



## ANÁLISIS TAFONÓMICO DE MOLUSCOS Y ANÁLISIS DE FACIES EN LA SERIE HOLOCENA DEL RÍO QUEQUÉN SALADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA.

Ester FARINATI<sup>1</sup> y Carlos ZAVALA<sup>1,2</sup>

1.- Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, (8000) Bahía Blanca.

2.- CONICET

**ABSTRACT:** TAPHONOMIC ANALYSIS OF MOLLUSCS AND FACIES ANALYSIS IN THE HOLOCENE SERIES OF QUEQUÉN SALADO RIVER, BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA.

Holocene autochthonous and parautochthonous fossiliferous concentrations from the Quequén Salado River are analyzed. The studied section is located 8 Km upstream from the mouth. It comprises a 4,5 meters of Pleistocene and Holocene deposit sediments. This stratigraphic analysis allowed to recognize four lithostratigraphic units (from to top): Agua Blanca Fm. (middle sandy member), Las Escobas Fm., Agua Blanca Fm. (upper silty sandy member), and Chacra la Blanqueada Fm. In Las Escobas Fm. and Agua Blanca Fm. (upper silty sandy member) the following taphonomic signatures were analyzed: disarticulation, fragmentation, abrasion, orientation, and sorting. These characteristics and facies analysis allowed to recognize in these formations a transgressive-regressive event. This episode starts with a parautochthonous fossil assemblage of beach deposits, follows by an autochthonous fossil assemblage of tidal flat origin. Finally, a parautochthonous fossil assemblage is recognized in the Agua Blanca Formation (upper silty sandy member) linked to a brackish lacustrine environment.

*Key words:* Argentina, Quequén Salado River, Holocene, Taphonomy, Molluscs.

*Palabras clave:* Argentina, Río Quequén Salado, Holoceno, Tafonomía, Moluscos.

### INTRODUCCION:

Se describen y analizan las concentraciones fosilíferas holocenas en el perfil de Estancia Thomas, localizado en la margen derecha del Río Quequén Salado, a 8 Km aproximadamente de su desembocadura. (Fig. 1).

Frenguelli (1928) analizó diversos perfiles sobre este río asignando estos depósitos a la parte superior del Lujanense y citando la presencia de *Tagelus gibbus* y *Littoridina australis*.

En esta oportunidad se puso énfasis en el enfoque tafonómico de la malacofauna presente y en el análisis de facies sedimentarias cuyo estudio conjunto permitió analizar la evolución paleoambiental del sector.

Se realizó el levantamiento de un perfil de detalle y muestreo sistemático de la sección estratigráfica más completa del área con especial atención en la descripción de las características primarias de los depósitos, a fin de posibilitar la realización de un análisis de facies sedimentarias. Asimismo, se constató la evolución lateral de los cuerpos sedimentarios, aproximadamente 1 km aguas arriba y aguas abajo de la sección relevada.

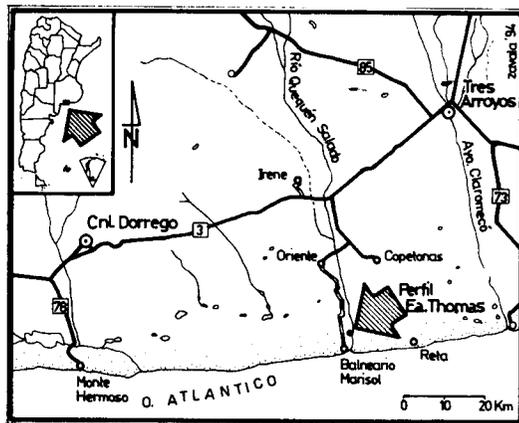


Fig. 1. Mapa de ubicación

### DESCRIPCION GEOLOGICA Y ANALISIS DE FACIES

Se reconocieron en el perfil cuatro unidades litoestratigráficas separadas entre sí por discontinuidades (Fig. 2): Formación Agua Blanca Miembro arenoso medio, Formación Las Escobas,

Formación Agua Blanca Miembro limo arenoso superior y Formación Chacra La Blanqueada.

FORMACIÓN AGUA BLANCA, MIEMBRO ARENOSO MEDIO (Rabassa, 1989)

Se asignan a esta unidad los depósitos aflorantes, con base desconocida, en el tramo inferior del perfil. Se integran por 1,30 metros de areniscas finas, de mala selección, color pardo amarillentas a pardo grisáceas (10 YR6/2 a 5 GY6/1). En esta unidad son frecuentes las bioturbaciones asignadas a actividad radicular. En los últimos 20 centímetros se reconoce, con base transicional, un banco color oliva oscuro (5 Y2/1) con evidencias de una mayor bioturbación.

Debido a la ausencia de estructuras sedimentarias primarias en esta localidad, y de acuerdo a datos regionales se interpreta tentativamente que estos depósitos se habrían acumulado a través de una dinámica eólica. Por último, se habría desarrollado un suelo durante un período de estabilidad preservándose parte de su horizonte A.

De acuerdo a los hallazgos de restos de vertebrados en unidades equivalentes, se asigna esta unidad al Pleistoceno tardío. (Deschamps, com. pers.).

FORMACIÓN LAS ESCOBAS (Fidalgo et al., 1973)

Se asignan a esta unidad los depósitos desarrollados en discordancia erosiva sobre el Miembro arenoso medio de la Formación Agua Blanca. Comprende 0,35 metros de depósitos bioclásticos gruesos y finos los que en sus tramos basales muestran intercalaciones bioclásticas gruesas. Se reconocieron tres facies sedimentarias, las que muestran en general un arreglo grano y estrato decreciente.

Facies A: Corresponde a areniscas medias de buena selección, color naranja amarillento. Se presenta como un cuerpo tabular masivo de base neta erosiva, y espesor de 2 a 4 centímetros. Se interpreta a esta facies como un depósito residual transgresivo (Swift, 1968; Posamentier y Allen, 1993) vinculado al avance hacia el continente de la línea de costa.

Facies B: Se integra por acumulaciones esqueléticas, constituyendo un cuerpo tabular a irregular con espesores de 10 a 20 centímetros y

base neta. Presenta una fábrica clasto- sostén de conchillas desarticuladas de moluscos, apiladas ("stacking") principalmente cóncavas hacia abajo, y con tamaños individuales máximos de hasta 5 centímetros. Internamente muestra una difusa laminación horizontal y una matrix de arena media a muy gruesa. Se interpreta esta facies como acumulada en un ambiente de playa correspondiente a un "foreshore" (Heward, 1981).

Facies C: Corresponde a areniscas finas a medias, de mala selección, las que conforman un cuerpo tabular de base neta y 20 centímetros de espesor. Internamente presenta finas valvas de moluscos dispersas y *Tagelus plebeius* con sus valvas articuladas y en posición de vida. Una datación radiocarbónica efectuada sobre valvas de *Tagelus plebeius* arrojó una edad de  $7.720 \pm 100$  años AP. Esta facies se interpreta como acumulada en un ambiente de llanura mareal, correspondiente a una llanura mixta ("mixed flat") (Erikson et al., 1981).

FORMACIÓN AGUA BLANCA, MIEMBRO LIMO - ARENOSO SUPERIOR (Rabassa, 1989).

Se integra por areniscas medias a finas, de mala selección, color gris amarillento, y pelitas grises. Espesor total de aproximadamente 2,20 metros. Internamente se constituye por capas granodecipientes de arena y pelita con espesores entre 2 y 6 centímetros, las que en el tramo arenoso presentan, en forma muy abundante conchillas de *Littoridina parchapii*, ostrácodos y oogonios de Characeas. Esta facies se interpreta como acumulada en un cuerpo lacustre de baja salinidad, con procesos de decantación predominantes.

FORMACIÓN CHACRA LA BLANQUEADA (Rabassa, 1989)

Se asignan a esta unidad depósitos esencialmente arenosos, color gris claro, aflorantes en los últimos 70 centímetros del perfil estratigráfico, dispuestos con base neta-erosiva. Se reconoce en su interior la presencia de al menos una paleosuperficie anterior caracterizada por la presencia de un nivel de edafización. Esta unidad se vincula a desbordes del actual cauce fluvial del Río Quequén Salado y es asignada al Holoceno tardío incluyendo tiempos históricos.

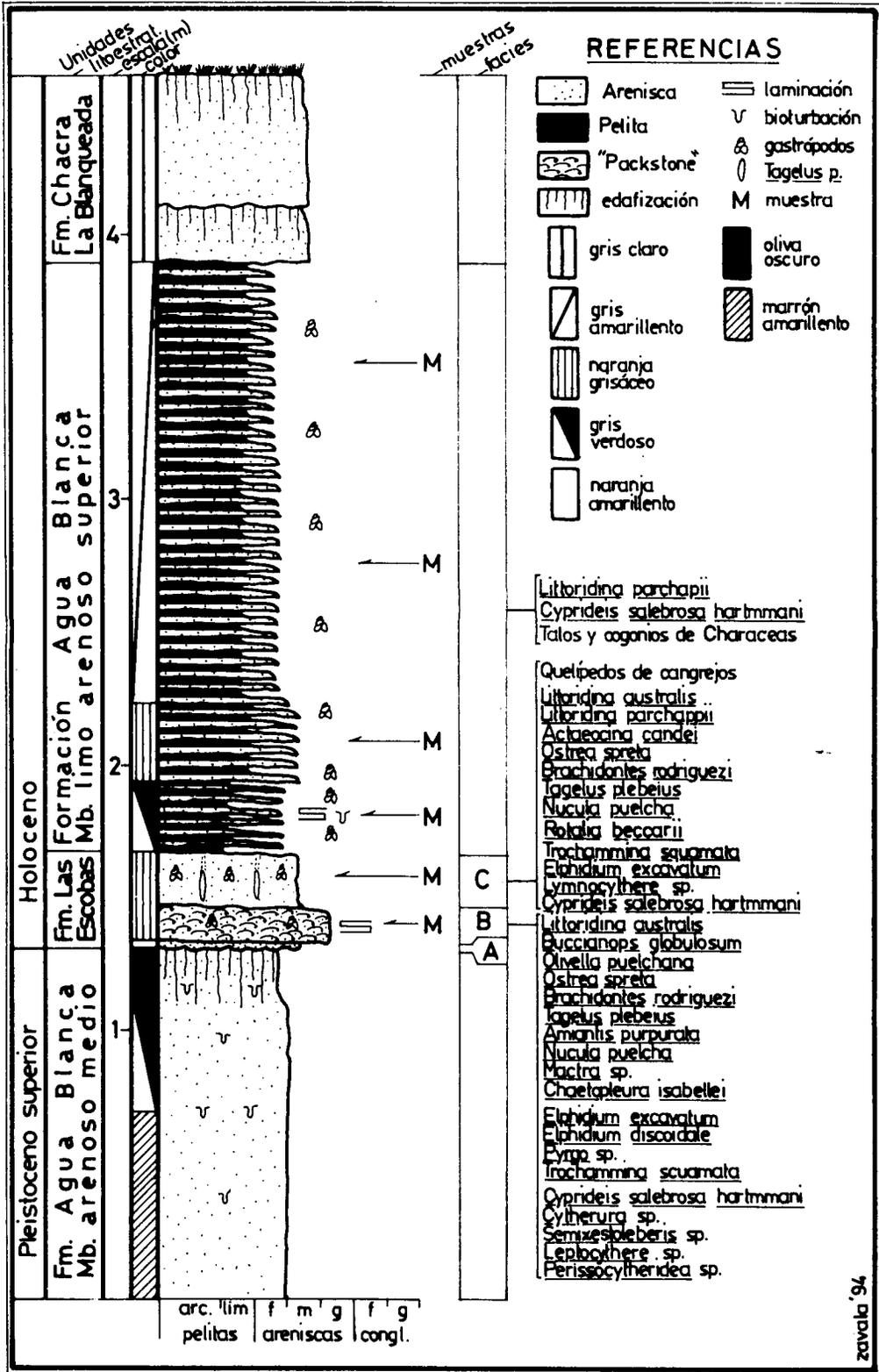


Fig.2. Perfil estratigráfico en la margen derecha del Río Quequén Salado.

CARACTERÍSTICAS TAFONÓMICAS Y FACIALES	UNIDAD LITOSTRATIGRÁFICA		
	Formación Las Escobas		Fm. Agua Blanca Mb. lim. ar. s.
	FACIES B	FACIES C	
BIOFABRICA	Bioclasto sostén	Matrix sostén	Matrix sostén
ORIENTACION	Cóncavas h/abajo	posic. de vida	
ENERGIA	Moderada/alta	Baja	Baja
DIVER. ESPECIFICA	Alta	Baja	Monoespecifica
LITOLOGIA	Grano medio/grueso	Grano fino	Grano fino
FRECUENCIA TAMARO	0,4 a 5 cm	0,3 a 5,5 cm	0,2 a 0,5 cm
ESTRUCT. SEDIM.	Laminación	-----	Laminación
DISTRIB. ESPACIAL	Irregular	Tabular	Tabular
RELACION VD/VI	≈ 1:1	1:1	-----
ARTICULACION	Baja	Alta	-----
FRAGMENTACION	Moderada	Baja	Baja
ABRASION	20%	10%	-----
ASOCIACIONES	Parautóctonas	Autóctonas	Parautóctonas

**Cuadro 1 :** Principales características tafonómicas y faciales de las unidades estudiadas

**COMPOSICION TAXONOMICA**

Las concentraciones fosilíferas estudiadas presentan una composición faunística mayormente dominada por moluscos, asociados a los cuales hay microfósiles calcáreos como ostrácodos y foraminíferos.

A partir de la facies C y hacia arriba abundan también talos y oogonios de Characeas y diatomeas.

Para definir a las concentraciones fosilíferas desde el punto de vista de su composición taxonómica es válido el término pauciespecífico, que se refiere al conjunto de unas pocas especies donde una de ellas es fuertemente dominante.

Para la Fm. Las Escobas, *Littoridina australis*, especie indicadora de aguas salobres (Aguirre, 1990) es la más abundante.

En el Miembro limo arenoso superior de la Fm. Agua Blanca las concentraciones fosilíferas son de tipo monotípicas ya que están compuestas exclusivamente por conchillas de *Littoridina parchappii* cuyo habitat es sobre algas Characeas.

**ANALISIS TAFONOMICO**

Las observaciones tafonómicas se refieren tanto a la disposición particular que presentan los ejemplares como a cada ejemplar y su estado de conservación. Todos estos datos integrados permitieron reconstruir la historia tafonómica de los niveles estudiados.

El análisis tafonómico contribuye a distinguir si las concentraciones fósiles son alóctonas, parautóctonas o autóctonas (en el sentido de Kidwell et al.,1986) al proveer evi-

dencias paleoambientales que serían inaccesibles con las técnicas tradicionales (Callender et al., 1992).

Los procesos de destrucción esquelética que se producen en las concentraciones fosilíferas pueden clasificarse en cinco categorías que se suceden una a otra, más o menos secuencialmente, a medida que los restos de los organismos son expuestos en diferentes ambientes (Muller,1979).

Uno o más de

estos procesos pueden ser más activos que otros dependiendo de las características físicas del ambiente sedimentario. Con el objeto de este análisis fueron evaluados tanto en el campo como en el gabinete, las siguientes características tafonómicas: 1) desarticulación; 2) fragmentación; 3) abrasión; 4) orientación; 5) selección.

**DESARTICULACION**

La desarticulación es el primero de los procesos de destrucción postmortem. Se aprecia sólo en organismos de naturaleza multielemental, donde se produce a lo largo de líneas de debilidad o articulaciones. En el caso particular de los moluscos, los bivalvos sufren el proceso de desarticulación de sus valvas a partir de la desintegración del ligamento orgánico que las une quedando expuestas a la acción de las corrientes de fondo y oleaje.

En los niveles portadores de bivalvos de la Formación Las Escobas, en general, el índice de desarticulación es bajo. En la facies C de dicha formación son abundantes los ejemplares de *Tagelus plebeius* con sus valvas articuladas con restos de ligamento. También *ostrácodos* (*Cyprideis salebrosa hartmanni*) con ambas valvas unidas.

La desarticulación es función de la energía del ambiente, de la distancia del transporte y también tiene gran influencia el hábito de vida de los organismos. Así por ejemplo, la preservación preferencial de individuos completos de *Tagelus plebeius* y *Nucula puelcha* estaría vinculada al modo de vida infaunal de estas especies (facies C,

Fm. Las Escobas). Por el contrario, la ausencia de ejemplares completos de *Ostrea spreta* y *Brachidontes rodriguezii* podría estar relacionada al hábito de vida epifaunal (facies B y C).

#### FRAGMENTACION

La resistencia de las conchillas a la fragmentación se relaciona con varios aspectos de la morfología y composición esquelética incluyendo espesor y curvatura de las valvas, microestructura y porcentaje de matrix orgánica (Brett, 1990). Un alto grado de fragmentación sugiere rotura y retrabajo, quizás dentro de la base normal de olas. Sin embargo, aún en ambientes quietos, con aguas agitadas suavemente, hay eventos extraordinarios como tormentas que pueden generar corrientes u olas y causar una fragmentación intermitente.

Las valvas de los moluscos, en especial los bivalvos, tienden a partirse a lo largo de líneas preexistentes como líneas de crecimiento, líneas de ornamentación como costillas, várices, etc.

En la facies B de la Fm Las Escobas hay abundancia de fragmentos, especialmente de los especímenes de mayor tamaño como *Ostrea spreta*, *Brachidontes rodriguezii* y *Tagelus plebeius*. Para la Formación Las Escobas se estima, en general, un bajo grado de fragmentación que oscila de moderada en la facies B a baja en la facies C.

#### ABRASION

El alcance de la abrasión se relaciona con la energía ambiental, tiempo de exposición y tamaño de partícula del agente abrasivo. En algunos fósiles los signos de abrasión se evidencian por el pulido y redondeo de los elementos esqueléticos y por la pérdida de detalles superficiales.

Según Brett (op.cit.) la abrasión puede producir fragmentos de valor diagnóstico en la determinación sistemática. Así, las conchillas de *Littoridina parchappii* de la Formación Agua Blanca Miembro limo arenoso superior son fácilmente identificables aunque presenten el borde externo de la última vuelta erosionado debido al rodamiento y deslizamiento de las mismas.

Por su parte, la pérdida del apex de la conchilla no implica necesariamente transporte ya que a veces puede truncarse, incluso en vida del organismo; en cambio, tal como sucede en la facies C de la Formación Las Escobas, sí es significativa la conservación del apex de *Littoridina australis*

pues indica una falta total de transporte (Falces y Rodríguez, 1993).

También en la facies B de la Formación Las Escobas se observa en las valvas de *Brachidontes rodriguezii*, *Amiantis purpurata* y *Chaetopleura isabellei* una pronunciada reducción de la ornamentación. En general, se estima que para la Formación Las Escobas las señales erosivas aparecen en el 20% de los ejemplares.

#### ORIENTACION

En la facies C de la Formación Las Escobas se observa que los ejemplares de *Tagelus plebeius* se encuentran en posición de vida o ligeramente inclinados con la concavidad hacia abajo.

#### SELECCION

La selección se evalúa tanto en el tamaño de los organismos como en la presencia de ejemplares de la misma especie en distintas etapas de crecimiento. En el primer caso, en las facies B y C de la Formación Las Escobas se observa un amplio rango de tamaños que va desde 3 mm (*Littoridina parchappii*) a 55 mm (*Tagelus plebeius*). Esta amplitud indica concentraciones residuales para autóctonas (facies B) y autóctonas (facies C) con un bajo transporte hidrodinámico, coherente con el análisis de facies.

En la Formación Agua Blanca, Miembro limo arenoso superior la única especie presente y en forma muy abundante es *Littoridina parchappii* con ejemplares juveniles y adultos que van desde 3 a 7 anfractos demostrando diversas fases de su desarrollo y un bajo grado de selección.

En el Cuadro 1 se resumen las principales características tafonómicas y faciales de las unidades estudiadas.

#### CONCLUSIONES

El análisis tafonómico y análisis de facies muestran el desarrollo de un evento transgresivo-regresivo sobre la Formación Agua Blanca Miembro arenoso medio. Dicho ciclo se inicia con niveles de playa, los que evolucionan a una llanura de mareas, culminando con la instalación de un cuerpo lacustre salobre. Debido a que esta transgresión se ubica, en esta localidad, dentro del valle aluvial pleistoceno, se interpreta que la disminución de energía y restricción final podría deberse a la evolución de una barrera litoral hacia los límites del paleovalle. Esta barrera

habría desvinculado del ámbito marino a los depósitos de la Formación Agua Blanca Miembro limo arenoso superior.

En la facies B de la Formación Las Escobas, tanto la fábrica como la granometría y estructuras sedimentarias indican un ambiente de moderada a alta energía, con acción del oleaje. La evaluación de los distintos atributos tafonómicos analizados demuestra que serían acumulaciones fosilíferas de tipo parautoctonas (Kidwell op. cit.) donde no hay evidencias de transporte fuera del habitat original, sólo retrabajo.

En la facies C el proceso predominante es la decantación a partir de aguas calmas, aunque algunas acumulaciones esqueléticas observadas sugerirían el accionar de ocasionales tormentas. Las acumulaciones fosilíferas son de tipo autóctonas (Kidwell et al., op.cit.) compuestas por especímenes que provienen de la comunidad original y con evidencias de una preservación in situ. Los ejemplares de *Tagelus plebeius* con sus valvas articuladas y en posición de vida hacen

pensar que los procesos de desarticulación, fragmentación, abrasión, etc., han sido insignificantes en su historia tafonómica.

La edad radiocarbónica obtenida para este depósito ( $7.720 \pm 100$  años AP) confirma la asignación estratigráfica previa mediante técnicas convencionales.

En la Formación Agua Blanca Miembro limo arenoso superior no existen evidencias de transporte horizontal (hidrodinámico) de los sedimentos ni de la fauna. Las evidencias texturales, de la fábrica, estructuras sedimentarias y arreglo interno de las capas sugieren procesos de decantación a partir de aguas calmas, con ocasionales fluctuaciones en el nivel del cuerpo de agua por aporte de precipitaciones. Sería portadora también de acumulaciones parautoctonas y el monoespecificismo puesto de manifiesto en las grandes concentraciones de *Littoridina parchappii* sería el resultado de una adaptación a condiciones específicas del medio.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, M., 1990. Asociaciones de moluscos bentónicos marinos del Cuaternario tardío en el noreste bonaerense. *Ameghiniana* 27(1-2):161-177. Buenos Aires.
- BRETT, C.E., 1990. *Destructive taphonomic processes and skeletal durability*. In: Palaeobiology: A synthesis. (Ed. Briggs y Crowther). 583 pp. Blackwell Scientific Publications.
- CALLENDER, W. R. and POWELL, E. 1992. Distinguishing autochthony, parautochthony and allochthony using taphofacies analysis: can cold seep assemblages be discriminated from assemblages of the nearshore and continental shelf? *Palaaios*, 7:409-421. California.
- ERIKSON, K.A., TURNER, B.R. and R. G. VOS. 1981. Evidence of tidal processes from the lower part of the witwatersrand Supergroup, South Africa. *Sedimentary Geology*, 29:309-325. Amsterdam.
- FALCES, S. Y RODRIGUEZ, S. 1993. Análisis tafonómico de los corales solitarios sin disepimentos de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz, SO de España). *Revista Española de Paleontología*. N° Extraordinario: 109-117. Bilbao.
- FIDALGO, F., COLADO, U Y DE FRANCESCO, F., 1973. Sobre ingresiones marinas cuaternarias en los Partidos de Castelli, Chascomús y Magdalena (Provincia de Buenos Aires). *V Congr. Geol. Arg.* Actas 3:227-240. Buenos Aires.
- FRENGUELLI, J., 1928. Observaciones geológicas en la región costanera sur de la Provincia de Buenos Aires. *An. Fac. Cienc. Educ.* 2:1-145. Paraná.
- HEWARD, A.P., 1981. A review of wave-dominated clastic shoreline deposits. *Earth-Science Reviews*, 17:223-276. Amsterdam.
- KIDWELL, S., FURSICH, F., and AIGNER, T., 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaaios* 1:228-238. California.
- MULLER, A. 1979. Fossilization (Taphonomy). In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. (Ed. Robinson y Teichert). Geological Society of America y University of Kansas Press. 2-78 pp. Boulder.
- POSAMENTIER, H. W. and G. P. ALLEN. 1993. Variability of the sequence stratigraphic model: effects of local basin factors. *Sedimentary Geology*, 86:91-109. Amsterdam.
- RABASSA, J., 1989. Geología de los depósitos del Pleistoceno superior y Holoceno de las cabeceras del río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires. *I Jorn. Geol. Bon.* (Tandil, 1985) Actas: 765-790. Bahía Blanca.
- SWIFT, D. J.P., 1968. Coastal erosion and transgressive stratigraphy. *Journal of Geology*. 76:444-456.