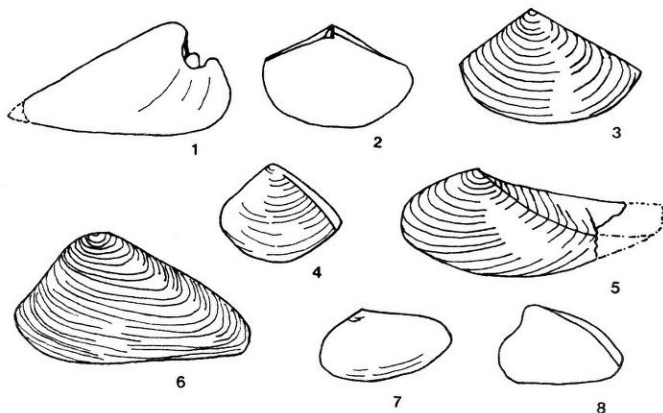


Fig. 3: 1 - *Pinzonella neotropica* (Reed) Mendes, x 1,4. Vista valva derecha. 2 - 3 *Pyramus* aff. *anceps* (Reed) Runnegar y Newell, x 1,8. 2 Vista interna, 3 vista lateral de valva derecha y detalles de ornamentación, 4 - *Pyramus falconeri* (Cox) Morton, x 1, 2; 5 - *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar y Newell, 2 x,3. Vista valva izquierda con detalles ornamentales; 6 - *Terraia altissima* (Holdhaus) Cox, x 1,9. Valva izquierda con detalles de ornamentación; 7 - *?Pyramus coweresoides* (Mendes) Runnegar y Newell, x 1,9. Vista de valva izquierda, 8 - *?Pleiocyprinella carinata* Holdhaus, x 1,1. Valva izquierda.

Paraguay

a) En 1923 Beder publicó el hallazgo en las cercanías de Villarica, de dos especies de *Solenomorpha*, "... probablemente *S. similis* y *S. intermedio* Holdhaus. ..." que fueran clasificadas por J. Keidel.

S. similis fue pasada al género *Leinzia* y es una especie válida, con características tales que permiten identificarla claramente. No fue hallada por nosotros en ninguna de las localidades visitadas, pero su presencia debe ser aceptada, por el momento, como integrando el elenco de pelecípodos del Paraguay.

Por su parte *S. intermedia* (por *lapsus calami* Beder la cita como *S. intermedio*) fue asimilada a *Terraia altissima* (vide¹³ y nuestra sinonimia) especie que ya fue encontrada en la localidad de Carayaó en Paraguay, como también en Uruguay.

b) *Pinzonella* cf. *illusa* Reed fue hallada por Windhausen en 1924 y clasificada como tal por Cowper Reed (vide^{8.15}). El sitio del hallazgo no pudo ser reencontrado y la especie no apareció en ninguna otra localidad de Paraguay. Si bien, como lo expresan Runnegar y Newell³³ esta especie es bastante diferente de *P. neotropica*, también señalan que en ejemplares poco conservados existiría la posibilidad de confusión con ésta. Si bien ésta es una posibilidad para los ejemplares "mal conservados" de Paraguay¹⁵ por el momento aceptaremos que esta especie está presente en el Pérmico local.

Uruguay

a) *Lucina aegra* Cox fue citada por este autor en 1934 como integrante del elenco faunístico del A^o Hospital. La especie fue pasada al género *Leptoterraia* Beurlen, por Figueiras y Broggi¹³ bajo el argumento que *Lucina* (y las Lucinacea) no integran los elencos de pelecípocos de la Cuenca de Paraná, aunque prácticamente estos autores no contaron con material para estudio. Independientemente de la asignación sistemática definitiva, que sólo podría hacerse con nuevos ejemplares, esta especie no apareció hasta hoy en las relativamente abundantes colecciones que disponemos de A^o Hospital. No obstante, debemos considerarla, por ahora, como integrante de la fauna de la Formación Yaguarí de Uruguay.

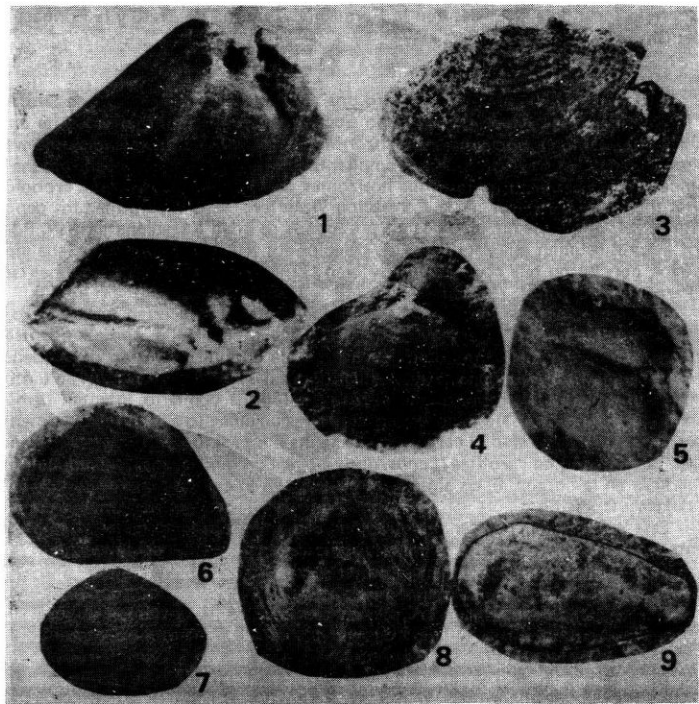


Fig. 4: 1 - 2 *Pinzonella neotropica* (Reed) Mendes, x 2,2; 2, x 2; 3 - *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar y Newell, x 1,8; 4 - *Pyramus falconeri* (Cox) Morton, x 3,4; 5 - ?*Pyramus cowperesoides* (Mendes) Runnegar y Newell, x 2,3; 6 - *Terraia altissima* (Holdhaus) Cox, x 2; 7 - *Pyramus* aff. *anceps* (Reed) Runnegar y Newell, x 2,5; 8 - ?*Plesiocyprinella carinata* Holdhaus, x 1,8; 9 - *Jacquesia elongata* (Holdhaus) Runnegar y Newell, x 2,5.

soides sólo está con dudas en una de aquellas asociaciones. Finalmente *Ferrazia cardinalis* está presente en dos de ellas. De esta manera, solamente se puede establecer una correlación generalizada con el Grupo Estrada Nova de Brasil.

Pero por otra parte, en un trabajo reciente²² y sobre la base de una serie de consideraciones estratigráficas y paleontológicas, se fijó la edad de la porción superior de la Formación Melo como Kunguriano—Kazaniano, correlacionándola con el piso Golondrinense de Archangelsky y Cúneo¹. Ello permitiría ubicar las capas de la Formación Yaguari al menos como Kazaniano, pudiendo, quizás, entrar al Tatariano con su sección superior. Como los fósiles que se han encontrado hasta ahora proceden todos de la "sección inferior", resulta muy plausible su ubicación restringida al Kazaniano, correlacionándola entonces con la Formación Teresina de Brasil y la Formación Independencia (o Tacuary) de Paraguay.

Comentario final

Cooper y Kensley⁶ han descrito una asociación de pelecípodos de Sud Africa de la Formación Waterford (del Grupo Ecca), que comparan estrechamente con las "asociaciones" de *Leinzia froesi* y *Pinzonella neotropica* de Runnegar y Newell³³. El interés de este hallazgo, aparte de ampliar la distribución geográfica de la fauna de la Cuenca de Paraná, estriba en que los horizontes de la que proceden están cronológicamente muy bien acotados. A la Formación Waterford se le superponen los depósitos fluviales del Grupo Beaufort, ricos en tetrápodos de edad Kazaniana tardía⁶. Por ello estos autores estiman que esta fauna de pelecípodos tiene una edad Kazaniana media a superior, conclusión que concuerda muy bien con la edad asignada a las faunas de Brasil, Paraguay y Uruguay.

Estos resultados son entonces todos coherentes e indicarían para toda o gran parte de la Cuenca de Paraná un episodio acuático generalizado, con abundantes faunas, que como lo señalan Cooper y Kensley⁶ por la enorme extensión de la Cuenca no permitiría sostener la idea de condiciones homogéneas en toda ella, y por lo tanto permitiría diferenciar preferencias o ambientes ecológicos como lo intentan demostrar Runnegar y Newell³³. Que este episodio fue de agua dulce (o a lo sumo ligeramente salobre) lo confirma no sólo el carácter de la fauna^{25,33}, sino también, por lo menos en Brasil, la presencia de carófitas (*Leonardosia langei* Sommer, en Herbst¹⁷) ampliamente difundidas en la cuenca. Estas algas, sabemos que viven casi exclusivamente en ambientes dulceacuícolas.

Este episodio, al parecer de relativamente larga duración, tuvo lugar predominantemente durante el Kazaniano.

AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento al Dr. Raúl R. Leguizamón y al Lic. Guillermo A. Jalfín por su participación en diversos viajes en los que se colectó material y en fructíferas discusiones sobre la estratigrafía. La National Geographic Society, mediante subsidios a uno de los autores (R.H.) ha hecho posible lo sustancial de las campañas.

REFERENCIAS

1. Archangelsky, S. y R. Cúneo, 1984. Zonación del Pérmico Continental de Argentina sobre la base de sus plantas fósiles. *Mem. 3o. Congr. Latinoam. Paleont. y Bioestr.*, México: 143 – 153.
2. Beder, R., 1923. Sobre el hallazgo de fósiles Pérmicos en Villarica (Rep. del Paraguay). *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, Argentina*. 27: 9 – 12.
3. Beurlen, K., 1953. Consideraciones sobre algunos lamelibránquios das Camadas Terezina, no Paraná. *Div. Geol. Min. Brasil*, (142): 41.
4. Beurlen, K., 1954. As faunas de lamelibránquios do sistema Gonduanico no Paraná. En: Paleontología do Paraná (Lange, F.W. Ed.). *Bol. Commem. do 1o. Centen. do Estado do Paraná, Curitiba, Brasil*, 107 – 136.
5. Bossi, J. 1966. Geología del Uruguay. *Dpto. Publ. Univ. Montevideo, Col. Cs. 2*: 1 – 147.
6. Cooper, M. y B. Kensley. 1984. Endemic American Permian Bivalve Molluscs from the Ecca of South Africa. *Jour. Paleont.* Washington, 58 (6): 1360 – 1363.
7. Cox, M.A., 1934. Lamelibránquios de los estratos gondwánicos del Uruguay. *Inst. Geol. del Uruguay, Bol. 21*: 1 – 13.
8. Eckel, E.B., 1959. Geology and mineral resources of Paraguay, a reconnaissance. *Geol. Surv. Prof. Papers.*, (Washington), 327: 63 – 65.
9. Elizalde, G.; W. Eugui; J. Verdesio; M. Stappf y J. Telechea, 1970. Carta Geológica del Uruguay a escala 1: 100.000, 3 seg., Aceguá. Sector XXX. *Dpto. Publ. Univ.* (Montevideo).
10. Falconer, J.D., 1937, La formación del Gondwana en el nordeste de Uruguay, con especial referencia a los terrenos eogondwánicos. *Inst. Geol. Perf. Bol.* (Montevideo) 23
11. Ferrando, L.A., y R.R. Andreis. 1982. Correlación entre las columnas estratigráficas paleozoicas de Uruguay y Rio Grande do Sul, Brasil. (Resumen) *Bol. 5, Proyecto 42, IUGS-UNESCO, Montevideo*.
12. Ferrando, L.A. y R.R. Andreis., 1986. Nueva estratigrafía en el Gondwana de Uruguay. *Actas. 1o. Congr. Latinoam. de Hidrocarb. ARPEL* (Bs. As.), 1: 295 – 324.
13. Figueiras, A. y J. Broggi, 1968. Estado actual de nuestros conocimientos sobre los moluscos fósiles del Uruguay. *Com. Soc. Malac. Urug.*, Vol. II (15): 279 – 313.
14. Harrington, H.J., 1945. Algunas observaciones sobre el sistema de Gondwana en el Uruguay. *1o. Reun. Com. IPIMIGEO* (Buenos Aires): 5 – 19.
15. Harrington, H.J., 1950. Geología del Uruguay. *Contr. Cient. Fac. Cs. Ex. y Nat.* (UBA) *Serie E., Geol.*, 1: 9 – 82.
16. Herbst, R. 1981a. *Guaires milleri* nov. gen. et. sp. y Guaireacea, nueva Familia de las Osmundaes (*sensu lato*) del Pérmico superior de Paraguay *Ameghiniana*, 18 (1 – 2): 35 – 255.
17. Herbst, R., 1981b. Sobre la presencia de girogonites de *Leonardosia langei* Sommer (Charales, Porocharaceae) en el Pérmico superior de Paraguay y Brasil. *Actas II Congr. Latinoam. Paleont.* (Porto Alegre, Brasil): 1: 249 – 255.
18. Herbst, R. 1981c. Impresiones de megasporas y otros restos plantíferos del Pérmico superior de Paraguay. *Facena*, (Corrientes) 4: 31 – 43.

19. Herbst, R. 1986. Studies on Psaroniaceae. I. The family Psaroniaceae (Marattiales) and redescription of *Tietaea singularis* Solms-Laubach, from the Permian of Brazil. *Actas IV Congr. Arg. Paleont. y Bioestr.* (Mendoza) 1: 163 – 176.
20. Herbst, R., 1986. *Cyclodendron cf. leslii* Sew. (Lycopodosidaceae, Lycoposidae) del Pérmico de Paraguay y Uruguay. *FACENA* (Corrientes) No. 6: 33 – 43.
21. Herbst, R y R.R. Leguizamón, 1984. La Formación Independencia (Pérmico superior) del Paraguay: caracteres litológicos y paleontológicos. *Facena* (Corrientes) 5: 71 – 84.
22. Herbst, R., L.A. Ferrando y G.A. Jalfin. (En prensa). Descripción de una flora de *Glossopteris* de la Formación Melo (Pérmico), Depto. Cerro Lago, R.O. Uruguay. *FACENA* 7.
23. Holdhaus, K. 1918. Sobre alguns lamelibranquios fosseis do sul do Brasil. *Ser. Geol. Min. Brasil, Monogr.* 2: 1 – 24.
24. Jalfin, G.A., 1986. Evolución paleoambiental del Grupo Independencia, Pérmico del Paraguay Oriental. Abstract, *Annual Meeting of Working Group Project 211 (IUGS-UNESCO)* Córdoba (March 1986): 79 – 80.
25. Leanza, A.F., 1948. El llamado Triásico marino de Brasil, Paraguay y Uruguay y Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 3 (3): 219 – 244.
26. Mendes, J.C., 1952. A Formação Corumbataí na região di Rio Corumbataí (estratigrafia e descrição dos lamelibranquios). *Fac. Fil., Cienc. Letras, Univ. Sao Paulo, Bol.* 145, *Geol.* 8: 119.
27. Mendes, J.C., 1954. Contribução a estratigrafia da serie Passa Dois no estado do Paraná. *Fac. Fil. Cienc. Letras, Univ. Sao Paulo, Bol.* 175, *Geol.* 10: 119.
28. Mones, A. y A. Figueiras. 1980. A geo-paleontological synthesis of the Gondwana Formation of Uruguay. *Fifth International Gondwana Symposium*. Wellington, New Zealand: 47 – 52.
29. Putzer, H. 1962. Geologie von Paraguay. *Beitr. Reg. Geol. Erde* (2), *Ed. Gbr. Borntraeger*, 66 – 68.
30. Reed, F.R.C., 1928. Triassic fossils from Brazil. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser.* 10: 39 – 48.
31. Reed, F.R.C., 1932. Some new Triassic fossils from Brazil. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser.* 10, *Bol.* 10: 479 – 487.
32. Reed, F.R.C., 1935. Some Triassic lamelibranchs from Brazil and Paraguay. *Geol. Mag., Bol.* 72: 33 – 42.
33. Runnegar, B. y N.D. Newell, 1971. Caspian-like relict molluscan fauna in the South American Permian. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 146 (1): 5 – 66.
34. Wiens, F., 1982. Mapa Geológico de la Región Oriental, República del Paraguay. (Resumen) *1o. Simposio Rec. Nat. del Paraguay.* p. 11
35. Windhausen, A., 1931. Geología Argentina, Vol. 2, *Ed. Peuser*, 645 p.
36. Zabert, L.L., 1985. Ostrácodos de agua dulce del Pérmico superior de Colonia Independencia (Dpto. Guairá) Paraguay. *Ameghiniana*, 22 (1 – 2): 121 – 131.

Recibido / Received / : 3 setiembre 1987.