

## Primeras citas de ostrácodos (Crustacea) del Pleistoceno tardío de la provincia de Formosa, Argentina

M. Belén ZAMUDIO

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE y CECOAL-CONICET. Ruta 5, km 2,5 - 3400 Corrientes, Argentina. belenzamudio@live.com

**Abstract: First records of ostracods (Crustacea) from the late Pleistocene of the Formosa province, Argentina.** We report the presence of Quaternary ostracods in the Province of Formosa, Argentina, found on the banks of the Bermejo River, in the town of Villa Escolar. The fossil site is placed 100 km from the city of Formosa, in the region of Laishi. These outcrops were deposited at different moments of the Quaternary period during arid climate, causing the development of dunes and loess mantles. It is likely that the analyzed outcrops correspond to the Bermejo Formation (late Pleistocene). These ostracods come from clay-silt levels and belong to the genera: *Cytheridella*, *Cyprideis*, *Cypridopsis* and *Candona*. This ostracod association would indicate environments of continental influence, freshwater, shallow, silt-clay background with low energy streams.

**Key words:** Ostracods, late Pleistocene, Formosa, Argentina

**Resumen:** Se da a conocer la presencia de ostrácodos del Cuaternario de la provincia de Formosa, Argentina, hallados en las barrancas del río Bermejo, en la localidad de Villa Escolar, a 100 km de la ciudad de Formosa, en el departamento de de Laishi. Estos afloramientos fueron depositados en diferentes momentos del Cuaternario bajo un clima árido, provocando el desarrollo de campos de dunas y mantos de loess. Dichos afloramientos pueden ser asignados a la Formación Bermejo (Pleistoceno tardío). Los ostrácodos proceden de niveles arcillo-limosos y corresponden a los géneros: *Cytheridella*, *Cyprideis*, *Cypridopsis* y *Candona*. Esta asociación indicaría ambientes de influencia continental, dulceacuícola, somero, de fondo limo-arcilloso, con corrientes de agua de baja energía.

**Palabras clave:** Ostrácodos, Pleistoceno tardío, Formosa, Argentina

### INTRODUCCIÓN

Por primera vez se analiza y da a conocer la presencia de ostrácodos del Cuaternario de la provincia de Formosa, Argentina. Hallados en las barrancas del río Bermejo, cerca de la localidad de Villa Escolar (S 26° 36' – O 58° 40'), al sureste de la provincia. El sitio fosilífero se encuentra a 100 km de la ciudad de Formosa, en el Depto. de Laishi (Fig. 1). Esta provincia integra la Región del Gran Chaco Sudamericano y la misma comprende una serie de abanicos aluviales. Procedentes de ríos de los andes (Bermejo, Pilcomayo) desde la cordillera Andino-Boliviana, que fluyen del oeste hacia los ríos Paraguay y Paraná (Iriondo, 1993; Iriondo *et al.*, 2000b).

### Características geológicas

Estos afloramientos están compuestos por varias unidades sedimentarias, depositadas durante diferentes épocas del Cuaternario (Iriondo,

1992; Iriondo & Paira, 2007) en episodios áridos caracterizados por dinámica eólica dominante que desarrollaron campos de dunas y fajas loessicas en el Chaco Occidental afectados por vientos del norte (Servant *et al.*, 1981; Iriondo, 1990).

Los sedimentos fosilíferos analizados corresponden a abanicos aluviales del oeste, litológicamente están constituidos por limo y arcilla, y la fracción de arena es escasa, limitada en algunas fajas Iriondo (1987).

### Dataciones

Estudios geológicos recientes y dataciones OSL (UIC2108BL; University of Illinois, Chicago, USA) indican una antigüedad cercana a los 58.160 años AP ( $\pm 4390$ ) (Zurita *et al.*, 2009). Los materiales analizados corresponderían a la Formación Bermejo (Formación actualmente en estudio y su edad se asigna al Lujanense, Pleistoceno tardío).



Fig. 1. Mapa de ubicación. Localidad de Villa Escolar, Formosa.

### Antecedentes

Los fósiles hallados en estos afloramientos corresponden a vertebrados (Cingulata, Artiodactyla y Notoungulata) (Zurita *et al.*, 2009), vegetales (impresiones de hojas de dicotiledoneas y espiguillas de gramíneas, impresiones de tallos de equisetos y palinomorfos de origen algal), moluscos (bivalvos y gastrópodos) y crustáceos (cangrejos y ostrácodos). La mayoría se encuentra en excelente estado de conservación.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo el material estudiado procede de una sola localidad y nivel: Villa Escolar (26° 36' S - 58° 40' W), Depto. de Laish, prov. de Formosa, Argentina (Fig. 1). Debido al bajo grado de consolidación del sedimento, las muestras procesadas se lavaron en un tamiz de malla de 63 micrómetros. Posteriormente se secaron a estufa y bajo lupa binocular se separaron por formas y tamaños. Fue posible extraer todos los ejemplares, se obtuvo un total de 113 valvas y 1 caparazón, en muy buen estado de conservación. La determinación taxonómica a nivel genérico se basó en Moore & Pitrat (1961) y Van

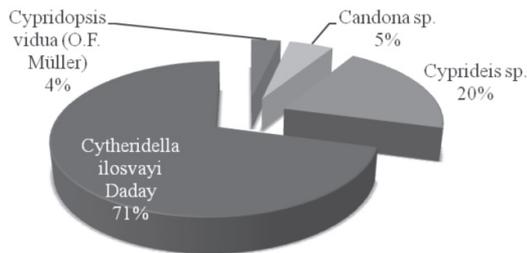


Fig. 2. Frecuencia específica.

Morkhoven (1963) y a nivel específico se consultó principalmente Zabert (1981), Zabert & Herbst (1986), Cusminsky *et al.* (1995) y Laprida (2006). Se efectuaron mediciones: largo (L) y ancho (A) de las valvas y observaciones de las impresiones musculares. Las fotografías se realizaron en el MEB, de la SGCYT de la UNNE y se realizó un conteo para evaluar la representatividad de las diferentes especies (Fig. 2).

Todos los ejemplares descriptos se encuentran depositados en la colección PMP-CTES de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE.

### SISTEMÁTICA

Clase Crustacea Pennant, 1777  
 Subclase Ostracoda Latreille, 1806  
 Orden Podocopida Muller, 1894  
 Suborden Podocopina Sars, 1866  
 Superfamilia Cypridoidea Baird, 1845  
 Familia Cyprididae Baird, 1845  
 Subfamilia Cypridopsinae Kaufmann, 1900

Género *Cypridopsis* Brady, 1867

**Especie tipo.** *Cypris vidua* O.F. Müller en Moore y Pitrat, 1961 (pág. 230, fig. 164.1).

***Cypridopsis vidua*** (O.F. Müller, 1776)  
 (Fig. 3, A-D)

**Descripción.** Caparazón en vista lateral subtriangular, reniforme, globoso, no elongado. Margen centrodorsal fuertemente convexo formando un ángulo levemente cóncavo en la parte central del margen ventral, donde se observa una leve proyección de la valva hacia el interior de dicha región. Extremidad anterior marcadamente redondeada, extremidad posterior también redondeada pero levemente aguzada. Mayor altura en la parte central de la valva. Ángulos cardinales poco marcados. Superficie valvar fuertemente puntuada. Zona marginal amplia anteriormente. Lamela interna muy desarrollada anteriormente

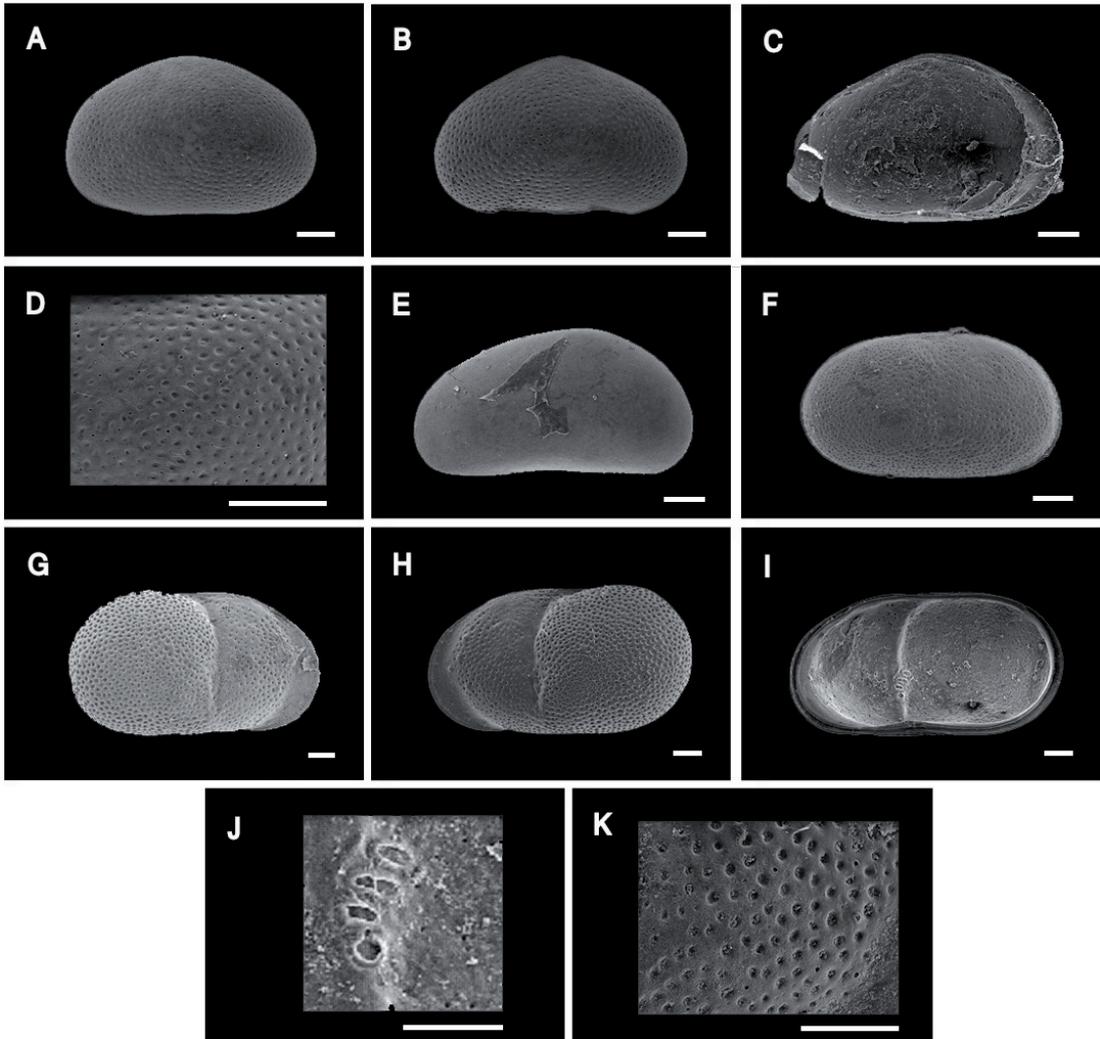


Fig. 3. A-D. *Cypridopsis vidua* (O.F. Müller, 1776). A. VI, vista externa X 200. B. VD, vista externa X 200. C. VI, vista interna X 200. D. detalle de la ornamentación. E. *Candona* sp. VI, vista externa, macho X 180. F. *Cyprideis* sp. VI, vista externa X 220. G-K. *Cytheridella ilosvayi* (Daday, 1905). G. VD, vista externa, hembra X 130. H. VI, vista externa X 130. I. VD, vista interna X 140. J. detalles de impresiones musculares. K. detalle de ornamentación. Escala=0,1 mm.

y menos desarrollada posterior y centralmente. Canales de poros marginales simples y escasos. Charnela adonta. Impresiones musculares: cuatro del aductor, formando un semicírculo central.

**Dimensiones:** Largo: 0,62 mm; alto 0,39 mm.

**Material:** PMP-CTES N° 3443-3444 lote 4 valvas.

**Discusión:** Los ejemplares estudiados coinciden con las características presentes en *Cypridopsis vidua* (O.F. Müller), descritas en Moore, R.C. Ed. (1961) en la forma de las valvas, los bordes marginales y superficie puntuada. Pero a diferencia de los descritos para el Arroyo Perucho Verna (Entre Ríos) por Zabert & Herbst (1986) en estos no se observaron crenulaciones en la vista interna.

Familia Candonidae Kaufmann, 1900  
Subfamilia Candoninae Kaufmann, 1900  
Género *Candona* Baird, 1845

**Especie tipo.** *Cypris reptans* Baird en Moore & Pitrat, 1961 (pág. 232, fig. 167.2).

*Candona* sp.  
(Fig. 3, E)

**Descripción:** Caparazón en vista lateral elongado subreniforme, borde dorsal más arqueado en el tercio posterior, borde anterior más aguzado, borde ventral levemente cóncavo en la parte

central. Ambas extremidades son pronunciadamente redondeadas, la anterior más acentuada que la posterior. Mayor altura en el tercio posterior de la valva. Caparazón comprimido en vista dorsal, extremo anterior más acuminado que el posterior, mayor ancho en el tercio posterior.

Valva izquierda mayor que la derecha. Ángulos cardinales anterosuperior 70° y posterosuperior 55°. Superficie lisa. Zona marginal angosta. Lamela interna muy desarrollada anteriormente, poco desarrollada posterior y ventralmente. Lamela interna y línea de concrecencia no coincidentes. Impresiones musculares seis del aductor ubicados en forma más o menos circular. Canales de poros radiales simples. Charnela adonta.

**Dimensiones:** Largo 0,67 mm; ancho 0,35 mm

**Material:** PMP-CTES N° 3445-3446 lote 6 valvas y 1 caparazón.

**Discusión:** El material aquí observado presenta características coincidentes con el género *Candona* (Baird) por la morfología general de la valva, su superficie lisa y por su estructura interna. Comparte algunas similitudes con la especie *Candona candida*, pero la misma es más aguzada en la parte posterior y en vista dorsal el caparazón es más abombado.

Superfamilia Cytheroidea Baird, 1850

Familia Cytherideidae Sars, 1925

Subfamilia Cytherideinae Sars, 1925

Género *Cyprideis* Jones, 1857

**Especie tipo.** *Candona torosa* Jones en Moore & Pitrat, 1961 (pág. 276, figs. 201.3 y 207.1).

*Cyprideis* sp.

(Fig. 3, F)

**Descripción:** Caparazón en vista lateral suboval, dorsal recto, siendo la región posterior más redondeada que la anterior, borde ventral recto en la parte central, más redondeado en la región posterior que en la anterior. Mayor altura en el tercio posterior de la valva. Sobre la región anterodorsal se observa un suave surco que finaliza poco antes de llegar a la región central. Ángulos cardinales anterosuperior 70° y posterosuperior 57°. Superficie levemente puntuada. Zona marginal amplia, de mayor desarrollo en la región anterior que la posterior. Lamela interna y línea de concrecencia coincidentes. Canales de poros marginales simples. Impresiones musculares, cuatro del aductor, dispuestas en hilera verticalmente, una más pequeña que las otras tres.

Dimorfismo sexual representado por hembras más globosas y cortas, y machos menos globosos y más alargados.

**Dimensiones:** Largo 0,57mm; alto 0,31 mm.

**Material:** PMP-CTES N° 3446-3447 lote 23 valvas

**Discusión:** Algunos ostrácodos procedentes de la localidad de Villa Escolar, Formosa, se los asigna al género *Cyprideis* Jones por la morfología general de la valva, por la zona marginal, pero no se ha observado con nitidez el tipo de charnela.

Familia Lymnocytheridae Klie, 1938

Género *Cytheridella* Daday, 1905

**Especie tipo.** *Cytheridella ilosvayi* Daday, 1905.

*Cytheridella ilosvayi* Daday, 1905

(Fig. 3: G-K)

1905. *Cytheridella ilosvayi* Daday: 263-267; lám. 17, figs. 15-18; lám. 18, figs. 1-11.

**Descripción:** Caparazón en vista lateral subrectangular, borde dorsal ligeramente más redondeado en la mitad posterior que en la anterior, borde ventral recto en vista lateral externa con una leve concavidad en la parte media anterior de la vista lateral interna. Mayor altura en la mitad de la región posterodorsal. El ángulo cardinal anterosuperior 68° y posterosuperior 70°. Superficie densamente puntuada, con más de 1100 canales de poros laterales, mayor abundancia en la parte posterior, en la región anterior solo se encuentra el 20 por ciento. Se observa un surco que se origina desde la zona centrodorsal hasta la ventrocentral. En este límite se puede observar una depresión que se corresponde internamente con las impresiones musculares del aductor. Zona marginal amplia anteriormente y posteriormente. Lamela interna muy desarrollada anteriormente y menos desarrollada posteriormente. Canales de poros marginales largos y simples. Charnela adonta. Impresiones musculares del aductor, cuatro formando una hilera más o menos vertical, siendo más pequeña la del lado ventral. Dimorfismo sexual representado por hembras más estrechas y redondeadas, y machos más elongados y bajos.

**Dimensiones:** Hembra: Largo 0,94 mm; alto 0,54 mm. Macho: Largo 0,96 mm; alto 0,53 mm

**Material:** PMP-CTES N° 3449-3450 lote 80 valvas.

**Discusión:** Las valvas aquí analizadas son semejantes en morfología e impresiones musculares

Tabla 1. Distribución de los ostrácodos según el ambiente y la salinidad. (Adaptado de Laprida, 2006).

Especies		<i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. Muller)	<i>Cytheridella ilosvayi</i> Daday	<i>Candona</i> sp.	<i>Cyprideis</i> sp.
Tipo de ambiente	Estuarios de transición				X
	Temporarios	X	X	X	
	Permanentes	X			
Salinidad	Mesohalino a Polihalino				X
	Oligohalino	X	X	X	
	Hipohalino	X			

a *Cytheridella ilosvayi* Daday, 1905. También coincide con el material descrito por Zabert & Herbst (1986) para Entre Ríos. Además son similares morfológicamente a los hallados por Laprida (2006), para Buenos Aires.

### Consideraciones paleoecológicas y distribución

*Cypridopsis vidua* está citada para ambientes hipohalinos y oligohalinos lóticos, lénticos, permanentes y temporarios; (pH=7,5 a 10) (Laprida, 2006) (Tabla 1). Es una especie de distribución cosmopolita registrada en una gran variedad de hábitats continentales alrededor de todo el mundo. Es un nadador activo que suele preferir zonas costeras de lagos vegetados (Laprida & Valero-Garces, 2009); en Sudamérica fue hallada en ambientes actuales en distintos países, Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela (Martens & Behen, 1994; César *et al.*, 2004); en Argentina se la observó en ambientes cuaternarios desde el Chaco hasta la Patagonia (Zabert, 1981; Zabert & Herbst, 1986; Cusminsky *et al.*, 1995; Laprida, 2006).

Se trata de una especie tolerante a las variaciones de pH, temperatura, y salinidad. Por lo que no puede ser utilizado como un indicador de tipo ambiental ni de la calidad del agua (Laprida, 2006). Es una especie estenohalina que no soporta salinidades mayores a 8 g/l ni aguas con deficiencia en oxígeno (Meisch, 2000). Es también característica de aguas quietas, someras y per-

manentes todo el año (Ferguson, 1958).

*Cytheridella ilosvayi* es una especie típicamente eurihalina, se caracteriza por ser exclusiva de ambientes temporarios y semipermanentes de aguas oligohalinas, de alcalinidad media a fuerte (Laprida, 2006) (Tabla 1). No muestra gran variabilidad estacional (Zabert & Herbst, 1986). Su distribución incluye América del sur, desde Chile hasta Venezuela. En Argentina ha sido registrada en sedimentos del cuaternario de origen estuárico en Buenos Aires y continentales en Entre Ríos (Bertels & Martínez, 1990; Zabert & Herbst, 1986). En la provincia de Corrientes se encontraron ejemplares actuales en lagunas con abundante vegetación enraizada (Zabert y Herbst, 1986).

Las hembras de *Cytheridella ilosvayi*, retienen los primeros estadios juveniles dentro del caparazón, ofreciendo ventajas sobre la supervivencia y dispersión pasiva por el viento (Horne *et al.*, 1998).

Especies del género *Candona* han sido halladas en la llanura Pampeana de Buenos Aires, pero con muy baja representatividad. Escasos ejemplares han sido hallados en un ambiente temporario de escasa profundidad, sin drenaje, en aguas oligohalinas, fuertemente alcalinas; (pH=8,6) (Laprida, 2006) (Tabla 1).

En Candonidae la mayoría de las especies se reproducen sexualmente (Horne & Martens, 1999). Lo cual es asociado con la inestabilidad ambiental, al contrario de las especies partenogénicas que son típicas de ambientes ecológicamente estables (Horne *et al.*, 1998; Horne & Martens, 1999).

El género *Cyprideis* en general se encuentra en aguas salobres, lagunas y marismas, también en estuarios y en zonas con agua dulce. Tal como ocurre en ambientes de regresión marina donde se puede adaptar a diferentes tipos de salinidad (Zabert & Herbst, 1986) (Tabla 1). Pero ha sido hallado también en lagunas con salinidad de hasta el 80‰ (Van Morkhoven, 1963).

La paleofauna asociada a este registro está compuesta tanto por elementos de origen intertropical como por otros de procedencia pampeano-patagónica (Zurita *et al.*, 2009), indicadora de ambientes abiertos de pastizales y sabanas con clima árido/semiárido (Carlini & Scillato-Yané, 1999). Lo que refleja un lapso de comportamiento climático-ambiental complejo, con pulsos áridos/semiáridos y fríos alternados con otros más húmedos y cálidos (Kröhling & Iriondo, 1999).

## CONCLUSIONES

La asociación de ostrácodos cuaternarios hallada en la localidad de Villa Escolar, Formosa está integrada por los taxones: *Cytheridella ilosvayi* Daday, *Cyprideis* sp., *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller) y *Candona* sp., constituyendo el primer registro para la provincia. Los mismos estarían indicando ambientes de influencia continental, dulceacuícola, somero, de fondo limo-arcilloso, con corrientes de agua suave, de baja energía. Es característica la gran representatividad del género *Cytheridella ilosvayi* Daday, que presenta poca variación estacional y asociación a fondos de ambientes lacunares con abundante vegetación enraizada palustre y flotante, probablemente ricos en materia orgánica en descomposición. Probablemente los depósitos estudiados representen un ambiente temporario o semipermanente, típico de charcas, lagunas de inundación o cauces de ríos abandonados. Estos cuerpos de agua son predominantemente oligohalinos, de pH alcalino y con escasez de oxígeno disuelto.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. L. S. Morton por su dirección en este trabajo. A los árbitros G. Cusminsky y L. Ferrero por las observaciones que enriquecieron y mejoraron sustancialmente este trabajo. A R. Herbst por la lectura crítica del manuscrito y por sus valiosas sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bertels, A. & D. Martinez. 1990. Quaternary ostracodes of continental and transitional litoral-shallow marine environments. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 123: 141-159.
- Carlini, A.A. & G.J. Scillato Yané. 1999. Evolution of Quaternary Xenarthrans (Mammalia) of Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12: 149-175.
- César, I.I., L.C. Armendáriz & M.C. Damborenea. 2004. Ostrácodos (Crustacea) de la Isla Martín García, Río de la Plata, Argentina. *Natura Neotropicalis*, 32 (2001): 147-151.
- Cusminsky, G., E. Gómez., S. Grill., R. G. Guersstein & L. Tumini. 1995. Estudio sedimentológico y micropaleontológico de sedimentos superficiales del estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Primeros resultados. 6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Trelew), Actas: 107-115.
- Ferguson, E. 1958. Freshwater ostracods from South Carolina. *The American Midland Naturalist* 59(1): 111-119.
- Horne, D.J. & K. Martens. 1999. Geographical parthenogenesis in European non-marine ostracods: post-glacial invasion or Holocene stability?. *Hydrobiologie*, 391: 1-7.
- Horne, D.J., A. Baltanás & G. Paris. 1998. Geographical distribution of reproductive modes in living non-marine ostracods. En: K. Martens (ed.), *Sex and Parthenogenesis*, Backuys Publishers, pp.77-100.
- Iriondo, M. 1987. Geomorfología y Cuaternario de la provincia Santa Fe (Argentina). *D'Orbignyana*. Corrientes, Argentina, 4: 1-54.
- 1990. The Upper Holocene dry climate in the Argentine plains. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 7:197-218.
- 1992. Geomorphology and Late Quaternary of the Chaco (South America). *Geomorphology*, 7:289-303.
- 1993. *Geomorphology*. Elsevier Sc, 7: 289-303.
- Iriondo, M. & N.O. García. 1993. Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 101: 209-220.
- Iriondo, M., D.M. Kröhling & J.C. Bidegain. 2000a. The Quaternary of SW Entre Ríos, Argentina. *Abstracts 31th. International Geological Congress*. Rio de Janeiro.
- Iriondo, M., F. Colombo & D. Kröhling. 2000b. El abanico aluvial del Pilcomayo, Chaco (Argentina-Bolivia-Paraguay): Características y significado sedimentario. *Geogaceta*, 28: 79-82.
- Iriondo, M. & A. Paira. 2007. Physical Geography of the basin. En: M. Iriondo, Paggi & Parma (Eds.), *The Middle Parana River, Limnology of a Subtropical River*, pp. 7-32.
- Kröhling, D.M. & M. Iriondo. 1999. Upper Quaternary of the Mar Chiquita area, North Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 57(58): 149-163.
- Laprida, C. 2006. Ostrácodos recientes de la llanura pampeana, Buenos Aires, Argentina: ecología e implicancias paleolimnológicas. *Ameghiniana* 43: 181-204.
- Laprida, C., & B. Valero-Garcés. 2009. Cambios ambientales de épocas históricas en la pampa bonaerense en base a ostrácodos: historia hidrológica de la laguna de Chascomús. *Ameghiniana*, 46 (1): 95-111.
- Martens, K. & F. Behen. 1994. A checklist of the Recent non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the Inland waters of South America and adjacent islands. *Travaux scientifiques du Musée National d'Historie Naturelle de Luxembourg*, 22: 84.
- Meisch, C. 2000. Freshwater Ostracoda from western and central Europe. *Spektrum Akademischer*, 523 pp.
- Moore, R.C. & C.W. Pitrat. (Eds.). 1961. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q, Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda*. Kansas University Press, 442 pp.
- Servant, M., J.C. Fontes, M. Rieu & J.F. Saliege. 1981. Phases climatiques arides holocènes dans le Sud-Ouest de l'Amazonie (Bolivie). *C.R. Acad. Sc. Paris*, Sér. II, 292: 1295-1297.
- Van Morkhoven, F.P. 1963. Post paleozoic Ostracoda. Their morphology, taxonomic and economic use. Vol. 2, generic descriptions. *Elsevier Publ. Company*, Nueva York, USA, 478 pp.
- Zabert, L. 1981. Ostrácodos cuaternarios de Taco Pozo (provincia de Chaco, Argentina) con algunas consideraciones paleoecológicas. *Facena*, 4: 77-87.
- Zabert, L.L. & R. Herbst. 1986. Ostrácodos Pleistocénicos del arroyo Perucho Verna, Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana*, 23 (3-4):213-224.
- Zurita, A.E., A.R. Miño-Boilini., A.A. Carlini., M. Iriondo & M.A. Alcaraz. 2009. Paleontología del Chaco Oriental. Una nueva localidad con mamíferos fósiles pleistocenos del río Bermejo (Formosa, Argentina): *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26: 277-288.

Recibido: 1-XI-2012

Aceptado: 28-XI-2013