



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE DOCTORA EN BIOLOGÍA

Estudio de las asociaciones de ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) en depósitos transicionales y marinos como indicadoras de paleoambientes del Holoceno

Licenciada Romina Gisela Kihn

Director: Dr. Eduardo A. Gómez

Directora Adjunta: Dra. Dina E. Martínez

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE DOCTORA EN BIOLOGÍA

Estudio de las asociaciones de ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) en depósitos transicionales y marinos como indicadores de paleoambientes del Holoceno

Licenciada Romina Gisela Kihn

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

2015

PREFACIO

Esta tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Doctor en Biología, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) durante el período comprendido entre el 03 de abril de 2012 y el 21 de Noviembre de 2014, bajo la dirección del Dr. Eduardo A. Gómez y la Dra. Dina E. Martínez.

Firma alumno:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el/...../....., mereciendo

la calificación de (.....)

Dedicada a mi familia, en especial a mi hija ...

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mis directores, Eduardo A. Gómez y Dina E. Martínez, no sólo por ofrecerme sus valiosos conocimientos y experiencia; sino por su ayuda invaluable.

Agradezco al Instituto Argentino de Oceanografía por brindarme el lugar de trabajo para realizar la tesis; al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por el financiamiento y las becas otorgadas y al departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur.

También quiero expresar mi agradecimiento a mis compañeras (Julieta, Andrea), por su colaboración y compañía.

A las Dras. Liliana Luna, Beatriz Gutierrez y Teresa Manera por su constante motivación y apoyo en los momentos difíciles.

A mis amigas (Agustina, Noelia) que han estado siempre y en esta última etapa fueron incondicionales.

A mis padres y hermanos que desde la distancia me han ayudado mucho, sobre todo en los momentos difíciles.

A mi gran amor, mi marido, por su inagotable paciencia, por cuidarme, contenerme y sostenerme en estos años; en especial en estos últimos meses y muy especialmente a mi hija Susy que es la persona que ilumina todos mi días. Gracias hija por aguantar mis ausencias y por darme tanto amor. Sin el amor y la contención de ustedes no hubiese llegado hasta acá.

RESUMEN

Se estudió la ostracofauna recuperada en diversos sitios del estuario de Bahía Blanca con el objetivo de utilizar sus resultados a modo de análogos modernos y así poder interpretar con mayor precisión los muestreos realizados en ambientes de edad Holoceno. Con este fin se analizaron sedimentos actuales provenientes de las planicies intermareales ubicadas en varios sectores del estuario de Bahía Blanca caracterizados por el tipo de vegetación dominante. Se muestrearon planicies vecinas al Club Almirante Brown y desembocadura del Canal Maldonado en la porción interior, desembocadura del Canal Tres Brazas y Villa del Mar en la porción intermedia, y en la planicie intermareal vecina a Puerto Rosales en el sector más externo del estuario. En las cubetas salinas o *salt pan* se registró la asociación de *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis*; los canales de marea se caracterizaron por presentar a *C. salebrosa hartmanni* como única especie; en las marismas la asociación de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta*, la asociación de *Cyprideis salebrosa* y *Callistocythere litoralensis* con poblaciones poco abundantes y la asociación de *Callistocythere litoralensis*; en las planicies de marea se reconoció la asociación de *C. s. hartmanni* y *C. litoralensis*. En los sedimentos actuales del intermareal bajo y medio de Puerto Rosales se encuentran los ostrácodos mixohalinos *C. s. hartmani*, *Cyprideis multidentata* y *Leptocythere darwini*; mixo-euhalinos *Neocytherideis ruidis*, *Loxocythere variasculpta* y *Callistocythere litoralensis*; y las especies euhalinas *Cornucoquimba lutziana* y *Oculocytheroptheron escobasensis*, éstas últimas sólo están presentes en el intermareal inferior. En el intermareal superior sólo se registra la especie eurihalina *C. s. hartmanni* debido a la prolongada exposición aérea. Por otro lado, se estudiaron tres testigos de edad

holocena a los que se le realizaron dataciones radiocarbónicas sobre fango orgánico, las cuales fueron calibradas a edades calendario. En el testigo PD24, con una edad radiocarbónica *cal.* 8.045-8.319 años A.P. en la base, se determinó un ambiente de planicie de marea; mientras que hacia el techo, con una edad *cal.* de 7.623-7.836 años A.P., se observa una progradación del área con sedimentos que, si bien son intermareales, presentan frecuente exposición aérea. En el testigo KP60Bis el estudio sedimentológico y micropaleontológico permitió reconocer antiguas planicies de marea en su porción inferior y media, datadas en *cal.* 6.672-6.952 años A.P. y *cal.* 2.019-2.332 años A.P., respectivamente. En sedimentos de la base del testigo TB datados en *cal.* 5.662-5.907 años A.P. se pudo determinar un ambiente costero mareal con marismas, mientras que hacia niveles superiores, a partir de los *cal.* 4.647- 4.234 años A.P., se registra un aumento notable en la energía ambiental que indicaría una profundización del ambiente, posiblemente como consecuencia de un ascenso en el nivel medio del mar (NMM). En el sector superior de este testigo se evidenció una mayor influencia de aguas continentales que indicarían un mejoramiento climático. Mediante el estudio de estos testigos se aporta nueva información que sustenta la hipótesis que indica que durante el Holoceno habrían ocurrido al menos tres oscilaciones del NMM, originados por una ciclicidad de la actividad solar con un período de aproximadamente 2.400 años.

ABSTRACT

The ostracofauna present in different sites around the Bahía Blanca estuary was studied to use these results as a modern analogous to interpret more accurately the environments of the samplings from Holocene age. For this purpose, sediments were analyzed from the intertidal flats located in various sites of the Bahía Blanca estuary characterized by dominant vegetation type: plains near the Club Almirante Brown and mouth of the Canal Maldonado in the inner portion, mouth of the Canal Tres Brazas and Villa del Mar in the intermediate portion, and the adjacent tidal flat to Puerto Rosales on the external sector of the estuary. In the salt pan the association of *Cyprideis salebrosa hartmanni* and *Callistocythere litoralensis* was found; tidal channels were characterized by *C. salebrosa hartmanni* as a single species; in marshes the association of *Neocytherideis ruidis* and *Loxocythere variasculpta*, the association of *Callistocythere litoralensis* and *Cyprideis salebrosa hartmanni* with low population, and the association of *Callistocythere litoralensis*; on the tidal flats the association of *C. salebrosa hartmanni* and *C. litoralensis* was found. In the current low and half intertidal sediments of Puerto Rosales are the mixohalinos ostracods *C. s. hartmani*, *Cyprideis multidentata* and *Leptocythere Darwini* are found; mixo-euhalinos *Neocytherideis ruidis*, *Loxocythere variasculpta* and *Callistocythere litoralensis*; and the euhaline species *Cornucoquimba lutziana* and *Oculocytheroptheron escobasensis*, the latter are only present in the lower intertidal. In the upper intertidal only the euhaline species *C. s. hartmanni* is recorded due to prolonged air exposure. Tree cores from Holocene age were studied, radiocarbon dates were performed on organic mud, which were calibrated to calendar ages. In PD24 core with a radiocarbon age of *cal.* 8.045-8.319 years B.P. on based a tidal flat environment was determined; towards the top with an age of *cal.*

7.623-7.836 years B.P., one progradation area is observed with sediments that although intertidal, have frequent air exposure. In the core KP60Bis sedimentological and micropaleontological studies permitted to recognize an old tidal flats in the lower and middle levels of the core, dated to *cal.* 6.672-6.952 years B.P. and 2.019-2.332 years B.P., respectively. In sediments from the base of the core TB dated to *cal.* 5.662-5.907 years BP could be determined a tidal coastal environment with marsh. In top levels from the *cal.*4.647- 4.234 years B.P., a marked increase in environment energy could indicate a deepening of the environment following a rise in middle sea level MSL recorded. In the upper area, a greater influence of fresh waters was evident, indicating an environment improvement. Through the study of these cores new information is provided that supports the hypothesis that during the Holocene, at least three swings in MSL and the origin of a cycle with a period of about 2.400 years of solar activity have occurred.

Certifico que fueron incluidos los cambios y correcciones sugeridos por los Jurados.

Firma del director

Dr. Eduardo A. Gómez

Firma de la directora adjunta

Dra. Dina E. Martínez

ÍNDICE

Resumen

Abstract

1-INTRODUCCIÓN-----	1
1.1 Hipótesis y objetivos-----	2
2- ANTECEDENTES-----	5
3- ÁREA DE ESTUDIO-----	11
3.1 Geomorfología y dinámica del estuario de Bahía Blanca-----	11
3.1.1 Ambiente morfológicos del estuario de Bahía Blanca-----	17
3.1.2 Características climáticas y salinidad-----	18
3.2 Evolución del nivel del mar-----	20
3.3 Fluctuaciones de la actividad solar ocurridas durante el Holoceno-----	23
4- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS OSTRÁCODOS-----	26
4.1 Características del caparazón-----	26
4.2 Dimorfismo sexual-----	29
4.3 Reproducción y ontogenia-----	30
4.4 Utilidad de los ostrácodos en paleontología-----	30
5- ECOLOGÍA-----	33
5.1 Salinidad-----	34
5.2 Sustrato-----	36
6- MATERIALES Y MÉTODOS-----	38
6.1 Sedimentos actuales-----	39
6.2 Sedimentos del Holoceno-----	40
6.2.1 Testigo PD24-----	41
6.2.2 Testigo KP60 Bis-----	41
6.2.3 Testigo TB-----	41
6.3 Procesamiento de las muestras-----	41

6.4	Análisis cualitativos-----	42
6.5	Análisis cuantitativos-----	42
6.5.1	Densidad-----	43
6.5.2	Frecuencia Relativa-----	43
6.5.3	Densidad faunística-----	43
6.5.4	Índice de Shannon-Wiener-----	43
6.6	Análisis Tafonómico-----	44
6.7	Análisis estadístico-----	45
6.8	Dataciones radiocarbónicas-----	45
6.8.1	Efecto reservorio-----	46
7- RESULTADOS		
7.1	Sistemática-----	50
7.1.1	Láminas-----	113
7.2	Sedimentos actuales-----	132
7.2.1	Almirante Brown, Canal Maldonado y Villa del mar-----	132
7.2.2	Distribución areal de la fauna de ostrácodos-----	137
7.3	Canal Tres Brazas-----	140
7.3.1	Asociaciones de ostrácodos-----	142
7.4	Interpretaciones ambientales-----	145
7.5	Puerto Rosales-----	147
7.5.1	Diversidad y densidad faunística-----	150
7.5.2	Interpretaciones ambientales-----	152
7.6	Sedimentos del Holoceno-----	154
7.6.1	Testigo PD24-----	155
7.6.2	Análisis sedimentológico-----	155
7.6.3	Dataciones radiocarbónicas-----	157
7.6.4	Análisis cuantitativos y cualitativos de los ostrácodos-----	157
7.6.5	Interpretaciones paleoambientales-----	160
7.7	Testigo KP60Bis-----	162

7.7.1	Análisis sedimentológico-----	162
7.7.2	Dataciones radiocarbónicas-----	164
7.7.3	Análisis cuantitativos y cualitativos de los ostrácodos-----	164
7.7.4	Interpretaciones paleoambientales-----	169
7.8	Testigo TB-----	172
7.8.1	Análisis sedimentológico-----	172
7.8.2	Dataciones radiocarbónicas-----	174
7.8.3	Análisis cuantitativos y cualitativos de los ostrácodos-----	174
7.8.4	Interpretaciones paleoambientales-----	178
8-	DISCUSIÓN-----	182
8.1	Consideraciones sobre la distribución de las asociaciones de ostrácodos actuales-- -----	182
8.2	Reconstrucción de los cambios paleoambientales y de las variaciones del nivel del mar-----	185
9-	CONCLUSIONES-----	191
10-	BIBLIOGRAFÍA-----	195

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y LÁMINAS

FIGURAS

Figura 1: mapa del estuario de bahía Blanca con los canales principales y tributarios-----	12
Figura 2: esquema sobre la modalidad de transporte de los sedimentos en los canales de marea-----	14
Figura 3: esquema del transporte de sedimentos para un estuario dominado por mareas (extraído de Marcovecchio y Freije, 2013)-----	16
Figura 4: A: marisma baja con <i>Spartina alterniflora</i> ; B: marisma alta con <i>Salicornia ambigua</i> -----	17
Figura 5: canal de marea-----	18
Figura 6: variación cíclica de la temperatura y concentración de CO ₂ para los últimos 420.000 años según análisis del testigo de hielo obtenido en la estación Vostok, Antártida (ftp://cdiac.ornl.gov/pub/trends/co2/vostok.icecore.co2) -----	20
Figura 7: las fluctuaciones de la irradiación solar que tienen duraciones en general del orden de 150-200 años o mayores...-----	24
Figura 8: esquema de la vista interna de la valva (modificado de Moore, 1961)-----	27
Figura 9: esquema de la estructura de la pared de la valva (modificado de Moore, 1961)-----	28
Figura 10: esquema mostrando los distintos tipos de charnelas, modificado de Moore, 1961-----	29
Figura 11: A: vista externa de una valva masculina derecha de <i>Cyprideis salebrosa hartmanni</i> ; B: vista externa de una valva izquierda de <i>Cyprideis salebrosa hartmanni</i> -----	30
Figura 12: mapa del estuario de Bahía Blanca mostrando los sitios actuales muestreados. M: Canal Maldonado, B: Almirante Brown, CTB: Canal Tres Brazas; PR: Puerto Rosales, V: Villarino Viejo-----	39

Figura 13: mapa del estuario de Bahía Blanca con los tres testigos del Holoceno.TB: testigo de la zona interna del estuario, KP60Bis: testigo de la zona externa del estuario, PD24: testigo de la zona vecina del estuario-----	40
Figura 14: Ubicación geográfica de Almirante Brown, Canal Maldonado y Villa del Mar. M: Canal Maldonado; B: Almirante Brown; V: Villa del mar-----	133
Figura 15: distintos subambientes muestreados en Almirante Brown en 2011. B1: marisma alta cerca de plantas de <i>Sarcocornia</i> ; B2: cuenca salina; B3: llanura de marea sin vegetación con presencia de cangrejos; B4: borde de un canal tributario-----	134
Figura 16: A: vista general; M1: marisma baja; M2: marisma baja cerca de <i>Spartina</i> ; marisma baja, M3: sobre la planicie de <i>Spartina</i> ; M4: marisma media; M5: canal de marea; M6: marisma alta con matas de <i>Sarcocornia</i> -----	135
Figura 17: descripción de las transectas recientes analizadas. A: Villa del Mar; B: Almirante Brown; C: Canal Maldonado-----	136
Figura 18: dendrograma dónde se observan las 4 Asociaciones de ostrácodos resultantes del análisis de agrupamiento-----	140
Figura 19: ubicación geográfica del Canal Tres Brazas-----	141
Figura 20: imágenes de los sitios muestreados en el 2011 en el Canal Tres Brazas-----	141
Figura 21: dendrograma dónde se observan las 3 asociaciones de ostrácodos (CLCshLd, Nr y Cl) resultantes del análisis de agrupamiento-----	144
Figura 22: ubicación geográfica de Puerto Rosales (Costa norte del Canal Principal del estuario de Bahía Blanca)-----	148
Figura 23: ubicación de las estaciones (E1-E5) de muestreo en Puerto Rosales-----	149
Figura 24: número de individuos en 25 grs. de sedimento por estación del año. Se tomaron en cuenta sólo aquellas especies que fueron más abundantes en todas las muestras-----	151
Figura 25: gráficos del índice de diversidad de Shannon- Wiener por estación del año muestreada-----	151

Figura 26: perfil sedimentológico del testigo PD24-----	156
Figura 27: perfil litológico y diagrama de frecuencias de las especies de ostrácodos dominantes a lo largo del testigo PD24 (porcentaje) con las dataciones radiocarbónicas-----	158
Figura 28: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixoeuhalinas y mixohalinas-----	159
Figura 29: Cuadro con litología e interpretaciones paleoambientales-----	161
Figura 30: perfil sedimentario del testigo KP60Bis-----	163
Figura 31: gráfico de la proporción arena y limo a lo largo del testigo-----	164
Figura 32: diagrama de frecuencias de ostrácodos (porcentaje) del Testigo KP60Bis-----	167
Figura 33: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixoeuhalinas, mixohalinas y no marinas a lo largo del testigo-----	168
Figura 34: cuadro con litología e interpretaciones paleoambientales-----	171
Figura 35: perfil litológico del testigo TB-----	173
Figura 36: diagrama de frecuencias de ostrácodos (porcentaje) del Testigo Tres Brazas (TB) con las dataciones radiocarbónicas y perfil litológico-----	176
Figura 37: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixoeuhalinas, mixohalinas y no marinas a lo largo del testigo-----	178
Figura 38: cuadro con la litología y las interpretaciones paleoambientales-----	180
TABLAS	
Tabla 1: distribución de las especies estudiadas según su rango de salinidad, salvo las especies no marinas consideradas en un grupo aparte-----	36
Tabla 2: Canal Maldonado (M), Almirante Brown (B) y Villa del mar (V) Variables ambientales actuales en las estaciones de muestreo-----	137

Tabla 3: Canal Maldonado (M1-M8); Almirante Brown (B4) y Villa del Mar (V1-V4): individuos de cada especie presentes por muestra (autóctonos y alóctonos) en 25 grs. de sedimento, diversidad y densidad (indiv/100 gr de muestra)-----139

Tabla 4: Canal Maldonado (M), Almirante Brown (B) y Villa del mar (V), Número de individuos total (T) y vivos (V) por muestra de cada especie autóctona en 25 grs. de sedimento-----139

Tabla 5: ambientes muestreados en 2011. Canal Tres Brazas-----142

Tabla 6: total de individuos (biocenosis y tanatocenosis), diversidad y densidad (indiv/100 gr de muestra) de las muestras del Canal Tres Brazas-----142

Tabla 7: Canal Tres Brazas. Número de individuos total (T) y vivos (V) de las especies autóctonas por muestra-----143

Tabla 8: variables ambientales en las estaciones de muestreo-----149

Tabla 9: número de individuos (indiv./25 grs de sedimento) de cada especie por punto de muestreo y por estación del año; densidad (nº de individuos en 100grs de sedimento)-----150

Tabla 10: edades Radiocarbónicas Convencionales y Calibradas medidas mediante Espectrometría de Aceleración de Masas (AMS)-----154

Tabla 11: valores de densidad (nº de individuos en 100grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo Tres Brazas-----159

Tabla 12: valores de densidad (nº de individuos en 100grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo KP60Bis-----168

Tabla 13: valores de densidad (nº de individuos en 100 grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo Tres Brazas-----177

LÁMINAS

Lámina I: A. *Cypridopsis vidua*, B. *Cypridopsis vidua*, C. *Eucyprinotus similis* D. *Heterocypris?* sp., E. *Heterocypris?* sp., F. *Ilyocypris gibba*, G. *Loxocythere variasculpta*, H. *Loxocythere variasculpta*, I. *Loxocythere variasculpta*, J. *Cytheretta punctata*-----113

Lámina II: A. *Cytheretta punctata*, B. *Protocytheretta australis*, C. *Argenticytheretta* sp., D-E. *Cyprideis salebrosa hartmanni*, F. *Cyprideis multidentata*, G. *Neocytherideis ruidis*, H. *Copypus rara*, I. *Copypus rara*, J. *Cushmanidea echavarriae*-----115

Lámina III: A. *Cushmanidea echavarriae*, B. *Cushmanidea echavarriae*, C. *Minicythere argentinensis*, D. *Minicythere argentinensis*, E. *Papillosacythere parallela*, F. *Papillosacythere parallela*, G. *Papillosacythere parallela*, H. *Papillosacythere parallela*, I. *Cytherura dimorphica* , J. *Cytherura dimorphica*-----117

Lámina IV: A. *Hemicytherura chuiensis*, B. *Hemicytherura chuiensis*, C. *Hemicytherura chuiensis*, D. *Hemicytherura chuiensis*, E. *Oculocytheroptheron micropunctatum*, F. *Oculocytheroptheron escobasensis*, G. *Oculocytheroptheron escobasensis*, H. *Oculocytheroptheron escobasensis*, I. *Semicytherura rugosoreticulata*, J. *Semicytherura rugosoreticulata*-----119

Lámina V: A. *Semicytherura rugosoreticulata*, B. *Semicytherura rugosoreticulata*, C. *Semicytherura clavata*, D. *Frenguellicythere argentinensis*, E. *Frenguellicythere argentinensis*, F. *Frenguellicythere argentinensis*, G. *Urocythereis dimorphica*, H. *Urocythereis dimorphica*, I. *Meridionalicythere?* sp., J. *Caudites ohmertii*-----121

Lámina VI: A. *Ambostracon (Patagonacythere) tenuireticulata*, B-C. *Ambostracon (Ambostracon) bertelsae*, D-F. *Cornucoquimba lutziana*, G-J. *Leptocythere darwini*-----123

Lámina VII: A-D. *Callistocythere litoralensis*, E-F. *Callistocythere dispersocostata* G-H. *Callistocythere asperereticulata*, I-J. *Limnocythere* sp.1-----125

Lámina VIII: A. *Limnocythere solum*, B. *Loxoconcha* sp., C. *Paracytheroïs* sp., D. *Paracytheroïs* sp. 1, E-F. *Pellucistoma elongata*, G. *Cytheroïs* sp., H. *Munseyella undulata*, I-J. *Keijia falklandi* -----127

Lámina IX: A-B. *Keijia patagónica*, C. *Henryhowella* sp., D-E. *Xestoleberis* sp., F. *Xestoleberis* sp. 1, G. *Semixestoleberis* sp., H. *Semixestoleberis debueni*-----129



1-INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los ostrácodos son crustáceos de tamaño pequeño, provistos de un caparazón provistos de dos valvas, que viven en ambientes marinos, salobres y de agua dulce. En los océanos existen especies que pueden vivir desde la línea de costa hasta profundidades de 1.500m o mayores. También se los encuentra en forma abundante en ambientes no marinos y una especie terrestre fue encontrada viviendo en asociación con miriapodos e isópodos en bosques tropicales. Generalmente son microscópicos; sólo algunas especies dulceacuícolas y marinas planctónicas pueden llegar a superar los 5mm.

En nuestro país, los primeros estudios de ostrácodos fueron realizados a fines del siglo XIX y principio del siglo XX por Wierzevsky (1893), Vavra (1898), Claus (1893), Daday (1902), Mehes (1914), Brehm (1934), Klie (1939), quienes se ocuparon de ostrácodos límnicos actuales. Con posterioridad, los trabajos del Cuaternario relacionados con este grupo de organismos fueron prácticamente inexistentes, reconociéndose en las primeras décadas de la segunda mitad del Siglo XX las contribuciones de Ramírez (1967), Bertels (1975) y Zabert (1986).

En el presente trabajo se realizan estudios sistemáticos, tafonómicos, ecológicos, sedimentológicos, radiocarbónicos y paleoecológicos, con la finalidad de aportar información relacionada con los ostrácodos del área de influencia del estuario de Bahía Blanca de la provincia de Buenos Aires. Este estudio abarca tanto sedimentos del Holoceno provenientes de tres testigos obtenidos en el ambiente marino actual, desde la zona interior del estuario de Bahía Blanca hasta la Plataforma Continental Argentina interior, como muestras de los distintos subambientes que integran el estuario moderno

como llanuras y canales de marea, cuencas salinas y marismas.

1.1 Hipótesis y objetivos

La hipótesis general que se plantea en la presente tesis es que variaciones de la radiación solar que ocurrieron a intervalos regulares durante el Holoceno, habrían conducido a enfriamientos de escala global de tal magnitud que en algunos casos indujo oscilaciones apreciables del nivel medio del mar. A fin de contrastarla, en el presente estudio se analiza en particular la ostracofauna presente fundamentalmente en sedimentos marinos costeros, lo que posibilitaría confirmar la ubicación relativa y variaciones que habría sufrido el nivel medio del mar (NMM) durante el Holoceno.

Objetivo general

Reconocer fluctuaciones del nivel del mar y ambientales ocurridas en el estuario de Bahía Blanca durante el Holoceno sobre la base del análisis de la microfauna de ostrácodos bentónicos recuperada en el área de estudio.

Los objetivos específicos son:

1. Realizar estudios taxonómicos, morfológicos y tafonómicos de los ostrácodos.
2. Identificar las asociaciones de ostrácodos (biocenosis y tanatocenosis) de los ambientes actuales para posibilitar una mejor interpretación de los distintos ambientes depositacionales del Holoceno del área estudiada.
3. Caracterizar ostracodológicamente depósitos holocenos transicionales y marinos para obtener datos bioestratigráficos y paleoecológicos que permitan reconocer la evolución paleoambiental de los depósitos marinos y transicionales analizados.

4. Determinar la edad geológica de los depósitos cohesivos mediante dataciones radiocarbónicas (^{14}C) por Espectrometría de Aceleración de Masas (AMS, por sus siglas en inglés).
5. Reconstruir cambios paleambientales a partir del estudio micropaleontológico, sedimentológico y dataciones radiocarbónicas de los depósitos del Holoceno.
6. Establecer correlaciones biocronoestratigráficas locales y regionales para evaluar cronológicamente las variaciones climáticas y del nivel del mar durante el Holoceno.

2- ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

En la mitad del siglo XX realizaron importantes contribuciones sobre el grupo de estudio: Sars (1901), quien estudió los ostrácodos de agua dulce de América del sur y Tressler (1949), que analizó la fauna de ostrácodos de agua dulce de Brasil. Hartmann (1962) estudió a las faunas, sobre todo litorales, de Chile y Argentina; Sandberg (1964) hizo una revisión del género *Cyprideis* en América; Pinto & Ornellas (1965 y 1978) determinaron nuevas especies para el sur de Brazil; Ferguson (1967) determinó tres nuevas especies de ostrácodos para la Argentina; Ramírez (1967) realizó un importante trabajo sobre ostrácodos de lagunas de la provincia de Buenos Aires; Whatley y Moguilevsky (1975) realizaron una revisión de la familia Leptocytheridae en la Argentina. En las últimas décadas, Ornellas y Würdig (1983) describieron *Cyprideis salebrosa hartmanni* como una nueva subespecie de Brasil y Argentina. En 1987, Whatley *et al.* describieron nuevos géneros y especies de cytheroideos y en 1988 realizaron una revisión de la familia Cytheruridae de Antártica y el Atlántico sudoccidental, describiendo nuevas especies. Whatley *et al.* (1995, 1997, 1998) publicaron una serie de trabajos describiendo los ostrácodos del litoral y plataforma continental del Atlántico Sur de Sudamérica.

En Argentina, entre los trabajos sobre ostrácodos de depósitos fosilíferos cuaternarios se pueden mencionar a Bertels (1975) que realizó una revisión de la ecología de los ostrácodos recuperados en sedimentos del Cretácico Superior y Cenozoico; a Zabert (1981) quien trabajó sobre ostrácodos cuaternarios de agua dulce en Taco Pozo (Chaco); Zabert y Herbst (1986) quienes estudiaron ostrácodos pleistocenos de Entre Ríos, y Bertels y Martínez (1990, 1997) y Bertels-Psotka y Laprida (1998 a-d) sobre ostrácodos del Holoceno en distintas localidades de la

provincia de Buenos Aires. Whatley y Cusminsky (1995, 2000) y Cusminsky y Whatley (1996) estudiaron testigos holocenos en distintos cuerpos de agua dulce en los alrededores de San Carlos de Bariloche.

Los primeros estudios micropaleontológicos para la provincia de Buenos Aires corresponden a Suárez Soruco (1968), Bertels (1975) y posteriormente, Espinosa *et al.* (1984). En el área de influencia de Bahía Blanca y Monte Hermoso, Quattrocchio *et al.* (1988, 1990, 1998), Borromei (1995), Gómez *et al.* (1992), Guerstein *et al.* (1992), Zavala y Quattrocchio (2001), Aramayo *et al.* (1992), Gutiérrez Téllez, B. (1996) mencionan e interpretan paleoambientalmente la microflora y microfauna del Cuaternario. Más recientemente, los estudios de la ostracofauna para el área de Bahía Blanca cobraron importancia merced a las investigaciones de Bertels y Martínez (1990, 1997) y Bertels–Pstka y Martínez (1999). En áreas próximas al río Quequén Grande es importante el aporte de Ferrero (1996, 1999); en tanto que más al norte, en la cuenca del Salado Bertels–Pstka y Laprida (1998a, 1998b, 1998c y 1998d) realizan estudios sistemáticos e interpretaciones paleoecológicas de los ostrácodos límnicos, transicionales y marinos.

Bertels, A. y Martínez, D.E. (1999), Cusminsky, G., Gómez, E., Grill, S., Guertein, R. G. y Tumini, L. (1995), Cusminsky, G., Martínez, D. y Bernasconi, E. (2006), Gómez, E. A, Martínez, D., Cusminsky, G., Borel, G. y Guerstein, G. (2000), Gómez, E.A., Martínez, Borel, M. D, Guerstein, G.R. y Cusminsky, G.C. (2005, 2006), Martínez, D.E. (2002, 2005) estudiaron la ostracofauna marina reciente de varias localidades del litoral y la plataforma argentina y consideraron, además del análisis sistemático, algunos aspectos ecológicos y biogeográficos.

Los estudios relacionados con las variaciones ocurridas durante el Holoceno, tanto climáticas como del nivel medio del mar (NMM), y sus causales, tienen una

importancia fundamental ya que brindan evidencias concretas que permiten prever cuales podrían llegar a ser las consecuencias del cambio climático a nivel global que se está experimentando actualmente (Gómez *et al.*, 2005).

Desde la ocurrencia del máximo transgresivo Holoceno (Óptimo Climático del Holoceno o Hipsitermal) hasta la actualidad, Farinati (1985), Aguirre y Whatley (1995) y Cavalloto *et al.* (2004) entre otros, han sugerido un descenso aproximadamente gradual del NMM. Sin embargo, es posible que estos estudios no hayan detectado oscilaciones por debajo del nivel medio del mar (NMM) actual, ya sea anteriores o posteriores al Hipsithermal, debido a que la mayor parte de la evidencia empleada ha sido obtenida sobre elementos emergidos (Gómez *et al.*, 2000, 2005 y 2006) y a que sus dataciones radiocarbónicas han sido principalmente efectuadas sobre conchillas, las cuales presentan un gran valor potencial de Efecto de Reservorio (ER). Por otro lado, hay que hacer notar que las curvas relativas de variación del NMM actualmente disponibles (Isla y Espinosa, 1998, Cavalloto *et al.*, 2004, Spagnoulo, 2005) muestran ausencia de evidencia emergida por períodos que llegan a superar incluso los 1.000 años (p.e. entre 3.000 y 2.000 años AP), los que podrían explicarse mediante las oscilaciones del NMM propuestas por Gómez *et al.* (2005 y 2006). Las curvas sobre la variación relativa del nivel del mar durante el Holoceno se basan en datos radiocarbónicos de origen diverso (restos óseos, moluscos, materia orgánica) por lo que la magnitud de la incertidumbre causada por el dispar ER de estos elementos hace que dichas curvas, en el mejor de los casos, sólo puedan emplearse como indicadores cualitativos.

En el Estuario de Bahía Blanca se han efectuado numerosas investigaciones sobre los depósitos Holocenos situados por encima del NMM actual, ya que se encuentran varios depósitos de origen marino en lugares cercanos a la línea de costa actual (González *et al.*, 1983; Gonzalez, 1989; Aliotta *et al.*, 1987; Farinati y Aliotta, 1987;

Aliotta y Farinati, 1990; Farinati *et al.*, 1992). La última transgresión Holocena también produjo una serie de depósitos de disposición subparalela a la costa actual y están conformados por bioclastos y arena (Gonzalez, 1984; Farinati, 1985; Aliotta y Farinati, 1990), ubicados entre los 8 y 10 m por encima del NMM actual. Algo similar, aunque con valores dispares, ocurre a lo largo de toda la costa argentina, desde Tierra del Fuego (Rabassa *et al.*, 2000; Bujalesky y González Bonorino, 1990), costas bonaerenses (Fasano *et al.*, 1982; Schnack *et al.*, 1982; Isla *et al.*, 1996; 2013), hasta el Río de la Plata (Cavallotto *et al.* 2004; Violante y Parker, 2004), entre otros autores.

Sin embargo, se conoce muy poco sobre la geología de los depósitos submarinos debido principalmente a las dificultades propias que presenta la obtención de información en el ambiente subacuático. Particularmente en el Estuario de Bahía Blanca sólo Nedeco-Arconsult (1983), Aliotta *et al.* (1991, 1992, 1996), Gómez y Perillo (1991), Gómez *et al.* (1992, 2000, 2005a, 2006) y Guerstein *et al.* (1992) han realizado algunos avances en este tema.

Mediante el estudio sedimentológico y micropaleontológico de testigos obtenidos en el Estuario de Bahía Blanca, Aliotta *et al.* (1991, 1996) y Gómez y Perillo (1991) han sugerido la presencia de materiales cohesivos por debajo del NMM actual como planicies de marea que se depositaron durante la Transgresión Holocena hace más de 7000 años. Sin embargo, esta explicación resulta ser sólo una hipótesis sin confirmar, ya que dichos autores no contaban con dataciones radiométricas correspondientes a los materiales sumergidos.

Más recientemente, y mediante el estudio sedimentológico, geocronológico y micropaleontológico de afloramientos submarinos de material cohesivo ubicados en el sector exterior del Estuario de Bahía Blanca, Gómez *et al.* (2000, 2005 y 2006) determinaron que estos materiales se habrían depositado en un ambiente intermareal

durante episodios de oscilaciones negativas del NMM, las que a su vez estarían relacionadas con cambios climáticos de escala global causados por variaciones cíclicas en la radiación solar (Gómez et al., 2004).

El análisis de la producción de ^{14}C durante el Holoceno (Reimer *et al.*, 2004) permitió visualizar un ciclo en la actividad solar con un período de aproximadamente 2400 años que podría ser el detonante de enfriamientos de escala global que conducirían a las oscilaciones negativas del NMM descritas precedentemente (Gómez, 2004, Gómez *et al.*, 2005, Gómez *et al.*, 2011), ciclo que estaría relacionado con el movimiento del baricentro del sistema solar (Charvátová, 2000).

SOUTHERN RAILWAY CO'S LAND AT BAHIA BLANCA & INGENIERO WHITE
 TINTED GREEN

ACQUIRED BY LINE, STATIONS, BRIDGES ETC	32 Miles	2,500,000
RESERVE FUND LAND REQUIRED FOR STREETS	700,000	
DISPOSABLE	3,700,000	
	14,400,000	
	16,800,000 = 4 012 ACRES	

BAHIA BLANCA AND ENVIRONS

SCALE 1" = 50,000

3- ÁREA DE ESTUDIO



3- ÁREA DE ESTUDIO

3.1 *Geomorfología y dinámica sedimentaria del estuario de Bahía Blanca*

Desde el punto de vista geomorfológico el estuario de Bahía Blanca posee una configuración de triángulo con los canales mayores orientados en dirección NO-SE. Estos canales son denominados: Principal, Bermejo, Bahía Falsa, Bahía Verde y Brightman (Fig. 1). Dos tributarios, ubicados sobre la costa norte, son esencialmente los que aportan agua dulce al sistema. El más importante es el Río Sauce Chico que desemboca en la cabecera del estuario, mientras que el Arroyo Napostá Grande desemboca a 1km. del Puerto de Ing. White (Fig. 1). Conjuntamente, existe una serie de pequeños tributarios que incorporan agua de escurrimiento sólo durante precipitaciones locales, mientras que el resto del tiempo esos tributarios se comportan como canales de marea.

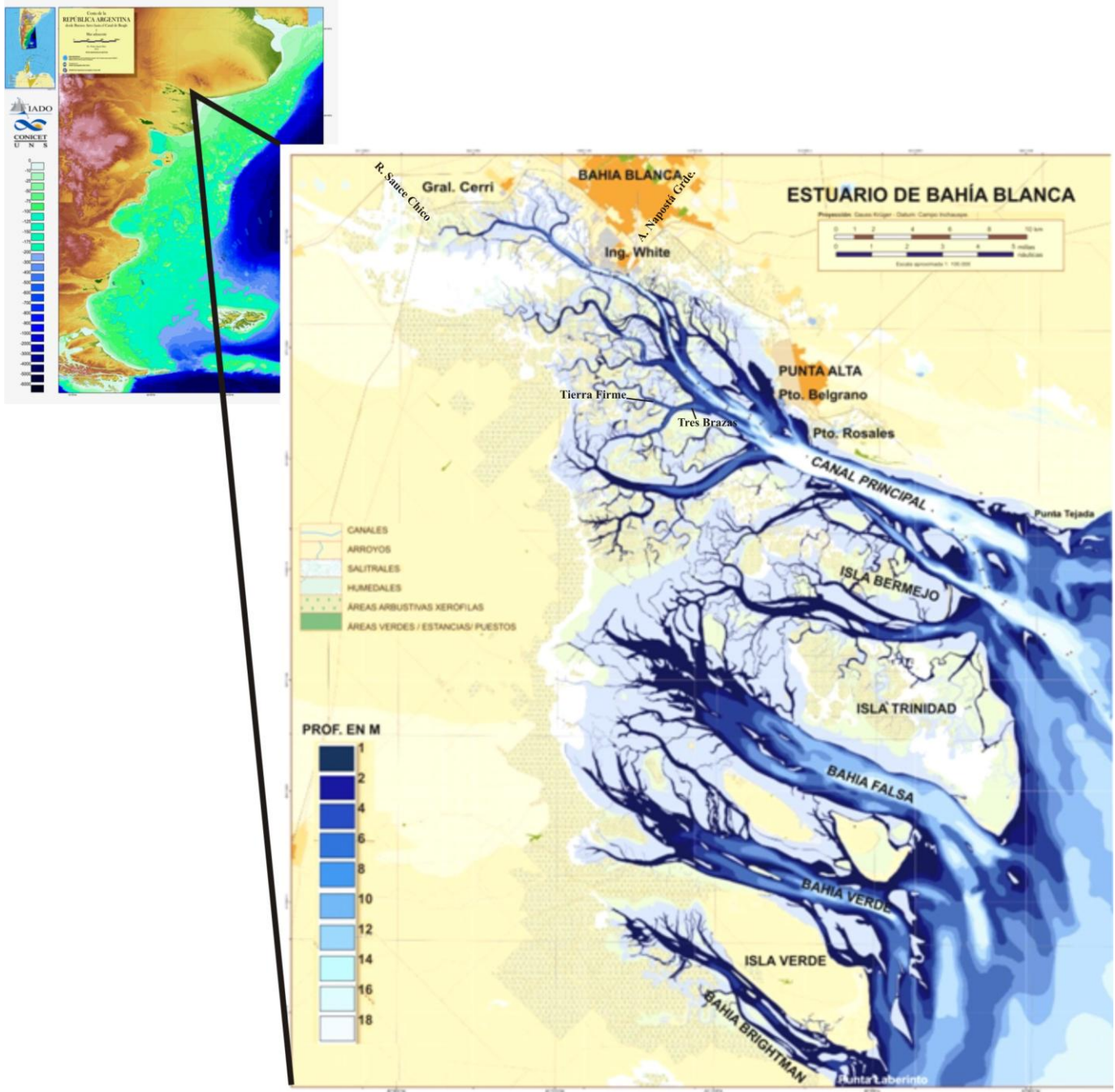


Figura 1: Mapa del estuario de bahía Blanca con los canales principales y tributarios.

Teniendo en cuenta que la velocidad de ascenso postglaciar para la Cuenca del Colorado donde se ubica el Estuario de Bahía Blanca es mínima, del orden de los 10 cm/100 años (Codignotto *et al.*, 1993), y que el aporte de sedimento al estuario por

parte de los ríos y del viento es prácticamente nulo, es posible afirmar que el balance de sedimentos del Estuario de Bahía Blanca es negativo. Es decir que la cantidad de sedimento que sale del sistema estuarial es mayor que la que ingresa. Sin embargo, ello no significa que la totalidad del estuario se encuentre en erosión, ya que las planicies de marea son ambientes depositacionales principalmente para el material más fino (limo y arcilla), así como lo son los bancos submareales para la arena (Cuadrado *et al.*, 2004).

El estuario está caracterizado por una costa baja formada por amplias planicies de marea (sector intermareal) y canales de diferentes dimensiones, con islas y algunas áreas de marismas salinas. En forma muy general, se puede decir que las planicies de marea se encuentran formadas por la sedimentación de materiales cohesivos (arcillas limosas) mientras que en los sectores más profundos y desembocadura de canales se encuentra principalmente arena en tránsito.

De acuerdo con Cuadrado *et al.* (2004), la distribución genérica de los materiales sedimentarios en el estuario de Bahía Blanca es una consecuencia directa de la dinámica del ambiente. Cuando los materiales son movilizados por erosión en los flancos de los canales, se produce una diferenciación en la modalidad del transporte y en la posterior deposición de los mismos. Los sedimentos más finos (limos y arcillas) que conforman los materiales cohesivos se transportan en suspensión dentro de la totalidad de la columna de agua, de allí el alto grado de turbidez del agua del estuario; mientras que las arenas son trasladadas por la acción de las corrientes de marea sobre el fondo de los canales (Fig. 2).

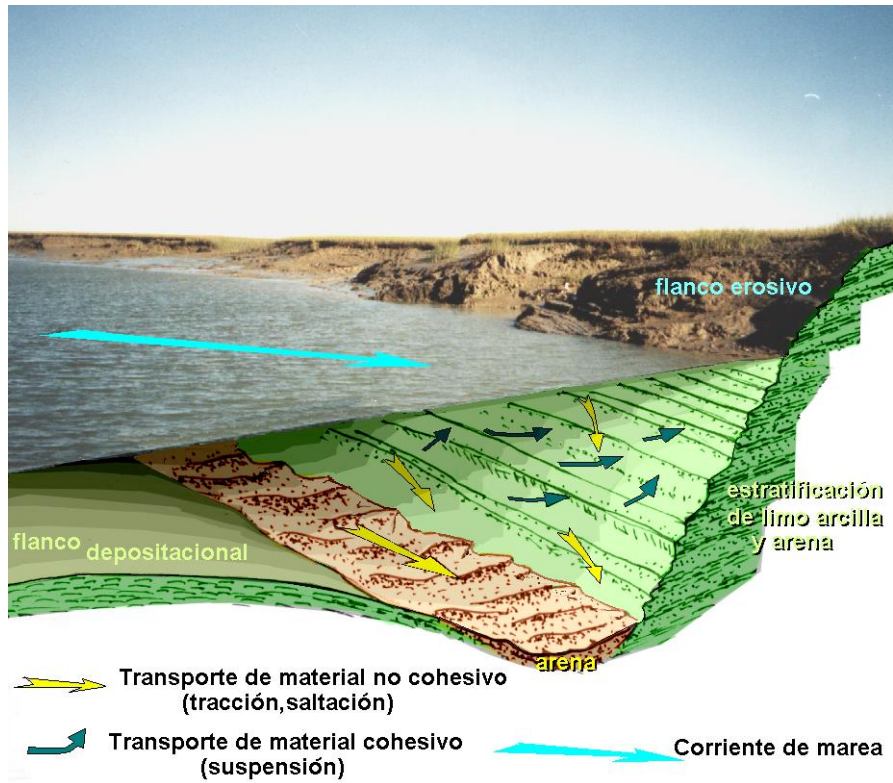


Figura 2: esquema sobre la modalidad de transporte de los sedimentos en los canales de marea.

Debido a que en los canales existe un neto predominio de las corrientes de marea de bajante, los materiales arenosos tienen un sentido de migración neta hacia el exterior del estuario. En la desembocadura de los canales de marea, la migración de los materiales arenosos se desacelera por disminución de las velocidades máximas de las corrientes de marea y conforman entonces extensos bancos arenosos y los denominamos deltas de refluo. Por el contrario, los materiales cohesivos una vez que son movilizados se desplazan en suspensión dentro de la masa de agua y sólo pueden depositarse bajo condiciones de muy bajas energía ambiental (estoas de bajar y pleamar, cuando la velocidad de las corrientes de marea es prácticamente nula).

Esta diferenciación en la modalidad de transporte y depositación de los materiales sedimentarios provoca que difiera sensiblemente la distribución textural de

los sedimentos entre los canales de marea y las planicies de mareas adyacentes. Ello puede explicarse de la siguiente forma: durante la creciente el agua inunda progresivamente las planicies de marea, lo que posibilita la depositación de este material fino aún antes de alcanzar la estoa de la pleamar y con posterioridad a la misma, cuando las velocidades de corrientes y turbulencia son muy bajas. Este proceso de sedimentación sobre las planicies de marea se incrementa notablemente por presencia de extensos “espartillares” (*Spartina alteriflora*) ya que estos disipan notoriamente la energía del agua que ingresa. Durante la bajante, las planicies de marea quedan emergidas y por lo tanto los materiales allí depositados no pueden ser resuspendidos. Sin embargo, los materiales cohesivos que pudieron llegar a depositarse en los canales de marea durante las estoas de pleamar o bajamar son resuspendidos cuando ocurren las máximas velocidades de corrientes durante media marea creciente y media marea bajante. Por este mecanismo se explica la total ausencia de depósitos de barro de formación actual en los sectores más profundos de los canales (Fig. 3).

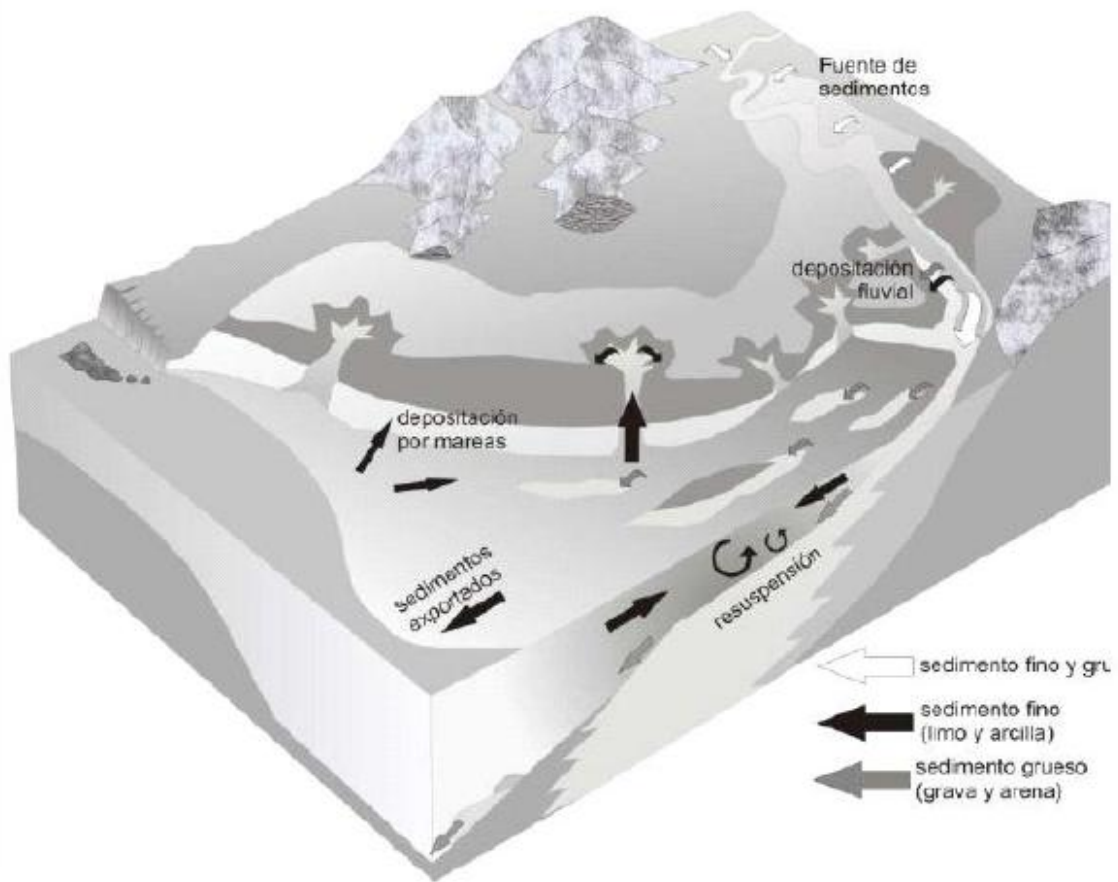


Figura 3: esquema del transporte de sedimentos para un estuario dominado por mareas (extraído de Marcovecchio y Freije, 2013).

3. 1. 1 Ambientes morfológicos del estuario de Bahía Blanca

Planicies de mareas: Extensas áreas de escasa pendiente que soportan condiciones subaéreas y subacuáticas relacionadas al ascenso y descenso de las mareas (Codignotto, 1987). En el estuario de Bahía Blanca las planicies de marea son amplias superficies subhorizontales, limo-arcillosas, que dominan gran parte del área estuarial. Su constitución fangosa y su nula vegetación son características que evidencian los constantes cambios morfológicos que sufren dichas planicies. Son cubiertas en pleamar dos veces al día, siendo su drenaje a través de los canales de marea. Bordeando dichas planicies y los canales de marea se encuentran las marismas constituídas por fango con *Spartinas* y *Salicornias* (Benedetti, 1997) (Fig. 4 A y B).



Figura 4: A: marisma baja con *Spartina alterniflora*; B: marisma alta con *Salicornia ambigua* .

Canales de Marea: son geoformas elongadas, generalmente sinuosas, que se originan en ambientes dominados por mareas en los que se encauza la circulación de la misma (Fig. 5).



Figura 5: canal de marea.

3.1.2 Características climáticas y salinidad:

Los vientos característicos de la región provienen del noroeste y norte y, en menor medida, del sur y suroeste. Los primeros son de mayor frecuencia e intensidad, corriendo paralelos a los canales mayores afectando la circulación y la mezcla vertical de las aguas. Las olas oceánicas, salvo situaciones de fuertes sudestadas, no penetran en la parte interior del estuario y sólo tienen influencia en las costas y bancos de la zona exterior (Piccolo *et al.*, 1987). La temperatura oscila entre 6,8°C y 9,5°C en invierno mientras que en verano, las mismas, varía entre 21,5°C y 25,7°C con un patrón de ascenso y descenso suave. Las salinidades son verticalmente homogéneas excepto en los sectores asociados a la desembocadura de arroyos donde las aguas presentan una estratificación marcada (Piccolo *et al.*, 1987). La distribución longitudinal de la salinidad en el canal principal presenta un patrón homogéneo salvo en la cabecera del estuario donde se registran las concentraciones de salinidades más bajas. Durante el

período 1990-2000 se realizaron registros estacionales de salinidad a lo largo del Canal Principal, las cuales oscilaron entre 32 ‰ y 37 ‰, mientras que en la desembocadura del río Sauce Grande variaron entre 23‰ y 25‰. Dentro del Canal Principal se encuentra el canal Tres Brazas, que es uno de los más largos que desembocan en el canal anteriormente mencionado. El canal Tres Brazas no presenta descarga de agua dulce y su circulación es totalmente mareal dominante. Este canal es altamente sinuoso y posee numerosos canales tributarios que drenan las planicies de marea, entre ellos tenemos el canal Tierra Firme, que se une al Canal Tres Brazas aproximadamente a los 2,5 km de su desembocadura (Fig. 1) (Ginsberg y Perillo, 1990).

El Estuario de Bahía Blanca y áreas vecinas presentan características que lo tornan particularmente apto para efectuar estudios sobre las variaciones del nivel del mar y climáticas ocurridas durante el Holoceno, ya que el área ha presentado escaso aporte sedimentario de origen fluvial durante los últimos 7.000 años. Por ello, la distribución de los diversos materiales sedimentarios (grava, arena y limo-arcilla) obedece exclusivamente a la redistribución de los mismos por factores hidrodinámicos como las corrientes de marea, las olas y el viento.

Los depósitos antiguos conformados por material arcilloso indican no sólo un paleoambiente de baja energía, sino también un sector intermareal, mientras que los cordones areno-conchilíferos evidencian una alta energía ambiental y niveles de pleamares de tormenta. Por tal motivo, los depósitos fangosos intermareales constituyen un indicador muy preciso que evidencia claramente los niveles del mar ocurridos en el pasado. La confirmación de las características particulares de estos paleoambientes (oscilaciones de la energía, salinidad, temperatura, etc.) se efectúa mediante estudios sedimentológicos y micropaleontológicos específicos.

3.2 Evolución del Nivel Medio del Mar

Durante el Pleistoceno se sucedieron numerosas glaciaciones con duración aproximada de entre 60.000 y 100.000 años, separadas por períodos interglaciares con duraciones de entre 10.000 y 15.000 años (Fig. 6).

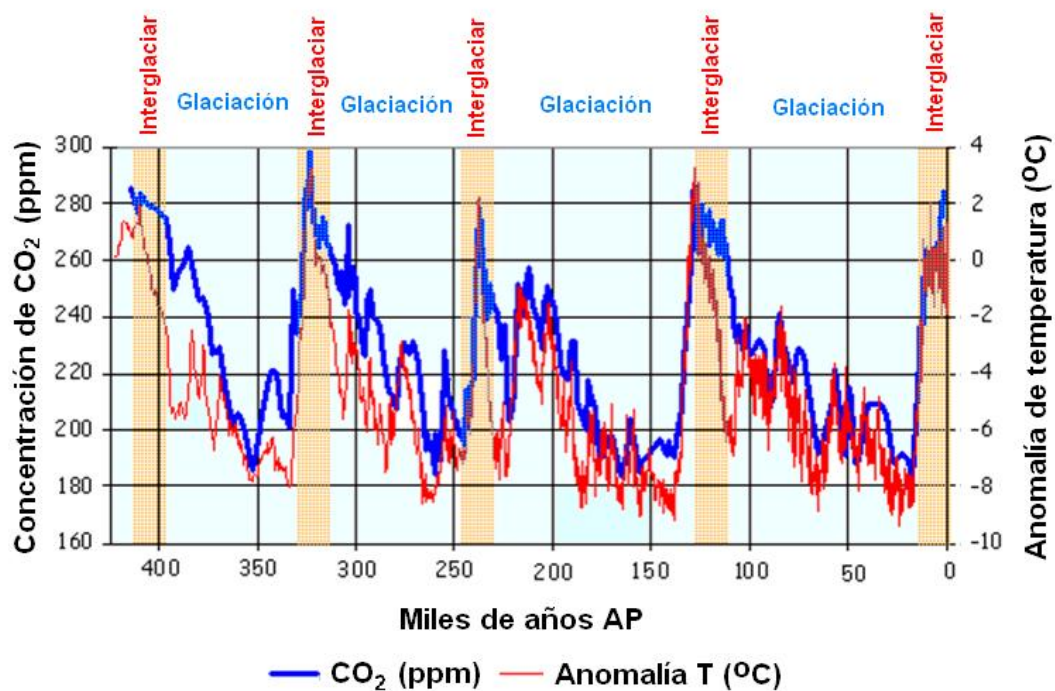


Figura 6: variación cíclica de la temperatura y concentración de CO₂ para los últimos 420.000 años según análisis del testigo de hielo obtenido en la estación Vostok, Antártida (<ftp://cdiac.ornl.gov/pub/trends/co2/vostok.icecore.co2>).

Durante el Pleistoceno tardío, hace aproximadamente 24.000 años AP, se produjo el Último Máximo Glaciar (UMG). Durante este período muy frío y árido, gran cantidad de agua era retenida en forma de hielo sobre los continentes, razón por la que el NMM se encontraba entre 120 y 140 m por debajo de su posición actual (Rabassa, 2008), ubicándose la línea de costa a unos 490 km a la altura del estuario de Bahía Blanca. De

acuerdo a la curva de acenso global del NMM durante la deglaciación propuesta por Fleming *et al.*, 1998, al comienzo del Holoceno (cal. 10.000-11.000 años A.P) el NMM habría ascendido hasta alcanzar los -30 m (Ponce et al. 2011).

Durante el Holoceno, el NMM habría seguido aumentando llegando incluso a sobrepasar su actual posición en algunos metros cerca de los cal. 7.000 años A.P., para luego descender de manera aproximadamente paulatina hasta su posición actual (Cavallotto *et al.*, 2004; Isla, 2013).

En el área de Bahía Blanca, de acuerdo a Melo (2000, 2007), durante el Holoceno temprano la capacidad hídrica de los ríos de las sierras de Lihué Calel y del área de confluencia de los ríos Salado y Colorado habría comenzado a acrecentarse. Aprovechando la existencia de debilidades estructurales del sudoeste pampeano, los aportes hídricos habrían comenzado a ocupar una serie de depresiones alineadas. Estas últimas, junto con los valles originados con posterioridad, fueron categorizadas en tres grupos.

En la depresión de Chasicó-Salinas Chicas se habrían concentraron los grupos I y II. El primero tomaría un fragmento de la red de drenaje del sector norte de las sierras de Lihué Calel, el grupo II escurriría hacia la cuenca del Salado. Cuando los aportes hídricos del segundo grupo superaban la depresión, estos habrían alcanzado el Canal Principal atravesando el área del Salitral de la Vidriera (Melo, 2007).

De acuerdo con la interpretación de este autor, entre los 5.000 a 4.500 AP las condiciones ambientales se habrían mantenido estables, para luego comenzar a disminuir los aportes hídricos al área estuarial. Posteriormente el mar habría descendido, reconociéndose en el delta del Colorado valores estables entre las cotas de 2 a 3 m por encima del nivel actual (González *et al.*, 1983) y en el estuario de Bahía Blanca, que aún se mantenía cubierto por el mar, comenzaron a aflorar las primeras islas.

Durante el Holoceno medio, la variabilidad climática habría afectado a los aportes hídricos en su relación con los niveles del mar. Estos habrían impactado en las geoformas litorales preexistentes del estuario, alterando su fisonomía y generando a su vez nuevas morfologías. Los cambios de rumbo del río Colorado y el decaimiento de los aportes sedimentarios capturados en las depresiones pampeano-bonaerenses permitieron el incremento de la influencia marina determinando un nuevo sistema estuarial.

Las variaciones isostáticas del sector norte del estuario determinaron cambios de rumbo de los ríos que limitaron la extensión de la cuenca original y modificaron las morfologías preexistentes. En la actualidad, la cuenca estuarial recibe por el norte y en forma permanente, los aportes del arroyo Napostá Grande y Sauce Chico, mientras que por el sur toma las escasas contribuciones hídricas de los canales de riego del Río Colorado.

La ausencia de importantes aportes terrígenos y la fuerte influencia de las condiciones marítimas hacen del estuario de Bahía Blanca un ambiente en permanente estado de erosión (Piccolo y Perillo, 1999); evidenciado en la dinámica de sus canales de marea y en las extensas planicies e islas degradadas.

Sin embargo, se debe hacer hincapié en el hecho que si bien se tiene abundante evidencia preservada por encima del NMM actual, existe muy poca información obtenida por debajo del nivel actual. Ello se debe en primer lugar al hecho de dificultades propias que presenta el ambiente submarino para obtener información por un lado, y que al contrario de lo que ocurre en general durante un evento transgresivo, la preservación de depósitos marinos depositados durante eventos regresivos es muy dificultosa ya que éstos son erosionados durante el proceso transgresivo subsiguiente. Por lo que se expresa a continuación y en puntos subsiguientes, hay varios ambientes costeros y en la plataforma continental que presentan características particulares que

permiten la preservación de los depósitos sedimentarios y en los que además es posible analizar las condiciones climáticas y eustáticas bajo las que se formaron.

3.3 Fluctuaciones de la actividad solar ocurridas durante el Holoceno

Las fluctuaciones de la irradiación solar, reconocidas por las variaciones cortas en el contenido relativo del ^{14}C atmosférico durante los últimos 10.000 años, se presentan en general en forma cíclica. En ellas se aprecia la existencia de disminuciones en la irradiación solar (aumento en la producción de ^{14}C) por períodos de entre 100 y 150 años de duración que se presentan agrupados en un ciclo mayor cercano a los 2.400 años (Gómez, 2004; Gómez *et al.*, 2005b), el cual de acuerdo con Charvátová (2000) sería causado por el movimiento inercial del sistema solar.

Como se aprecia en la Figura 7, varios de estos picos coinciden con cambios bruscos documentados hacia condiciones climáticas más frías de escala global (van Geel, 1996; van Geel *et al.*, 1998; 2000; Chapron *et al.*, 2005; entre otros) y coinciden temporalmente con oscilaciones del NMM reconocidas en Argentina (Gómez, 2004; Gómez *et al.*, 2005b) y en Brasil (Martin *et al.*, 1987; 2003; Martin y Suguio, 1992; entre otros). Estas oscilaciones del NMM habrían tenido lugar aproximadamente hace cal. 7.300, 4.900, y a los 2.500 años A.P., respectivamente.

De hecho, y aunque no se cuenta aún con información que sugiera la ocurrencia simultánea de un descenso del nivel de mar, el último pico de este ciclo es coincidente con la denominada “Pequeña Edad de Hielo” que se registró entre mediados de los siglos XIV y XIX; con importantes consecuencias para Europa, Islandia, Groenlandia y Norte América (Gómez *et al.*, 2004).

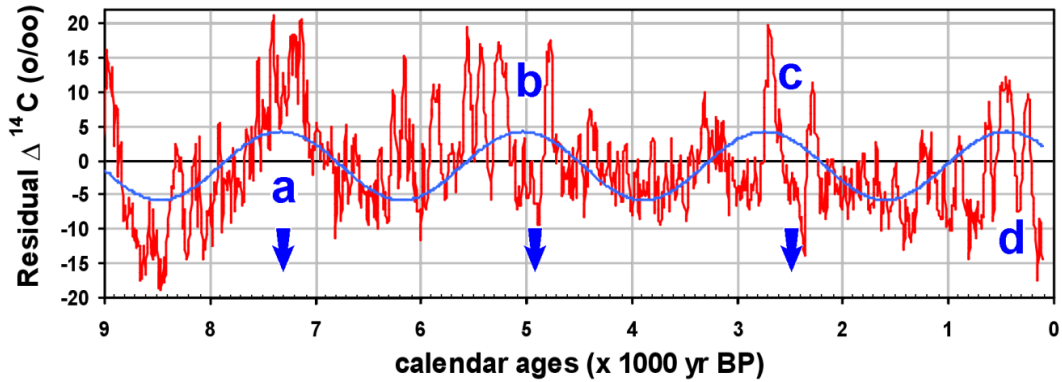


Figura 7: las fluctuaciones de la irradiación solar que tienen duraciones en general del orden de 150-200 años o mayores, aparentan agruparse en un ciclo de aproximadamente 2.400 años (azul). Las crestas a, b y c de este ciclo se corresponden temporalmente con oscilaciones negativas del nivel del mar (flechas) determinadas por Gómez *et al.* (2005a, 2006 y 2011), mientras que la cresta d, de menor amplitud que las anteriores, coincide con la denominada “Pequeña Edad de Hielo” (s. XIV-XIX). De acuerdo con este ciclo en estos momentos nos encontraríamos a mitad de camino ingresando en un nuevo “período caliente” (baja producción de ^{14}C), el cual tendría su máximo dentro de 650 años (Gómez, 2004 y Gómez *et al.*, 2005b). (Tomada de Gómez, 2004).



**4- CARACTERÍSTICAS
GENERALES DE LOS
OSTRÁCODOS**

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS OSTRÁCODOS

Los ostrácodos son microcrustáceos con caparazón calcáreo compuesto por dos valvas, fundamentalmente bentónicos que poseen un amplio espectro ecológico (habitan ambientes de agua dulce, salobres, marinos e hipersalinos) y son muy sensibles a los cambios ecológicos que se relacionan no sólo con variaciones en las comunidades, sino también, con cambios morfológicos y estructurales del caparazón, a nivel de individuo (Van Harten, 1988).

Los fósiles están abundantemente representados desde el Ordovícico; durante el Paleozoico la mayoría eran marinos y bentónicos. Las formas planctónicas surgieron a comienzos del Ordovícico y las primeras formas de agua dulce aparecieron a finales del Carbonífero. La mayoría de los géneros post-paleozoicos y recientes pertenecen al Orden Podocopida (Swain, 1990, Horne *et al.*, 2002).

4.1 Características del caparazón

El caparazón está formado por calcita secretada por la epidermis de la lamela externa y la parte periférica de la lamela interna; cuando el animal está vivo las valvas calcáreas están cubiertas por una capa continua de cutícula.

La superficie externa del caparazón está cubierta por una lámina cuticular delgada que se continúa a lo largo del margen dorsal y conecta una valva con la otra; esta cutícula dorsal también se la llama ligamento, pero es sólo flexible, no es elástica y no participa en la apertura de las valvas. Las valvas se cierran por la acción de los músculos aductores que corren a lo largo de la parte central del cuerpo y se insertan en la superficie interna de la lamela externa calcificada, donde se forman las impresiones características. La lamela externa está atravesada por poros, se diferencian tres tipos

básicos: poros simples, poros exócrinos y poros cribosos. En Podocopa, los poros cribosos están presentes sólo en la familia Cytheroidea. La zona marginal está formada por la unión de la lamela calcificada interna con la lamela externa, contiene algunos caracteres taxonómicos (Figura 9). El patrón que adoptan los paquetes de músculos aductores es otro carácter de importancia taxonómica, particularmente usada para determinaciones a nivel de superfamilia. (Figura 8) (Moore, 1961, Horne *et al.*, 2002).

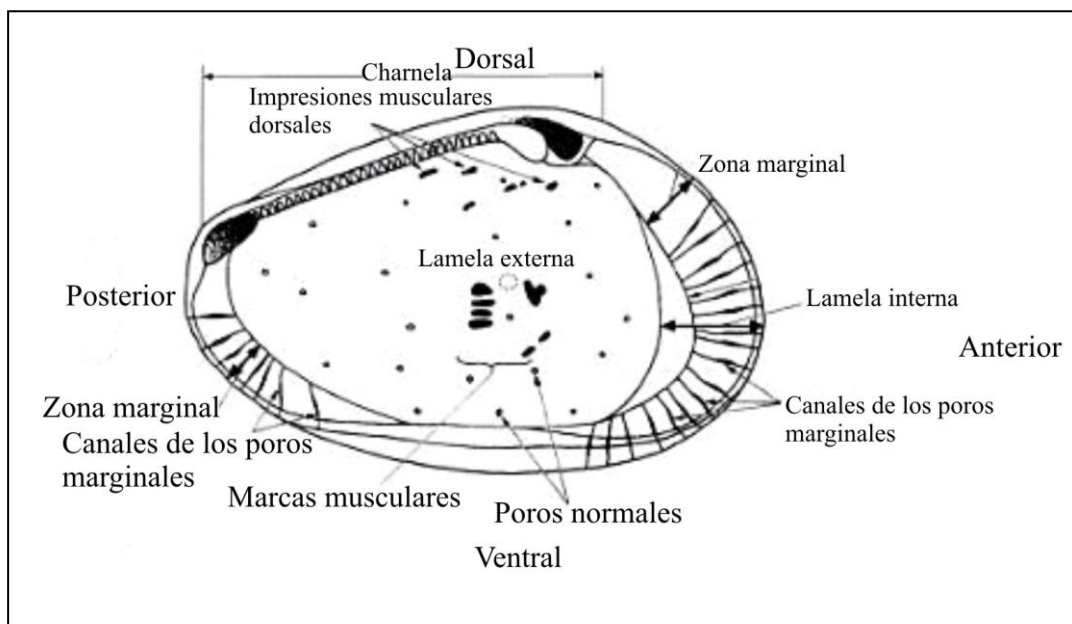


Fig. 8. Esquema de la vista interna de la valva (modificado de Moore, 1961).

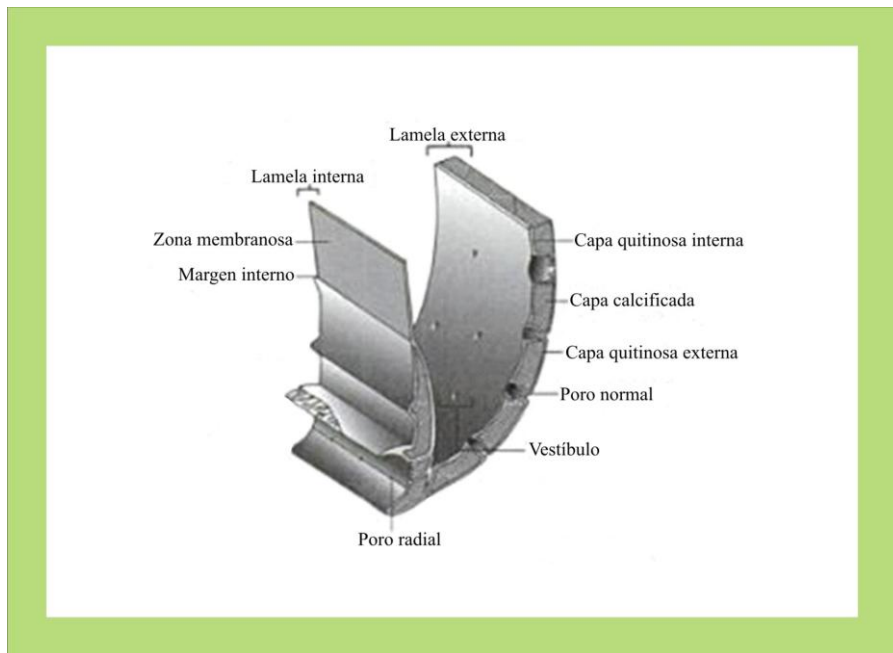


Fig. 9. Esquema de la estructura de la pared de la valva (modificado de Moore, 1961).

El caparazón de los ostrácodos es extremadamente variable en tamaño y ornamentación; pueden ser esferoidales, elongados, globosos o comprimidos (lateral o ventralmente). La superficie externa de las valvas puede ser lisa u ornamentada con pequeñas puntuaciones o depresiones largas (fosase) separadas por muros (muri) y forman un patrón de reticulación; otros tipos de ornamentación incluyen costillas (ridges), espinas, tubérculos, nódulos y pueden presentar hendiduras.

En algunos taxa las valvas poseen una estructura dorsal denominada charnela con dientes y fosetas. La charnela es de carácter taxonómico con una complicada nomenclatura; algunos de los tipos básicos de charnela son ilustrados a continuación (Figura 10) (Moore, 1961, Horne, 2002).

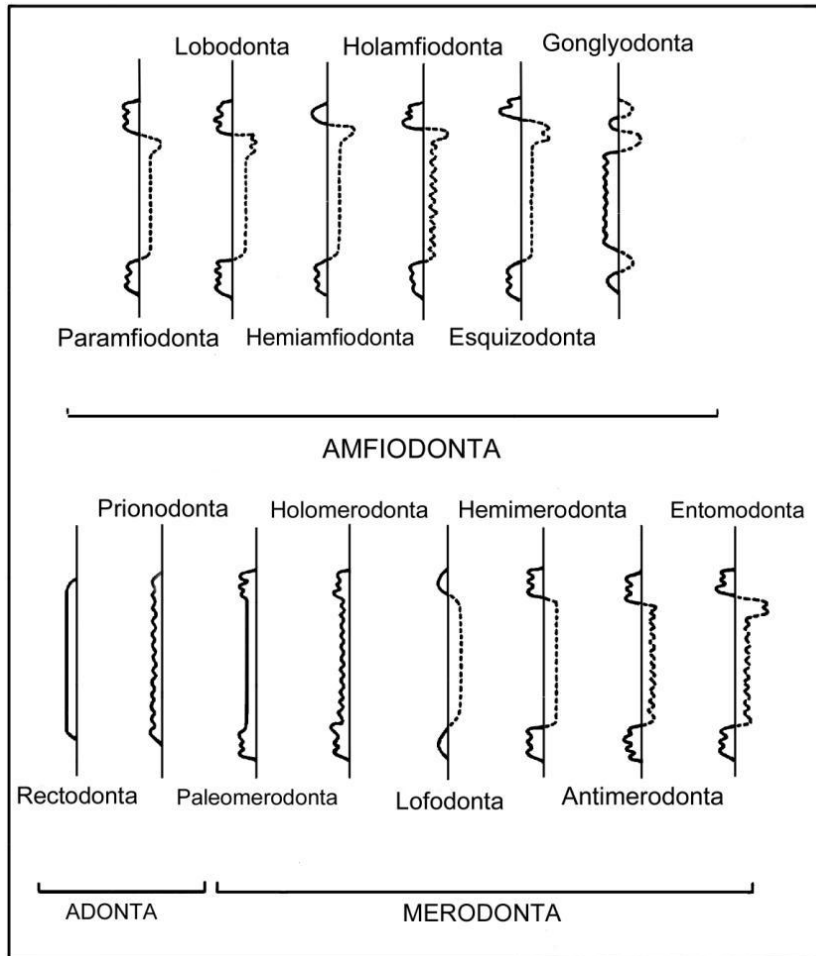


Fig. 10. Esquema mostrando los distintos tipos de charnelas, modificado de Moore, 1961.

4.2 Dimorfismo sexual

Generalmente, los ostrácodos presentan dimorfismo sexual, las hembras son más grandes y más globosas que los machos, estos últimos suelen ser más alargados o más pequeños y algunas veces son globosos posteriormente para albergar los órganos copuladores (Figura 11).

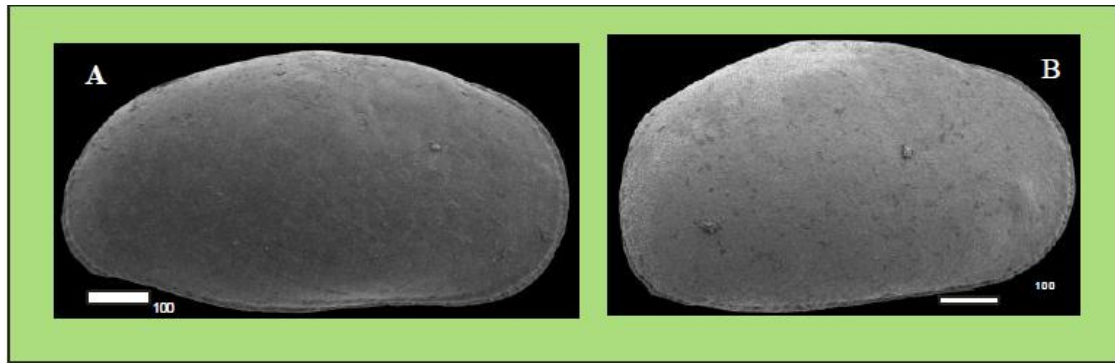


Fig. 11: A: vista externa de una valva masculina derecha de *Cyprideis salebrosa hartmanni*; B: vista externa de una valva izquierda de *Cyprideis salebrosa hartmanni* hembra.

4.3 Reproducción y ontogenia

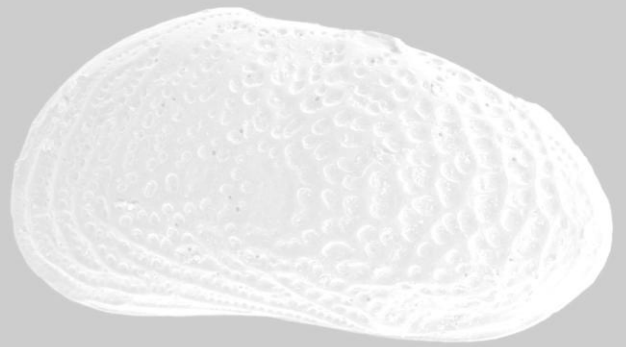
La reproducción tiene lugar tanto a partir de huevos fertilizados (reproducción sexual) como no fertilizados (partenogénesis). Los machos son entre tres y diez veces menos numerosos que las hembras y pueden estar completamente ausentes, en estos casos la partenogénesis es el tipo de reproducción.

Los ostrácodos mudan periódicamente el caparazón y presentan comúnmente 8 mudas a lo largo de su ciclo de vida para llegar a ser ejemplares adultos.

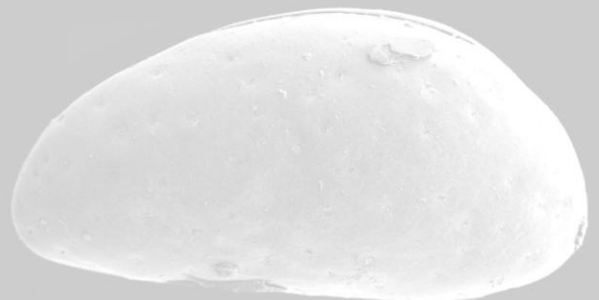
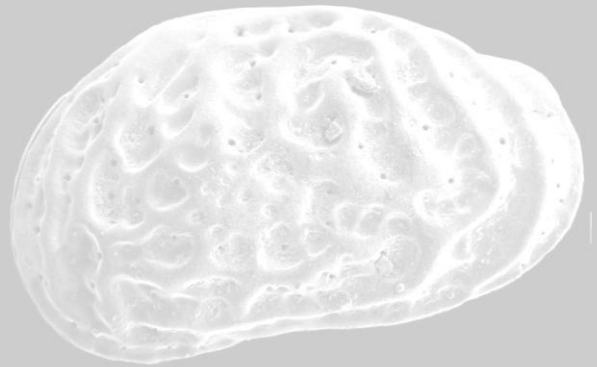
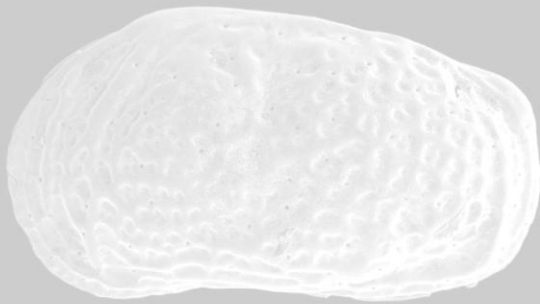
4.4 Utilidad de los ostrácodos en paleontología

La presencia de un caparazón calcificado favorece su fosilización. Esta característica junto a su largo registro y la diversidad de ambientes que habitan, los hace extremadamente útiles en estratigrafía y paleoecología. En los últimos años, debido a su diversidad ecológica han tenido que asumir un rol relevante en las reconstrucciones paleogeográficas, particularmente en ambientes de salinidad variable (Carbonel, 1980; Carbonel *et al.*, 1988) y en el océano profundo. Las especies de ostrácodos contenidas en depósitos cuaternarios son esencialmente idénticas a las actuales y las asociaciones en las que se presentan son asimilables a las asociaciones actuales (Danielopol *et al.*,

2002). Por estas razones pueden llegar a inferirse, con un alto grado de confiabilidad, ciertos parámetros ambientales que gobernaron su distribución en el pasado a partir de la información de las asociaciones actuales. Al ser organismos muy sensibles a cambios físicos y químicos de los cuerpos de agua donde habitan, se les han considerado una herramienta eficaz para la reconstrucción de ambientes pasados con base en distintas características, como la abundancia y diversidad de las especies y la estructura de las poblaciones (De Deckker *et al.*, 1988; Forester, 1991; Palacios-Fest *et al.*, 1994; Ruiz *et al.*, 2000). El conocimiento de las asociaciones actuales, extraído principalmente de la bibliografía y de muestras de sedimentos estudiadas en este trabajo será el patrón de referencia principal para inferir ambientes pasados y así reconstruir su evolución.



5-ECOLOGÍA



5. ECOLOGÍA

Según los registros fósiles los primeros ostrácodos fueron marinos y a partir del Carbónico invadieron ambientes acuáticos continentales. En la actualidad, viven en todos los medios acuáticos; continentales o límnicos (lénticos y lóticos), transicionales y netamente marinos desde zonas supralitorales hasta profundidades abisales, hallándose tanto en los ambientes pelágicos como bentónicos. Incluso, habitan en el humus de las selvas y en las partes aéreas de las plantas en áreas tropicales. La mayoría de las especies de ostrácodos son bentónicos; sólo un grupo pequeño es planctónico y, dentro de las masas de aguas, ocupan distintas profundidades (Horne *et al.*, 2002).

Los ambientes en los cuales los ostrácodos son habitantes frecuentes son:

- Acuáticos continentales lénticos** (lagos permanentes o temporarios, pantanos) o **lóticos** (ríos y arroyos)
- Transicionales** (deltas, estuarios)
- Marinos litorales** (planicies de marea, lagunas litorales)
- Marinos de plataforma interna** (línea de baja marea hasta 100 m de profundidad)
- Marinos plataforma externa** (desde los 100 hasta el borde continental)

Son útiles indicadores ecológicos por ser muy sensibles a los cambios del medio. Las variaciones ambientales de orden físico, químico, trófico o dinámico influyen ya sea en la estructura y composición de la comunidad, como así también a nivel de individuo a través de las modificaciones morfológicas, tales como ornamentación, talla, etc.

Los principales factores ecológicos que influyen en la distribución de las especies de ostrácodos son la salinidad, la temperatura, el sustrato, la profundidad, el aporte alimenticio y la química del agua

5.1 Salinidad. Este factor ejerce una influencia muy importante en la distribución de los ostrácodos. La mayoría de las especies viven en rangos estrechos de salinidad (estenohalinas), aunque existen especies que se adaptan a amplios rangos de salinidad (eurihalinas).

Las comunidades de agua dulce viven en ambientes límnicos ya sean lénticos tales como lagos, lagunas, cuerpos de aguas efímeras o lóticos como ríos y arroyos. Los ostrácodos límnicos se caracterizan por presentar caparazones lisos, delgados y charnelas adontas; no poseen tubérculos oculares y los canales de poros marginales son escasos y simples.

Los ostrácodos de ambientes mixohalinos viven en estuarios y ambientes marinos litorales. Constituyen un grupo de poblaciones que tienen origen marino o en agua dulce y se han adaptado a la vida en aguas salobres. Algunos taxa mixohalinos pueden desarrollar nódulos cuando la salinidad disminuye. Suelen tener valvas más gruesas que las de agua dulce, la ornamentación es relativamente débil, los poros de canales son abundantes y la charnela del tipo anfidonta a merodonta.

Las especies euhalinas o de aguas marinas normales muestran mayor diversificación y son más numerosas las formas ornamentadas. Algunas características estructurales y morfológicas del caparazón responden a las condiciones energéticas ambientales, así los ostrácodos de alta energía presentan ornamentación marcada, charnela anfidonta a merodonta o merodonta modificada y poros de canales numerosos;

por otra parte, en los ostrácodos de baja energía la ornamentación disminuye y las charnelas tienden a simplificarse.

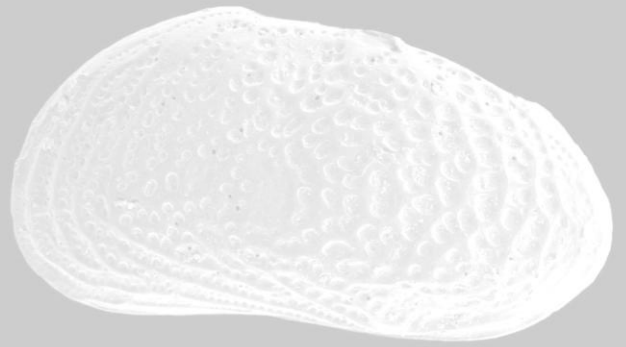
Las poblaciones de ambientes hipersalinos están poco diversificadas; presentan un engrosamiento de su caparazón y en algunas especies de *Cyprideis* se desarrollan hoyuelos en la superficie.

Teniendo en cuenta la información proporcionada principalmente por Ornellas y Wurdig (1983), Coimbra et al. (1994), Martínez (2005, y las referencias en él citadas), Laprida (2006) y Coimbra et al. (2007) en el presente trabajo, las especies de ostrácodos fueron agrupadas de acuerdo a los rangos de tolerancia a la salinidad en: (1) dulceacuícolas a mixo (meso) halinas (0-18 ‰); (2) mixohalinas o salobres (0,5-30 ‰) y eurihalinas o especies tolerantes a las altas variaciones en la salinidad; (3) especies mixo (poli) halina a euhalinas (>18-> 30 ‰); (4) especies euhalinas (> 30-40 ‰). Los rangos de salinidad se basan en el Simposio Venecia (Hiltermann, 1985). En la tabla 1 las especies de ambientes transicionales y marinos se agrupan según los rangos de salinidad considerados; con respecto a las especies no marinas o de origen continental, pueden ser dulce acuícolas o bien adaptarse a condiciones de cierta salinidad, para los fines de este trabajo se las considera en un grupo aparte sin especificar el rango de salinidad.

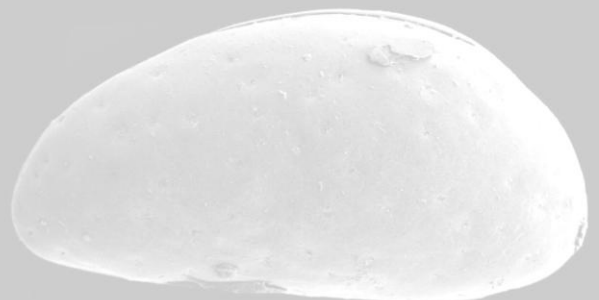
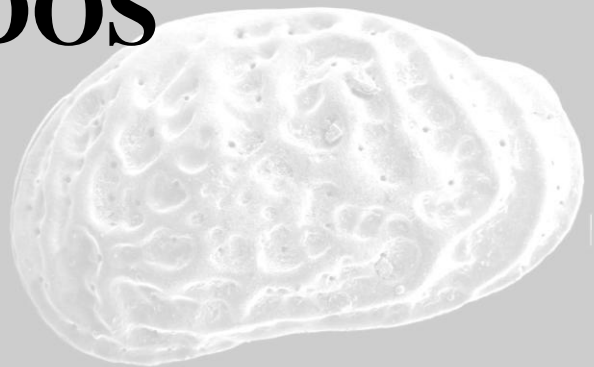
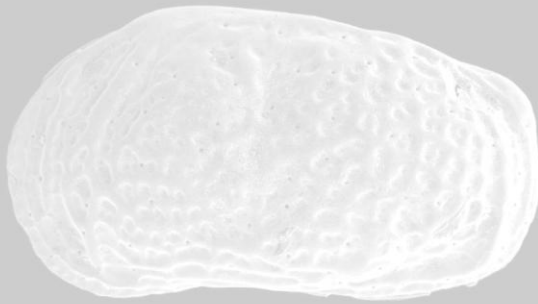
<i>Cyprideis salebrosa hartmanni</i>	MIXOHALINOS
<i>Cyprideis multidentata</i>	
<i>Minicythere argentinensis</i>	
<i>Cytherura dimorphica</i>	
<i>Leptocythere darwini</i>	
<i>Loxoconcha sp.</i>	
<i>Frenguellicythere argentinensis</i>	
spp fitales	
<i>Loxocythere variaculpta</i>	MIXO-EUHALINOS
<i>Callistocythere litoralensis</i>	
<i>Papillosocythere paralella</i>	
<i>Cushmanidea echevarriae</i>	
<i>Neocytherideis ruidis</i>	
<i>Oculocytheropteron escobasensis</i>	EUHALINOS
<i>Cornucoquimba lutziana</i>	
<i>Hemicytherura chuiensis</i>	
<i>Semicytherura rugosareticulata</i>	
<i>Cytheretta punctata</i>	
<i>Protocytheretta australis</i>	
<i>Oculocytheropteronmacropunctatum</i>	
<i>Ambostracon (Ambostracon)tenuireticulata</i>	
<i>Keija patagónica</i>	NO MARINAS
<i>Limmocythere spp.</i>	
<i>Ilyocypris sp.</i>	
<i>Sarsecypridopsis aculeata</i>	
<i>Cypridopsis vidua</i>	

Tabla 1: Distribución de las especies estudiadas según sus rango de salinidad, salvo las especies no marinas (especies que viven en ambientes salobres o dulceacuólicas) consideradas en un grupo aparte.

5.2 Sustrato. El tipo de sustrato se refleja en la composición taxonómica de las comunidades; tal como ocurre con otros grupos biológicos, los sedimentos de grano grueso no son favorables para el desarrollo de las asociaciones de ostrácodos. En tanto que las poblaciones que viven en un sustrato de grano fino están más diversificadas. Los ostrácodos epifaunales, que viven sobre el sustrato, están capacitados para nadar cortas distancias; sus caparazones presentan ornamentación más marcada y tubérculos oculares desarrollados. Los infaunales o sea los que viven dentro de los primeros milímetros del sustrato tienen los caparazones lisos y alargados, con charnelas poco desarrolladas y el extremo anterior es más bajo que el posterior. Los taxa fitales constituyen una fauna rica y muy diversificada y son muy selectivos con relación a las especies de vegetales entre los cuales viven. Sus caparazones, por lo general, son lisos y elongados.



6- MATERIALES Y MÉTODOS



6. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se realizan estudios sistemáticos, tafonómicos, ecológicos, sedimentológicos, radiocarbónicos y paleoecológicos, con la finalidad de aportar información relacionada con los ostrácodos del área de influencia del estuario de Bahía Blanca de la provincia de Buenos Aires. Este estudio abarca tanto sedimentos del Holoceno provenientes de tres testigos obtenidos en el ambiente marino actual, desde la zona interior del estuario de Bahía Blanca hasta la Plataforma Continental Argentina interior, como muestras de los distintos subambientes que integran el estuario moderno como llanuras y canales de marea, cuencas salinas y marismas.

En esta sección se describen desde el punto de vista micropaleontológico: A) muestras superficiales actuales localizadas en los sectores interno, medio y externo del Estuario de Bahía Blanca (Fig. 12) y B) tres testigos de edad holocena (Fig.13).

6.1. Sedimentos actuales

Se estudiaron muestras de sedimento actual de distintos subambientes de las localidades del Club de pesca Almirante Brown (B), desembocadura del Canal Maldonado (M), Villa del mar (V), Canal Tres Brazas (CTB) y planicies vecinas a Puerto Rosales (PR) (Figura 12).

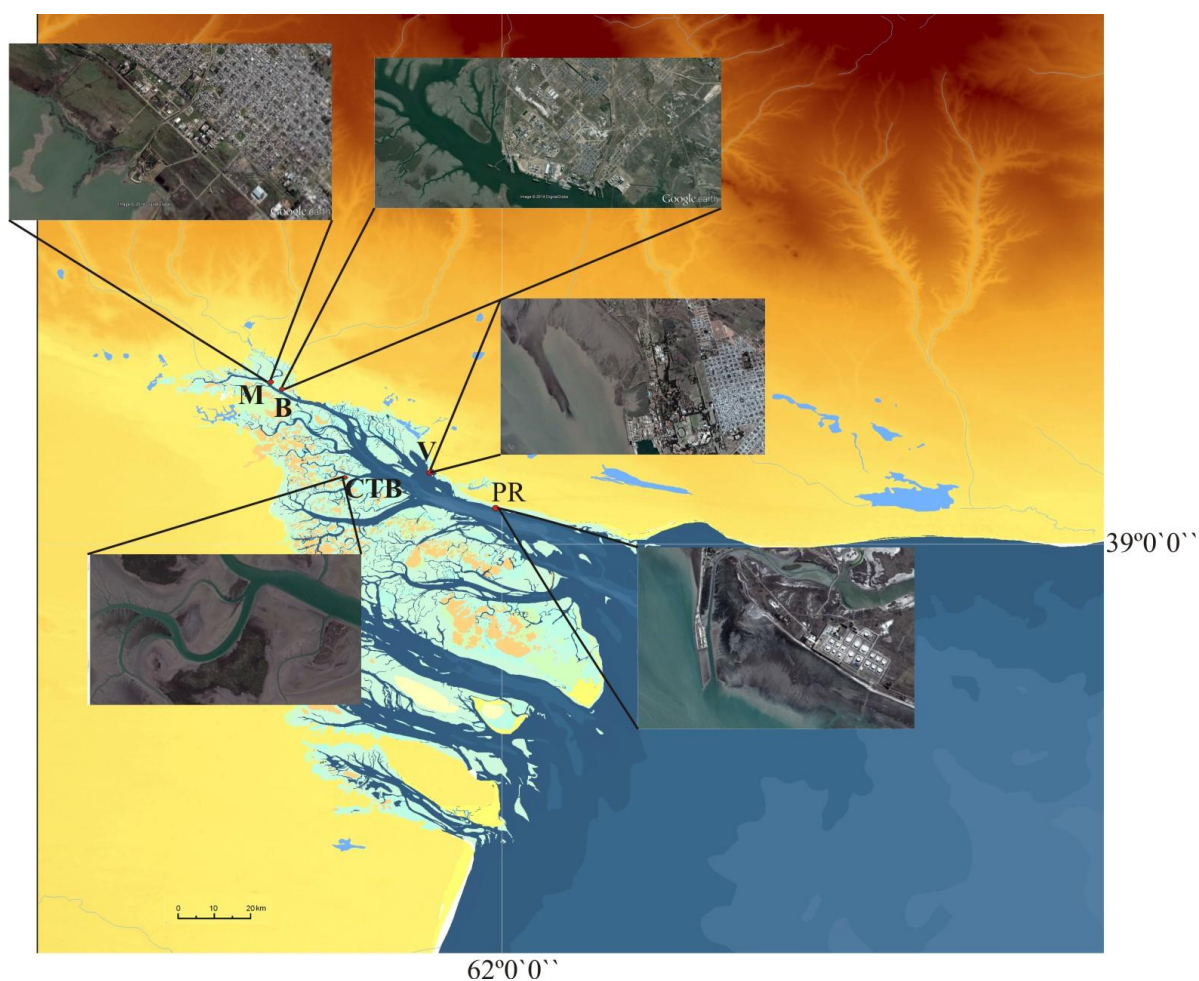


Figura 12: mapa del estuario de Bahía Blanca mostrando los sitios actuales muestreados. M: Canal Maldonado, B: Almirante Brown, CTB: Canal Tres Brazas; PR: Puerto Rosales, V: Villarino Viejo.

6.2. Sedimentos del Holoceno

Se estudiaron tres testigos de edad holocena obtenidos en el sector interno (TB), y externo (KP60Bis) del estuario de Bahía Blanca; y en la Plataforma Continental Argentina vecina al estuario de Bahía Blanca (PD24) (fig. 13). Los testigos TB y KP60Bis fueron obtenidos mediante extractores del tipo Vibrocore, el primero en 2008 por personal del IADO, mientras que el segundo fue extraído por la empresa Boskalis en 1990 con motivo de los estudios que se efectuaban para el dragado de profundización del canal de acceso a los puertos de Bahía Blanca. El testigo PD24 fue sacado mediante un coring gravedad-pistón de 900 kg en la campaña realizada con el Buque Oceanográfico Puerto Deseado, en 2010. Estos testigos fueron muestreados para la realización del estudio sedimentológico y de ostrácodos correspondiente, cada 2 cm de espesor.

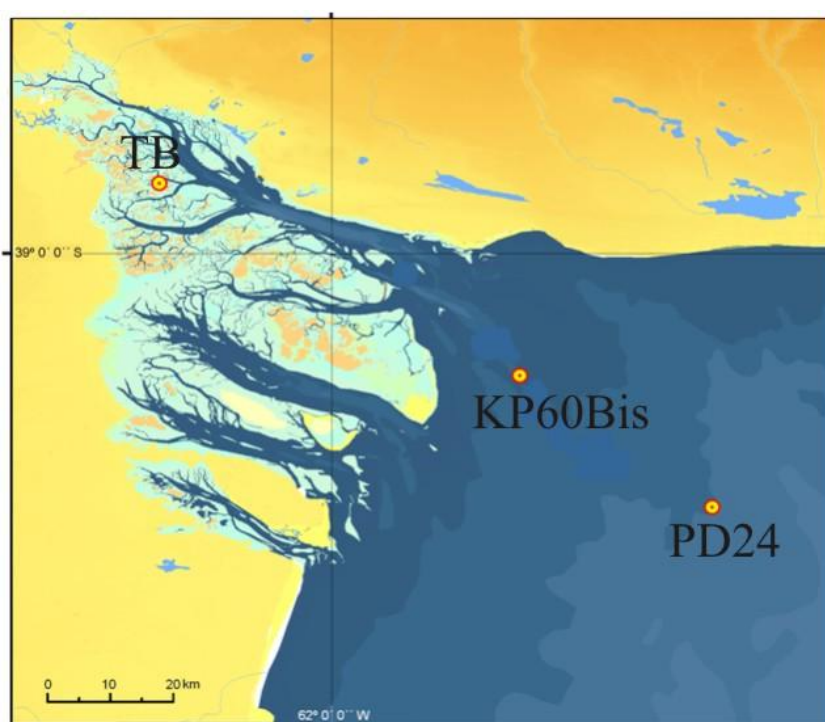


Figura 13: mapa del estuario de Bahía Blanca con los tres testigos del Holoceno.

TB: testigo de la zona interna del estuario, KP60Bis: testigo de la zona externa del estuario, PD24: testigo de la zona vecina del estuario.

6.2.1 Testigo PD24

Ubicación geográfica

Fue extraído de la Plataforma Continental Argentina vecina al estuario de Bahía Blanca ($39^{\circ}20'S$ - $61^{\circ}27'O$), a una profundidad de 16,30 m y posee un largo total de 2,45 m; las muestras se tomaron cada 2 cm obteniéndose un total de 122 muestras.

6.2.2 Testigo KP60 Bis

Ubicación geográfica

Se extrajo en el kilómetro 60 del canal de acceso del estuario de Bahía Blanca ($39^{\circ} 08' 34.8689''S$ - $61^{\circ} 46' 10.0278''$), el km 0 se encuentra ubicado en el puerto de Ingeniero White. El techo del testigo se halla a 11,4 m de profundidad. El largo total del testigo es de 4 m y se tomaron muestras cada 5cm obteniéndose 80 muestras.

6.2.3 Testigo TB

Ubicación geográfica

Se obtuvo en el canal Bahía del Palo ($38^{\circ} 53'S$ - $62^{\circ} 14'O$), tributario del canal Tierra Firme, el cual a su vez es tributario del canal Tres Brazas, el que por último desemboca en el Canal Principal del Estuario de Bahía Blanca. Por razones de mayor simplicidad en adelante se le asignará las siglas TB a este testigo, de 4,5 m de largo fue fraccionado en 225 muestras de 2 cm de espesor cada una.

6.3. Procesamiento de las muestras.

Las muestras fueron tratadas utilizando el método del H_2O_2 . Para ello se cubrió la muestra con agua y H_2O_2 al 10%, se las dejó reposar durante una hora aproximadamente y luego se realizó un tamizado en húmedo con un tamiz de $63\mu m$ de luz de la malla. El tratamiento con agua oxigenada permite desagregar las muestras y limpiar las valvas de los ostrácodos; con el tamizado se elimina la fracción limo-arcilla

de las muestras. Una vez concluido el proceso se recogió el residuo que quedó en el tamiz y se lo coloca en una caja de petri. Entre una muestra y la siguiente el tamiz se trató con azul de metileno para evitar las contaminaciones.

Posteriormente las muestras fueron llevadas a estufa a 50°C hasta que perdieron toda su humedad. Una vez secas se procedió a recuperar las valvas de ostrácodos presentes; finalmente, se colocó la muestra sobre una placa cuadrículada y bajo observación directa en lupa binocular se extrajo el total de individuos mediante la técnica de *picking* y se los colocó en un portamicrofósiles.

El análisis de la distribución del tamaño de grano se realizó mediante el analizador de partículas Mastersize Hydro 2000 MU Mastersizer 2000 previo lavado y dispersión de las muestras de sedimento.

6.4 .Análisis cualitativos.

Para la identificación taxonómica se siguió la clasificación genérica propuesta por Moore, 1961. Para la determinación específica se utilizó bibliografía local actualizada (Bertels *et al.*, 1990, 1997, 1999; Ferrero, 2006, 2009; Laprida, 2006, 2007, 2009; Whatley *et al.*, 1975, 1987, 1988, 1995, 1997 y 1998).

Las fotografías fueron tomadas con microscopio electrónico de barrido Leo modelo EVO 40, del Centro Regional de Investigaciones Básicas y Aplicadas de Bahía Blanca (CRIBABB).

6.5. Análisis cuantitativos.

Boomer *et al.* (2003) ilustran de manera muy clara la utilidad de las asociaciones para la reconstrucción de los paleoambientes sobre la base de las abundancias relativa y absoluta de las especies que la componen, las relaciones adultos/juveniles, hembras/machos y valvas/caparazones para determinar aspectos físicos-químicos del agua, las

asociaciones de vida y los procesos tafonómicos. Se calculó la **Densidad; Frecuencia relativa; Índice de diversidad de Shannon- Wiener** y **Diversidad faunística**.

6.5.1. Densidad.

Es el número total de individuos por muestra en una unidad determinada de sedimento. En este trabajo se utilizó número de individuos por gramo de sedimento bruto seco.

6.5.2. Frecuencia relativa.

Es el porcentaje de individuos de cada especie con respecto al total de individuos de cada muestra.

6.5.3. Diversidad faunística.

Es el número total de especies recuperadas en cada muestra.

6.5.4. Índice de Shannon-Wiener.

Este índice se obtiene mediante la aplicación de la función de información de Shannon-Wiener y se expresa según la ecuación aplicada por Buzas & Gibson (1969):

$$H'(S) = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

dónde s es el número de especies e i la proporción de cada especie en la muestra.

Este índice, que es uno de los más utilizados, es relativamente independiente del tamaño de muestra excepto para densidades de individuos muy bajas; es influenciado tanto por el número de especies presentes como por la dispersión de los individuos entre las especies constituyentes. En otras palabras, $H'(S)$ es sensible a diversidad y dominancia de especies (Sanders, 1968). Para un determinado número de especies, el

valor de H' (S) es mayor cuando todas las especies en la muestra son igualmente abundantes.

6.6. Análisis tafonómicos

Asociaciones de ostrácodos

El término **asociación** tiene distintos significados; en este trabajo se adopta la definición de Fürsich (1990) “Grupo de organismos de una localidad geográfica que puede representar una comunidad total o sólo una parte de ella”.

Una ostracofauna actual esta compuesta por dos elementos esenciales:

- una asociación de individuos vivos o **biocenosis**.
- una asociación de individuos muertos o **tanatocenosis**.

Biocenosis es un término propuesto, originalmente, por Möbius (1880, en Wagner, 1957) para refiere al conjunto de poblaciones que viven en un área natural.

Las **tanatocenosis** consisten en los elementos (caparazones o parte de ellos) preservados de una biocenosis después de la muerte de las organismos.

Se denomina **tafocenosis** al conjunto de partes duras de los organismos que fueron sujetas a los procesos de *post mortem* o **bioestratinómicos** hasta su sepultamiento. Dichos procesos comprenden: transporte, mezcla de valvas de otros habitat adyacentes o de otras unidades estratigráficas, mezcla de generaciones ("time averaging" de generaciones), destrucción selectiva química, física o por agentes biológicos (Carbonel, 1980). En este trabajo tanatocenosis y tafocenosis se usan como sinónimos.

Tafocenosis autóctonas: *In situ*: valvas preservadas en posición de vida

Asociaciones paraúctonas: valvas que han sido trasladadas pero permanecen dentro de su hábitat original.

Alóctonas: asociaciones compuestas por especímenes transportados fuera de su hábitat.

El hallazgo de poblaciones completas, es decir, con una proporción de adultos/juveniles igual a 1:8 (0,12), ocurre únicamente en ambientes con condiciones energéticas adecuadas. Si se considera la dinámica del ambiente estudiado, las tanatocenosis están sujetas a desplazamientos; sin embargo, la presencia de poblaciones con valvas adultas y determinada proporción de valvas juveniles permite establecer que, si bien pudieron haber sido removidas en algún grado, no han sido desplazadas de sus hábitats originales. Este tipo de poblaciones denominadas parautóctonas (Kidwel *et al.*, 1986), son consideradas en este trabajo poblaciones autóctonas.

6.7. Análisis estadísticos

A fin de establecer zonaciones en las secuencias estudiadas, se realizaron análisis de agrupamiento y diagramas de frecuencia. Se utilizó el programa Tilia 2.0 (Grimm, 1991), considerando sólo las especies cuya abundancia relativa es igual o superior al 5% (Gómez *et al.*, 2005 a; Martínez, 2005). Los grupos se formaron según el método de agrupamiento jerárquico de la suma de los cuadrados del error.

En el caso de las muestras recientes, el análisis de agrupamiento (*Cluster*) se realizó a partir de los conteos de individuos vivos utilizando el programa Past. Como coeficiente de distancia se utilizó la distancia euclidiana estandarizada (Grimm, 1991). Para el análisis cuantitativo y para la caracterización de cada nivel se tuvo en cuenta el número y las frecuencias relativas de las especies halladas.

6.8 Dataciones radiocarbónicas

Debido principalmente a variaciones del campo magnético terrestre, la concentración relativa de ^{14}C atmosférico fue mayor en la actualidad que durante el

Holoceno temprano y medio. Es por ello que las edades que se obtienen mediante la medición de la proporción de $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ (edades radiocarbónicas) preservan valores que suelen ser menores que la edad real o sideral (edad calendario). La conversión o calibración de las edades radiocarbónicas convencionales a edades calibradas se realiza mediante la curva de calibración obtenida mediante el estudio de las concentraciones de ^{14}C proveniente de estudios dendrocronológicos del Holoceno.

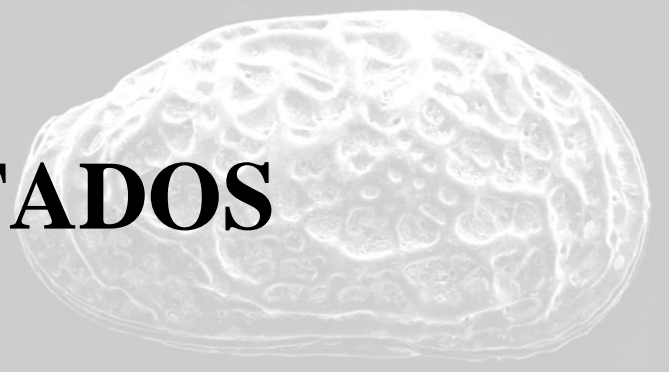
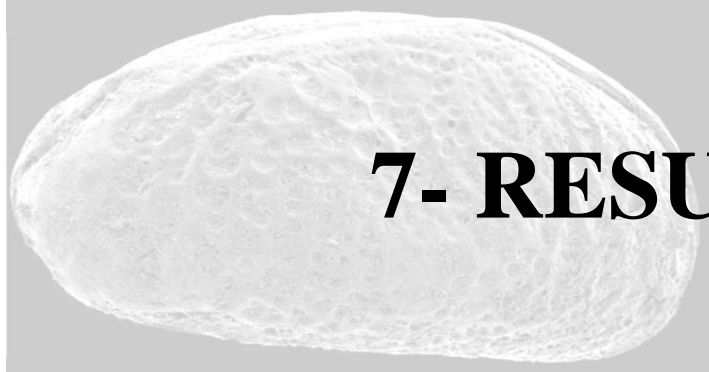
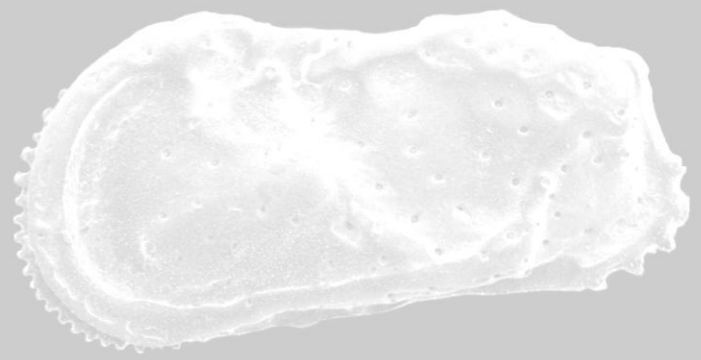
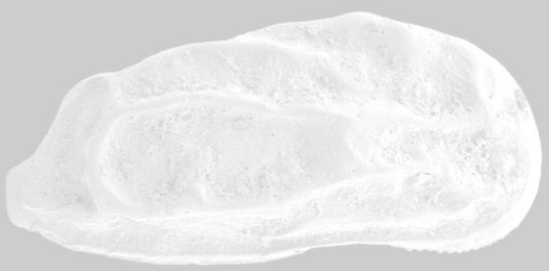
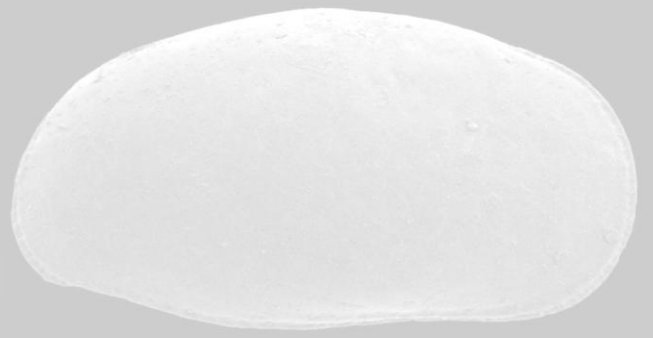
Sobre los testigos obtenidos, se realizaron varios fechados radiocarbónicos mediante el método de Espectrometría por Aceleración de Masas (AMS por sus siglas en inglés) sobre fango orgánico. Las edades radiocarbónicas convencionales (conv.) fueron calibradas a edades siderales o calibradas (cal.) empleando el método de la curva de calibración Calib. 7.0 (<http://calib.qub.ac.uk/calib/>). Debido al ambiente depositacional que se determina más adelante de los barros orgánicos fechados radiocarbónicamente, para la calibración se empleó el conjunto de datos atmosféricos para el hemisferio sur, SHcal13 a 2σ (Hogg *et al.*, 2013). Ello obedeció a que el carbono (C) que se incorpora en el ambiente intermareal del estuario de Bahía Blanca es primariamente de origen atmosférico.

6.8.1 Efecto Reservorio

Las dataciones ^{14}C efectuadas sobre valvas de organismos que obtienen su C del agua mar (bivalvos, gastrópodos, foraminíferos, ostrácodos, etc.) suelen presentar un envejecimiento aparente denominado Efecto del Reservorio (ER) el cual se debe a que el mar tiene menor proporción de ^{14}C que la atmósfera. Estudios efectuados en conchillas de individuos de los géneros *Pitar*, *Brachidontes*, *Macra*, *Tagelus* y *Littoridina* recolectados vivos con anterioridad a la era nuclear en la costa de la provincia de Buenos Aires (Gómez *et al.*, 2008) determinaron que el aporte costero de aguas duras superficiales y subsuperficiales arroja una incertidumbre temporal para las

dataciones ^{14}C de hasta 2.800 años en el área de Mar del Plata y Quequén. Ello significa que, salvo algunas excepciones y al menos para esta región, las determinaciones efectuadas sobre conchillas no resultan adecuadas para elaborar geocronologías precisas del Holoceno. Por el contrario, debido a que la fotosíntesis en las planicies de marea tiene lugar durante la bajamar, el C^{14} que se incorpora en la zona intermareal es de origen principalmente atmosférico. La alta concentración de sedimento en suspensión en el agua, que finalmente dará lugar a los depósitos sedimentarios bajo estudio, posibilita que las microalgas bentónicas y cianobacterias responsables de la mayor productividad primaria de este ambiente (Grecco *et al.*, 2011), sólo puedan fotosintetizar durante el período de bajamar (Calvo Marcilese *et al.*, 2009). Por tal motivo, es de esperar que las planicies de marea cohesivas que no hayan sufrido bioturbación y presenten un valor muy bajo de ER, por lo cual las dataciones radimétricas efectuadas sobre el barro orgánico de estos ambientes deberían representar, una vez calibradas, las edades reales de los depósitos.

7- RESULTADOS





7.1 SISTEMÁTICA

7. 1 SISTEMÁTICA

Subclase OSTRACODA LATREILLE, 1806

Orden PODOCOPIDA Müller, 1894

Suborden PODOCOPINA Sars, 1865

Superfamilia CYPRIDACEA Baird, 1845

Familia CYPRIDIDAE Baird, 1845

Subfamilia CYPRIDINAE Baird, 1845

Genero *Eucyprinotus* Sywula, 1972

Eucyprinotus similis (Wierzejski) 1893

LÁM. I, fig. C

1893 *Cypris similis* Wierzejski, Rozpr. Ak. Krakow, t. 24

1967 *Cyprinotus similis* Wierzejski; Ramírez, pags. 29-30, lám. V; lám. VI., figs. 27-31;
lám. VII, figs. 40-41

1990 *Eucyprinotus* sp.; Bertels y Martínez, lám.1, fig. 2

1996 *Heterocypris* sp. cf. *H. incongruens*; Ferrero, pag.216. Lám. I, fig. 1a-1b

2006 *Heterocypris similis* (Wierzejski en Ramírez, 1967); Laprida, págs. 187, 190 y
193., figs. 2.D-E,4.H-K

Material. 36 valvas

Dimensiones. VD. largo. 1,07mm; alto. 0,58mm (CMD, M. 2)

VI. largo. 1,08mm; alto. 0,60mm (CMD, M. 1)

Procedencia. Muestras de sedimento actual del Canal Maldonado

Observaciones. Las características morfológicas externas e internas son iguales a las de los ejemplares descritos para sedimentos de Arroyo Napostá Grande, Fm. Agua Blanca, Miembro Limo Arenoso Superior (Holoceno) y Fm. Chacra La Blanqueada (Holoceno), Martínez (2002).

Distribución geográfica. En Argentina en Lagunas Encadenadas del partido de Chascomús de la provincia de Buenos aires Ramírez (1967) y en depósitos del Holoceno del Río Quequén Grande (Ferrero, 1996). Laprida, 2006 lo encuentra en laguna Las Chilcas, Salada Grande, Arroyo Chico y Laguna Chascomús de la provincia de Buenos Aires. Además se encontró en sedimentos del Holoceno del Arroyo Napostá Grande, Fm. Agua Blanca, Miembro Limo Arenoso Superior y Fm. Chacra La Blanqueada (Martínez (2002)) y en este trabajo se encontró en muestras de sedimento actual del canal Maldonado.

Ecología. Las lagunas Encadenadas del partido Chascomús poseen aguas oligohalinas (2-3‰) con variaciones de salinidad anual (García, 1987); presentan una gran variedad de vegetación litoral. *Eucyprinotus similis* es una especie que se caracteriza por vivir asociado a la vegetación (Ramírez, 1967).

Repositorio. MiUNS 300/1-4

Subfamilia CYPRIDOPSINAE Kauffman, 1900

Genero *Cypridopsis* Brady, 1867

Cypridopsis vidua (O. F. Müller) 1776

LÁM. I, figs. A y B

1776 *Cypris vidua* O. F. Müller, pag. 117

1868 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776) Brady, pag. 117

1957 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776); Wagner, pags. 26-27, lám. VI

1968 *Cypridopsis vidua* (Müller), 1776; Delorme, 1962, pags. 14-16

1981 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776) Brady, 1867; Zabert, pags. 79-80, lám. 1, fig. 1; lám. II, fig. 5

1986 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776) Brady, 1867; Zabert y Herbst, pags., 215-216. lám. 1, fig. 4 a, b; lám.III, fig. 15 a-b

1990 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776) Brady, 1867; Bertels y Martínez; lám.1, fig.8

2006 *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller 1776) Brady, 1867; Laprida; págs. 187, 191, 193 y 195, figs. 2.G-H, 4.P-R, 5.A

Material. 23 valvas

Dimensiones. VI. largo. 10,3mm; alto. 0,63mm; VD. largo. 11mm; alto. 0,66mm; VI. largo. 0,93mm; alto. 0,53mm (TB Bis testigo, M. 311; CMD, M.3).

Procedencia. Sedimentos actuales de Canal Maldonado y sedimentos del Holoceno del

estuario de Bahía Blanca (testigo KP60Bis).

Observaciones. El tamaño de los ejemplares adultos estudiados es mayor que el de los ejemplares estudiados por Martínez (2002). La ornamentación de la valva consiste en un punteado uniforme poco marcado que recubre toda la valva.

Distribución geográfica. Esta especie cosmopolita, en Argentina es descripta, por primera vez por Wierzejski (1892), para Mendoza y Jujuy (Ramírez, 1967). Laprida, 2006 lo halla en laguna Las Chilcas, Salada Grande, Arroyo Chico y Laguna Chascomús, límite norte de la Pampa Deprimida. Martínez (2002) la encuentra en Fm. Agua Blanca Miembro Superior y Fm. Chacra La Blanqueada del Holoceno del curso medio del arroyo Napostá Grande; desembocadura del arroyo Napostá Grande. Zabert (1981); Zabert y Herbst (1986) la encuentran en sedimentos del Cuaternario de Taco Pozo, Chaco y Perucho Verna, Entre Ríos..

Ecología. Se halla en ambientes de agua dulce a oligohalina, de baja energía, poca profundidad y con abundante vegetación (Wagner, 1967 y Zabert y Herbst, 1986).

Repositorio. MiUNS 301/ 1-2

Género *Heterocypris* Claus, 1893

Heterocypris? sp.

Lám. I; fig. D-E

Material. 5 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,75mm; alto. 0,47mm (CMD muestras actuales, M. 2)

Procedencia. Muestras actuales del Canal Maldonado

Observaciones. Dado que el material es muy escaso, provisoriamente se lo ubica dentro del género *Heterocypris* considerando que la mayor altura de las valvas es posterior.

Repositorio. MiUNS 302

Superfamilia CYPRIDACEA Baird, 1845

Familia ILYOCYPRIDIDAE Kaufmann, 1900

Subfamilia ILYOCYPRIDINAE Kaufmann, 1900

Genero *Ilyocypris* Brady y NORMAN, 1889

Ilyocypris gibba (Ramdhor) 1808

LÁM. I, fig. F

1808 *Cypris gibba* Ramdhor, pag. 91.

1967 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor, 1808) Brady y Norman, 1889; Ramírez, pags 21-23, lám. I, fig. 4

1981 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor, 1808) Brady y Norman, 1889; Zabert, pags. 80-81. lám I, fig. 4; lám..II, fig. 8

1986 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor, 1808) Brady y Norman, 1889; Zabert, pags 217, lám. I, fig. 1; lám. III, fig. 2

1990 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor, 1808) Brady y Norman, 1889); Bertels & Martínez, lám.1, fig. 10

1996 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor, 1808); Ferrero, pag. 216

1997 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor 1808) ; Bertels & Martínez, lám. I fig. 2

2009 *Ilyocypris gibba* (Ramdhor 1808); Ferrero, Fig. 9, 3

Material. 50 valvas.

Observaciones. Los ejemplares adultos de los materiales fósiles poseen un tamaño menor que los ejemplares estudiados por Whatley, *et al.* (1997) y Ferrero (2009). Los tubérculos subcentrales son poco notorios debido a la mala preservación de los ejemplares fósiles estudiados. En los ejemplares de las muestras actuales dichos tubérculos son muy pronunciados.

Dimensiones. VD. largo. 0,78mm; alto. 0,40mm. (TB testigo M. 219)

VI. largo. 0,78mm; alto. 0,38. (PR muestras actuales E2; M3)

VD. lago. 0,74mm; alto. 0,34mm (TB testigo M. 274)

VI. largo. 0,80mm; alto. 0,40mm (KP60Bis testigo; M. 43)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Maldonado, Canal Tres Brazas y sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigo TB).

Distribución geográfica. Cosmopolita

Repositorio. MiUNS 303/1-4

Superfamilia CYTHERACEA Baird, 1850

Familia Cytheridae

Género *Loxocythere* Hornibrook, 1052

Loxocythere variasculpta Whatley, Mognilevsky, Toy, Chadwick y Ramos, 1997

LÁM. I, figs. G-I

1990 *Perissocytheridea* sp. n.; Bertels & Martínez, lám.4, fig. 39

1995 *Loxocythere* sp.; Whatley *et al.*, pags. 22, lám. 1, figs.13,14

1997 *Loxocythere variasculpta* sp. n.; Whatley *et al.*, pags. 158-159, lám. 2, figs.13,16

1997 *Perissocytheridea whitensis* sp. n.; Bertels & Martínez, pags. 330-331, lám. 2, figs1-6, lám.6, fig.2.

1998 *Loxocythere variasculpta* sp. n.; Whatley *et al.*, pags.158-159, lám.2, figs. 13-16

2006 *Perissocytheridea* sp.; Laprida, págs. 189, 196 y 197 , Figs. 3.F,6.E-F

2009 *Loxocythere variasculpta* Whatley, Mognilevsky, Toy, Chadwick y Ramos, 1997.

Ferrero, pág. 654

Material. 623 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,40mm; alto. 0,18mm (TB testigo M. 6)

Caparazón. largo. 0,41mm; alto. 0,19; ancho. 0,03 mm (TB testigo M. 11)

VI. largo. 0,40mm; alto. 0,20 mm (TB testigo M. 301)

VI. largo. 0,39mm; alto. 0,19mm (TB testigo M.18)

VD. largo. 0,34mm; alto. 0,17mm (TB testigo M. 6)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Maldonado, Villa del Mar y Canal Tres Brazas; sedimentos del Holoceno de los testigos TB, PD24 y KP60Bis.

Observaciones. Las costillas marginales y el reticulado de la ornamentación pueden estar más o menos marcados. En algunos ejemplares se observa el ángulo cardinal anterior más oblicuamente redondeado.

Ecología. Esta especie es una de las más características de las planicies de marea con *Spartina* y submareales del estuario de Bahía Blanca (Martínez, 2005).

Distribución geográfica. Whatley *et al.* (1995, 1997) la hallan en el litoral argentino (entre 40 °-49° S) y en las islas Malvinas. Ferrero (2009) la encuentra en muestras de sedimento de Mar Chiquita. En el estuario de Bahía Blanca se halla en sedimentos actuales de planicies de marea y submareales del Canal Tres Brazas (Martínez (2002)).

Repositorio. MiUNS 304/1-7

Familia CYTHERETTIDAE Triebel, 1952

Genero *Cytheretta* G. W. Müller, 1894.

Cytheretta punctata Sanguinetti, 1979

LÁM.I, fig. J; Lám. 2, Fig. A

1978 *Cytheretta punctata* Sanguinetti; Zabert, pags. 122-23, lám. IV, fig. 26

1979 *Cytheretta punctata* sp. n. Sanguinetti, pags. 126-27, lám. 2, figs. 2 a-e; lám. 9, figs. 5 a-b

1980 *Cytheretta punctata* Sanguinetti; Madeira-Falcetta, Thiesen, Kotzian y Goldolphim, lám. III, fig.1

1982 *Cytheretta punctata* Sanguinetti 1979; Bertels, Kotzian y Madeira-Falcetta, p. 138,

lám. IV, figs. 1 a-d.

1988 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Echevarría, p. 324, lám. I, fig. a.

1990 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Bertels y Martínez, lám. 2, fig. 15.

1991 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Sanguinetti *et al.* , pag. 140, lám. 2, figs. 1,4 .

1997 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Whatley *et al.*, pag. 203, lám. 2, figs. 4, 6

1997 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Bertels y Martínez, pag. 327, figs. 4-6.

1998 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Bertels-Psotka & Laprida, pag. 108, lám.1, fig. 4-5.

1998 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Whatley *et al.*, pags. 203, lám. 6, figs. 7-8.

2009 *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979; Ferrero, Pág. 654.

Material. 523 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,57mm; alto. 0,28mm (Testigo KP60Bis M. 40)

VD. largo. 0,59mm; alto. 0,29mm (Testigo KP60Bis M. 50).

VD. largo. 0,66mm; alto. 0,55mm (Testigo KP60Bis M. 45)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales y Canal Tres Brazas; sedimentos del Holoceno de los testigos TB, KP60Bis y PD24.

Observaciones. Fueron escasos los ejemplares adultos encontrados. El tamaño de los mismos es menor que los ejemplares estudiados por Bertels y Martínez (1990) y Ferrero (2009).

Distribución geográfica. En Argentina se registra en sedimentos del Mioceno Tardío de las provincias de Santa Fe (Zabert, 1978) y Río Negro (Echevarría, 1988). En sedimentos recientes se halla a lo largo de las costas brasileñas (Pinto *et al*, 1978). Whatley *et al.* (1998) hallan especímenes muertos en el estuario del río de La Plata y en la plataforma continental argentina en arenas finas a gruesas con restos de conchillas. Martínez (2002) la encuentra en sedimentos submareles actuales y del Holoceno del estuario de Bahía Blanca. Ferrero (2009) la encuentra en muestras de sedimento de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires.

Repositorio. MiUNS 305

Genero *Protocytheretta* Puri, 1958

Protocytheretta australis (Rossi de García, 1969)

LÁM.II, fig. B

1969 *Grekoiffiana australis* sp. n.. Rossi de García, pags. 220-221, lám. II, figs. 1 a-c.

1975 *Protocytheretta* sp. n.; Bertels, lám. 5, fig. 11.

1990 *Protocytheretta* sp. n.; Bertels & Martínez, lám. 2, fig. 16.

1997 *Protocytheretta multicostata* sp n.; Whatley *et al.*, pags. 204-205, lám. 2, figs. 9,11

1997 *Grekoiffiana australis*, Rossi de García 1969; Bertels & Martínez, pags. 328-329, lám.1, figs.7-9.lám. 6, fig.1

1998 *Protocytheretta multicostata* Whatley *et al.*, pag. 112, lám. 6, figs. .9,10.

2009 *Protocytheretta autralis* (Rossi de García, 1969); Ferrero, pág. 654.

Material. 35 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,53mm; alto. 0,30mm (PD24 testigo; M. 195)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales y sedimentos del Holoceno de los testigos. KP60Bis, PD24 y TB.

Observaciones. Son muy escasos los ejemplares adultos recuperados.

Distribución geográfica. Se halla en afloramientos marinos del Cuaternario del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Bertels, 1975; Martínez, 2002). Whatley *et al.* (1998) la registran en el Estuario del Río de La Plata y en la plataforma continental argentina. Mioceno Tardío de las provincias de Santa Fe (Zabert, 1978) y Río Negro (Echevarría, 1988) de Argentina; Mioceno y Pleistoceno del Sur de Brasil (Sanguinetti, 1979; Bertels *et al* (1982). En sedimentos recientes a lo largo de las costas brasileñas (Pinto *et al*, 1978). Whatley *et al.*(1998) la halla en el estuario del río de La Plata y en la plataforma continental argentina. Se encontró en sedimentos actuales y del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (Martínez, 2002). Ferrero (2009) la determinó en muestras de sedimento de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires.

Repositorio. MiUNS 306

Género *Argenticytheretta* Rossi de García, 1969

Argenticytheretta sp.

Lám. II; fig. C

Material. 1 valva

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del testigo PD24.

Dimensiones. VI femenina. largo. 0,82 mm; alto. 0,45mm (PD24; M 127)

Descripción. Valva izquierda ovalada en vista lateral, con borde dorsal convexo carente de la pequeña concavidad previa al ángulo cardinal posterior característica de *Argenticytheretta levipunctata*; borde anterior redondeado, borde ventral convexo y posterior redondeado. Superficie de las valvas cubierta por un punteado redondeado disperso homogéneamente en la parte central y más denso hacia los bordes, sobre todo en el borde anterior. En la zona ventral el punteado sigue líneas paralelas al borde ventral, poniendo en evidencia suaves costillas longitudinales.

Observaciones. Las características externas coinciden con el material asignado a *Argenticytheretta levipunctata* Sanguinetti, Ornellas & Coimbra (1992), procedente sedimentos postmiocenos de la cuenca de Pelotas, Brasil. Whatley *et al.* (1998) encuentran valvas sueltas de esta especie en distintas localidades de la plataforma continental; en profundidades que varían entre 15 y 150 m y latitudes entre 38°54'S y 52°15'S. Debido al escaso material registrado y a la mala preservación del mismo no se pudieron observar las características internas por esta razón se decidió dejar la asignación taxonómica abierta.

Repositorio. MiUNS 307

Familia CYTHERIDEIDAE Sars, 1925

Subfamilia CYTHERIDEINAE Sars, 1925

Genero *Cyprideis* Jones, 1857

Cyprideis salebrosa hartmanni Ramírez, 1967

LÁM II, figs. D-E

1967 *Cyprideis hartmanni* n. sp.. Ramírez, pags. 40-42, lám. 11, figs. 74-79; lám. 12, figs. 80-89.

1983 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967, emend. Ornellas & Würdig, subsp. nov.. Ornellas & Würdig, pags. 97-102, lám. I, figs. 1-8.

1986 *Cyprideis salebrosa* van den Bold, 1963; Zabert, p. 218, lám. II, figs. 5 a-e; lám. III, figs. 14 a y b.

1988 *Cyprideis salebrosa* van den Bold 1963; Dias-Brito, Moura & Würdig, lám. 1, fig. 14.

1990 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967; Bertels & Martínez, lám. 1, fig. 7.

1996 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967; Ferrero, pag. 218. Lam.II, figs 1 a,b

1997 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1997; Bertels & Martínez, pags. 329-330, lám. 1, figs. 10-11.

1998 *Cyprideis salebrosa* van den Bold, 1963; Whatley *et al.*, pag. 94, lám1, figs 24, 25.

2005 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967; Martínez, pág. 672.

2006 *Cyprideis salebrosa* Van den Bold, 1963; Laprida, Págs.189, 194, 197; Fig.3 D-E; 6 B-D.

2009 *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967; Ferrero, pág. 654-655, Fig. 9.5

Material. 703 valvas

Dimensiones. VD masculina. largo. 0,96mm; alto. 0,54mm (CTB testigo; M 309)

VI. largo. 0,82mm; alto. 0,40mm; VD. largo. 0,83mm; alto. 0,43mm. (CMD; M5)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno de los testigos. KP60Bis, TB y PD24; sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Tres Brazas, Almirante Brown, Canal Maldonado y Villa del Mar.

Observaciones. Se encuentra ampliamente distribuida en planicies de marea fangosas actuales del Estuario de Bahía Blanca, siendo la especie dominante o la única especie presente en las localidades de Almirante Brown y Canal Maldonado. En muestras del Holoceno del testigo KP60Bis se han recuperado ejemplares con nódulos de CaCO₃.

Ecología. Vive en un amplio rango de salinidades de ambientes hipohalinos (0 %-29%), en un rango de temperaturas desde 15° C hasta 25° C y sedimentos arenolimosos, ricos en detritos orgánicos y vegetación litoral (Ornellas & Würdig, *op. cit.* y Ramírez, *op. cit.*). Dias-Brito *et al.* (*op. cit.*) la encuentran en aguas de salinidad mixohalina (18-30 %) y sedimentos areno-limosos.

Distribución geográfica. En Argentina, se encuentra en las lagunas de Chascomús de la provincia de Buenos Aires (Ramírez, 1967); río de la Plata y litoral argentino (Whatley *et al.*, 1998). También se halla en sedimentos continentales pleistocenos de Entre Ríos (Zabert & Herbst, 1986) y depósitos del Holoceno del Río Quequén Salado de la provincia de Buenos Aires (Ferrero, 1996). Se ha registrado en sedimentos actuales y del Holoceno del estuario de Bahía Blanca. Laprida (2006) la encuentra en laguna Las Chilcas, Salada Grande, Arroyo Chico y Laguna Chascomús. Ferrero (2009) la halla en muestras de sedimento de mar Chiquita. En Brasil, se registra en las lagunas

de Río Grande do Sul (Ornellas & Würdig *op. cit*) y en la laguna marginal de la bahía de Sepetiba (Dias-Brito *et al.*, 1988).

Repositorio. MiUNS 308/1-9

Cyprideis multidentata Hartmann, 1955

LÁM. II, figs. F

1965 *Cyprideis riograndensis* Pinto et Ornellas, sp. nov.. Pinto & Ornellas, pags. 1-78, láms. I-XIV.

1988 *Cyprideis riograndensis* Pinto & Ornellas, 1965; Dias-Brito & Würdig, lám. I, figs. 5-6.

1990 *Cyprideis riograndensis* Pinto & Ornellas, 1965; Bertels & Martínez, lám. 2, fig. 13.

1996 *Cyprideis multidentata* Hartmann, 1955; Ferrero, pág. 218, lám. I, fig 5 a,b.

1997 *Cyprideis riograndensis* Pintos & Ornellas, 1965; Bertels & Martínez, pag. 36, lám 1 figs. 12-13.

1998 *Cyprideis riograndensis* Pintos & Ornellas, 1965, Bertels-Psotka y Laprida, pag. 133, lám.1, figs. 2-6

1998 *Cyprideis multidentata* Hartmann, 1955; Whatley *et al.*, pag. 94, lám.1, figs.22-23.

2005 *Cyprideis riograndensis* Pinto y Ornellas, 1965; Martínez, pág. 672.

2006 *Cyprideis multidentata* Hartmann, 1955; Laprida Cecilia, pág. XX, fig. 3 B.

2009 *Cyprideis multidentata* Hartmann, 1955; Ferrero Laura, fig. 9.4

Material. 69 valvas.

Dimensiones. VI. largo. 0,94mm; alto. 0,44mm (TB testigo; M. 219)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales y sedimentos del Holoceno de los testigos TB y KP60Bis.

Observaciones. En la localidad de Puerto Rosales sólo se encontraron ejemplares juveniles en las muestras actuales del intermareal medio.

Ecología. En Brasil, Pinto *et al.* (*op. cit.*) hallan el taxa en los canales que unen la laguna marginal de Tramandai con el mar, en aguas de poca profundidad y salinidad muy variable (6,10-29,11 ‰) y en sedimentos areno-limosos con detrito orgánico. Dias-Brito *et al.* (*op. cit.*) señalan un control batimétrico en la distribución de esta especie eurihalina. Su ocurrencia es significativa, en las facies arenosas de los márgenes de la laguna marginal de la bahía de Sepetiba.

Distribución geográfica. En Brasil, se registra en la laguna marginal de Tramandaí, Río Grande do Sul (Pinto & Ornellas, 1965) y en la bahía de Sepetiba, Estado de Río de Janeiro (Dias-Brito *et al.*, 1988). Whatley *et al.* 1998 la hallan en el litoral marino de Uruguay; en Argentina, en el río de la Plata y en el litoral marino. Bertels-Psotka y Laprida, 1998 la registran en afloramientos del Holoceno (Formación Las Escobas) en el norte de la Provincia de Buenos Aires. Laprida, 2006 la encuentra en *Canal 15*. Es un canal antrópico construido para prevenir inundaciones en la cuenca inferior del río Salado y en *Punta Rasa*, se encuentra en el extremo sur de la bahía de Samborombón y constituye el límite austral del Río de la Plata. Para el estuario de Bahía Blanca se registra en sedimentos actuales (Martínez, 2005) y sedimentos Holocenos (Bertels y

Martínez, *op cit*).

Repositorio. MiUNS 309/1-2

Genero *Neocytherideis* Puri, 1952

Neocytherideis ruidis Whatley, Moguevsky, Chadwick, Toy y Ramos 1998

LÁM. II, figs. G

1990 *Neocytherideis* sp.. Bertels & Martínez, lám. 2, fig. 18.

1997 *Neocytherideis* sp.. Whatley *et al.* , pag.164, lám.3, fig. 16

1997 *Neocytherideis* sp. n.. Bertels & Martínez, pag. 333, lám. 2 , figs 11-12, lám.6, fig. 6

1998 *Neocytherideis ruidis* sp. n.. Whatley *et al.*, pags. 96,98, lám.2, figs. 12-16

2005 *Neocytherideis ruidis* Whatley *et al.*, 1998; Martínez, pág. 672.

2009 *Neocytherideis ruidis*. Whatley, Moguevsky, Chadwick, Toy y Ramos 1998;
Ferrero, pág. 654.

Material. 604 valvas

Dimensiones.

VI. largo. 0,45mm; alto. 0,18mm (TB testigo; M. 6)

VI. largo. 0,46mm; 0,18mm (KP60Bis; M. 7)

VD. largo. 0,42mm; 0,21mm (KP60Bis; M. 7)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno de los testigos TB, KP60Bis y PD24;

sedimentos actuales del Canal Tres Brazas.

Observaciones. La ornamentación del taxón es muy variable; las costillas pueden ser más o menos notorias y encontrarse menos desarrolladas en algunos ejemplares. El reticulado puede abarcar todo el sector posterior o sólo parte.

Distribución geográfica. Whatley *et al.* (1998) la hallan en el Estuario del Río de La Plata y en la plataforma continental argentina; solamente registran ejemplares muertos en sedimentos de arenas finas-limosas, a profundidades que no superan los 25 m. Ferrero (2009) la encuentra en muestras de sedimento de mar Chiquita; en el estuario de Bahía Blanca se halla en sedimentos actuales y del Holoceno (Bertels y Martínez, *op cit.*).

Repositorio. MiUNS 310/1-10

Genero *Copytus* Skogosberg, 1939

Copytus rara Mc Kenzie, 1967

LÁM. II, figs. H-I

1967 *Copytus rara* sp. n.; Mc Kenzie, p. 71, fig. 2 j.

1982 *Copytus* sp.; Bertels, Kotzian y Madeira-Falcetta, pags. 142-143, lám V, figs. 2 a-b.

1990 *Copytus* sp.; Bertels y Martínez, lám. 2, fig. 19.

1995 *Copytus rara* Mc Kenzie, 1967; Yassini y Jones, p. 365, figs. 618, 620-621.

1997 *Copytus rara* Mc Kenzie, 1967; Bertels y Martínez, pag. 333, lám. 2, figs. 13-14, lám. 6, fig. 7

1998 *Neocytherideis impudicus*, n. sp. ; Whatley *et al.*, pag. 96, lám. 2, fig 8-11.

2005 *Copytus rara* Mc Kenzie, 1967; Martínez, pág. 672.

Material. 45 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,72mm; alto. 0,22mm (KP60Bis testigo; M. 56)

VD. largo. 0,66mm; alto. 0,20mm (KP60Bis testigo; M15)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales y sedimentos del Holoceno de los testigos. KP60Bis y TB.

Distribución geográfica. La especie fue citada originalmente para sedimentos actuales de Australia (Mc Kenzie, 1967) y más recientemente por Yassini y Jones (1995), también de Australia. En América del Sur al presente hallazgo se suma su cita por Bertels *et al.* (1982), que encuentran el taxa en sedimentos marinos costeros del Pleistoceno de Palmares do Sul (Formación Chui), Brasil. Se encuentra en sedimentos actuales y del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (Bertels y Martínez, *op cit.*) y Martínez, 2005.

Repositorio. MiUNS 311

Genero *Cushmanidea* Blake, 1933

Cushmanidea echevarriae Bertels y Martínez, 1997

LÁM. II, Fig. J; LÁM. 3, fig. A y B

1987 *Cushmanidea* sp.. Echevarría p. 134, lám. II, fig. j.

1988 *Cushmanidea* sp.. Echevarría, p. 324, lám. I, fig. d.

1990 *Cushmanidea* sp. n.. Bertels & Martínez, lám. 2, fig. 20.

1997 *Cushmanidea? echevarriae* sp. nov.. Bertels & Martínez, pags. 334-335, lám.2, figs. 15-17, lám.6, fig.8

1998 *Cushmanidea variopunctata* sp. nov.. Whatley *et al.*, pags. 98, lám.2, figs. 17-20.

2005 *Cushmanidea ? echevarriae* Bertels y Martínez, 1997; Martínez, pág. 672.

2009 *Cushmanidea echevarriae*. Bertels y Martínez, 1997; Ferrero. Pág. 654.

Material. 158 valvas.

Dimensiones. VD. largo. 0,55mm; alto. 0,21mm (CTB testigo; M. 301)

VI. largo. 0,50mm; alto. 0,20mm (TB testigo; M.6)

VD. largo. 0,51mm; alto. 0,22mm (KP60Bis testigo; M.13)

VI. largo. 0,51mm; alto. 0,21mm (PD24 testigo, M. 73)

Procedencia. Testigos: TB, PD24, KP60Bis y muestras actuales de Puerto Rosales.

Distribución geográfica. Echevarría (1987 y 1988) la encuentra, en la Argentina, en

estratos del Mioceno Inferior (Formación Carmen Silva) de Tierra del Fuego y Mioceno Superior (Formación Río Negro), provincia de Río Negro, asociada a especies marinas de poca profundidad. Whatley *et al.* (1988) hallan solamente especímenes muertos en el Río de la Plata y en la plataforma continental argentina. Martínez (2002) la registra en planicies de marea actual y sedimentos del Holoceno del arroyo Napostá Grande curso inferior y estuario de Bahía Blanca; también se encontró en los testigos. Tres Brazas, PD24, KP60Bis y muestras actuales de Puerto Rosales (Kihn, 2012).

Repositorio. MiUNS 312/1-5

Género *Minicythere* Ornellas, 1974

Minicythere argentinensis Bertels y Martínez, 1997

LÁM. III, figs. C y D

1975 *Cushmanidea* n. sp.; Bertels, lám. 5, fig. 13.

1978 *Minicythere* sp.; Zabert, pags. 135-136, lám. VI, fig. 41.

1990 *Cushmanidea* sp. 2; Bertels y Martínez, lám. 3, fig. 21.

1997 *Minicythere argentinensis* Bertels y Martínez, págs. 336-337, lám. 2, figs.18-21, lám. 6, fig.9

2005 *Minicythere argentinensis* Bertels y Martínez, 1997; Martínez, pág. 672.

2009 *Minicythere argentinensis* Bertels y Martínez, 1997; Ferrero. Pág. 654.

Material. 139 valvas.

Dimensiones.

VI. largo. 0,47mm; alto. 0,19mm (TB testigo; M.305)

VI. largo. 0,48mm. alto. 0,19mm (KP60Bis testigo; M. 275)

Procedencia. Testigos: TB, KP60Bis y muestras actuales de Puerto Rosales

Observaciones. En algunos ejemplares los surcos laterales son menos notorios.

Distribución geográfica. Esta especie aparece en afloramientos del Mioceno Superior de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978), asociada a una microfauna de ostrácodos y foraminíferos, de aguas marinas de poca profundidad, temperatura cálida y de salinidad variable. También se registra en depósitos del Pleistoceno del noreste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975). Martínez (2002) la encuentra en planicie de marea actual del canal Tres Brazas, sedimentos del Holoceno del Canal Tres Brazas y testigo PS2.

Repositorio. MiUNS 313/1-3

Género *Papillosacythere* Whatley & Moguevsky, 1975

Papillosacythere parallela Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987

LÁM. III, fig. E-H

1975 Género y especie nuevos. Whatley & Moguevsky, pags. 517-519, lám. 2, figs. 12-18; . 3, fig. 29.

1980 Gén. indet.. Madeira-Falcetta, Thiesen, Kotzian & Godolphim, lám. III, fig. 8.

1987 *Papillosacythere parallela* sp. nov.. Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, pags. 4-5, lám. I, figs. 9-14.

1990 *Papillosacythere parallela* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987; Bertels &

Martínez, lám. 4, fig. 33.

1997 *Papillosacythere parallela* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987; Whatley *et al.*
Pags. 164-165, lám.3, fig.18.

1997 *Papillosacythere parallela* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987; Bertels &
Martínez, pag.337, lám. 3, fig. 1

1998 *Papillosacythere parallela* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987; Whatley *et al.*,
pag. 98-99, lám., figs 21-22

2005 *Papillosacythere parallela* Whatley *et al.*, 1987; Martínez, pág. 672.

2009 *Papillosacythere parallela*. Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1987. Ferrero, pág.
655, fig. 9.9

Material. 394 valvas.

Dimensiones. VI. largo. 0,48mm; alto. 0,20mm (TB testigo; M. 7)

VD. largo. 0,50mm; alto. 0,21mm (KP60Bis testigo; M. 45)

Procedencia. Testigos: TB y KP60Bis; sedimentos actuales del Canal Tres Brazas

Ecología. Ambiente estuárico, litoral y eulitoral; sedimentos cuya litología responde a
arena media con fragmentos de conchillas, hasta fangos limosos (Whatley *et al.* 1987).

Distribución geográfica. Se registra en depósitos cuaternarios de la planicie costera de
Río Grande do Sul, Brasil (Madeira-Falcetta, *et al.* 1980) y a lo largo de la costa
atlántica argentina (Whatley & Moguevsky 1975). Martínez (2002) la encuentra en
planicie de marea actual del canal Tres Brazas, sedimentos del Holoceno del Canal Tres
Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la registra en muestras de
sedimento de mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 314/1-6

Familia CYTHERURIDAE G. W. Müller, 1894

Genero *Cytherura* Sars 1866

Cytherura dimorphica Bertels y Martínez, 1997

LÁM. III, figs. I, J

1990 *Cytherura sp. n.*. Bertels & Martínez, lám. 3, fig. 22.

1996 *Cytherura sp.*; Ferrero, pag.218, lám.II, figs 4 a-b

1997 *Cytherura dimorphica sp. nov.*. Bertels & Martínez, pag. 337-338, lám.3, figs. 2-5,
lám. 9, fig.10

2005 *Cytherura dimorphica* Bertels y Martínez, 1997; Martínez, pág. 672.

2009 *Cytherura dimorphica*. Bertels y Martínez, 1997; Ferrero, pág. 654.

Material. 4 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,41mm; alto. 0,21mm (KP60Bis testigo; M5)

Procedencia. Sedimentos Holocenos del testigo KP60Bis

Distribución geográfica. Martínez (2002) la encuentra sedimentos actuales del estuario de Bahía Blanca (Canal Tres Brazas) y en depósitos del Holoceno de la desembocadura del arroyo Napostá Grande, Canal Tres Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la halla en muestras de sedimento de mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 315

Genero *Hemicytherura* Elofson, 1941

Hemicytherura chuiensis Kotzian, 1982

LÁM. IV; figs. A-D

1982 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian n. sp.. Kotzian in. Bertels, Kotzian & Madeira-Falcetta, pags. 145-146, lám. VI, figs. 3 a-c.

1988 *Oculocytheropteron reticulopunctatum* sp. nov.. Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, pags. 186-187, lám. 5, figs. 3-7.

1990 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982; Bertels & Martínez, lám.3, fig. 23.

1997 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982 ; Bertels & Martínez,, lám. 3, fig. 6,7 y 8

1997 *Oculocytheropteron reticulopunctatum* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy; Whatley *et al.*, pags. 168- 169, lám. 5, figs., 1,3.

1998 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982; Bertels –Psocka y Laprida, pag. 112, lám.1, figs. 13-15.

1998 *Oculocytheropteron reticulopunctatum* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy; Whatley *et al.*, pag. 102, lám. 3, fig. 6-7.

1998 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982; Bertels–Psocka y Laprida, pag.134., lám.1, fig. 7.

2005 *Hemicytherura chuiensis* Kotzian (en Bertels *et al.*, 1982); Martínez, pág. 672.

2009 *Oculocytheropteron reticulopunctatum* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy; Ferrero, Pág. 254-255; fig.9. 16.

Material. 99 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,37mm; alto. 0,24mm (CTB testigo; M. 279)

VD. Largo. 0,40mm; alto. 0,23mm (CTB testigo; M. 279)

Procedencia. Sedimentos actuales de Puerto Rosales y sedimentos del Holoceno de los testigos: TB, KP60Bis y PD24.

Observaciones. Se incluye el taxa estudiado en el género *Hemicytherura* por poseer la lamela interna y la charnela de este género. El género *Oculocytheropteron* presenta pocos canales de poros marginales simples y rectos. Por otra parte, externamente, presenta expansiones alares desarrolladas. Con relación a la especie de estratos Holocenos de la región de Bahía Blanca, *H. chuiensis* de Palmares do Sul, Brasil es más pequeña, más calcificada, los hoyuelos poseen levísimas variaciones en su disposición y el proceso caudal está menos desarrollado.

Distribución geográfica. Bertels *et al.* (1982) la registran en depósitos pleistocenos de Palmares do Sul, Brasil y Whatley *et al.* (1988) en sedimentos recientes a lo largo del litoral y plataforma argentina. Ferrero (2009) la encuentra en muestras de sedimento de mar Chiquita. Martínez (2002) la registra en el Estuario de Bahía Blanca en sedimentos actuales del Canal Tres Brazas y en sedimentos del Holoceno de la desembocadura del Arroyo Napostá Grande, Canal Tres Brazas y testigo PS2; sedimentos actuales de Puerto Rosales y sedimentos del Holoceno de los testigos: TB, KP60Bis y PD24.

. **Repositorio.** MiUNS 316/1-3

Genero *Oculocytheropteron* Bate, 1972

Oculocytheropteron micropunctatum Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988

LÁM. IV; fig. E

1988 *Oculocytheropteron micropunctatum* n. sp.- Whatley, Chadwick, Coxill & Toy,

paág. 185, Lám. 4, fis. 11-15.

1990 *Oculocypheropteron micropunctatum* Whatley *et al.* - Bertels & Martínez, Lám. 3, fig. 25.

1997 *Cytheroptheron* sp. aff. *C. (Loxoreticulatum) hempeli* Hartman, 1987.- Bertels & Martínez, pág. 46, lám. 4, fig. 1-2.

1997b *Oculocypheropteron micropunctatum* Whatley *et al.*- Whatley *et al.*, pág. 32, lám. 4, fig. 19-22.

1998a *Oculocypheropteron micropunctatum* Whatley *et al.*- Whatley *et al.*, pág. 100, lám. 3, fig. 4-5.

1998a *Cytheroptheron* sp. aff. *C. (Loxoreticulatum) hempeli* Hartman, 1987.- Bertels-Psotka & Laprida, p. 114, lám. 2, fig. 7-8.

1998 *Cytheroptheron* sp. aff. *C. (Loxoreticulatum) hempeli* Hartman, 1987.- Laprida, p. 468, lám. 3, fig. 8, 114, lám. 2, fig. 7-8.

1998 *Cytheroptheron* sp. aff. *C. (Loxoreticulatum) hempeli* Hartman, 1987. Laprida, p. 468, lám. 3, fig. 8.

2009 *Oculocypheropteron micropunctatum* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988. Ferrero, pág. 654-655, fig. 9.15.

Material. 6 caparazones

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del testigo PD 24.

Dimensiones. Largo. 0,49mm; alto. 0,29mm (PD24; M143)

Observaciones. Los caparazones recuperados se ajustan a la descripción de la especie

realizada por Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988.

Distribución geográfica. Esta especie está ampliamente distribuída a lo largo del litoral y plataforma continental argentinos desde Santa Cruz y el estuario del Río de La Plata, la localidad tipo es Playa Grande (Mar del Plata), una muestra de algas proveniente de una poza de marea (Whatley *et al.*, 1988). Ha sido registrada también para el Holoceno de la provincia de Buenos Aires, en secuencias cercanas a la Bahía Samborombón y del Arroyo Napostá Grande, próximo a Bahía Blanca (Bertels- Psocka & Laprida, 1998a; Bertels & Martínez, 1990; Laprida, 1998). Ferrero (2009) la encuentra en la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 317/1-4

Oculocytheropteron escobasensis (Bertels-Psocka y Laprida, 1998)

LÁM. IV, figs. F-H

1975 *Hemicytherura* aff. *Cytherura lilljeborgii* Brady, 1880.- Bertels, lám. 5 fig. 16.

1998a *Hemicytherura escobasensis* sp. nov. Bertels-Postka y Laprida. 112-113, lám.2, fig. 1-5, fig. 3.

1998 *Hemicytherura escobasensis* Bertels-Postka y Laprida.468, lám.3, fig. 11.

1999 *Oculocytheropteron circumcostatum* sp. nov.- Ramos *et al.*, pp. 8-11, lám. 3, figs.9-15, lám. 4, figs. 1-7.

2005 *Hemicytherura escobasensis* Bertels-Psocka y Laprida, 1998; Martínez, pág. 672.

2009 *Oculocytheropteron escobasensis* (Bertels-Psocka y Laprida, 1998); Ferrero, pág. 654-655, Fig. 9.14.

Material. 62 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,35mm; alto. 0,20mm (KP60Bis testigo; M22)

Procedencia. Sedimentos actuales del Canal Tres Brazas, Puerto Rosales; sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigos: TB, KP60Bis; PD24).

Distribución geográfica. Cerro de la Gloria, provincia de Buenos Aires en sedimentos del Holoceno de la Formación las Escobas (Bertels-Postka y Laprida, 1998). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de Mar Chiquita. Martínez (2002) la halla en el Estuario de Bahía Blanca en sedimentos actuales del Canal Tres Brazas y en sedimentos del Holoceno de la desembocadura del Arroyo Napostá Grande, Canal Tres Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)).

Repositorio. *MiUNS 318/I-3*

Genero *Semicytherura* Wagner, 1957

Semicytherura rugosoreticulata Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988

LÁM. IV, figs. I y J; LÁM. 5, figs. A y B

1982 *Kangarina* sp.. Bertels, Kotzian y Madeira-Falcetta, lám. VII, figs. 1 a-b.

1988 *Semicytherura rugosoreticulata* sp. nov.. Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, págs. 179-180, lám. 2, figs. 12-18.

1990 *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988; Bertels & Martínez, lám. 3, fig. 25.

1997 *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988; Bertel y Martínez, lám III, Fig. 12

1998 *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988; Whatley *et al.*, págs. 99-100. Lám.2, figs.31-32.

2005 *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley *et al.*, 1988; Martínez, pág. 672.

2009 *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, 1988; Ferrero Laura, pág. 654-655, fig. 9.17.

Material. 167 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,45mm; alto. 0,22mm (KP60Bis testigo; M. 20)

VI. largo. 0,42mm; alto. 0,20mm (KP60Bis testigo; M. 26)

VD. largo. 0,42mm; alto. 0,19mm (KP60Bis testigo; M. 30)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del Estuario de Bahía Blanca (testigos. KP60Bis y TB)

Ecología. Comúnmente se encuentra en zonas litorales marinas con algas (Whatley *et al.* 1988). En el estuario de Bahía Blanca se registra en sedimentos submareales limo-fango-arenosos del Canal Tres Brazas (Martínez (2002)).

Distribución geográfica. Whatley *et al.* (1988) la encuentra en ambientes actuales marinos, desde marino litoral hasta la plataforma continental de la Argentina, en distintas localidades, distribuidas entre los 36°05" y 49°18' latitud Sur. En Palmares do Sul, Brasil, se halla en depósitos marinos pleistocénicos de la Formación Chui. Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de Mar Chiquita. En el Estuario de Bahía Blanca en sedimentos actuales del Canal Tres Brazas y en sedimentos del Holoceno de la desembocadura del Arroyo Napostá Grande, Canal Tres Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)).

Repositorio. MiUNS 319/1-2

Semicytherura clavata (Brady, 1880)

LÁM. V, fig. C

1880 *Cytherura clavata* Brady, p. 133, lám. 29, figs. 7 a-d.

1988 *Semicytherura clavata* (Brady, 1880).- Whatley, Chadwick, Coxill & Toy, págs.. 179-180, lám. 2, figs. 6-8.

1995 *Semicytherura clavata* (Brady, 1880).- Whatley, Toy, Moguelevsky & Coxill, págs.. 179-180, lám. 2, figs. 12-18.

1997 b *Semicytherura clavata* (Brady, 1880).-Whatley *et al.*, p. 33, lám. 5, fig. 4.

1998 a *Semicytherura clavata* (Brady, 1880).-Whatley *et al.*, p. 99, lám. 2, fig. 27-28.

2009 *Semicytherura clavata* (Brady, 1880)., Ferrero, pág. 654.

Material. 5 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,42mm; alto. 0,22mm (testigo KP60Bis; M34)

VI. largo. 0,51mm; alto. 0,24mm (Testigo TB; M134)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno de los testigos KP60Bis y Tres Brazas

Descripción. En vista lateral caparazón subrectangular a subhexagonal con un sulcus medial amplio. La ornamentación presenta delgadas costillas horizontales anastomosadas, y la superficie de la valva está cubierta por un punteado poco marcado.

Observaciones. Sólo se recuperó una valva adulta. La mala preservación del material no permitió realizar la descripción de las características internas.

Distribución geográfica. En la plataforma continental han sido hallados sólo ejemplares muertos (Whatley *et al.*, 1988). Ferrero (2009) las encuentra en muestras de sedimento de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 320

Género *Frenguellicythere* Bertels y Martínez, 1999

Frenguellicythere argentinensis Bertels Psocka y Martínez, 1999

LÁM. V, figs. D-F

1999 *Frenguellicythere argentinensis* gen y sp. nov.. Bertels-Psocka y Martínez, pags. 394-98, fig.-texto 2-3, lám. 1, figs. 1-11.

2005 *Frenguellicythere argentinensis* Bertels-Psocka y Martínez, 1999; Martínez, pág. 672.

2009 *Frenguellicythere argentinensis* Bertels-Psocka y Martínez, 1999. Ferrero, pág. 654-655, fig. 9, 10.

Material. 50 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,21mm; alto. 0,09mm (KP60Bis testigo; M. 32)

VI. largo. 0,18mm; alto. 0,08mm (KP60Bis testigo; M. 32)

VI. largo. 0,23mm; 0,11mm (KP60Bis testigo; M. 32)

Procedencia. Testigos: KP60Bis; TB; PD24 y sedimentos actuales de Puerto Rosales y de Canal Tres Brazas.

Distribución geográfica. Se registra en el estuario de Bahía Blanca en sedimentos actuales del Canal Tres Brazas y en sedimentos del Holoceno de la desembocadura del

Arroyo Napostá Grande, Canal Tres Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)); Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 321/1-3

Familia HEMICYTHERIDAE Puri, 1953

Género *Urocythereis* Ruggieri, 1950

Urocythereis dimorphica Whatley *et al.*, 1998.

LÁM. V, figs. G y H

1975 *Urocythereis* sp. Bertels, p. 33f5, pl. 5, fig. 8.

1977 *Urocythereis* sp. Vicalvi *et al.*, pl. IV, fig. 3

1998 *Urocythereis* sp. Whatley *et al.*, p. 42, 43, pl. 6, fig. 16.

Material. 6 caparazones hembras adultos

Dimensiones. VD. largo. 0,68mm; alto. 0,36mm (Testigo KP60Bis; M. 16)

VI. largo. 0,65mm; alto. 0,33mm (Testigo KP60Bis; M. 13)

Ancho del caparazón. 0,31mm

Procedencia. Testigo KP60Bis

Descripción. Caparazón subrectangular en vista lateral con los márgenes anterior y posterior redondeados. Margen posterior con cuatro denticulaciones marginales. Margen dorsal recto o ligeramente convexo en el ángulo anterior cardinal. Margen ventral recto, subparalelo al margen dorsal, levemente cóncavo en la región antero-medial. La ornamentación consiste en costillas horizontales y suaves costillas transversales que

forman un reticulado. Tubérculo subcentral irregular, plano y, subdividido, mas marcado en la VD femenina. Canales marginales simples y numerosos. Valva izquierda más larga que la valva derecha, se solapa ligeramente a lo largo de los márgenes dorsal y ventral, particularmente postero-dorsalmente. Características internas del género con lamela interna amplia; Poros numerosos, radiales y no ramificados; charnela heterodonta. Dos o tres paquetes musculares frontales; Paquete muscular vertical compuesto de cuatro aductores. Dimorfismo sexual muy pronunciado, los machos son mucho más elongados que las hembras.

Distribución geográfica. En el litoral de las localidades de San Antonio Oeste, Las Grutas y Puerto Madryn; aunque es más común en la plataforma continental y en Isla Alcatrazes (Brasil) (*Whatley et al.*, 1997b, 1998a). También fue registrada en sedimentos cuaternarios de Mar Chiquita (Bertels, 1975; Ferrero (2009)).

Repositorio. MiUNS 322/1-4

Género. **Meridionalicythere** *Whatley et al.*, 1987

***Meridionalicythere?* sp.**

LÁM. 5, figs. I

1987 *Meridionalicythere?* sp. *Whatley et al.*, p. 9, pl. 3, figs. 15-18.

1998 *Meridionalicythere?* sp. *Whatley et al.*, p. 42, pl. 6, fig. 7.

Material. 7valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,6mm; alto. 0,31mm (Testigo PD24; M. 32).

VI. largo. 0,57mm; alto. 0,27mm (Testigo PD24; M. 24).

VI. largo. 0,64mm; alto. 0,34mm (Testigo PD24; M. 15).

Procedencia. Testigo PD24.

Observación. Caparazón grande subretangular; altura máxima en el ángulo cardinal anterior; margen dorsal levemente convexo e inclinado hacia la parte posterior. Margen anterior redondeado, margen posterior subtruncado. A diferencia de la ornamentación descrita para el género los ejemplares recuperados en este trabajo presentan valvas lisas. Margen subalar más o menos desarrollado. Lamela interna mediana con un vestíbulo estrecho en cada margen. Los dos músculos aductores están subdivididos. Marcado dimorfismo sexual, los machos son más elongados que las hembras (Whatley *et al.*, 1987). Se asigna provisoriamente a esta especie al género *Meridionalicythere* por la forma del caparazón y la presencia de un tubérculo central poco marcado y un borde subalar. La charnela es merodonta; la lamela interna es estrecha y poco calcificada. Se deja abierta la asignación sistemática debido a la falta de material y a la dificultad de encontrar ejemplares adultos.

Distribución geográfica. Se encuentra ampliamente desarrollado en la plataforma continental y en el estuario del Río de La Plata; sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigo PD24).

.Repositorio. MiUNS 323

Género *Caudites* Coryell & Fields, 1937

Caudites ohmerti Coimbra & Ornellas, 1987

LÁM. V, fig. J

1975 *Caudites* n. sp.. Bertels, lám. 5, fig. 6.

1987 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, sp. nov.. Coimbra y Ornellas, págs. 60-64., lám. 2, figs. 1-33

1990 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Bertels y Martínez, lám. 3, fig. 27

1997 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Whatley *et al.*, pag. 179, lám.6, fig. 18,21

1997 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Bertels & Martínez, pags.46-47, lám. 4, fig.3

1998 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Whatley *et al.*, pag. 104, lám4, figs.1-2

2005 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Martínez, Pág. 672.

2009 *Caudites ohmert* Coimbra y Ornellas, 1987; Ferrero, pag. 654.

Material. 3 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,50mm; alto. 0,23mm (KP60Bis; M. 22)

VD. largo. 0,60mm; alto. 0,27mm (KP60Bis; M. 22)

VD. largo. 0,77mm; alto; 0,35mm (KP60Bis; M.22)

Procedencia. testigo KP60Bis.

Distribución geográfica. Actualmente, se encuentra en la costa de Brasil y Uruguay (Coimbra y Ornellas, 1989). En Argentina se registra en afloramientos marinos del Cuaternario del Sudeste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975). Martínez (2002) la registra en el Estuario de Bahía Blanca sedimentos del Holoceno Canal Tres

Brazas, Testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 324.

Genero *Ambostracon* Hazel, 1962

Ambostracon (Patagonacythere) tenuireticulata (Kotzian), 1982

LÁM. VI, fig. A

1982 Coquimba? *tenuireticulata* Kotzian sp. nov.. Kotzian in. Bertels, Kotzian y Madeira-Falcetta, p. 148, lám. VII, fig. a-d.

1990 *Patagonacythere tenuireticulata* (Kotzian, 1982); Bertels y Martínez, lám. 3, fig. 30.

1997 *Patagonacythere tenuireticulata* Kotzian, 1982; Bertels y Martínez, pág. 47, lám. 4, fig. 4 y 5

1998 *Coquimba tenuireticulata* (Kotzian); Whatley et al., pag.104, lám. 4, figs. 5-6.

2005 *Patagonacythere tenuireticulata* (Kotzian) (en Bertels *et al.*, 1982); Martínez, pág. 672.

2009 *Ambostracon tenuireticulatum* Kotzian, 1982; Ferrero, pág. 654.

Material. 25 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,540 mm; alto. 0,290 mm (KP60Bis; M35).

Procedencia. Testigos: KP60Bis; TB; PD 24 y sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Tres Brazas.

Distribución geográfica. En Argentina, se halla en la plataforma continental; en depósitos marinos del Cuaternario se registra al Sudeste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975) y en Palmares do Sul, Brasil (Bertels *et al.*, *op. cit.*). Martínez (2002) la encuentra en el Estuario de Bahía Blanca. Sedimentos del Holoceno Canal Tres Brazas, testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande. Ferrero (2009) la registra en sedimentos de laguna Mar Chiquita. En Brasil en la Isla Alcatrazes (Whatley *et al.*, 1998).

Repositorio. MiUNS 325

Ambostracon (Ambostracon) bertelsae (Sanguinetti) (en Whatley *et al.*, 1998)

LÁM. VI figs. B-C

1975 *Patagonacythere* n. sp.2. Bertels, pag.351, lám.5, fig.10

1989 *Coquimba* sp.. Dias Britos, *et al.*, lám. 1, fig. 28

1990 *Coquimba* sp. *aff C. riograndensis* Echevarría , 1989; Bertels y Martínez, lám.3, fig. 29.

1991 *Coquimba bertelsae* sp. n . Sanguinetti *et al.* . , pag.146, lám.3, figs.13-22

1997 *Coquimba bertelsae* Sanguinetti, 1991; Bertels y Martínez. Lám. XVIII figs.1-3;
Lám. XXV, fig. 8

1997 *Ambostracon (Ambostracon) ataxia sp. n.*; Whatley *et al.*, págs. 172-173, lám. 5,
figs. 13-15.

1998 *Ambostracon (Ambostracon) bertelsae*; Whatley *et al.*, pág. 102, figs. 12-13.

2005 *Ambostracon (Ambostracon) bertelsae* (Sanguinetti) (en Whatley *et al.*, 1998);
Martínez, pág. 672.

2009 *Ambostracon bertelsae* (Sanguinetti, Ornellas y Coimbra, 1991); Ferrero,
págs.654-655, fig.10.1

Material. 27 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,47mm; alto. 0,22mm (KP60Bis testigo; M. 22)

VD. largo. 0,47mm; alto. 0,21mm (KP60Bis testigo; M22)

VD. largo. 0,63mm; alto. 0,31mm (KP60 testigo; M. 66)

VI. largo. 0,50mm; alto. 0,25mm (TB testigo; M.24)

Procedencia. Testigos: TB y KP60Bis; sedimentos actuales del Canal Tres Brazas

Distribución geográfica. Bahía de Sepetiba, Brasil; en el litoral argentino. En Argentina se registra en afloramientos marinos del Cuaternario del Sudeste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975).Actualmente, se halla en sedimentos del litoral argentino, Punta Ramírez, las Grutas (San Antonio Oeste) y Puerto Madryn (Whatley *et al.*, (1997). Martínez (2002) la registra en el Estuario de Bahía Blanca. sedimentos del Holoceno Canal Tres Brazas, testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de

laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 326

Subfamilia COQUIMBINAE Ohmert, 1968

Genero *Cornucoquimba*, Ohmert, 1968

Cornucoquimba lutziana Zabert, 1978

LÁM. VI, figs. D-F

1975 *Patagonacythere* n. sp. 1. Bertels, lám. 5, fig. 7.

1977 *Coquimba* sp.. Zabert y Herst, lám. III, fig. 6.

1977 *Cornucoquimba* sp. 1. Valicenti, lám. 2, fig. 1.

1978 *Cornucoquimaba lutziana* sp. n.. Zabert, págs. 143-144, lám. VII, fig. 48; lám. VIII, figs. 58 a-d.

1988 *Coquimba* sp. 3; Dias-Brito, Moura & Würdig, lám. 2, fig. 30.

1988 *Coquimba* sp. 3; Dias-Brito, Moura & Würdig, lám. 2, fig. 30.

1988 *Coquimba* sp. 4; Dias-Brito, Moura & Würdig, lám. 2, fig. 31.

1990 *Coquimba* sp. n.; Bertels & Martínez, lám. 3, fig. 28.

1997 *Neocaudites planeforma* n sp.. Whatley et al., pags.179-181, lám. 11, figs. 10-17

1997 *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978; Bertels & Martínez, págs. 47-48, lám.4, figs.6-7; lám. 6, figs. 11-12

1998 *Neocaudites planeforma* n sp. Whatley et al.; Whatley et al., pag. 104, lám. 4, figs.

3-4.

2005 *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978; Martínez, pág. 672.

2009 *Cornucoquimba lutziana*, Zabert, 1978; Ferrero, pág. 654.

Material. 163 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,54mm; alto. 0,25mm (TB testigo; M. 264)

Ancho del caparazón. 0,03mm

VD. largo. 0,57mm; alto. 0,30mm (KP60Bis testigo; M.65)

VI. largo. 0,62mm; alto. 0,28mm (KP60Bis testigo; M. 57)

Procedencia. Testigos: KP60Bis, TB, PD24 y sedimentos actuales de PD y Puerto Rosales

Ecología. Se registra en sedimentos limo-arenosos submareales del estuario de Bahía Blanca. Dias-Brito et al. (*op. cit.*) la hallan dentro de las especies dominantes en biofacies marinas, euhalinas, en sedimentos limo-arenosos y en un rango de temperatura entre 19.7°C y 25°C.

Distribución geográfica. En Argentina, se halla en el Eoceno de la Formación San Julián, Santa Cruz (Valicenti, 1977), en el Mioceno Superior de la Formación Paraná, provincia de Santa Fe (Zabert y Herst, 1977); (Zabert, 1978) y en depósitos cuaternarios del Sudeste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975). Actualmente, se encuentra en estuario del río de La Plata y en la plataforma continental Argentina (Whatley *et al.*, 1998); Martínez (2002) la encuentra en el Estuario de Bahía Blanca. sedimentos del Holoceno Canal Tres Brazas, testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la registra en sedimentos de laguna Mar

Chiquita. En Brasil se halla en la bahía de Sepetiba (Dias-Brito *et al.*, 1988).

Repositorio. **MiUNS 327**

Familia LEPTOCYThERIDAE Hanai, 1957

Género **Leptocythere** Sars, 1924

Leptocythere darwini Whatley *et al.*, 1997

LÁM. VI, figs. G-J

1975 *Leptocythere* n. sp. A. Whatley & Moguevsky, págs. 511-512. lám. I, figs. 4-6;
lám III, figs., 1- 7

1975 *Leptocythere* n. sp. B. Whatley & Moguevsky, págs. 512-513, lám. I, figs. 7-11;
lám. III, figs. 8-15 y 20.

1990 *Leptocythere* sp. n. Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 31.

1997 *Leptocythere darwini* sp. nov.. Whatley, Moguevsky, Toy, Chadwick y Ramos,
pags. 185-186, lám. 7, figs. 7, 9.

1997 *Leptocythere* sp. n.. Bertels & Martínez, págs 48-49, lám. 4 figs. 8-12, lám.6,
fig.13

Material. 126 valvas.

2005 *Leptocythere darwini?* Whatley *et al.*, 1998; Martínez, pág. 672.

Dimensiones. VD. largo. 0,42 mm; alto. 0,21 mm (KP0Bis testigo; M. 18)

VD. largo. 0,36 mm; alto. 0,18mm (KP60Bis testigo; M. 30)

VI. largo. 0,36 mm; alto. 0,17mm (TB testigo; M. 18)

VD. largo. 0,40 mm; 0,20mm (TB testigo; M. 279)

Procedencia. Testigos: KP60Bis, TB, PD24 y sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Maldonado y Canal Tres Brazas.

Observaciones. Se distinguen diferencias en el grado de reticulación y puntuación de las valvas, hallándose un ejemplar débilmente ornamentado; donde la disposición de las costillas y de las puntuaciones coinciden con la de los ejemplares con valvas netamente reticuladas. Estas variaciones ornamentales en las poblaciones de *Leptocythere* fueron señaladas por otros autores, en particular Whatley et al. (1971), Whatley & Moguilevsky (1975) y Cronin (1979).

Distribución geográfica. Litoral y plataforma argentina entre las latitudes Sur 40°-43° y 38°-39°, respectivamente (Whatley & Moguilevsky, 1975). En el el Estuario de Bahía Blanca se halla en sedimentos del Holoceno del Canal Tres Brazas, testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)).

.Repositorio. MiUNS 328/1-6

Género *Callistocythere* Ruggieri, 1953

Callistocythere litoralensis (Rossi de García) 1966

LÁM. VII, figs. A-D

1966 *Perissocytheridea litoralensis* sp. n.. Rossi de García, p. 206, lám. II, figs. 3 a-c.

1975 *Callistocythere* n. sp.. Bertels, lám. 5, fig. 3.

1975 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García); Whatley & Moguilevsky, lám. II, figs. 10-11.

1975 *Callistocythere* sp. A. Whatley & Mognilevsky, págs. 515- 516, lám. I, figs. 16-18; lám. II, figs. 1-3; lám. III, figs. 16-19, 22.

1977 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966; Zabert y Herst, p. 154, lám. II, fig. 8.

1978 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966; Zabert, págs. 133-135, lám. VI, figs. 39 a-b.

1979 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García); Sanguinetti, p. 61, lám. 4, figs. 1 c, 2 a.

1982 *Callistocythere* sp.. Bertels, Kotzian & Madeira-Falcetta, págs. 148-149, lám VII, figs. 3 a-b.

1988 *Callistocythere* sp. 2. Dias-Brito, Moura & Würdig, lám. 1, fig. 12.

1988 b *Callistocythere litoralensis* Rossi de García, 1969; Echevarría, p. 334, lám. III, fig. c.

1990 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García. 1966); Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 32.

1997 *Callistocythere nucleoperiscum* sp nov.. Whatley, Mognilevsky, Toy, Chadwick y Ramos , págs. 184 -185, lám.7, figs. 5, 6

1997 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García. 1966); Bertels y Martínez, págs. 49, lám.4, figs. 13-14.

1998 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García. 1966); Bertels- Postka y Laprida, págs. 118-119, lám 2, figs. 14-15

1998 *Callistocythere nucleoperiscum* Whatley *et al.*; Whatley *et al.*, pág. 104, Lám.4, figs.7-8.

2005 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García, 1966); Martínez, pág. 672.

2009 *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García, 1966); Ferrero, pág. 656, fig. 10.2.

Material. 644 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,38mm;alto. 0,20mm (TB testigo; M. 301)

VI. largo. 0,34mm; alto. 0,20mm (TB testigo; M. 301)

VD. largo. 0,38mm; alto. 0,22mm (KP60Bis testigo; M143)

Procedencia. Testigos. KP60Bis; TB y sedimentos actuales de Puerto Rosales, Canal Tres Brazas, Canal Maldonado y Villa del Mar.

Observaciones. Se han encontrado numerosos ejemplares vivos en muestras actuales de marismas fangosas del Canal Tres Brazas.

Distribución geográfica. En Argentina se halla en afloramientos del Mioceno de las provincias de Entre Ríos y Santa fe, respectivamente (Rossi de García, 1966; Zabert y Herst, 1977 y 1978), y del Cuaternario del Sudeste de la provincia de Buenos Aires (Bertels, 1975); Actualmente, se encuentra en el litoral, plataforma continental y en el estuario del río de La Plata de Argentina (Whatley & Moguilevsky 1975); en el estuario de Bahía Blanca se encontró en sedimentos del Holoceno (Canal Tres Brazas, testigos. PS2, KP60Bis y TB), en la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la registra en sedimentos de laguna Mar Chiquita. En Brasil en depósitos del Mioceno y posmiocénicos del subsuelo de la cuenca de Pelotas (Sanguinetti, 1979, Ornellas, 1981) y cuaternarios de la Formación Chui en Palmares do

Sul (Bertels *et al.* 1982). Dias-Brito *et al.* (1988) la registran en la Bahía de Sepetiba, Río de Janeiro.

Repositorio. MiUNS 329/1-8

Callistocythere dispersocostata Hartmann, 1962

LÁM. VII, figs. E y F

1962 *Callistocythere dispersocostata* Hartmann, págs 195-198, fig.texto 52-58

1975 *Callistocythere dispersocostata* Hartmann; Whatley y Moguevsky, págs 514-515, lám.1, figs. 13,15

1997 *Callistocythere dispersocostata* Hartmann; Whatley *et al.*, págs. 182-183, lám., lám 7, fig. 4

2005 *Callistocythere dispersocostata* Hartmann, 1962; Martínez, pág. 672.

Material. 3 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,37mm; alto. 0,19mm (KP60Bis testigo; M. 9)

VD. largo. 0,35mm; alto. 0,17mm (KP60Bis testigo; M. 41)

Procedencia. Testigo KP60Bis

Ecología. Es una especie fundamentalmente fital; Whatley *et al.* (1975) registran especímenes vivos en hábitats con abundantes algas, aunque en Caleta Valdés y Río Gallego esta especie vive en sedimentos limosos e incluso la hallan en arenas con conchillas.

Distribución geográfica. En Chile se halla en el norte y centro de la costa del pacífico y en Argentina, en el Golfo Nuevo de Santa Cruz (Hartmann, 1962); Whatley *et al.* (1975 y 1997) la hallan en el litoral argentino entre los 40° y 54° de latitud Sur. Martínez (2002) la encuentra en el Estuario de Bahía Blanca. sedimentos del Holoceno Canal Tres Brazas, testigo PS2 y de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (Martínez (2002)).

Repositorio. MiUNS 330

Callistocythere asperereticulata Whatley and Moguevsky, 1973

LÁM. VII; figs. G y H

1973 *Callistocythere asperereticulata* Whatley and Moguevsky, p. 489-493, figs. 1, 8.

1975 *Callistocythere* n. sp. C. Whatley and Moguevsky, pp. 516-517, pl. ii, figs. 6,9; pl. iii, figs. 23, 25, 28.

Holotype. valva femenina derecha (OS 14257) de Mar Chiquita, Argentina.

Material. 4 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,47mm; alto. 0,23mm (TB testigo; M. 301)

VD. largo. 0,42mm; alto. 0,21mm (TB testigo; M. 301)

Procedencia. Testigo TB

Descripción. VD. Vista externa. Caparazón, en vista lateral, alargado. Borde dorsal levemente convexo; ventral sinuoso; posterior redondeado y anterior, apenas oblicuamente redondeado. Superficie del caparazón lisa en la región central, con hoyuelos grandes, poco profundos que tienden a unirse y se distribuyen irregularmente; en la región anterior se disponen costillas anchas, paralelas u oblicuas al margen y limitadas por surcos profundos; en la región ventral se ubica una costilla submarginal

que se prolonga hacia la región posterior. La máxima altura coincide con el ángulo cardinal anterior. La VI, con respecto a la VD, tiene el borde anterior más ampliamente redondeado y el posterior más bajo, el ángulo cardinal posterior está más marcado.

Vista interna. Lamela interna desarrollada, sin vestíbulo, con canales de poros marginales escasos y en su mayoría polifurcados. Charnela en la VI con dos fosetas terminales, una barra media crenulada con cinco dientes anteriores marcados y un surco de acomodación superior; la VD presenta los elementos complementarios. La distribución y forma de las impresiones musculares debido al escaso material.

Distribución geográfica. Esta especie fue encontrada en Mar Chiquita (la localidad tipo) (Ferrero, 2006), y en sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca. Whatley and Moguilevsky (1975), la encontraron en Punta Ramírez, Arroyo javalí, Las Grutas y Punta Delgada. Esta especie es de hábitat fital y ha sido encontrada en asociación con algas *Ulva*, *Enteromorpha*, *Ceramium*, y *Polysiphonia*.

Repositorio. MiUNS 331/1-2

Familia LIMNOCYTHERIDAE Klie, 1938

Genero *Limnocythere* Brady, 1868

***Limnocythere* sp.1**

LÁM. VII; figs. I y J

Material. 15 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,57mm; alto. 0,27mm (KP60Bis; M. 32) macho

VD. largo. 0,46 mm; alto. 0,24mm (KP60Bis; M. 32) hembra

Procedencia. Testigos: KP60 Bis y TB.

Descripción. Macho: Valva mediano-grande, subretangular bisulcada. Sulcus anterior corto corre oblicuo hacia delante, sulcus posterior dorsoventral, más desarrollado. Con borde dorsal subrectilíneo, bordes anterior y posterior redondeados, ventral con una suave concavidad mediana algo anterior. Extremo anterior aplanado. Zona marginal relativamente ancha, canales marginales en número moderado. Características internas cómo las del género. Superficie debilmente reticulada.

Hembra: Valva mediano-grande, subretangular bisulcada. Sulcus anterior corto corre oblicuo hacia delante, sulcus posterior dorsoventral, más desarrollado. Con borde dorsallevemente convexo, bordes anterior y posterior redondeados, ventral con una suave concavidad mediana algo anterior. Ángulo cardinal anterior marcadamente oblicuo. Zona marginal relativamente ancha, canales marginales en número moderado. Características internas cómo las del género. Superficie sin reticulación.

Observaciones. La nomenclatura queda abierta dado la fragilidad y la mala conservación del material.

Distribución geográfica. Sedimentos del Holoceno del Estuario de Bahía Blanca.

Repositorio. MiUNS 332.

Limnocythere solum (Whatley y Cholich, 1974)

LÁM. VIII; fig. A

1974 *Pampacythere solum* sp. nov.. Whatley & Cholich, p. 678-682, lám. 97, fig. 1-16.

1998a *Limnocythere* sp. 2. Bertels- Psocka & Laprida, p. 119, lám. 3; fig. 2.

1998 *Limnocythere solum* (Whatley & Cholich). Laprida, p. 468, lám. 3, fig. 4.

2009 *Limnocythere solum* (Whatley & Cholich). Ferrero, pág. 656.

Material. 1 valva

Procedencia. Testigo TB.

Dimensiones. VD. largo. 0,57 mm; alto. 0,27mm (TB testigo; M. 41)

Observaciones. La nomenclatura queda abierta dado la fragilidad y la mala conservación del material.

Distribución geográfica. La especie fue originalmente descrita para sedimentos cuaternarios, probablemente Holocenos de la laguna Salada Grande y el ambiente de depositación fue inferido como un ambiente de laguna, probablemente marginal a un estuario, en el que prevalecían condiciones dulceacuícolas sometido a condiciones de mayor salinidad por aportes de agua del estuario (Whatley & Cholich, 1974). Se encontró en afloramientos del Holoceno en los alrededores de la bahía Samborobón (Bertels-Psotka & Laprida, 1998a; Laprida, 1998). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita. Se halla en sedimentos Holocenos del testigo TB.

Repositorio. MiUNS 333

Familia LOXOCONCHIDAE Sars, 1925

Género *Loxoconcha* Sars, 1866

Loxoconcha sp.

LÁM. VIII; fig. B

Material estudiado. 1 valva adulta y tres valvas juveniles

Dimensiones. VI femenina. largo. 0,53mm alto. 0,33mm (TB testigo; M. 305).

Procedencia. Testigo: TB.

Observaciones. La superficie del caparazón se encuentra ornamentada con puntuaciones que cubren toda la valva y se distribuyen siguiendo un patrón paralelo al margen libre, son menos notorias en la zona central.

Repositorio. MiUNS 334

Familia PARADOXOSTOMATIDAE Brady & Norman, 1889

Subfamilia PARADOXOSTOMATINAE Brady & Norman, 1889

Genero *Paracytherois* Müller, 1894

Paracytherois sp.

LÁM. VIII; fig. C

1990 *Paracytherois* sp. n.. Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 40.

1997 *Paracytherois* sp. n.. Bertels & Martínez, pag. 356, lám. 5, figs. 7-9, lám. 6, fig. 20.

2009 *Paracytherois* sp. 2. Ferrero (2009), pág. 656. Fig. 10.10

Material. 50 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,36mm; alto. 0,16mm (TB testigo; M. 29)

Procedencia. Sedimento actual del Estuario de Bahía Blanca del Canal Tres Brazas y testigo TB.

Distribución geográfica. Estuario de Bahía Blanca. sedimentos de superficie y afloramiento del Canal Tres Brazas; testigo PS2 y desembocadura del arroyo Napostá

Grande (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 335

Paracytherois sp.1

Lám. VIII; fig. D

2009 *Paracytherois* sp. 1, Ferrero, pág. 656.

Material. 46 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,34mm; alto. 0,15mm (TB testigo; M. 29)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigo TB)

Distribución geográfica. Estuario de Bahía Blanca. afloramiento y sedimentos de la planicie de marea actual del Canal Tres Brazas y testigos (PS2 y TB) (Martínez (2002) y Kihn, 2014). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 336

Subfamilia CYTHEROMATINAE Elofon, 1939

Genero *Pellucistoma* Coryell & Fields, 1937

Pellucistoma elongata Whatley, Moguevsky, Chadwick, Toy y Feijó Ramos, 1998

LÁM. VIII, figs. E y F

1975 *Pellucistoma* n. sp.. Bertels. lám. 5, fig. 14.

1990 *Pellucistoma* sp. n.. Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 37.

1997 *Pellucistoma* sp.. Bertels & Martínez, pags,52-53, lám. 6, fig. 21

1997 *Pellucistoma elongata* sp.n.. Whatley *et al.*, pag.53, lám.8, lám.8, figs.14-18

1998 *Pellucistoma elongata* sp.n. Whatley *et al.*; Whatley *et al.*, pags. 106, 108, lám.4, figs. 15-16m

2005 *Pellucistoma elongata* Whatley *et al.*, 1998; Martínez, pág. 672.

2009 *Pellucistoma elongata* Whatley *et al.*; Ferrero, pág. 656.

Material. 85 valvas

Dimensiones. VI. largo. 0,50mm; alto. 0,26mm (TB testigo; M.105)

VI. largo. 0,50mm; alto. 0,23mm (KP60Bis testigo; M.55)

Procedencia. Testigos. KP60Bis, TB y PD24 y sedimentos actuales de Puerto Rosales

Distribución geográfica. Actualmente, se halla en el estuario del río de La plata y plataforma continental argentina (39° 27' latitud Sur y 60° 40' longitud Oeste; 39° 45' 45' latitud Sur y 61° 53' longitud Oeste) (Whatley *et al.*, 1998). Se registra también; en depósitos marinos del cuaternario del Sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Bertels, 1975). Estuario de Bahía Blanca. afloramiento y sedimentos de la planicie de marea actual del Canal Tres Brazas y testigos PS2 (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 337/1-3

Género *Cytherois* Müller, 1884

Cytherois sp.

LÁM. VIII; Fig. G-H

1997 *Cytherois* sp. 4; Whatley *et al.*, pág. 59, lám. 9, figs. 4-6.

Material. 3 valvas

Medidas. VD. largo. 0,48mm; alto. 0,21mm (CTB testigo; M2)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigo TB).

Descripción. Caparazón alargado reniforme, superficie de la valva lisa; margen anterior y posterior ahusados. Máxima altura en la mitad de la valva. Charnela adonta, vestíbulos poco desarrollados o ausentes.

Distribución geográfica. Whatley *et al.*, 1997 la encuentra en *Macrocystis* en Bahía Cavendish, provincia de Santa Cruz.

Repositorio. MiUNS 338

Familia PECTOCYTHERIDAE Hanai, 1957

Género *Munseyella* Van den Bold, 1957

Munseyella undulata Whatley, Moguelesvky, Chadwick y Ramos 1997

LÁM. VIII; fig. H

1995 *Munseyella* sp.. Whatley *et al.*, pag. 28, lám. 3, fig. 13

1997 *Munseyella undulata* n. sp.. Whatley *et al.*, pags. 199-202, lám.10, figs. 9, 19

1997 *Munseyella undulata* Whatley *et al.* Whatley *et al.*, p.65, lám. 10, figs. 9-19.

1998 a *Munseyella undulata* Whatley *et al.* Whatley *et al.*, p. 108, lám. 4, figs. 28-29.

2005 *Munseyella undulata* Whatley *et al.*, 1997; Martínez, pág. 672.

2009 *Munseyella undulata* Whatley *et al.*, Ferrero, pág. 656.

Material. 58 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,34mm; alto. 0,16mm (KP60Bis testigo; M.35)

VD. 0,40mm; 0,18mm (TB testigo; M.56)

VI. largo. 0,36mm; 0,16mm (KP60Bis testigo; M.20)

VI. largo. 0,48mm; alto. 0,21mm (KP60Bis testigo; M. 20)

Procedencia. Testigos: KP60Bis, TB, PD24 y sedimentos actuales del Canal Tres Brazas.

Distribución geográfica. Whatley *et al.* (1997) la hallan en litoral argentino. Playa Grande, centro de la provincia de Buenos Aires; las Grutas, provincia de Río Negro; Punta Delgada, provincia de Chubut; Punta Norte, Puerto Deseado, San Julián, Cabo Blanco de la provincia de Santa Cruz; Viamonte, Puerto Porvenir de Tierra del Fuego y en las Islas Malvinas. Estuario de Bahía Blanca. afloramiento y sedimentos de la planicie de marea actual del Canal Tres Brazas y testigos PS2 (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 339/1-2

Género *Keijia* Teener, 1975

Keijia falklandi (Brady 1880)

LÁM. VIII; fig. I y J

- 1880 *Cythere falklandi* Brady. Brady, pág. 56, lám. 12, figs. 6 a-f.
- 1975 *Mesocythere?*. Bertels., pág. 335, lám. 5, fig. 4.
- 1987b. *Munseyella fuegoensis* n. sp.. Echevarría, p. 315, lám. II, fig. L-m.
1988. *Munseyella* sp. aff. *M. fuegoensis* Echevarría, 1987; Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 38.
- 1990 *Munseyella* sp. aff *M. fuegoensis* Echeverría. Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 38.
- 1996 *Munseyella* cf. *fuegoensis* Echeverría. Ferrero, pág. 220.
- 1996 *Keijia* sp. Whatley *et al.*, pág.65, lám. 2, fig. 19-20.
- 1997 *Keijia falklandi* (Brady 1880); Whatley et al., pag. 195, lám. 9, figs. 7, 11
- 1997 *Munseyella fuegoensis*; Bertels & Martínez, pag. 53, lám. 5, figs, 11-12
- 1998 *Keijia falklandi* (Brady 1880); Whatley et al., pag.108, lám.4, figs. 21-22.
- 2002 *Keijia falklandi* (Brady 1880); Whatley & Cusminsky, pág. 70, lám. 5, figs. 4-6.
- 2005 *Munseyella fuegoensis* Echevarría, 1987; Martínez, pág. 672.
- 2009 *Keijia falklandi* (Brady 1880); Ferrero, Pág. 656.

Material. 5 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,49mm; alto 0,21mm (KP60Bis; M. 35)

VD. largo. 0,48mm; alto. 0,20mm (KP60Bis; M. 16)

VI. largo. 0,47mm; alto. 0,19mm (KP60Bis; M. 14)

VD. largo. 0,44mm; alto. 0,19mm (KP60Bis; M. 57)

Procedencia. Testigos. Tres Brazas y KP60Bis; sedimentos actuales del Canal Tres Brazas.

Distribución geográfica. Whatley et al. (1998) la registra en la plataforma argentina (aproximadamente entre 38-39° de latitud Sur y 58-61° longitud Oeste) en arenas finas y limos. Echevarría (1987), la registra en depósitos marinos del Mioceno de la Formación Carmen Silva, Tierra del Fuego, Argentina. Sedimentos actuales y del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (Martínez (2002)). Ferrero (2009) la encuentra en sedimentos de la laguna Mar Chiquita.

Repositorio. MiUNS 340/1-3

Keijia patagónica Whatley, Moguilevsky, Chadwick y Ramos 1997

LÁM. IX; figs. A y B

1997 *Keijia patagonica* sp. nov.. Whatley et al. , pags. 195-196, 198, lám. 9, figs. 13-21

2005 *Keijia patagonica* Whatley et al., 1997; Martínez, pág. 672.

Material. 7 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,47mm; alto. 0,19mm (KP60Bis; M. 14)

VD. largo. 0,48mm; alto. 0,19mm (KP60Bis; M. 35)

Procedencia. Sedimentos del Holoceno del estuario de Bahía Blanca (testigos KP60Bis y Tres Brazas).

Distribución geográfica. Se halla en el litoral argentino en las localidades de Bahía San Blas (Sur de la provincia de Buenos Aires); Puerto Deseado y San Julián (provincia de Santa Cruz) y Viamonte (Tierra del Fuego) (Whatley *et al.*, 1998). Estuario de Bahía Blanca. afloramiento y sedimentos de la planicie de marea actual del Canal Tres Brazas y sedimentos Holocenos (Martínez (2002)).

Repositorio. MiUNS MiUNS 341/1-3

Familia **Trachyleberididae** Silvester-Bradley, 1948

Género *Henryhowella* Puri, 1957

Henryhowella sp.

LÁM. IX; Fig. C

Material. 1 valva

Dimensiones. Largo. 0,51mm; alto. 0,30mm (testigo KP60Bis; M 20).

Procedencia. Sedimentos del testigo KP60Bis del Holoceno del estuario de Bahía Blanca.

Observaciones. No fue posible realizar la determinación a nivel específico debido a la mala preservación del ejemplar y al escaso material recuperado.

Repositorio. MiUNS 342

Familia **Xestoleberididae** Sars, 1928

Género *Xestoleberis*

Xestoleberis sp.

LÁM. IX, figs. D y E

1997 *Xestoleberis* sp1; Whatley et al. , pag. 210, lám. 13, fig. 11, 12

Material. 39 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,33mm; alto. 0,16mm (CTB testigo; M. 5)

VD. largo. 0,25mm; alto. 0,12mm (CTB testigo; M. 179)

Procedencia. testigos. Tres Brazas y KP60 Bis.

Descripción. Vista externa. Valvas subovoides lisas con los extremos anterior y posterior estrechos. Borde dorsal convexo en la zona media y levemente oblicuo hacia los extremos. Borde ventral recto. Borde anterior y posterior redondeados, no hay diferencia muy marcada entre ambos bordes. Altura máxima hacia la mitad de la altura valvar.

No fue posible observar las características internas de la valva debido a que todos los ejemplares recuperados estaban rellenos con sedimento.

Repositorio. MiUNS 343/1-2

Género *Semixestoleberis* Hartmann, 1962

Semixestoleberis sp.

LÁM. IX; fig. F

Material. 4 valvas adultas y 10 valvas juveniles, Testigo PS2, muestra 17 (PS2 m.17)

Descripción. Vista externa VD. En vista lateral, contorno subovalado. Borde dorsal convexo. borde ventral subrecto, con suave concavidad hacia la región anterior. Borde anterior muy oblicuamente redondeado y posterior redondeado. La VI se diferencia de la VD por poseer un borde anterior más alto y un borde posterior oblicuamente redondeado. Mayor altura en la mitad posterior. Valvas lisas

Dimorfismo sexual. No se observó.

Vista interna. VD. Lamela interna desarrollada con vestíbulo anterior y posterior, siendo el anterior más amplio. Zona marginal angosta, con numerosos canales poros marginales simples. Se distinguen tres impresiones del músculo aductor, algo cóncavas hacia el margen anterior y una impresión mandibular redondada. Chanela lofodonta con el diente anterior más desarrollado y un surco liso.

Dimensiones. VD. largo. 0,376 mm; alto. 0,211 mm (TB testigo; M. 17).

VI. largo. 0,394 mm; alto. 0, 217 mm (TB testigo; M. 8).

Procedencia. Testigo TB.

Afinidades. *S. debueni* Hartmann 1962 presenta mayor tamaño y el margen posterior es redondeado. *S. sp.1* (Whatley *et al.*, 1997) tiene un contorno semejante a la especie estudiada. Aunque el margen posterior es algo más redondeado y las dimensiones son mayores.

Repositorio. MiUNS 344

Semixestoleberis sp.1

LÁM. IX; fig. G

Material. 2 valvas adultas. testigo, PS2, muestras 25 y 28 (PS2 m.25 y 28)

Descripción. Valvas muy pequeñas y, en vista lateral, ovoides. Vista externa VI. Borde dorsal regularmente convexo y ventral algo sinuoso en la mitad de la longitud; borde anterior apenas oblicuamente redondeado y posterior ampliamente redondeado. Mayor altura hacia la mitad del caparazón. La VD se distingue de la VI por presentar el borde anterior oblicuamente redondeado y el borde ventral con una sinuosidad en la mitad anterior del caparazón. No se observó dimorfismo sexual.

Vista interna. Lamela y vestíbulo anteriores más desarrollados. Zona marginal angosta, con numerosos poros de canales rectos y simples. Poros de canales normales cribosos. Cuatro impresiones del músculo aductor dispuestos en hilera subvertical; impresión frontal grande y en forma de V; dos impresiones mandibulares alargadas. Charnela adonta.

Dimensiones. VD. largo. 0,320 mm; alto. 0,210 mm (TB testigo; M. 8).

VI. largo. 0,306 mm; alto 0,196 mm (TB testigo; M. 10).

Procedencia. Testigo TB.

Repositorio. MiUNS 345

Semixestoleberis debueni Hartmann, 1962

LÁM. IX; fig.H

1962 *Semixestoleberis debueni* sp. n.. Hartmann, pags. 231-233, figs. 160-172.

1990 *Semixestoleberis debueni* Hartmann, 1962; Bertels & Martínez, lám. 4, fig. 42.

1997 *Semixestoleberis debueni* Hartmann, 1962; Whatley *et al.*, pag. 211, lám. 12, fig.7,9.

1997 *Semixestoleberis debueni* Hartmann, 1962. Bertels & Martínez, pags. 348, 352, 354, 360, lám.5, figs. 14-18, lám.6, fig. 22.

2005 *Semixestoleberis debueni* Hartmann, 1962; Martínez, pág. 672.

Material. 13 valvas

Dimensiones. VD. largo. 0,35mm; alto. 0,18mm (TB testigo; M287)

Procedencia. Testigos: TB y KP60Bis

Distribución geográfica. Se halla en la desembocadura del río Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina (Hartmann, 1962). Martínez (2002) la encuentra en el Estuario de Bahía Blanca. afloramiento y sedimentos de la planicie de marea actual del Canal Tres Brazas y testigo PS2 (Martínez (2002)).

Repositorio. MiUNS 346

7.1.1 LÁMINAS

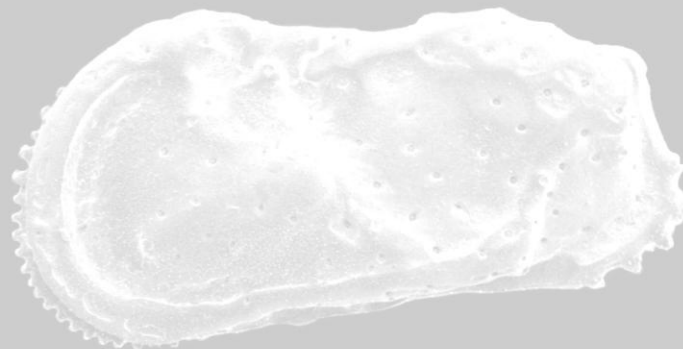
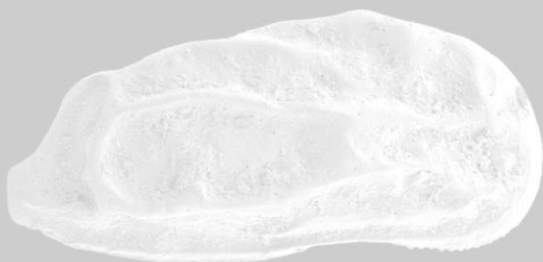
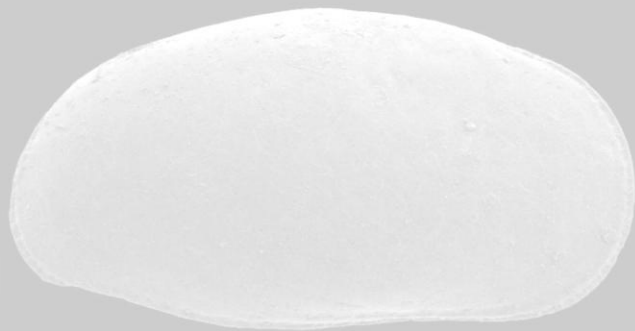
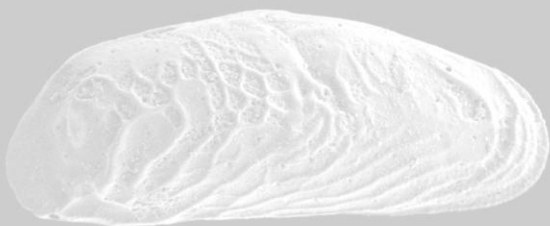


LÁMINA I

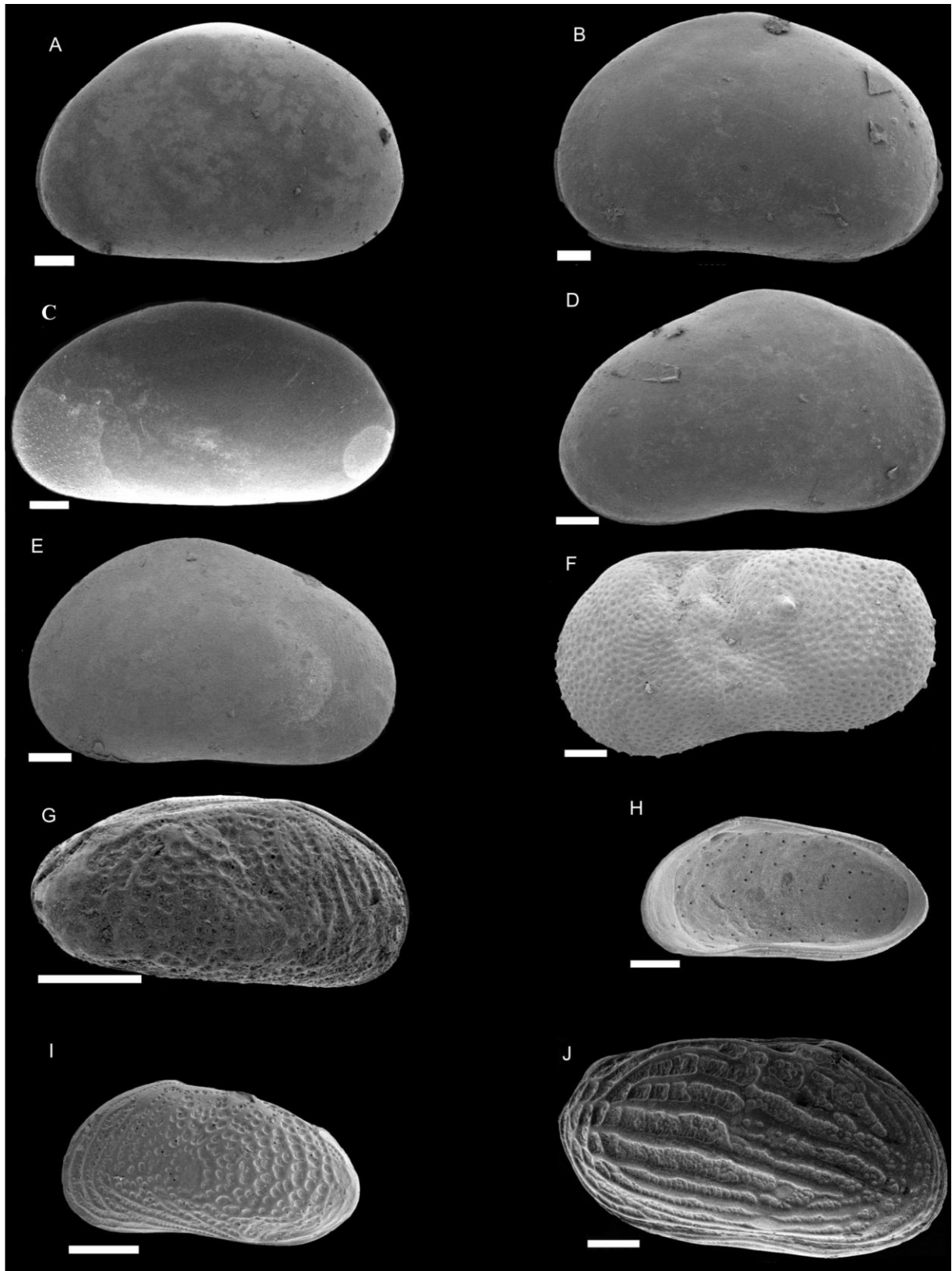


LÁMINA I

Fig. **A.** *Cypridopsis vidua* (O.F. Müller) 1776. (x244), vista externa valva derecha (MiUNS, CMD M3); Fig. **B.** *Cypridopsis vidua* (O.F. Müller) 1776 (x229), Vista externa valva derecha (MiUNS, CMD M3); Fig. **C.** *Eucyprinotus similis* (Wierzejski) 1893 (x277), Vista externa valva izquierda (MiUNS, CDM M2); Fig. **D.** *Heterocypris?* sp. (x323); Vista externa valva izquierda (MiUNS, CMD M2); Fig. **E.** *Heterocypris?* sp. (x307), Vista externa valva derecha (MiUNS, CMD M2); Fig. **F.** *Ilyocypris gibba* (Ramdhor) 1808. (x302), Vista externa valva derecha (MiUNS, CMD M2); Fig. **G.** *Loxocythere variasculpta* Whatley *et al.*, 1997 (x706), Caparazón vista lateral (MiUNS, PD24 M123); Fig. **H.** *Loxocythere variasculpta* Whatley *et al.*, 1997 (x 693), Vista interna valva derecha femenina (MiUNS, KP60Bis M1); Fig. **I.** *Loxocythere variasculpta* Whatley *et al.*, 1997 (x 716), Vista externa valva izquierda femenina (MiUNS, KP60Bis M7); Fig. **J.** *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979 (x 380), Vista externa valva derecha (MiUNS, PD24 M207).

LÁMINA II

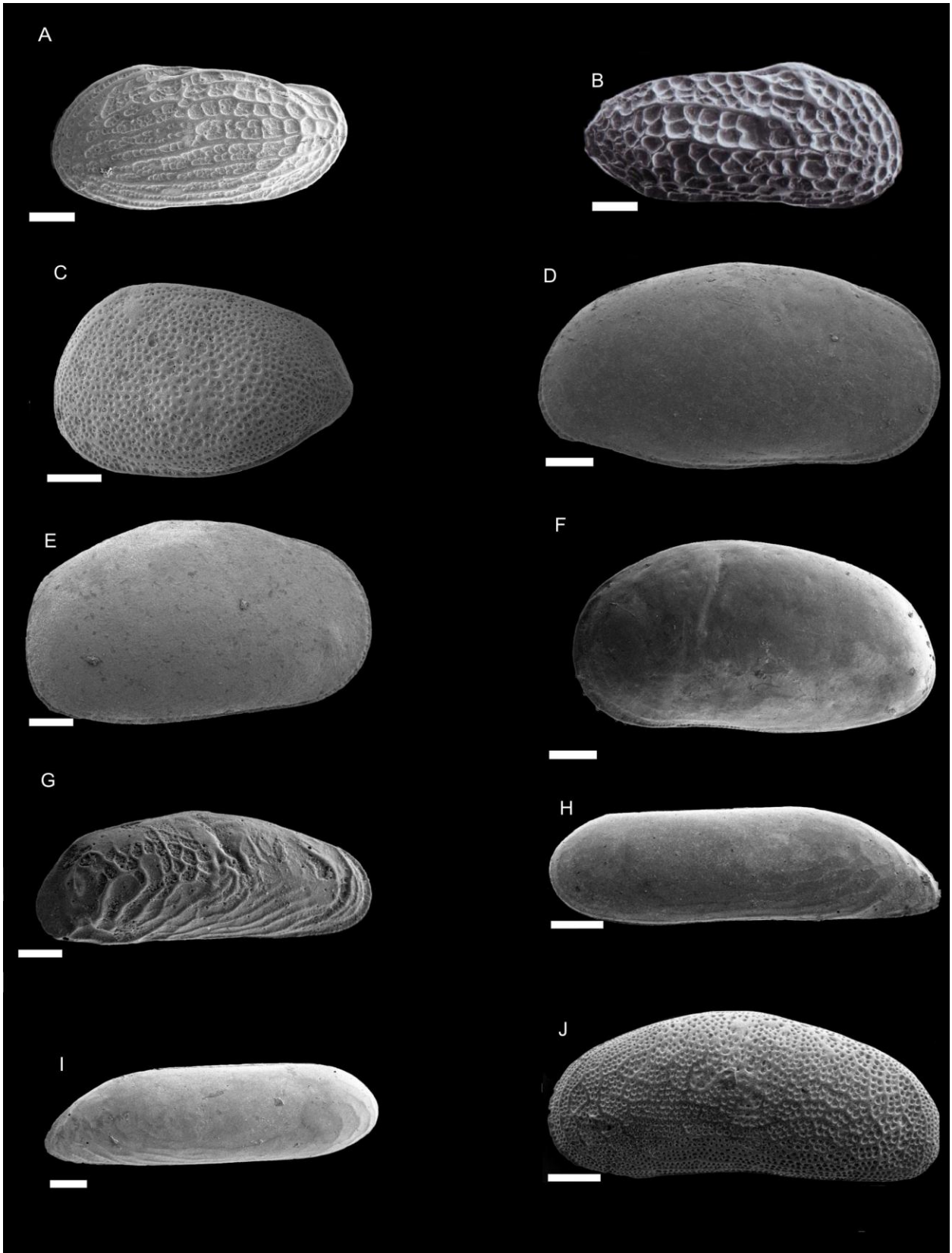


LÁMINA II

Fig. **A.** *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1979 (x407), Vista externa valva izquierda (MiUNS, TB M279); Fig. **B.** *Protocytheretta australis* (Rossi de García, 1969) (x407), Vista externa valva derecha (MiUNS; PD24 M45); Fig. **C.** *Argenticytheretta* sp. Sanguinetti *et al.* 1991 (x 482), Vista externa valva izquierda (MiUNS, PD24 M127); Fig. **D.** *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967. (x 329), Vista externa valva derecha masculina (MiUNS, CMD M5); Fig. **E.** *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967. (x 390), Vista externa valva izquierda femenina (MiUNS, CMD M5) Fig. **F.** *Cyprideis multidentata* (x321), Vista externa valva izquierda (MiUNS, TB M 69); Fig. **G.** *Neocytherideis ruidis* Whatley *et al.*, 1998 (x 660), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 59); Fig. **H.** *Copytus rara* Mc. Kenzie, 1967 (x 390), Vista externa valva derecha (MiUNS, PD24 M33); Fig. **I.** *Copytus rara* Mc kenzie, 1967 (x 359), Caparazón vista externa de la valva izquierda (MiUNS, KP60Bis M15); Fig. **J.** *Cushmanidea echavarriae* Bertels y Martínez, 1997 (x588), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M1).

LÁMINA III

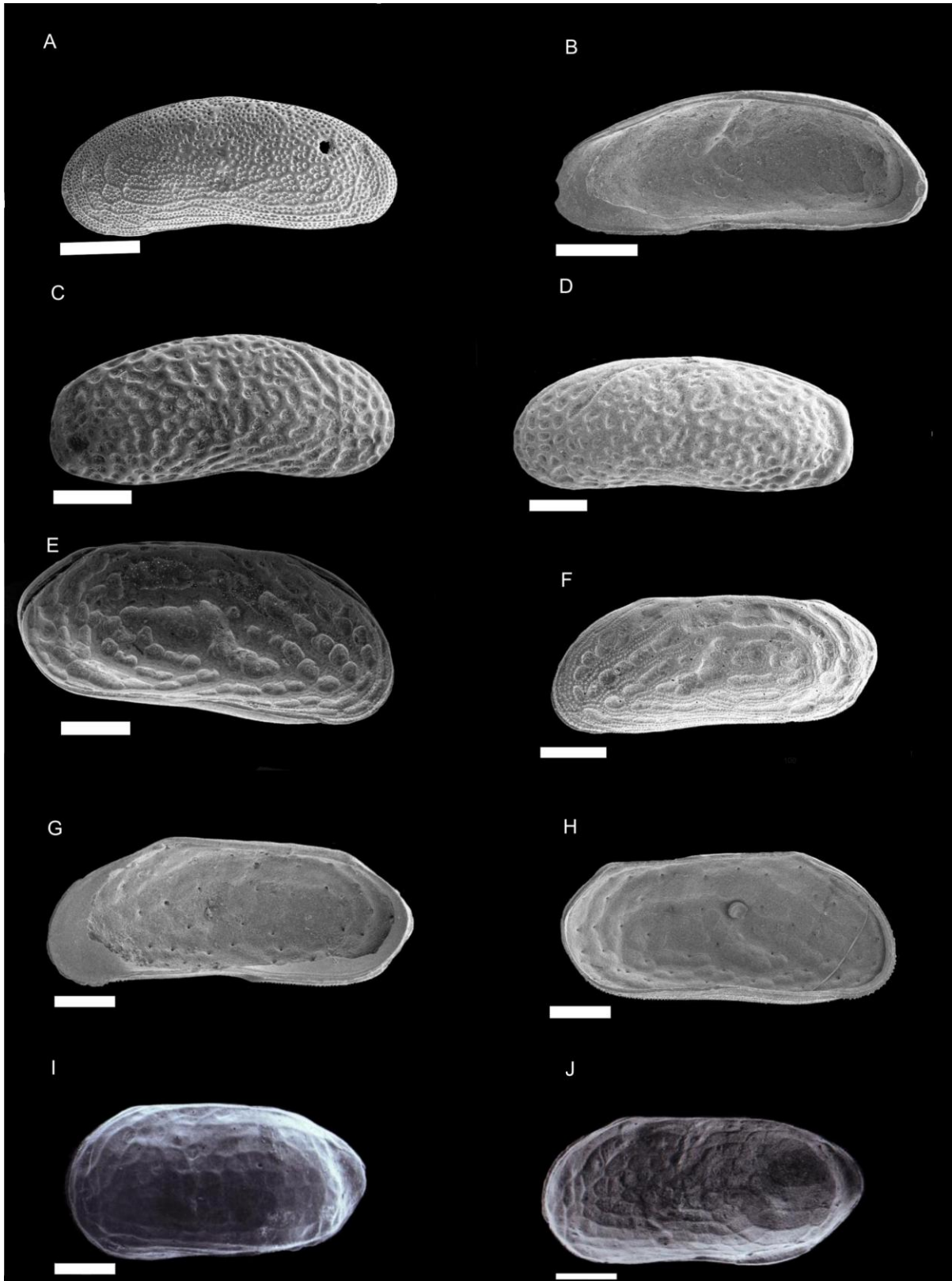


LÁMINA III

Fig. **A.** *Cushmanidea echavarriae* Bertels y Martínez, 1997 (x579), Vista externa valva derecha (MiUNS, TB M7); Fig. **B.** *Cushmanidea echavarriae* Bertels y Martínez, 1997 (x678), Vista interna valva derecha (MiUNS, KP60Bis M43); Fig. **C.** *Minicythere argentinensis* Bertels y Martínez, 1997 (x666), Vista externa valva derecha (MiUNS, TB M 56); Fig. **D.** *Minicythere argentinensis* Bertels y Martínez, 1997 (x649), Vista externa valva izquierda (MiUNS, TB M 305); Fig. **E.** *Papillosacythere parallela* Whatley *et al.*, 1987 (x575), Caparazón vista externa valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M45); Fig. **F.** *Papillosacythere parallela* Whatley *et al.*, 1987 (x575), Vista externa valva izquierda masculina (MiUNS, TCTB M7); Fig. **G.** *Papillosacythere parallela* Whatley *et al.*, 1987 (x547), Vista interna valva derecha masculina (MiUNS, PD24 M133); Fig. **H.** *Papillosacythere parallela* Whatley *et al.*, 1987 (x509), Vista interna valva izquierda femenina (MiUNS, PD24 M45); Fig. **I.** *Cytherura dimorphica* Bertels y Martínez, 1997(x 509), Vista externa valva derecha femenina (MiUNS, KP60Bis M5); Fig. **J.** *Cytherura dimorphica* Bertels y Martínez, 1997(x 490), Vista externa valva derecha masculina (MiUNS, KP60Bis M10).

LÁMINA IV

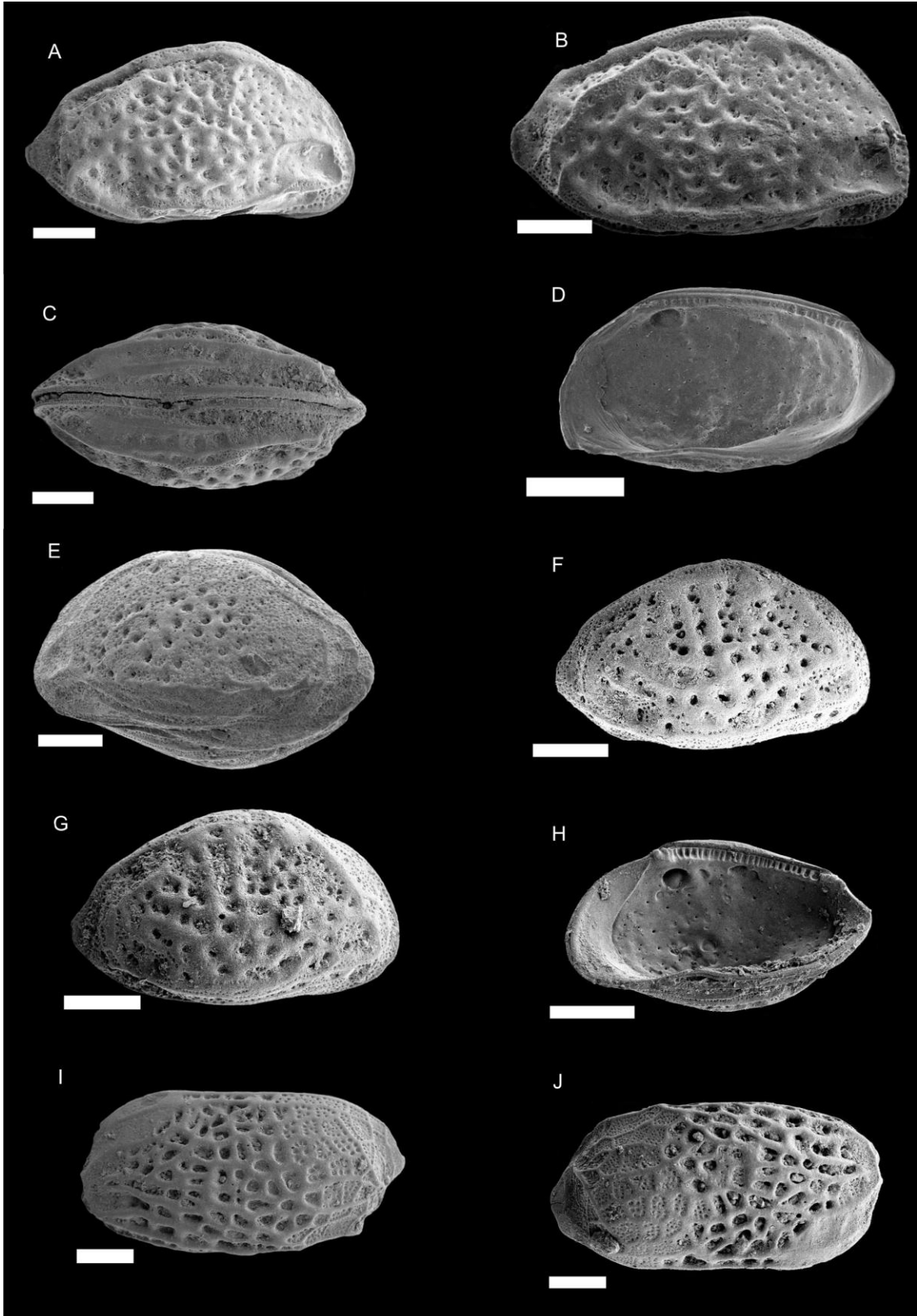


LÁMINA IV

Fig. **A.** *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982 (x720), Vista externa valva derecha femenina (MiUNS, TB M279); Fig. **B.** *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982 (x673), Vista externa valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M143); Fig. **C.** *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982 (x695), Caparazón vista dorsal (MiUNS, KP60Bis M41); Fig. **D.** *Hemicytherura chuiensis* Kotzian, 1982 (x669), Vista interna valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M45); Fig. **E.** *Oculocytheroptheron micropunctatum* Whatley *et al.*, 1988 (x689), Caparazón vista externa valva izquierda (MiUNS, PD24 M143); Fig. **F.** *Oculocytheroptheron escobasensis* (Bertels-Psotka y Laprida, 1998) (x889), Vista externa valva derecha masculina (MiUNS, KP60Bis M 22); Fig. **G.** *Oculocytheroptheron escobasensis* (Bertels-Psotka y Laprida, 1998) (x841) Vista externa valva derecha masculina (MiUNS, KP60Bis M 41); Fig. **H.** *Oculocytheroptheron escobasensis* (Bertels-Psotka y Laprida, 1998) (x841), Vista interna valva derecha masculina (MiUNS, KP60Bis M 31); Fig. **I.** *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley *et al.*, 1988. (x 644), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 26); Fig. **J.** *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley *et al.*, 1988. (x 635) Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 20).

LÁMINA V

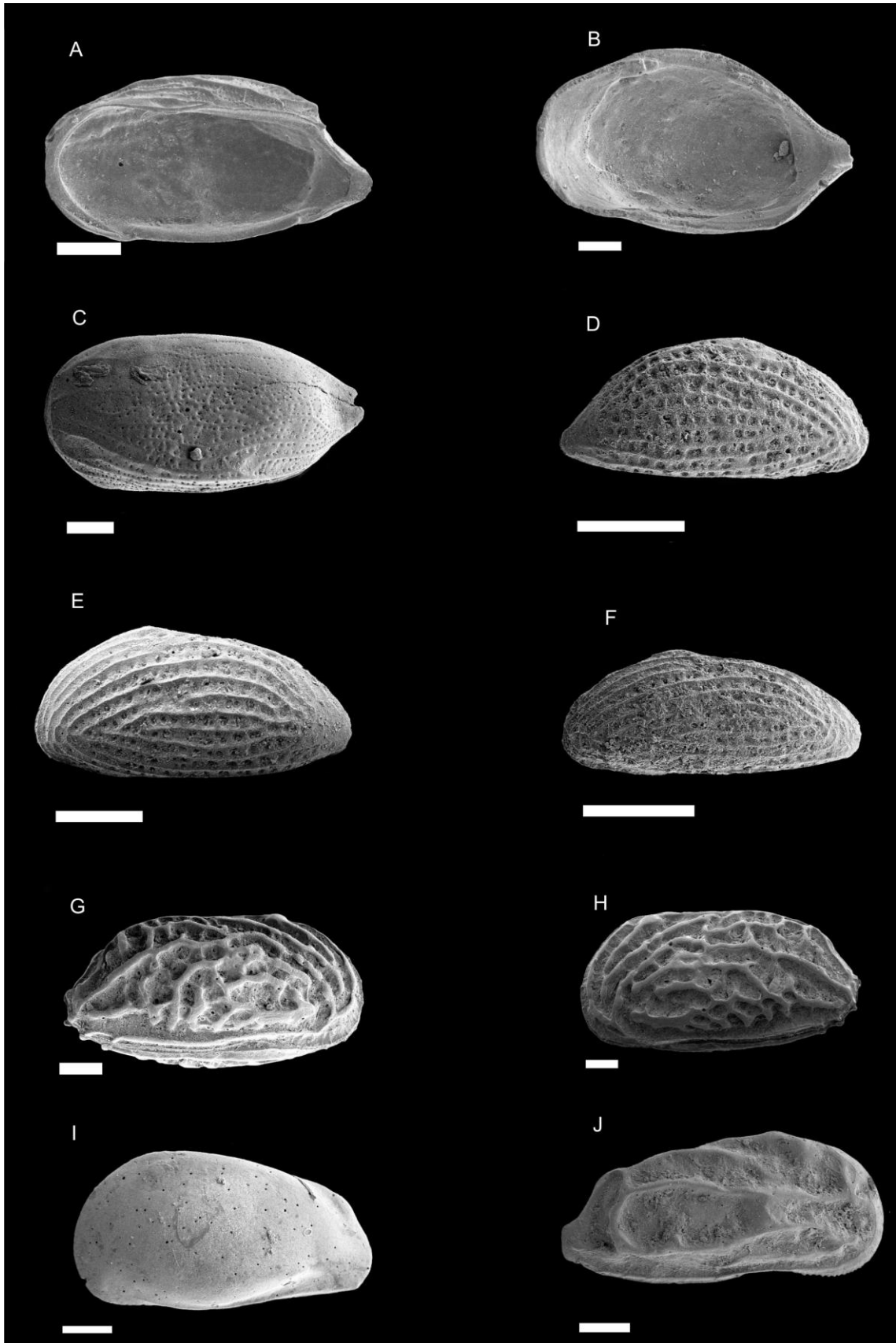


LÁMINA V

Fig. **A.** *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley *et al.* 1988 (x 678), vista interna valva derecha (MiUNS, KP60Bis M26); Fig. **B.** *Semicytherura rugosoreticulata* Whatley *et al.* 1988 (x 649), vista interna valva derecha (MiUNS, KP60Bis M30); Fig. **C.** *Semicytherura clavata* (Brady 1880) (x 693); vista externa valva izquierda hembra (MiUNS, KP60Bis M34); Fig. **D.** *Frenguellicythere argentinensis* Bertels-Postka y Martínez, 1999 (x 1180), vista externa valva derecha femenina (MiUNS, KP60Bis M32); Fig. **E.** *Frenguellicythere argentinensis* Bertels-Postka y Martínez, 1999 (x 1130), vista externa valva derecha femenina (MiUNS, KP60Bis M32); Fig. **F.** *Frenguellicythere argentinensis* Bertels-Postka y Martínez, 1999 (x 1190), vista externa valva derecha masculina (MiUNS, KP60Bis M32); Fig. **G.** *Urocythereis dimorphica* Whatley *et al.* 1998 (x 362), caparazón vista externa valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M16); Fig. **H.** *Urocythereis dimorphica* Whatley *et al.* 1998 (x 325), caparazón vista externa valva izquierda masculina (MiUNS, PD24 M13); Fig. **I.** *Meridionalicythere?* sp. Whatley *et al.* 1987 (x 445), vista externa valva izquierda (MiUNS, PD24 M32); Fig. **J.** *Caudites ohmertii* Coimbra & Ornellas, 1987 (x 413), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis, M22).

LÁMINA VI

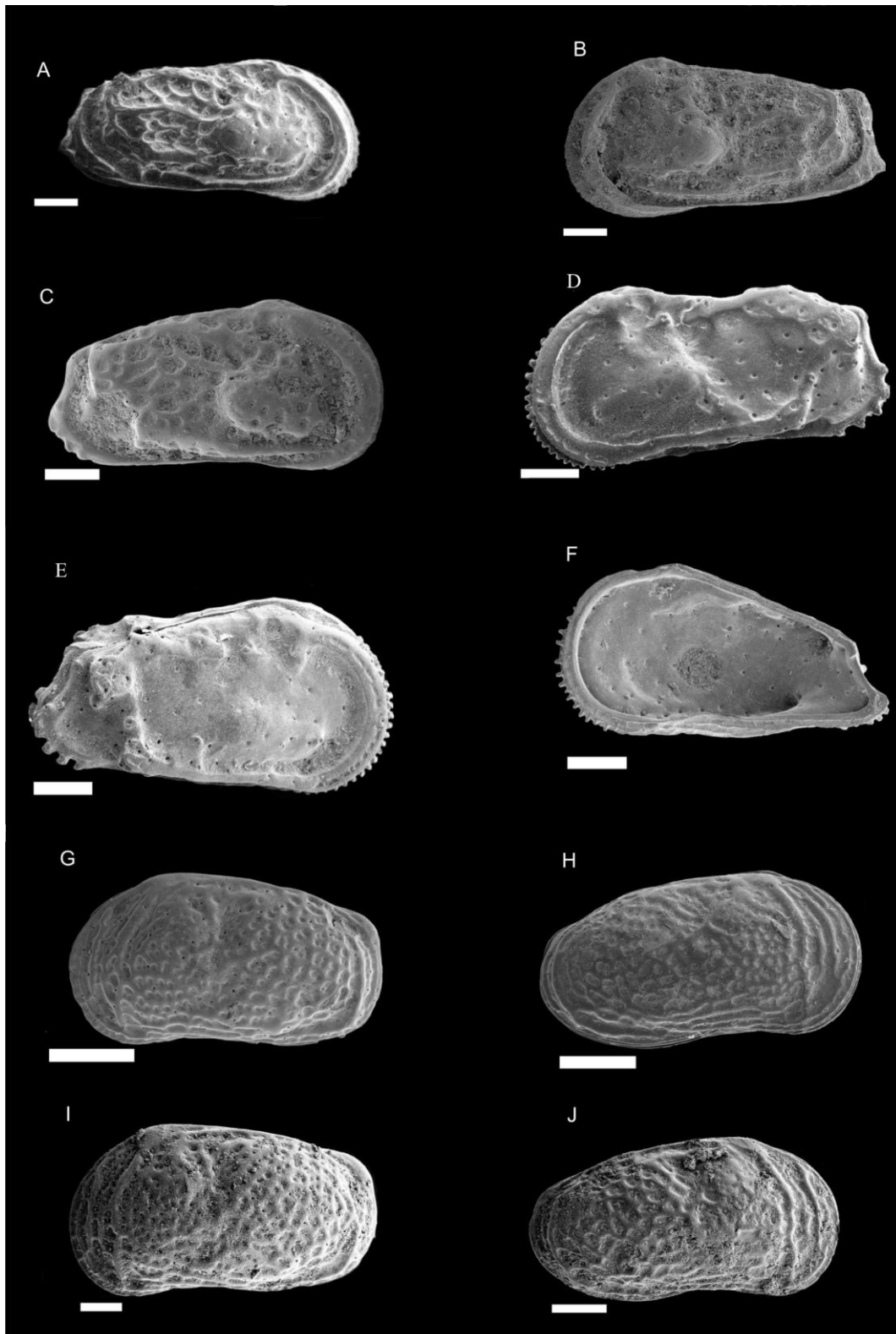


LÁMINA VI

Fig. **A.** *Ambostracon (Patagonacythere) tenuireticulata* (Kotzian), 1982 (x 413), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M35); Fig. **B.** *Ambostracon (Ambostracon) bertelsae* (Sanguinetti) (en Whatley *et al.*, 1998) (x 534), vista externa valva izquierda (MiUNS, KP60Bis M22); Fig. **C.** *Ambostracon (Ambostracon) bertelsae* (Sanguinetti) (en Whatley *et al.*, 1998) (x 413), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M22); Fig. **D.** *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978 (x 418), caparazón vista externa valva izquierda masculina (MiUNS, PD24 M33); Fig. **E.** *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978 (x 469), caparazón vista externa valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M34); Fig. **F.** *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978 (x 468), vista interna valva derecha femenina (MiUNS, PD24 M 134); Fig. **G.** *Leptocythere darwini* Whatley *et al.* 1997 (x682), vista externa valva izquierda femenina (MiUNS, TCTB M279); Fig. **H.** *Leptocythere darwini* Whatley *et al.* 1997 (x582), vista externa valva derecha masculina (MiUNS, TCTB M 301); Fig. **I.** *Leptocythere darwini* Whatley *et al.* 1997 (x629), vista externa valva izquierda femenina (MiUNS, TCTB M 30); Fig. **J.** *Leptocythere darwini* Whatley *et al.* 1997 (x667), vista externa valva derecha masculina (MiUNS, TCTB M 18).

LÁMINA VII

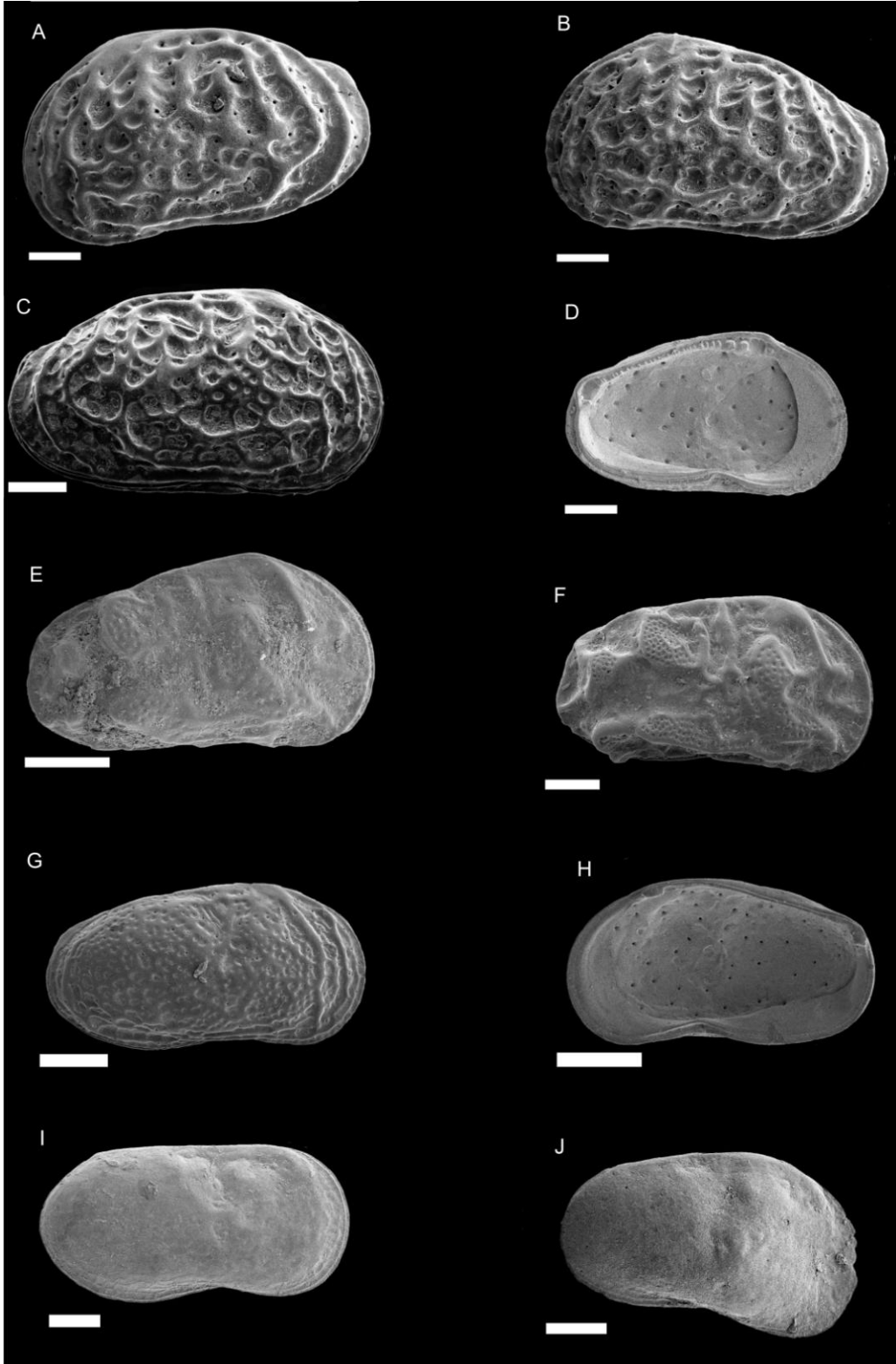


LÁMINA VII

Fig. **A.** *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966 (x868), Vista externa valva izquierda (MiUNS, TCTB M 301); Fig. **B.** *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966 (x868), Vista externa valva izquierda (MiUNS, TB M 301); Fig. **C.** *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966 (x783), Vista externa valva derecha (MiUNS, PD24 M 240); Fig. **D.** *Callistocythere litoralensis* (Rossi de García) 1966 (x693), Vista interna valva izquierda (MiUNS, PD24 M 40); Fig. **E.** *Callistocythere dispersocostata* Hartmann 1962 (x769), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 9); Fig. **F.** *Callistocythere dispersocostata* Hartmann 1962(x622), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 41); Fig. **G.** *Callistocythere asperereticulata* Whatley and Moguevsky, 1973 (x582), Vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M 301); Fig. **H.** *Callistocythere asperereticulata* Whatley and Moguevsky, 1973 (x599); Vista externa valva izquierda (MiUNS, KP60Bis M 301); Fig. **I.** *Limnocythere* sp.1 masculino (x 497), Vista externa valva derecha (MiUNS, PD24 M 45); Fig. **J.** *Limnocythere* sp. 1 (x 518), Vista externa valva derecha femenina (MiUNS, KP60Bis M 32).

LÁMINA VIII

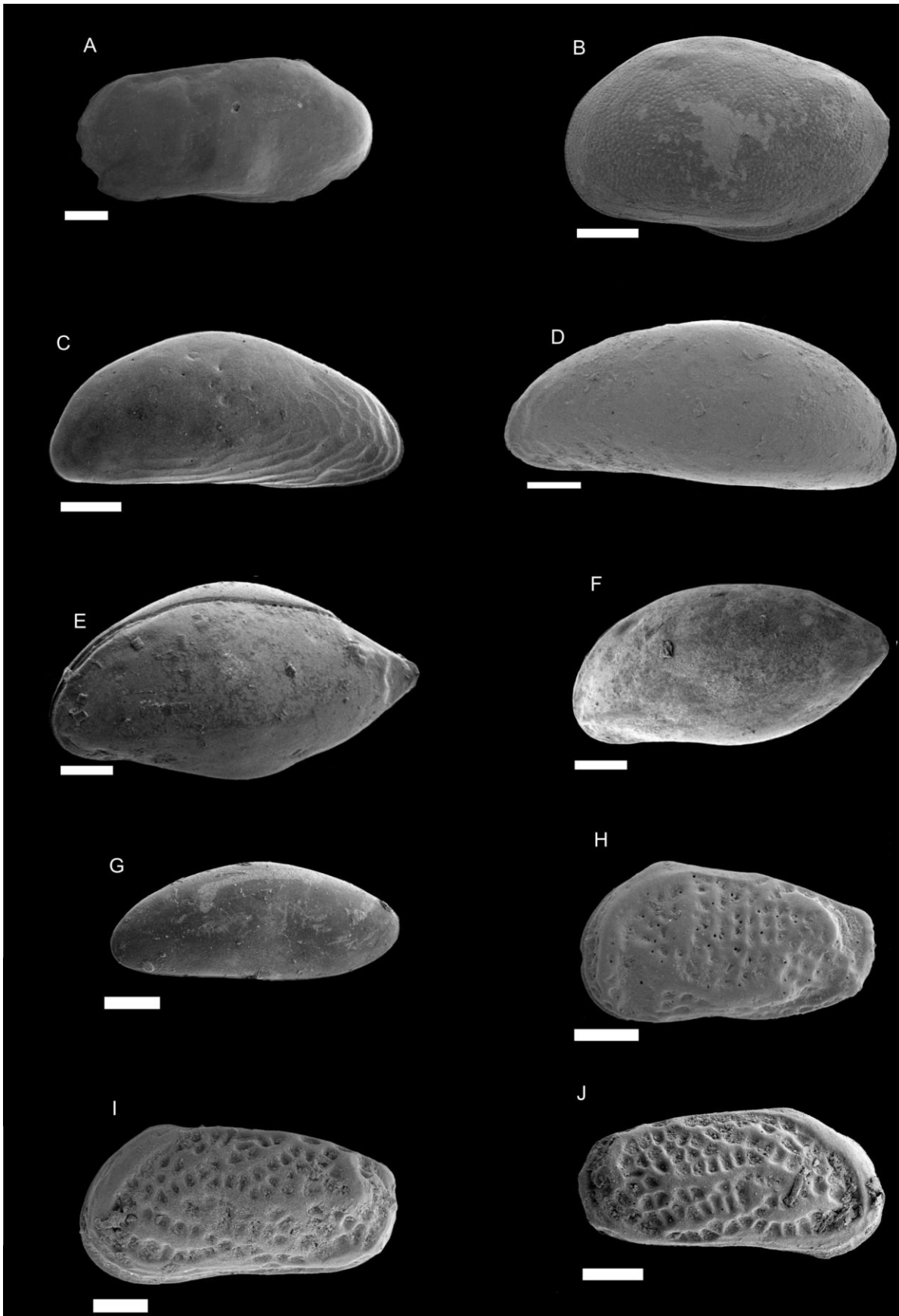


LÁMINA VIII

Fig. **A.** *Limnocythere solum* (Whatley y Cholich, 1974) (x 432), vista externa valva izquierda femenina (MiUNS, TCTB M 41); Fig. **B.** *Loxoconcha* sp. (x513), vista externa valva izquierda (MiUNS, KP60Bis M72); Fig. **C.** *Paracytherois* sp. (x 927), vista externa valva derecha (MiUNS, TCTB M2); Fig. **D.** *Paracytherois* sp. 1(x789), vista externa valva izquierda (MiUNS, PD24 M34); Fig. **E.** *Pellucistoma elongata* Whatley *et al.* 1998 (x 636), caparazón femenino vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M45); Fig. **F.** *Pellucistoma elongata* Whatley *et al.* 1998 (x 640), vista externa valva derecha femenina (MiUNS, TCTB M105); Fig. **G.** *Cytherois* sp. (x530), vista externa valva izquierda (MiUNS, TCTB M93); Fig. **H.** *Munseyella undulata* Whatley *et al.*, 1997 (x674), vista externa valva izquierda femnina (MiUNS, KP60Bis M22); Fig. **I.** *Keijia falklandi* (Brady 1880) (x 601), vista externa valva izquierda (MiUNS, KP60Bis M16); Fig. **J.** *Keijia falklandi* (Brady 1880) (x 603), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M35).

LÁMINA IX

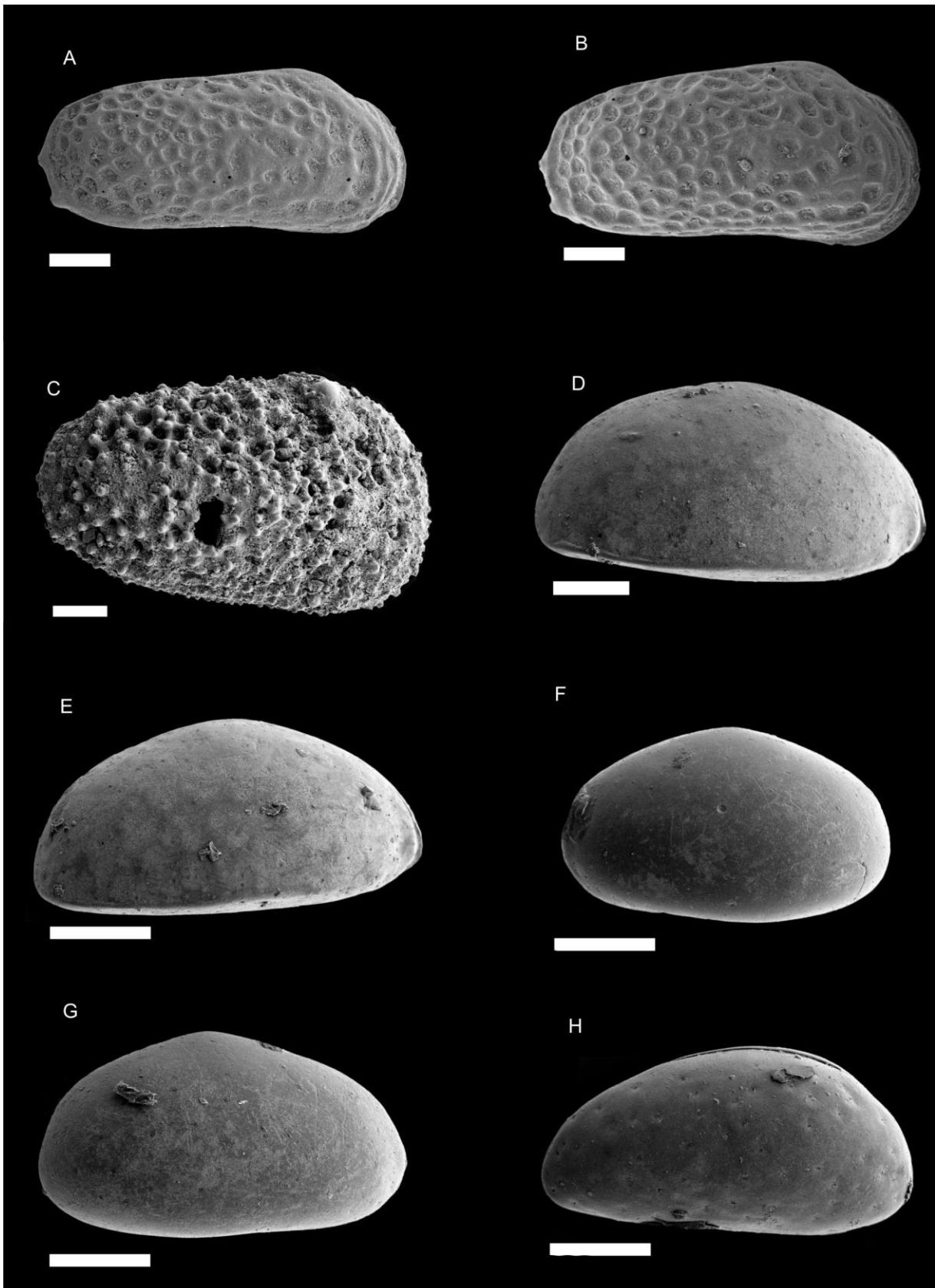


LÁMINA IX

Fig. **A.** *Keijia patagónica* Whatley, Moguilevsky, Chadwick y Ramos 1997 (x545), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M20); Fig. **B.** *Keijia patagónica* Whatley, Moguilevsky, Chadwick y Ramos 1997 (x538), vista externa valva derecha (MiUNS, KP60Bis M14); Fig. **C.** *Henryhowella* sp. (x 557), vista externa valva derecha masculina? (MiUNS, KP60Bis M20); Fig. **D.** *Xestoleberis* sp. (x 844), vista externa valva derecha (MiUNS, TB M 179); Fig. **E.** *Xestoleberis* sp. (x 856), vista externa valva derecha (MiUNS, TB M 5); Fig. **F.** *Semixestoleberis* sp. 1 (x 880), vista externa valva izquierda (MiUNS, TB M 305); Fig. **G.** *Semixestoleberis* sp. (x943), vista externa valva derecha (MiUNS, TB M 301); Fig. **H.** *Semixestoleberis debueni* Hartmann, 1962 (x 750), caparazón vista externa valva izquierda (MiUNS, TCTB M 287).

A wide-angle photograph of a coastal landscape. The foreground is a dark, rocky beach with small, smooth stones. To the right, a dense patch of green marsh grasses grows. In the background, a calm body of water meets a bright blue sky filled with large, white, fluffy clouds. A single white bird is captured in flight in the upper right portion of the sky. In the far distance, a low-lying industrial or urban skyline is visible on the horizon.

7.2 SEDIMENTOS ACTUALES

8.2. SEDIMENTOS ACTUALES

8.2.1. CLUB DE PESCA ALMIRANTE BROWN, DESEMBOCADURA DEL CANAL MALDONADO Y VILLA DEL MAR

En noviembre de 2011 fueron extraídas muestras superficiales para el estudio de ostrácodos bentónicos en las zonas denominadas Almirante Brown (B) (38° 45' S-62° 18' O) y Canal Maldonado (M) (38° 44' S-62° 19' O) (figura 15 y 16) (Tabla 2). En cada uno de los sitios se establecieron estaciones de muestreo, cubriendo la zona intermareal desde el nivel de bajamar hasta la parte superior de las marismas; teniendo en cuenta, cambios en la topografía y transiciones entre tipos de vegetación.

Se seleccionaron dos áreas de muestreo que abarcan una interesante variabilidad de condiciones ambientales, tanto en función de sus características hidrológicas y sedimentarias, como del ambiente biológico, caracterizado por el tipo de vegetación dominante. En el sector interno del Canal Principal se trabajó en la zona denominada Club Almirante Brown (B), que presenta el patrón de zonación típico de la cabecera del estuario, con ausencia de vegetación en la zona intermareal y marismas de *Sarcocornia perennis* Mill colonizando elevaciones por encima del nivel de las mareas ordinarias. Finalmente, se recolectaron muestras en la zona de la boca del Canal Maldonado (M), que presenta la particularidad de que allí crece la única marisma de *Spartina alterniflora* Steud de la zona interna del estuario (Calvo Marcilese y Pratolongo, 2009).

Se estudiaron, además, muestras extraídas en 2007 en la zona denominada Villa del Mar (V) (38°52'S-62°06'O) (Figura 14). Este balneario se encuentra en la porción intermedia del Canal Principal del estuario de Bahía Blanca, en la transición entre los ambientes dominados por sedimentos finos y las costas arenosas. El patrón de zonación de la vegetación, típico de esta zona del estuario, incluye: marismas de *Spartina alterniflora*

Brongn (Espartillo), marismas de *Sarcocornia perennis* y marismas mixtas de *S. perennis* (Mill.) A. J. Scott (Jume) y *Spartina densiflora* Loisel (Calvo-Marcilese y Prato Longo, 2009) (Fig. 14).

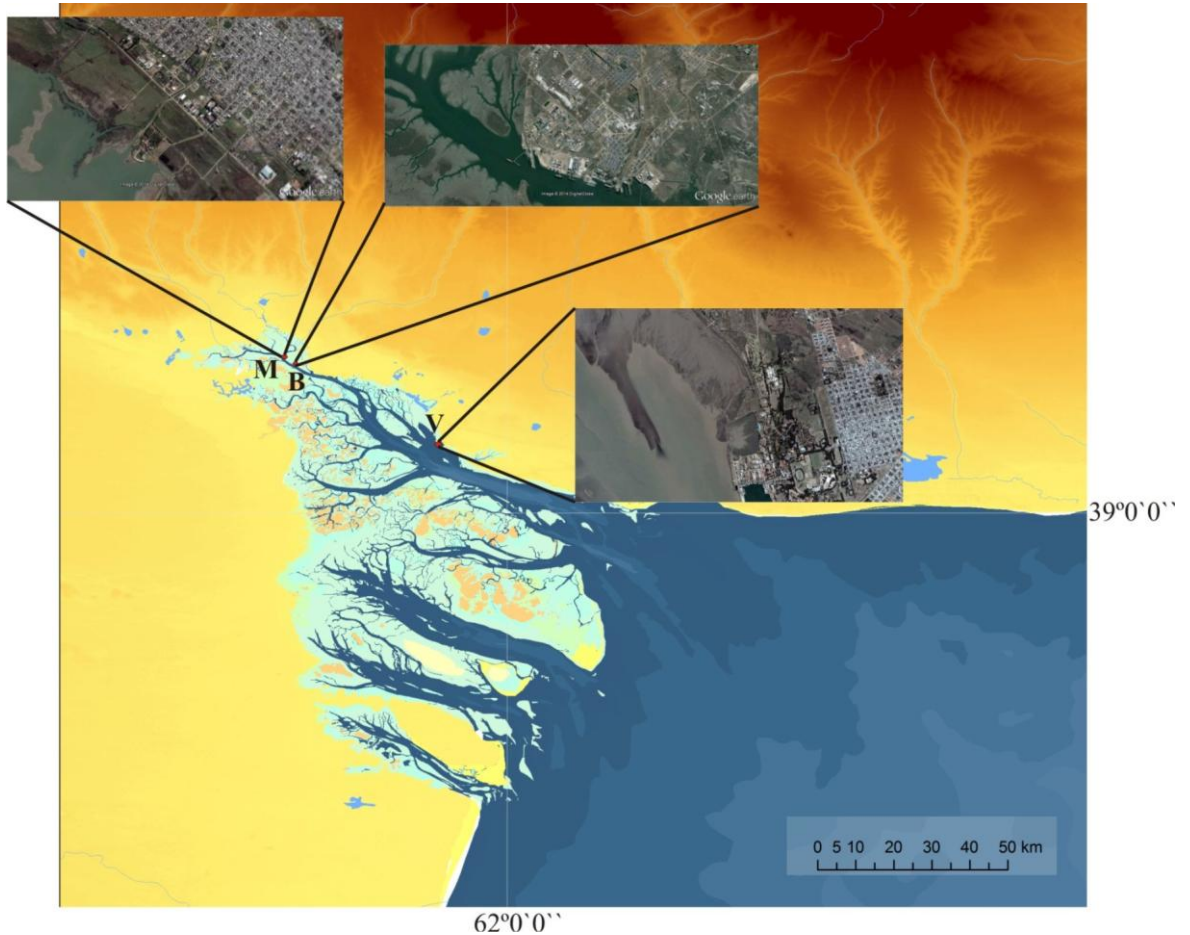


Figura 14: ubicación geográfica de Almirante Brown, Canal Maldonado y Villa del Mar. M: Canal Maldonado; B: Almirante Brown; V: Villa del mar.

Almirante Brown:

Se tomaron muestras de sedimento con un aro metálico de 10cm de diámetro y dos centímetros de espesor. Las muestras fueron tomadas en cada uno de los subambientes presentes en el área de estudio.

Muestreo 2007: cuenca salina (B2); marisma alta (B1); llanura de marea (B3).

Muestreo 2011: marisma alta cerca de plantas de *Sarcocornia* (38°45'07''S-62°19'24''O) (B1); cuenca salina (38°45'09''S-62°19'24''S) (B2); llanura de marea sin

vegetación con presencia de cangrejos (38°45'11''S-62°19'23''O) (B3); borde de un canal tributario (38°45'11''S-62°19'24''O) (B4) (Fig. 15 y 17).



Figura 15: distintos subambientes muestreados en Almirante Brown en 2011. B1: marisma alta cerca de plantas de *Sarcocornia*; B2: cuenca salina; B3: llanura de marea sin vegetación con presencia de cangrejos; B4: borde de un canal tributario.

Canal Maldonado: el muestreo se realizó de la misma forma que la explicada para la localidad de Almirante Brown.

Muestreo 2011: marisma baja (38° 43' 56'' S-62° 19' 12'' O) (M1); marisma baja cerca de *Spartina* (38° 43' 56'' S-62° 19' 12'' O) (M2); marisma baja, sobre la planicie de *Spartina* (38° 43' 56'' S-62° 19' 12'' O) (M3); marisma media (38° 43' 57'' S-62° 19' 12'' O) (M4); canal de marea (38° 43' 58'' S-62° 19' 10'' O) (M5); marisma alta con matas de

Sarcocornia (38° 44' 02'' S-62° 19' 04'' O) (M6); cuenca salina (38° 44' 04'' S-62° 19' 06'' O) (M7); llanura de marea (38° 44' 06'' S-62° 19' 07'' O) (M8) (Fig. 16 y 17).



Figura 16: A: vista general; M1: marisma baja; M2: marisma baja cerca de *Spartina*; marisma baja, M3: sobre la planicie de *Spartina*; M4: marisma media; M5: canal de marea; M6: marisma alta con matas de *Sarcocornia*.

Villa del Mar: El muestreo se realizó siguiendo la metodología aplicada en las localidades mencionadas anteriormente. Marisma baja (V1); marisma baja (V2); cuenca salina (V3); marisma alta (V4). Las muestras fueron tomadas en el balneario Villa del Mar (V) (Fig. 17)

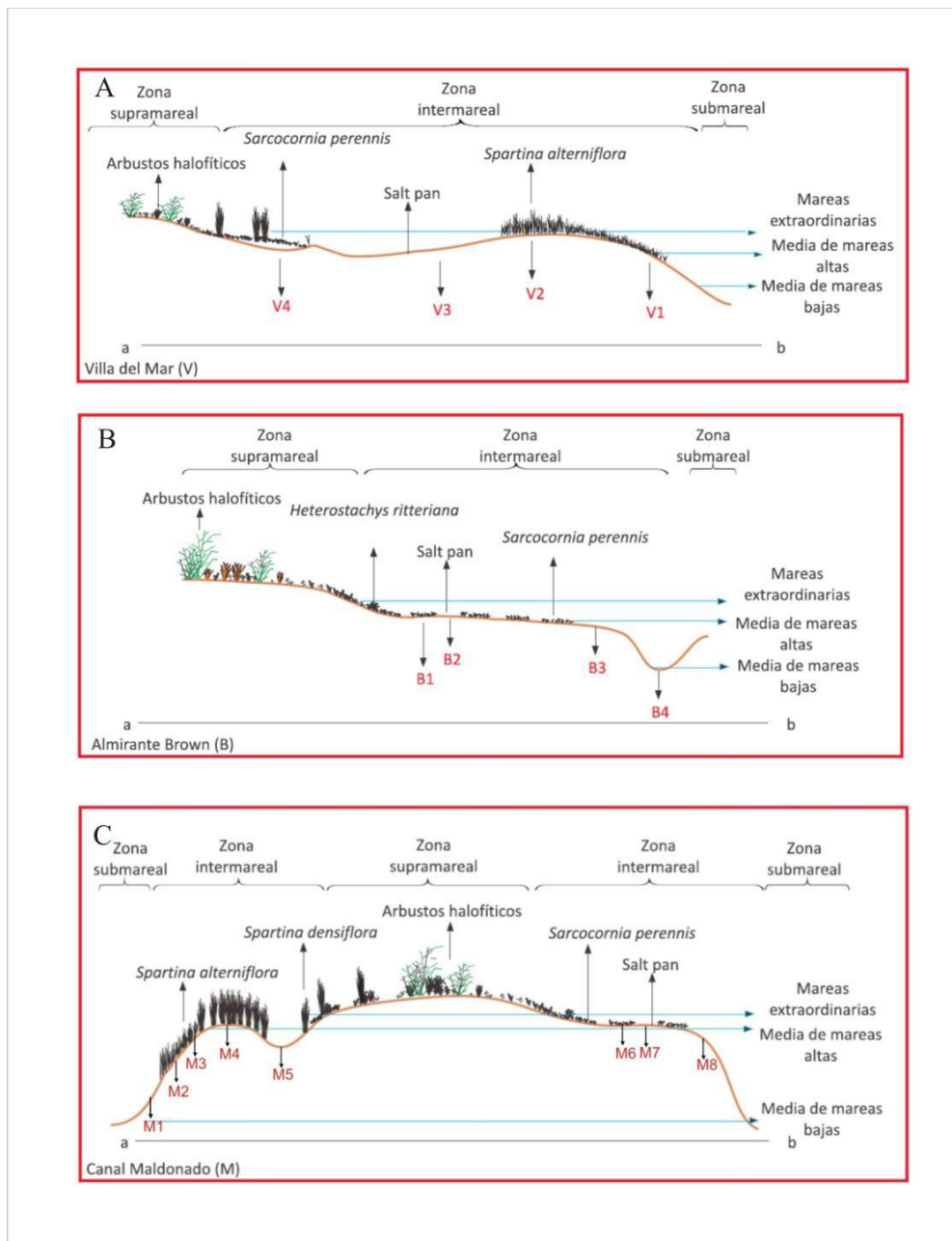


Figura 17: descripción de las transectas recientes analizadas. A: Villa del Mar; B: Almirante Brown; C: Canal Maldonado (Modificado de Calvo Marcilese, 2011).

En todas las transectas la salinidad tiende a aumentar con la elevación; alcanzando los valores más altos en los *salt pans* (cubetas salinas) que aparecen en elevaciones cercanas a las de las pleamares extraordinarias, donde la evaporación es máxima. Sin embargo, en los sitios elevados, pero con cobertura de *S. perennis* la salinidad es notablemente menor que en los *salt pans* vecinos, sugiriendo que esta especie arbustiva tendría un efecto moderador de la salinidad (tabla 2).

Muestras	Materia orgánica (%)	Salinidad (ups)	PH	Tipo de ambiente
B1	7	24,3	7,96	M. alta (<i>S. perennis</i>)
B2	6	46,4	8,24	Salt pan (cubeta salina)
B3	5	30,6	7,88	Planicie de marea
B4	5	30,6	7,93	Canal de marea
V1	6	18,8	7,96	Marisma baja (<i>S. alterniflora</i>)
V2	1	10,6	7,86	Marisma baja (<i>S. alterniflora</i>)
V3	5	34	8,24	Salt pan (cubeta salina)
V4	4	32,8	8,35	M. alta (<i>S. perennis</i>)
M1	7	23	7,88	Marisma baja (<i>S. alterniflora</i>)
M2	9	21,4	7,95	Marisma baja (<i>S. alterniflora</i>)
M3	9	22,8	8,2	Marisma baja (<i>S. alterniflora</i>)
M4	7	17,6	7,89	M. intermedia (<i>S. densiflora</i>)
M5	4	16,9	7,97	Canal de marea
M6	5	31	7,92	M. alta (<i>S. perennis</i>)
M7	6	34,8	8,28	Salt pan (cubeta salina)
M8	3	16,9	7,96	Planicie de marea

Tabla 2: Canal Maldonado (M), Almirante Brown (B) y Villa del mar (V) Variables ambientales actuales en las estaciones de muestreo.

8.2.2. Distribución areal de la fauna de ostrácodos

Se registraron un total de 11 especies de ostrácodos bentónicos en las muestras de superficie de los distintos sitios considerados (Tabla 3). Las especies *Cyprideis multidentata*; *Loxoconcha* sp., *Leptocythere darwini*, *Sarscypridopsis aculeata*; *Iliocypris gibba*; *Cypridopsis vidua* y *Eucypris similis*, constituyen tanatocenosis alóctonas dado que se hallaron valvas y caparazones vacíos y, a su vez, sus poblaciones presentan sólo ejemplares juveniles, o bien sólo adultos.

Teniendo en cuenta solamente las poblaciones autóctonas (Tabla 4), se realizó un análisis de agrupamiento utilizando el programa Past; como coeficiente de distancia se utilizó la distancia euclidiana estandarizada (Grimm, 1991). Este análisis permitió agrupar a las muestras en cinco conjuntos, según la distribución de las especies de ostrácodos dominantes. Se diferencian así, las siguientes asociaciones de ostrácodos (Fig. 18).

1. Asociación de *Cyprideis salebrosa hartmanni* (CSH)

Es una asociación constituida sólo por ejemplares de *Cyprideis salebrosa hartmanni*. Está restringida a las muestras del subambiente de canal de marea.

2. Asociación de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta* NrLv

Se caracteriza por presentar las especies *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta* autóctonas. Se encuentra en marisma con *Spartina alterniflora* (M1 y M2).

3. Asociación A

Esta asociación se caracteriza por presentar una baja diversidad y densidad, con ejemplares de *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis*. Los ambientes que representan esta asociación son: marisma baja (V1, V2) y salt pan o cubeta salina (V3 y M7).

4. Asociación de *Callistocythere litoralensis* (CL)

Se caracteriza por presentar una gran dominancia de *Callistocythere litoralensis*. Esta asociación está restringida a marismas con *Spartina* del balneario denominado Canal Maldonado (M3 y M4).

5. Asociación de *Callistocythere litoralensis* y *C. salebrosa hartmanni*

Esta asociación presenta alta densidad y baja diversidad, destacándose la dominancia de *Callistocythere litoralensis* y *Cyprideis salebrosa hartmanni*. Se halla sólo en la planicie de marea del balneario Canal Maldonado (M8).

Especies \ Muestras	<i>C. s. hartmanni</i>	<i>C. multidentata</i>	<i>N. ruidis</i>	<i>Loxococoncha</i> sp.	<i>S. aculeata</i>	<i>I. gibba</i>	<i>E. similis</i>	<i>L. variasculpta</i>	<i>C. vidua</i>	<i>C. litoralensis</i>	<i>L. darwini</i>	Diversidad	Densidad
	M1	7	1	7	0	3	10	17	6	1	3	0	9
M2	10	1	6	0	7	8	6	5	0	0	0	7	79
M3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	30	0	3	121
M4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	40	2	3	165
M5	40	0	0	0	3	1	11	0	0	0	0	4	99
M6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
M7	67	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	164
M8	116	0	0	0	0	0	0	0	0	68	2	3	298
B4	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200
V1	27	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	3	63
V2	24	0	0	1	0	0	0	4	0	5	0	4	50
V3	23	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	45
V4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	34

Tabla 3: Canal Maldonado (M1-M8); Almirante Brown (B4) y Villa del Mar (V1-V4): individuos de cada especie presentes por muestra (autóctonos y alóctonos) en 25 grs. de sedimento, diversidad y densidad (indiv/100 gr de muestra).

Especies \ Muestras	<i>C. s. hartmanni</i>		<i>C. multidentata</i>		<i>L. darwini</i>		<i>N. ruidis</i>		<i>L. variasculpta</i>		<i>C. litoralensis</i>	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V
M1	7	6	1	1	0	0	7	6	6	6	3	3
M2	10	8	1	1	0	0	6	6	5	5	5	5
M3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30	26
M4	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	40	38
M5	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M7	67	10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
M8	116	110	0	0	0	0	0	0	0	0	68	48
B4	56	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V1	27	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
V2	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
V3	23	13	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
V4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 4: Canal Maldonado (M), Almirante Brown (B) y Villa del mar (V), Número de individuos total (T) y vivos (V) por muestra de cada especie autóctona en 25 grs. de sedimento.

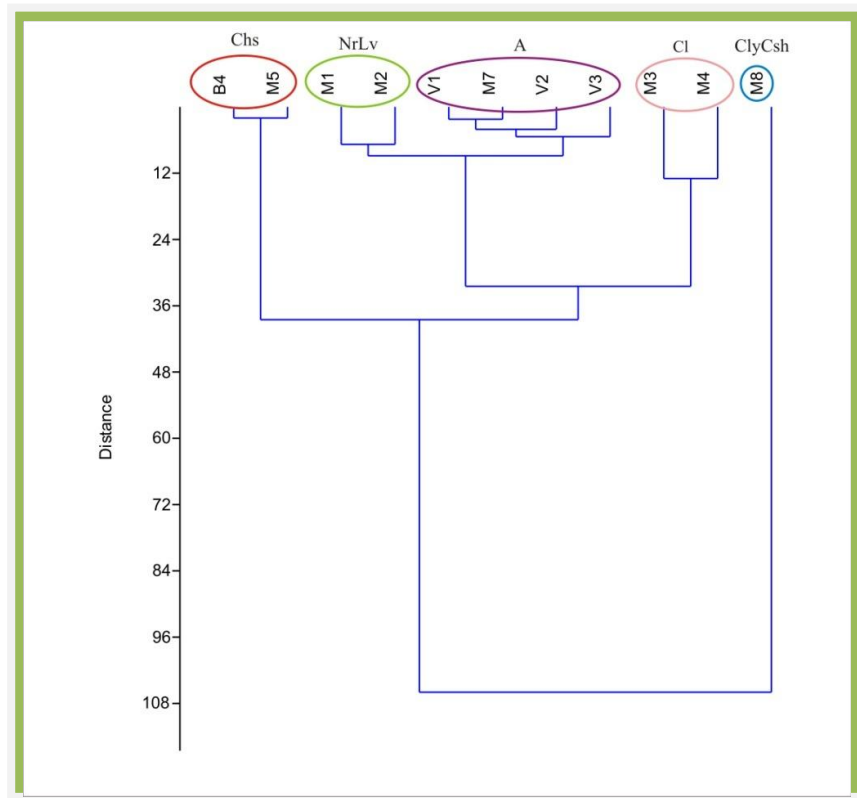


Figura 18: dendrograma dónde se observan las 4 Asociaciones de ostrácodos resultantes del análisis de agrupamiento.

8.3. CANAL TRES BRAZAS

El canal Tres Brazas es uno de los canales más largos que desemboca en el canal principal. El mismo no presenta descarga de agua dulce y su circulación es totalmente mareal dominante. Se caracteriza por ser altamente sinuoso y por poseer numerosos canales tributarios que drenan las planicies de marea; entre ellos está Tierra Firme que se une al canal Tres Brazas, aproximadamente a 2,5 km de su desembocadura (Ginsberg y Perillo, 1990) (Fig. 19).

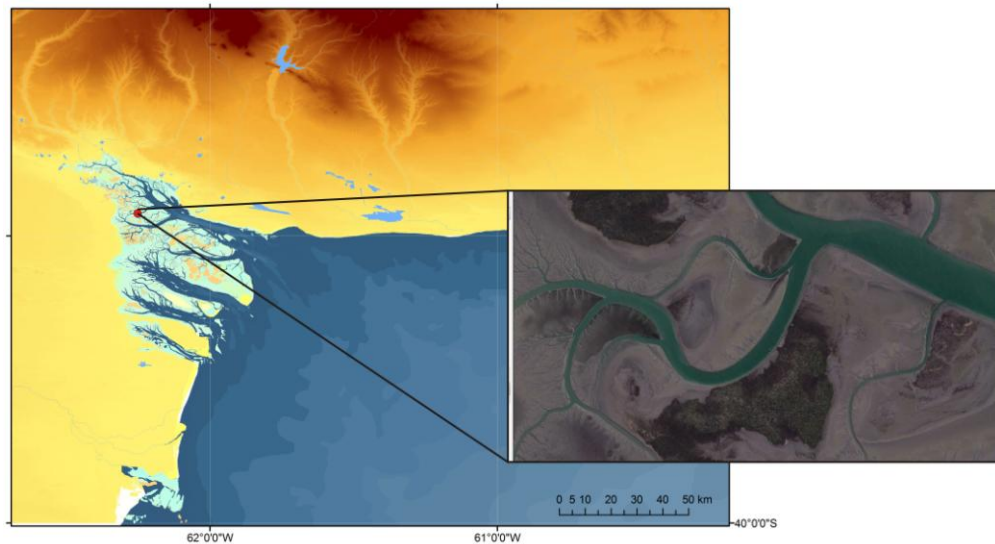


Figura 19: ubicación geográfica del Canal Tres Brazas.

En 2011 dónde se tomaron muestras superficiales de las planicies de marea de la desembocadura del Canal Tres Brazas (Fig. 20; tabla 5).



Figura 20: imágenes de los sitios muestreados en el 2011 en el Canal Tres Brazas.

Muestra	Ambiente
CTB1	Planicie de marea
CTB2	Marisma con <i>Spartina</i>
CTB3	Planicie de marea
CTB4	Marisma con <i>Spartina</i>
CTB5	Marisma con <i>Spartina</i>
CTB6	Planicie de marea

Tabla 5: ambientes muestreados en 2011. Canal Tres Brazas.

8.3.1 Asociaciones de ostrácodos

Se registraron un total de 8 especies de ostrácodos bentónicos en las muestras de superficie del Canal Tres Brazas (Tabla 6). Teniendo en cuenta las poblaciones autóctonas (Tabla 7) se realizó un análisis de agrupamiento utilizando el programa Past; como coeficiente de distancia se utilizó la distancia euclidiana estandarizada (Grimm, 1991). El análisis de agrupamientos separó las muestras en 3 grandes grupos: *Callistocythere litoralensis*, *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Leptocythere darwini* (CICshLd); *Neocytherideis ruidis* (Nr) y *Callistocythere litoralensis* (Cl) (Fig. 21).

Especies Muestras	<i>C. s. hartmanni</i>	<i>C. multidentata</i>	<i>N. ruidis</i>	<i>Q. gloriaensis</i>	<i>C. punctata</i>	<i>L. variaculpta</i>	<i>C. litoralensis</i>	<i>L. darwini</i>	Total indiv.	Total sp.	Densidad
	CTB1	8	1	9	3	2	6	0	0	29	6
CTB2	5	2	0	0	0	5	38	2	52	5	214
CTB3	4	0	9	2	0	0	5	5	25	5	71
CTB4	0	0	10	0	0	0	2	0	12	2	50
CTB5	10	0	12	0	0	0	18	2	30	4	52
CTB6	37	0	1	0	0	0	62	18	118	4	261

Tabla 6: total de individuos (biocenosis y tanatocenosis), diversidad y densidad (indiv/100 gr de muestra) de las muestras del Canal Tres Brazas.

Especies Muestras	<i>C. s. hartmanni</i>		<i>C. multidentata</i>		<i>N. ruidis</i>		<i>L. variasculpta</i>		<i>C. litoralis</i>		<i>L. darwini</i>	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V
CTB1	8	8	1	1	9	9	6	6	0	0	0	0
CTB2	5	5	2	2	0	0	5	5	38	38	2	2
CTB3	4	4	0	0	9	9	0	0	5	5	5	5
CTB4	0	0	0	0	10	10	0	0	2	2	0	0
CTB5	10	10	0	0	12	12	0	0	9	9	2	2
CTB6	37	37	0	0	1	1	0	0	62	62	18	18

Tabla 7: Canal Tres Brazas. Número de individuos total (T) y vivos (V) de las especies autóctonas por muestra.

1. Asociación de *Callistocythere litoralis*, *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Leptocythere darwini* (CICshLd)

Esta asociación se caracteriza por presentar el 54 % de valvas asignadas a *Callistocythere litoralis* y un 30 % correspondiente a *Cyprideis salebrosa hartmanni*. Además se encontraron ejemplares de *Leptocythere darwini* (15 %) y *Neocytherideis ruidis* (0,8 %). Se halló en las planicies de marea.

2. Asociación de *Neocytherideis ruidis* (Nr)

Las muestras que forman parte de esta asociación se caracterizaron por presentar a *Neocytherideis ruidis* como especie dominante (del 23 % al 60 %). Se observa un aumento de diversidad con respecto a la asociación anteriormente descrita (CICshLd); junto a *N. ruidis* se hallan con frecuencias menores *Cyprideis salebrosa hartmanni*, *Callistocythere*

litoralis y *Loxocythere variasculpta*. Esta asociación se registra tanto en planicies de marea como en las marismas con *Spartina* sp.

3. Asociación de *Callistocythere litoralis* (CI)

Callistocythere litoralis es la especie dominante en esta asociación con el 73 %; la segunda especie más abundante es *Loxocythere variasculpta* (10 %). Además se registraron escasos ejemplares de *Cyprideis salebrosa hartmanni* (8 %), *Cyprideis multidentata* (4 %) y *Leptocythere darwini* (5 %). Se encontró en las marismas de *Spartina* sp.

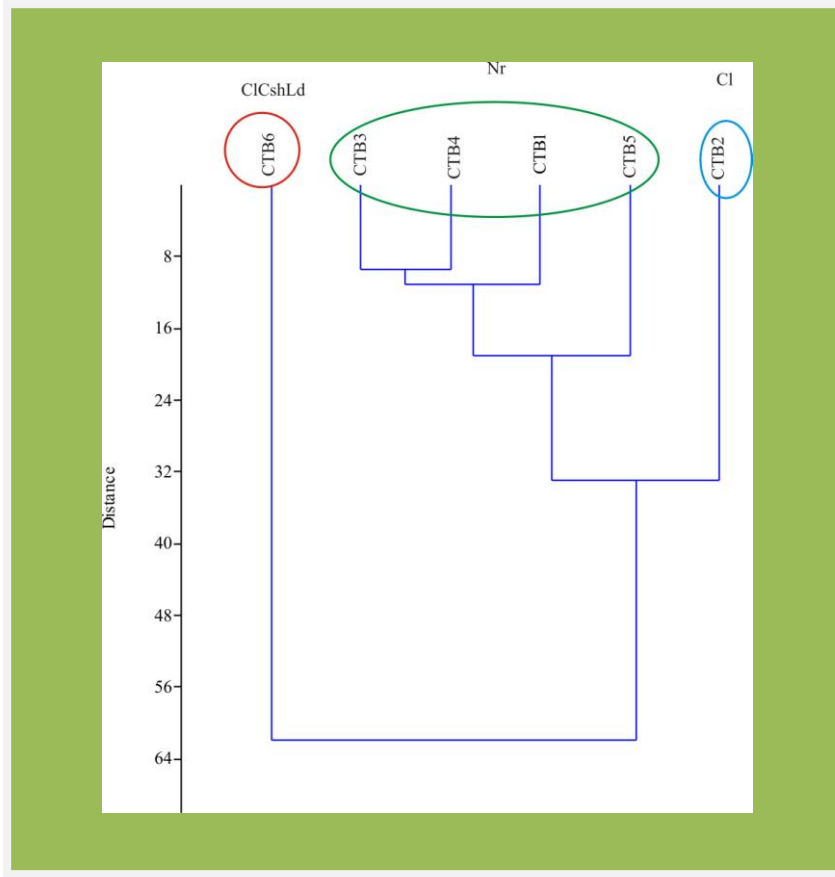


Fig. 21: dendrograma dónde se observan las 3 asociaciones de ostrácodos (CLCshLd, Nr y CI) resultantes del análisis de agrupamiento.

8.4 Interpretaciones ambientales

En las **marismas altas con *Sarcocornia perennis*** no se hallaron ostrácodos; si bien no se registraron salinidades elevadas (24-32,8 ‰), el factor condicionante en el desarrollo de la ostracofauna es la desecación por exposición aérea. Estos ambientes, expuestos largos períodos de tiempo durante el día, son desfavorables para la nutrición de los ostrácodos bentónicos, los cuales dependen de los nutrientes que se hallan en la película superficial del agua en contacto con los primeros milímetros de sedimento (Carbonel 1980) , En las **cubetas salinas o *salt pan*** del Canal Maldonado y Villa del Mar se registra la asociación de *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis* con poblaciones poco desarrolladas; la elevada salinidad de estos sitios (34-34,8 ‰) condiciona el desarrollo de las poblaciones de ostrácodos. Las cubetas son cuerpos de agua de poca profundidad formados en depresiones de los sedimentos intermareales; *C. salebrosa hartmanni* es la especie dominante en este tipo de ambiente ya que su amplio nicho ecológico le permite desarrollarse en condiciones de salinidad elevada e inestable. La cubeta salina de Almirante Brown resultó estéril debido a una salinidad muy elevada (46,4 ‰). La diferencia en la salinidad de los sitios muestreados puede deberse a que en el Canal Maldonado y Villa del Mar las cubetas salinas se encuentran rodeadas por matas de *S. perennis* que protegen a la cubeta de la desecación y, consecuentemente, producen un efecto moderador en la salinidad. En cambio, en Almirante Brown la cubeta salina se encuentra expuesta y por ello presenta mayor tasa de evaporación y mayor concentración de sales, condiciones ambientales más desfavorables para el desarrollo de los ostrácodos.

Los **canales de marea** de Maldonado y Almirante Brown se caracterizaron por presentar a *C. salebrosa hartmanni* como única especie y con poblaciones muy desarrolladas; que indican inestabilidad en la salinidad debido a la escasa profundidad de estos canales (no más de 2 m). En el Canal de marea de Maldonado se destaca una baja

salinidad (16 ‰) y el registro de especies de origen continental tales como *Sarocypridopsis aculeata*, *Eucypris similis* e *Iliocypris gibba*; estos ostrácodos posiblemente fueron transportados por pequeños cursos de agua temporales que se formaron debido a las frecuentes lluvias que tuvieron lugar días previos al muestreo.

En las marismas de los distintos sitios estudiados se reconocen las siguientes asociaciones de ostrácodos: **1)** En las marismas bajas con *Spartina alterniflora* se hallan dos asociaciones: **a)** la asociación de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta* se encuentra en la desembocadura del Canal Maldonado en la porción interior; **b)** la asociación de *Cyprideis salebrosa* y *Callistocythere litoralensis* con poblaciones poco desarrolladas, se halla en la porción intermedia del estuario (Villa del Mar), la escasez de ejemplares se debe a las condiciones hidrodinámicas propias de un ambiente transicional entre los ambientes dominados por sedimentos finos y las costas arenosas; **2)** Finalmente, la asociación de *Callistocythere litoralensis* que se halla muy desarrollada en la marisma de *Spartina alterniflora* del Canal Tres Brazas con frecuencias del 73 %.; también se registra en las marismas intermedia y baja con *Spartina densiflora* del Canal Maldonado donde se registran salinidades bajas (17, 6 y 22, 8; en la marisma baja de este sitio sólo se halla en una muestra con pH básico (8,2), en las muestras restantes los valores de pH son más bajo (7,8-7, 9) . Las condiciones ambientes mencionadas, señalan que *C. litoralensis*, es una especie que puede desarrollarse en bajas salinidades y que tolera valores altos de pH.

Las marismas se caracterizan por un largo tiempo de emersión y evaporación que provocan el ascenso capilar de los elementos nutritivos hacia la película superficial; este ascenso de los nutrientes es favorecido por la estructura heterogénea del sedimento fino, con una proporción adecuada de arena. La vegetación, por su parte, impide la desecación, retiene las partículas alimenticias transportadas por las corrientes y aporta oxígeno necesario para la degradación de la materia orgánica (Carbonel, 1980). Todas las especies registradas en las

marismas estudiadas son mixohalinas y eurihalinas adaptadas a condiciones ambientales inestables. Probablemente las diferentes asociaciones registradas en las marismas actuales se relacionan principalmente con las variaciones de salinidad, tróficas e hidrodinámicas del medio de los distintos sitios.

En la **planicie de marea** del Canal Maldonado se halló la asociación de *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis* con poblaciones muy desarrolladas; estas especies viven en ambientes de bajas salinidades y muy eurihalinos debido a por las periódicas emersiones e inmersiones; por otro lado la llanura de marea de Almirante Brown con una salinidad de 30,6 ‰ resultó estéril, esto se puede atribuir a las altas densidades de cangrejos *Chasmagnathus granulatus* Dana en este lugar, y el efecto bioturbador de los mismos. Los cangrejos en tan altas densidades se comportan como importantes agentes modeladores del paisaje debido a la gran cantidad de sedimentos que movilizan, además de su comportamiento como herbívoro y predador de otros organismos bentónicos.

8.5. PUERTO ROSALES

Puerto Rosales está ubicado sobre la costa norte del Canal Principal del estuario de Bahía Blanca, entre los 38° 40' y 39° 45' S y los 61° 45' y 62° 30' O, al SE de la provincia de Buenos Aires, Argentina, (Fig. 22). Integra uno de los complejos portuarios de aguas profundas más importantes de la Argentina y se halla en el sector más externo del estuario. Los efluentes cloacales de la ciudad de Punta Alta son volcados dentro del puerto con escaso o nulo tratamiento. A ello se suma la presencia de la zona franca Bahía Blanca–Coronel Rosales, y la distribuidora de petróleo Oiltanking-Ebytem S.A. mediante el uso de monoboyas.

En este sitio se realizó un muestreo estacional, en los meses de enero, marzo, julio y octubre de 2011, desde una embarcación durante marea subiente a lo largo de una transecta

perpendicular a la línea de marea. Se establecieron 5 estaciones de muestreo (Fig. 23), correspondiendo la E1 al sector intermareal inferior y la E5 al superior; en cada una se tomaron muestras de sedimento mediante tubos de PVC (4 cm de diámetro y 20 cm de largo). Las muestras fueron guardadas verticalmente para mantener la estructura del sedimento y conservadas a baja temperatura para disminuir la actividad bacteriana.

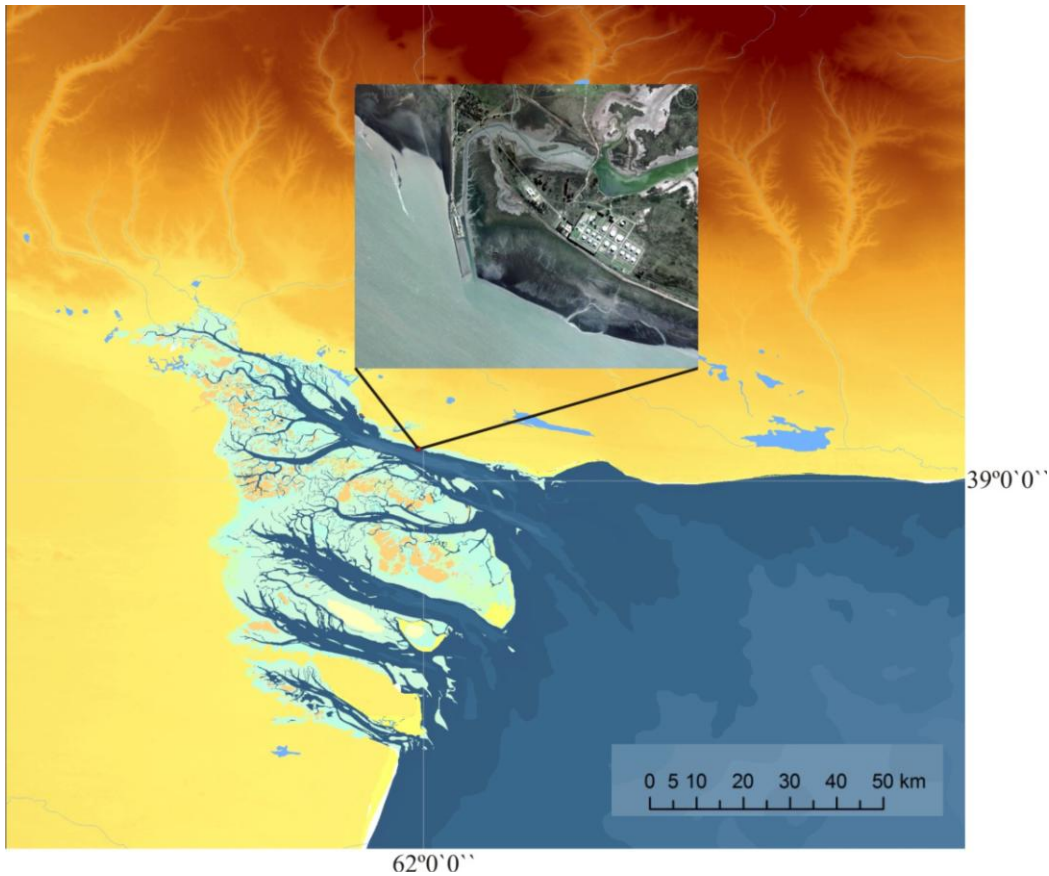


Figura 22: ubicación geográfica de Puerto Rosales (Costa norte del Canal Principal del estuario de Bahía Blanca).



Figura 23: ubicación de las estaciones (E1-E5) de muestreo en Puerto Rosales.

Fecha	Estación	Marea	Temperatura °C	Salinidad Ups	PH	MO %
04/01/2011	1	Pleamar	24	34	7,5	0,49
	2		24	32	8,1	1,56
	3		24	34	7,7	1,58
	4		23	34	7,8	1,55
	5		23	35	6,8	2,31
01/04/2011	1	Bajamar	20	35	8,2	0,79
	2		20	35	8,2	1,86
	3		20	28	8,3	1,76
	4		23	35	8,5	1,41
	5		26	35	8,4	2,4
18/07/2011	1	Pleamar	8	35	8,3	1,24
	2		8	34	8,3	1,17
	3		8	34	8,2	1,5
	4		8	34	8,2	1,13
	5		7	34	6,8	2,02
27/10/2011	1	Bajamar	20	34	8	1,31
	2		19	34	8,3	1,53
	3		18	34	8,3	1,27
	4		21	34	8,4	1,08
	5		25	35	8,5	1,17

Tabla 8: variables ambientales en las estaciones de muestreo.

8.5.1. Diversidad y densidad faunística

En las muestras E1, E2, E3 y E4 los índices de diversidad de Shannon-Wiener (Fig. 25) y los valores de densidad no presentaron variaciones significativas a lo largo de los meses de muestreo,. En la E5 *Cyprideis salebrosa hartmanni* es la única especie presente; por consiguiente, los índices de diversidad presentan un valor cercano a cero y los valores de densidad son más bajos, resultando estéril la muestra tomada en verano (Fig. 24) (Tabla 9). A lo largo de todas las estaciones del año muestreado el pH y la salinidad se mantuvieron relativamente constantes; sólo se observó una acidificación con un pH de 6,8 en intermareal superior (E5) durante los meses de enero y julio, ambos muestreos fueron realizados durante la pleamar, en contraposición a los muestreos realizados en abril y septiembre que se realizaron en bajamar (Tabla 8).

	Verano					Otoño					Invierno					Primavera				
	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5
<i>C. s. hartmanni</i>	2	3	1	8	0	6	3	0	1	3	1	3	5	14	5	3	9	2	7	9
<i>C. multidentata</i>	3	11	2	1	0	2	0	2	2	0	1	2	4	0	0	1	3	1	6	0
<i>C. punctata</i>	2	2	3	4	0	6	1	1	0	0	3	1	1	4	0	0	3	6	11	0
<i>L. paranensis</i>	0	3	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>C. lutziana</i>	2	4	2	1	0	2	4	0	1	0	2	1	1	4	0	0	4	0	5	0
<i>N. ruidis</i>	2	2	3	4	0	0	5	2	1	0	3	2	4	0	0	4	2	0	2	0
<i>C. echevarriae</i>	1	2	0	1	0	2	3	0	2	0	2	0	2	5	0	0	1	0	0	0
<i>L. variasculpta</i>	5	3	3	2	0	13	5	6	1	0	12	6	4	2	0	13	1	0	8	0
<i>C. litoralensis</i>	7	10	2	2	0	4	18	2	3	0	8	6	4	2	0	12	18	2	10	0
<i>H. chuiensis</i>	3	0	1	1	0	4	2	0	0	0	3	4	1	0	0	1	1	2	1	0
<i>O. escobasensis</i>	7	10	11	0	0	1	2	0	0	0	6	7	9	2	0	0	1	0	3	0
<i>Paracytherois sp.</i>	1	4	4	0	0	4	0	0	4	0	2	0	0	0	0	2	1	4	2	0
<i>M. argentinensis</i>	2	1	2	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. darwini</i>	2	0	2	0	0	0	0	6	5	0	0	3	0	0	0	0	1	3	2	0
<i>P. elongata</i>	1	8	0	3	0	0	3	0	4	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xestoleberis sp.</i>	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Total individuos	41	65	39	27	0	47	53	19	25	3	50	44	35	34	5	37	45	20	58	9
Densidad	164	260	156	108	0	188	212	76	100	12	200	176	140	136	20	148	180	80	232	36

Tabla 9: número de individuos (indiv./25 grs de sedimento) de cada especie por punto de muestreo y por estación del año; densidad (nº de individuos en 100grs de sedimento).

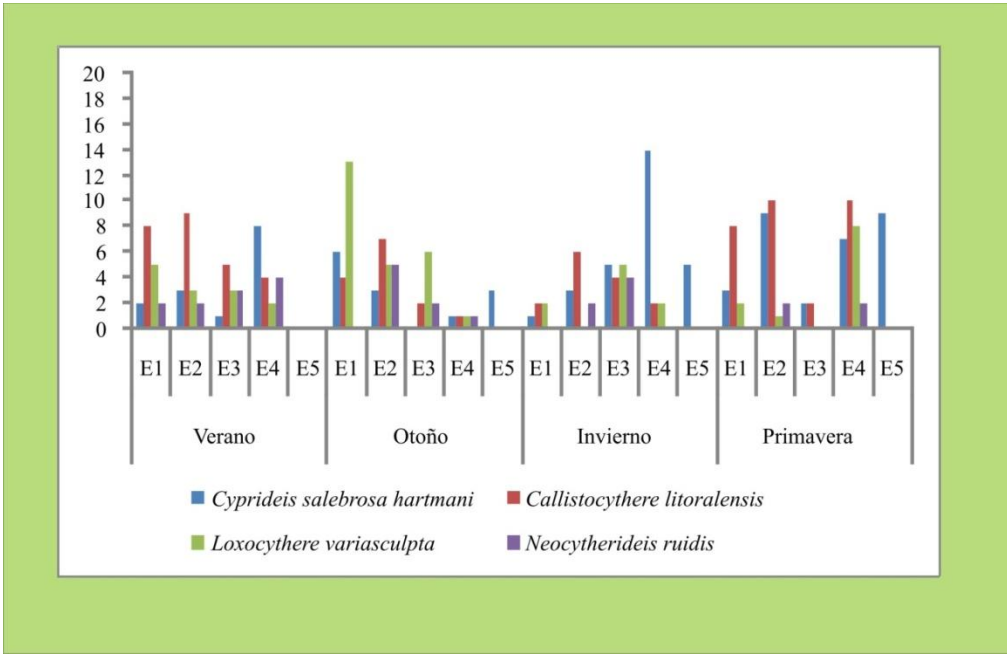


Figura 24: número de individuos en 25 grs. de sedimento por estación del año. Se tomaron en cuenta sólo aquellas especies que fueron más abundantes en todas las muestras.

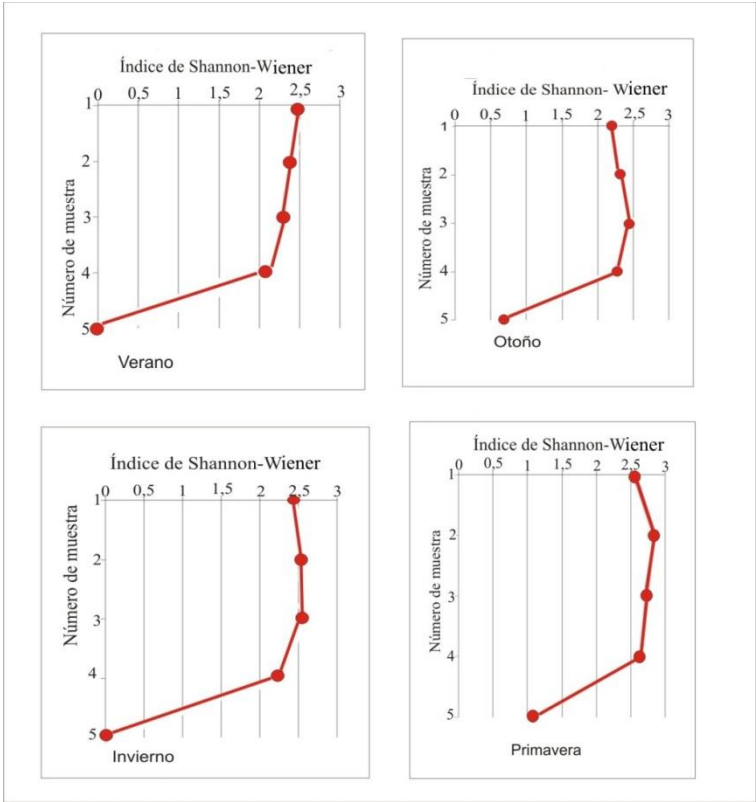


Figura 25: gráficos del índice de diversidad de Shannon- Wiener por estación del año muestreada.

8.5.2 Interpretaciones ambientales

En los puntos de muestreo las especies más abundantes en el intermareal bajo y medio (E1, E2, E3 y E4) son *Callistocythere litoralensis*, *Loxocythere variasculpta*, y *Cyprideis salebrosa hartmanni*, mientras que en las muestras tomadas en intermareal superior (E5) sólo se registraron valvas de *C. s. hartmanni*. A lo largo de todas las estaciones del año muestreado el pH y la salinidad se mantuvieron relativamente constantes; sólo se observó una acidificación con un pH de 6,8 en intermareal superior (E5) durante los meses de enero y julio; ambos muestreos fueron realizados durante la pleamar; en contraposición a los muestreos realizados en abril y septiembre que se realizaron en bajamar (Tabla 8).

En el intermareal bajo y medio la densidad fluctúa entre 260 y 100 indiv/ 100 gr de muestra sin presentar diferencias entre las estaciones del año muestreadas; en el intermareal superior, la abundancia absoluta de las poblaciones de *C. s. hartmanni* varía entre 12 y 36 indiv/100 gr de muestra. En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que el sector intermareal superior (E5) posee características ambientales que lo hacen adverso para el desarrollo de las poblaciones de ostrácodos. Estudios integrados posteriores permitirán elucidar la relación entre las asociaciones de ostrácodos y las condiciones químicas y sedimentarias del ambiente.



7.6 SEDIMENTOS DEL HOLOCENO

7.6 SEDIMENTOS DEL HOLOCENO

Se realizaron dataciones radiocarbónicas mediante espectrometría de Aceleración de Masas (AMS) sobre fango orgánico las cuales fueron calibradas empleando el método de la curva de calibración Calib. 7.0 (<http://calib.qub.ac.uk/calib/>).

En la Tabla 10 se da un listado de las muestras analizadas en este estudio y sus resultados.

Nº de Muestra	Nº Laboratorio	Edad ¹⁴ C Conv. Años A.P.	Edad Calibrada Años A.P.	Material datado
KP60Bis 337-340 cm	Gra- 27128	5.980±70	6.666-6.952	Materia orgánica
KP60Bis 162-165 cm	Gra-27127	1.950±60	1.720-1.997	Materia orgánica
KP60Bis 163-170 cm	BETA- 216777	1.900±40	1.708-1.887	Materia orgánica
KP60Bis 77-80 cm	Gra- 27126	2.220±60	2.019-2.332	Materia orgánica
TB 440 cm	BETA-282197	5.090±40	5.662-5.907	Materia orgánica
TB 252 cm	BETA-282198	4.760±40	5.322-5.583	Materia orgánica
TB 208cm	KIA42949	4.040±70	4.240-4.808	Materia orgánica
PD24 249 cm	KIA44145	7.410 ± 40	8.045 – 8.319	Materia orgánica
PD24 107 cm	KIA44146	6.935 ± 45	7.623-7.836	Materia orgánica

Tabla.10: edades Radiocarbónicas Convencionales y Calibradas medidas mediante Espectrometría de Aceleración de Masas (AMS)

7.6.1 Testigo PD24

7.6.2. Análisis sedimentológicos

La mayor parte del testigo presenta alternancia de secuencias granodecrecientes con abundante presencia de material fino, mientras que hacia el techo, en los primeros 40 cm, el sedimento es de textura principalmente arenosa. Se observan delgadas capas de la fracción fina alternada con material grueso. A pesar de que el diámetro del testigo (6.33 cm) no permite una clasificación tipo “bedding” (flaser, lenticular), las estratificaciones podrían indicar períodos de baja energía del ambiente de depósito. Dos secciones diferentes se pueden distinguir dentro del testigo.

S1 (244-134cm): Se compone principalmente por una alternancia de arena muy fina, limo arenoso y limo grueso, intercalado con laminaciones de limoarcilla.

S2 (134-0cm): Está constituida principalmente por arena muy fina a fina con pequeñas intercalaciones de limo grueso. La fracción limoarcilla disminuye hacia el techo indicando un aumento significativo en la energía ambiental. En algunos sectores de esta sección se hallan niveles de fragmentos de valvas (Figs. 26).

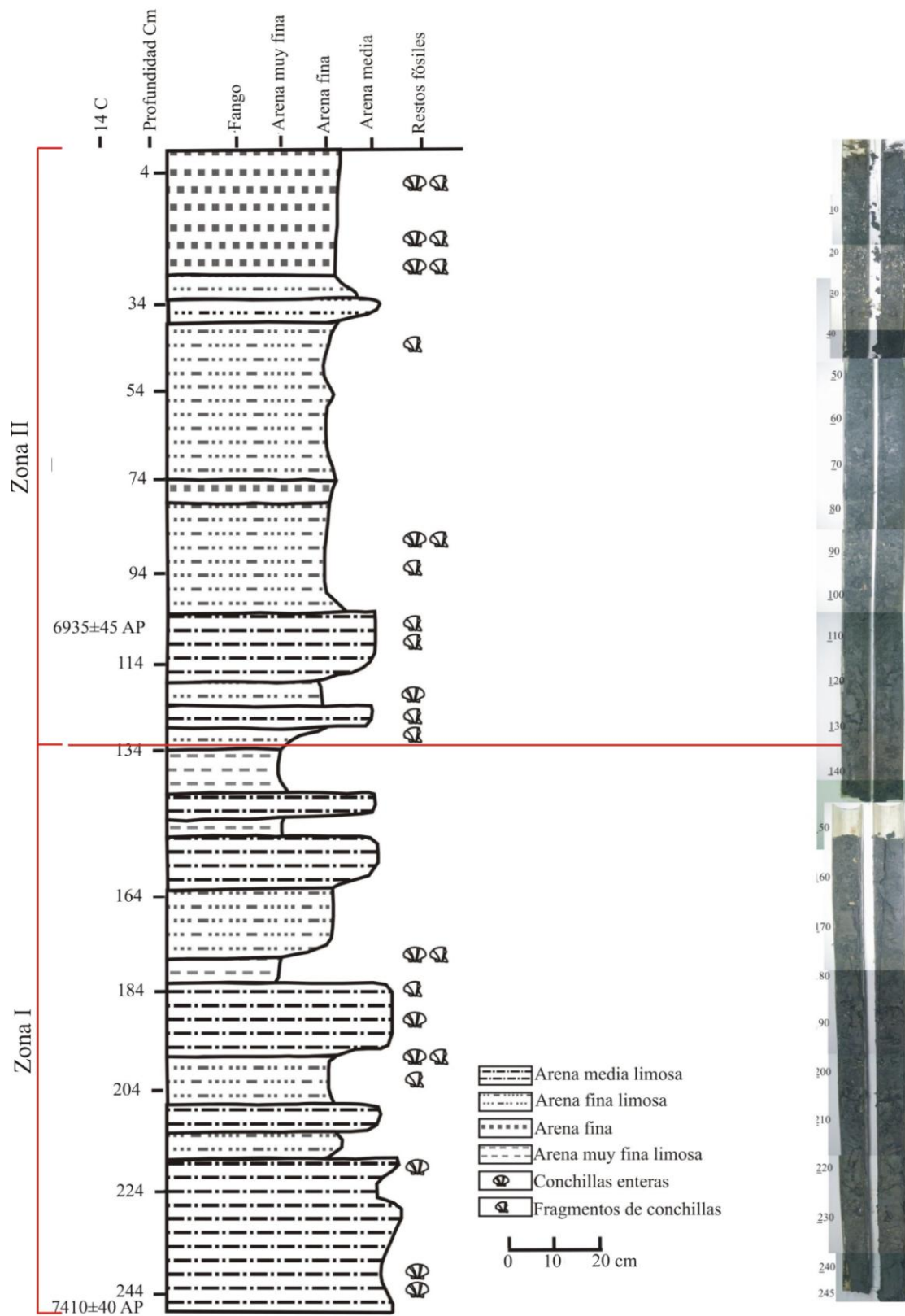


Figura 26: perfil sedimentológico del testigo PD24.

7.6.3 Dataciones radiocarbónicas

Este testigo cuenta con dos dataciones radiocarbónicas realizadas sobre fango orgánico. La primera de ellas fue obtenida a los 244 cm de profundidad, arrojando una edad convencional de 7.410 ± 40 A.P., edad cal. 8.045-8.319 años A.P. y la segunda a los 107 cm de profundidad dio una edad convencional 6.935 ± 45 A.P., edad cal 7.623-7.836 años A.P.

7.6.4 Análisis cuantitativos y cualitativos de los ostrácodos

Se registraron un total de 22 géneros representados por 25 especies de ostrácodos bentónicos. Todas las muestras estudiadas se caracterizaron por presentar una baja abundancia; los valores de densidad varían entre 20 y 120 individuos. Asimismo, los valores del índice de diversidad de Shannon- Wiener son bajos y fluctúan entre 1,3 y 0,6 (Tabla 11) (Fig. 28). Si bien la composición de asociaciones de ostrácodos autóctonos no varía significativamente a lo largo del perfil, el análisis cuantitativo de las poblaciones permiten diferenciar dos zonas a lo largo del perfil (Fig. 27):

Zona I (244-134cm): Con una edad convencional de 7.410 ± 40 A.P. edad cal. 8.045-8.319 años A.P. En esta zona se destaca la escasa diversidad y desarrollo de las poblaciones de ostrácodos autóctonos; entre ellos, son frecuentes *Papillosacythere parallela* (35%), *Frenguellicythere argentinensis* (25%) y *Callistocythere litoralensis* (40%). Dentro de las poblaciones alóctonas se registra la presencia del género *Meridionalicythere* representado sólo por ejemplares juveniles y *Cornucoquimba lutziana*.

Zona II (134-00cm): Con una edad convencional de 6.935 ± 45 A.P. edad cal. 7.623-7.836 años A.P. En este sector del testigo disminuye significativamente la abundancia de ostrácodos. Si bien la composición de la asociación de especies autóctonas no varía

respecto a la determinada para la zona I, se registra una marcada disminución en el desarrollo de sus poblaciones, salvo *Cyprideis salebrosa hartmanni*, que presenta un aumento marcado en el número de sus valvas.

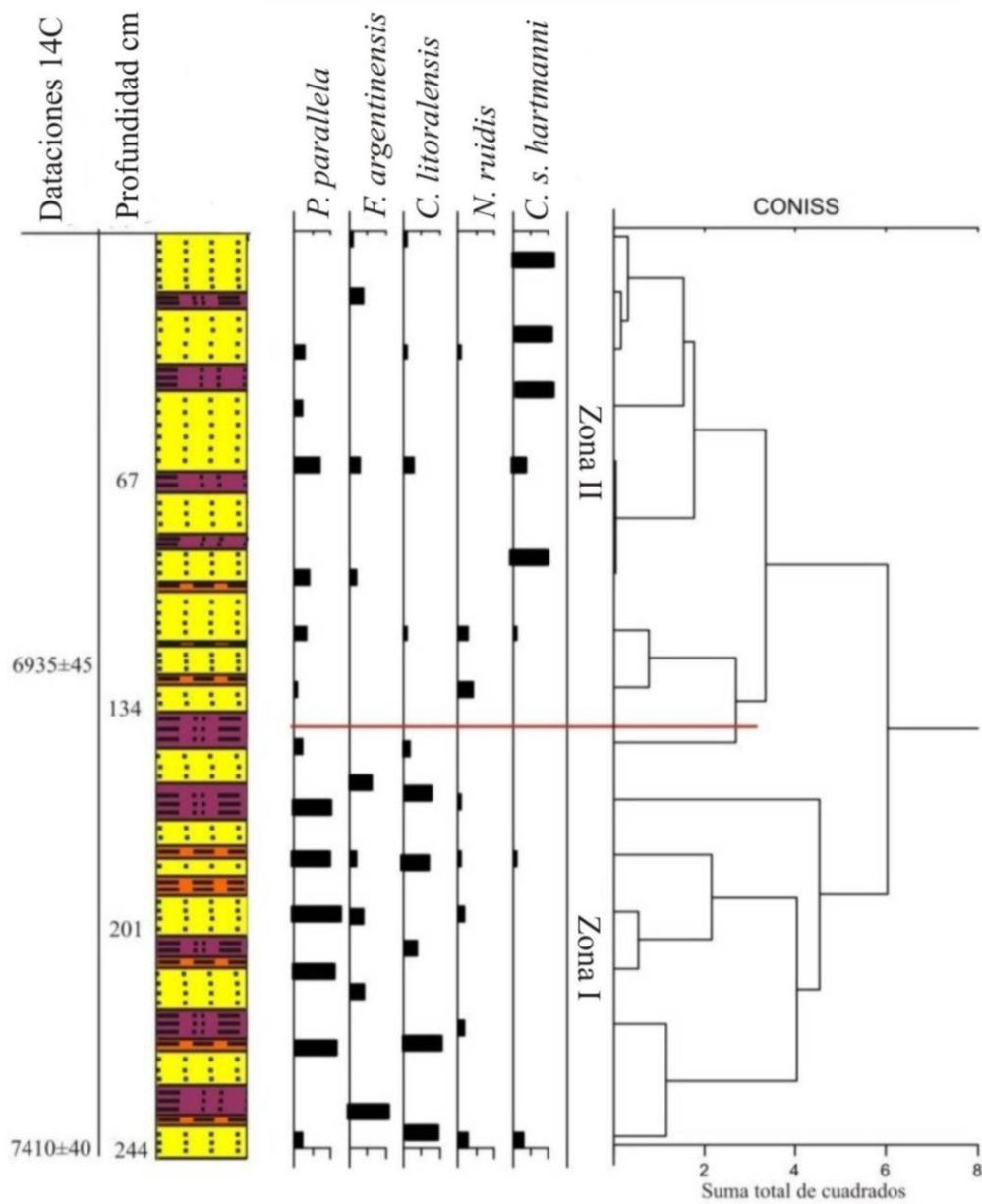


Figura 27: perfil litológico y diagrama de frecuencias de las especies de ostrácodos dominantes a lo largo del testigo PD24 (porcentaje) con las dataciones radiocarbónicas.

Análisis cuantitativo					
Prof.	Zonas	Densidad	Diversidad	Índice de Shannon-Wiener	Asociaciones de ostrácodos
0 cm	Zona II	20-80	13	1,3-0,8	<i>Cyprideis salebrosa hartmanni</i>
134 cm					<i>Callistocythere litoralensis</i>
					<i>Frenguellicythere argentinensis</i>
244 cm	Zona I	40-120	20	0,95-0,6	<i>Papillosacythere parallela</i>
244 cm					<i>Callistocythere litoralensis</i>
					<i>Frenguellicythere argentinensis</i>
244 cm					<i>Papillosacythere parallela</i>

Tabla 11: valores de densidad (nº de individuos en 100grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo PD24.

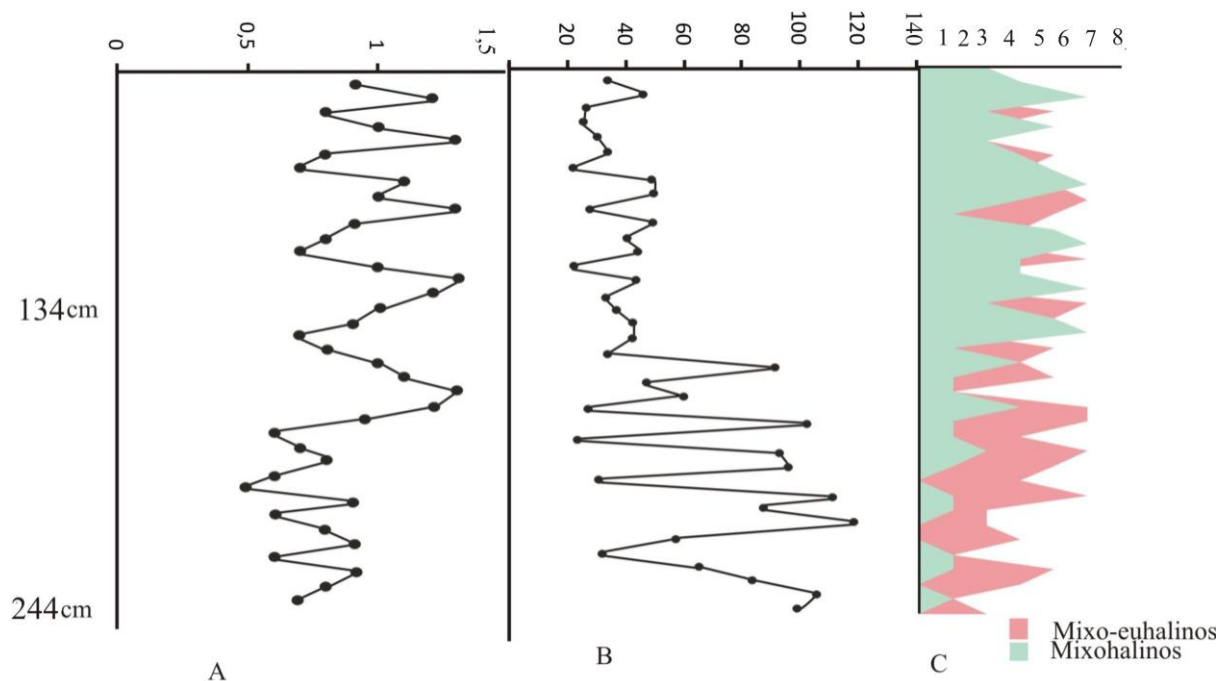


Figura 28: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixo-euhalinas y mixohalinas.

7.6.5 Interpretaciones paleoambientales

La **zona I (244-134 cm)**, datada en su base en 7.410 ± 40 años A.P. (cal. 8.045-8.319 años A.P.), está constituida por una alternancia de arena muy fina, limoarenosa y limo grueso, con laminaciones de limoarcilla intercaladas que se relacionan con planicies de marea vinculadas a un sistema de canales.

La ostracofauna autóctona registrada en esta zona se caracteriza por el desarrollo de poblaciones de *Papillosacythere parallela*, *Callistocythere litoralensis* y *Frenguellicythere argentinensis*. Estas especies mixo-euhalinas caracterizan las asociaciones de ostrácodos que viven en los sedimentos actuales de marismas, planices de marea y submareales del Canal Tres Brazas del Estuario de Bahía Blanca.

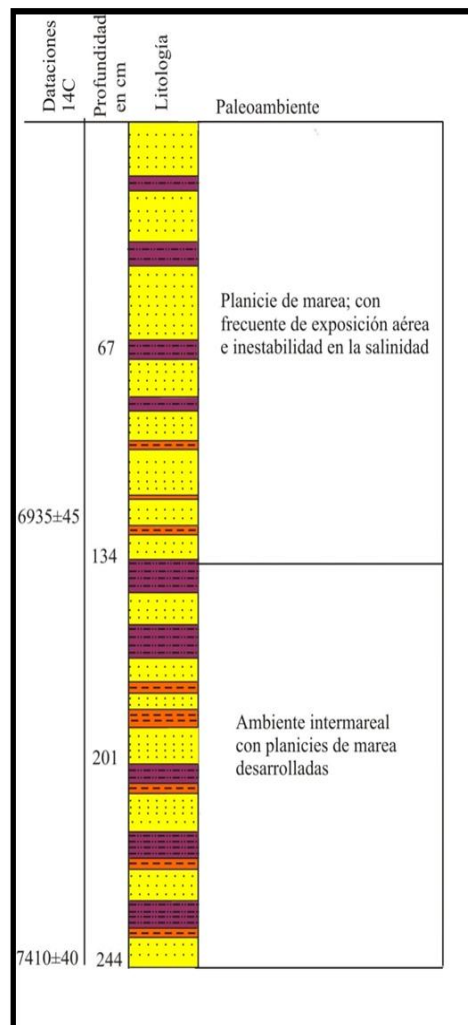
F. argentinensis vive exclusivamente en sedimentos intemareales (Martínez, 2005). *C. litoralensis* se halla entre las especies más frecuentes de los sedimentos intemareales analizados en este trabajo. La presencia de especies alóctonas euhalinas como *Meridionalicythere* sp. y *Cornucoquimba lutziana* refleja la influencia de aguas submareales de los canales. Finalmente, los sedimentos y características cuantitativas y cualitativas de las asociaciones de ostrácodos indican ambiente con planicies de marea desarrolladas relacionadas con canales de marea.

La **zona II (134-00 cm)**, con una datación de 6.935 ± 45 años A.P. (cal. 7.623-7.836 años A.P.), se compone de arena muy fina a fina con pequeñas intercalaciones de limo grueso y de limo-arcilla. Hacia el techo de esta zona, la disminución de la fracción limo-arcilla y el registro de fragmentos de valvas indican un aumento significativo de la energía ambiental.

Si bien la composición de la asociación de ostrácodos autóctonos se corresponde con la mencionada para la zona I, se destaca, en este sector del perfil, una disminución muy marcada en la abundancia de los ostrácodos y, además, hacia los niveles superiores se registra un aumento significativo de *Cyprideis salebrosa hartmanni*. Esta

especie eurihalina vive en agua dulce a mixohalina (0- 29 ‰) (Ornellas y Würdig, 1983, Ramírez, 1967, Días-Brito et al., 1988); su marcado desarrollo y la presencia de pequeños nódulos de cristales de yeso indican condiciones de inestabilidad en la salinidad por evaporación. Paralelamente, a partir los 100 cm hacia el techo del testigo, se observa una importante cantidad de las diatomeas *Cyclotella ocellata* Pantocsek y, *Cyclotella meneghiniana* Kützing, que viven en aguas poco profundas dulceacuícolas a salobres, en ambientes intermareales o continentales (Carbonella *et al.*, 2014). En base a los datos micropaleontológicos y sedimentológicos, se puede interpretar que estos sedimentos fueron depositados en un ambiente intermareal alto con condiciones adversas para el desarrollo de las poblaciones de ostrácodos, debido a una frecuente exposición aérea. A su vez, el desarrollo de las especies de *Cyclotella* y de *Cyprideis salebrosa hartmanni* puede relacionarse con la formación de pequeñas cubetas de aguas salobres (Fig. 29).

Figura 29: cuadro con litología e interpretaciones paleoambientales



7.7 TESTIGO KP60BIS

7.7.1 Análisis sedimentológico

Según los resultados sedimentológicos se pudieron determinar cuatro zonas: Zona I (400-385 cm) arena media limosa; zona II (385-240 cm) compuesta por arena fina limosa con intercalaciones de arena fina limosa y limo arenoso, hay niveles de poco espesor de conchillas muy fragmentadas; zona III (240-70 cm) que está constituida por arenas limosas con frecuentes intercalaciones de limos arenosos. Por último, la zona IV (70-0 cm) está compuesta por arenas limosas (Figs. 30 y 31).

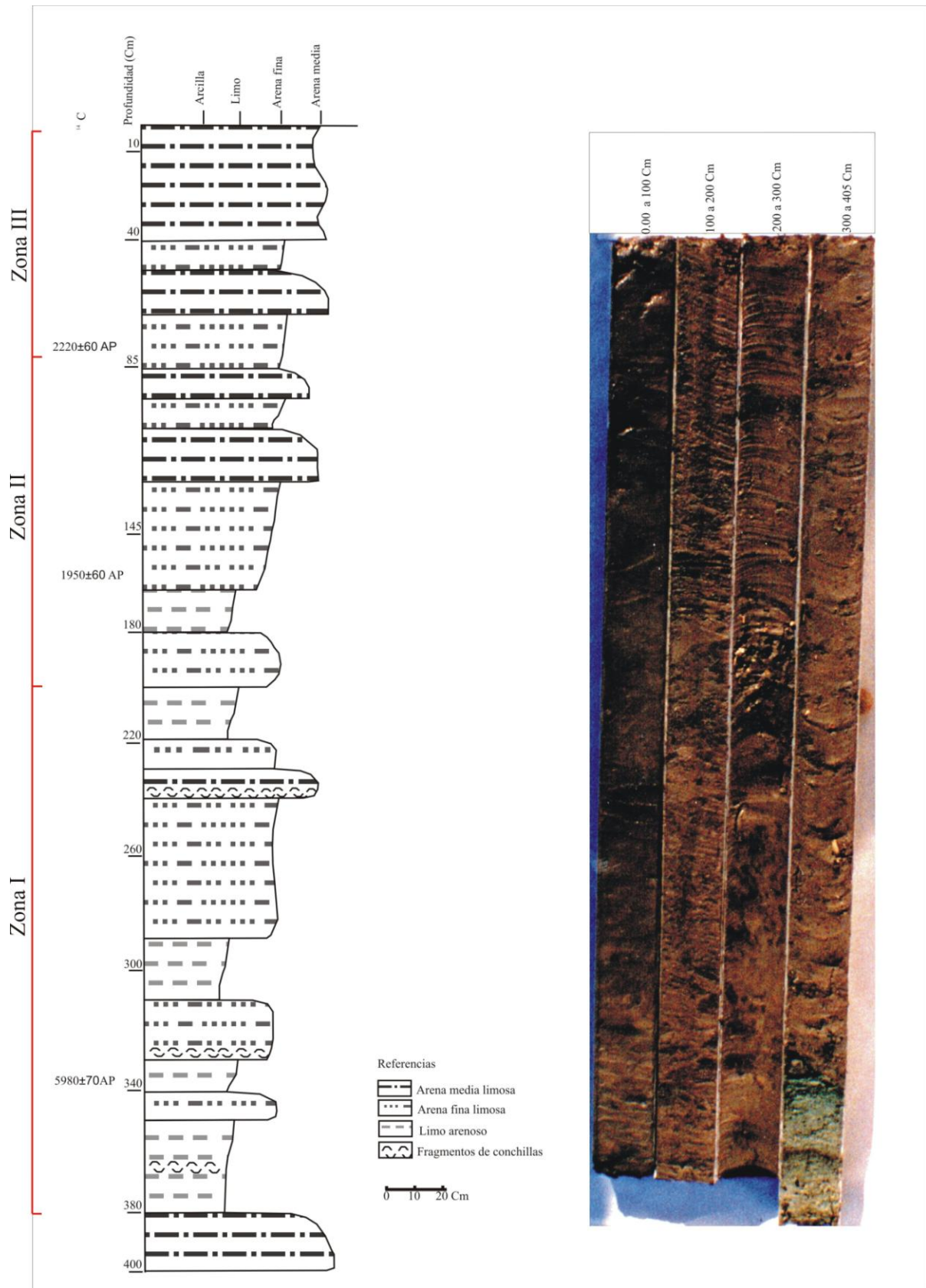


Figura 30: perfil sedimentario del testigo KP60Bis.

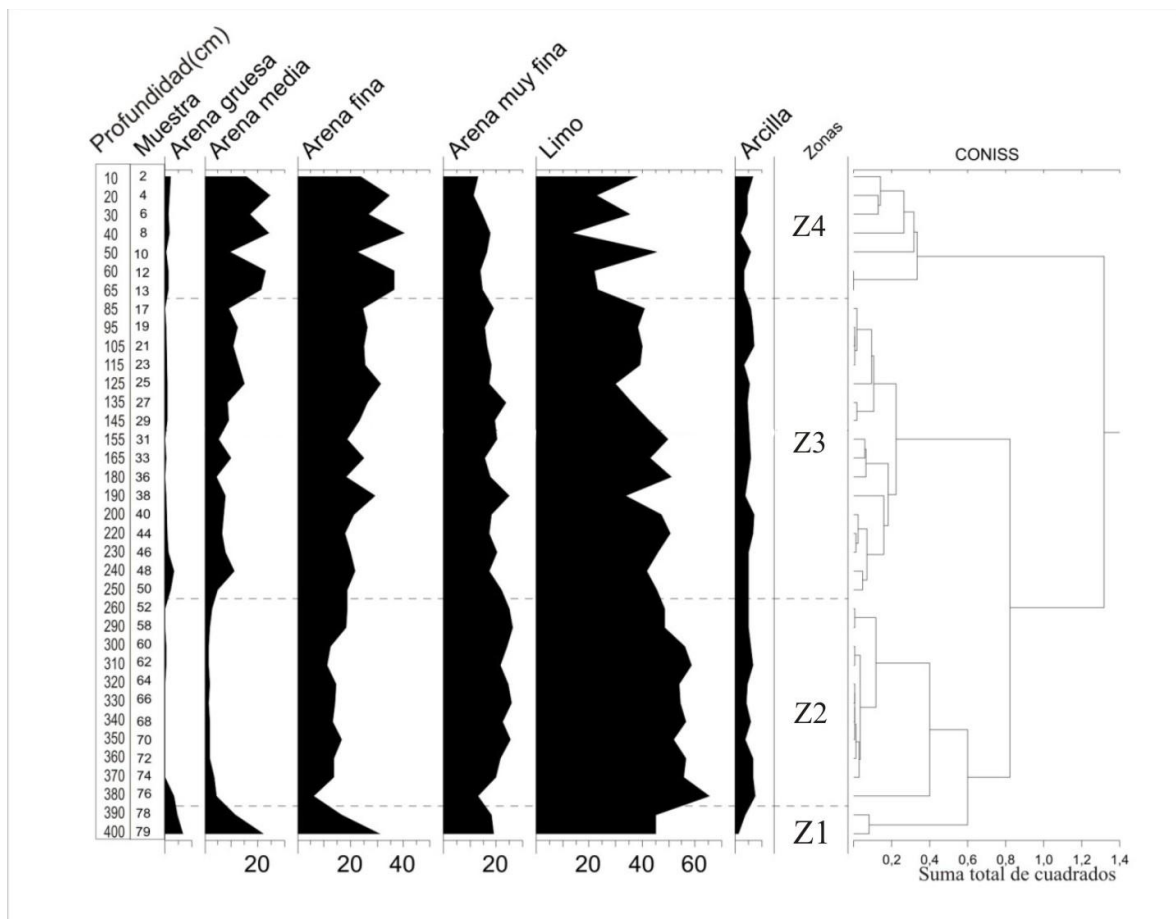


Figura 31: gráfico de la proporción arena y limo a lo largo del testigo.

7.7.2. Dataciones radiocarbónicas

Para la sección inferior (337-340 cm de profundidad) se obtuvo una edad radiocarbónica convencional de 5.980 ± 70 años A.P. (cal. 6.566-6.952 años A.P.); para la sección media (162-165cm) una edad convencional de 1.950 ± 60 años AP (cal. 1.720-1.997 años A.P.), a los (163-170cm) una edad convencional de 1.900 ± 40 años AP (cal. 1.708-1.887 años A.P.) y en la sección superior a (77-80 cm) del techo se obtuvo una edad convencional de 2.220 ± 60 años A.P. (cal. 2.019-2.332 A.P.).

7.7.3. Análisis cuantitativos y cualitativos de la fauna de ostrácodos

Los ostrácodos no presentan un buen estado de preservación, fueron muy escasos los ejemplares con caparzones completos (dos valvas articuladas). Se registró

un total de 34 géneros representados por 46 especies de ostrácodos bentónicos. Los valores de densidad varían entre 20 y 636 individuos, diversidad entre 25 y 23, índices de Shannon-Wiener entre 2,81 y 0,9 (Tabla 12, Fig. 33).

En base a la información cualitativa y cuantitativa de los ostrácodos a lo largo del testigo, como asimismo de la fauna acompañante de moluscos y briozoos se pudo reconocer en tres zonas: Z1 (380-240 cm), Z2 (240- 70 cm) y Z3 (70-0 cm) (Fig. 32). El tramo inferior del testigo, a partir de los 390 cm, resultó estéril.

Zona I (380-240 cm): Con una edad convencional de 5.980 ± 70 años A.P. (cal. 6.566-6.952 años A.P.). En esta zona se halla una fauna de ostrácodos escasa, junto a restos de briozoos de morfología aplanada y a valvas de los moluscos *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786 c), *Nucula puelcha* Orbigny, 1846 y *Nuculana (costelloleda) whitensis* Farinati, 1978. Los valores de densidad y diversidad son bajos y los índices de diversidad de Shannon-Wiener varían entre 0,9 y 2,2 (Tabla 12). Entre los ostrácodos autóctonos más abundantes se registran especies mixo-euhalinas, tales como *Papillosacythere paralella*, *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta*.

Zona II (240- 70 cm): Con edades convencionales de: 1.950 ± 60 años A.P. (cal. 1.720-1.997 A.P.) y 1.900 ± 40 años A.P. (cal. 1.708-1.887 años A.P.) en la sección media y de 2.220 ± 60 años A.P. (cal. 2.019-2.332 años A.P.) en la sección superior a 77-80 cm del techo.

Se recuperaron valvas de moluscos asignadas a *Nuculana (costelloleda) whitensis* Farinati, 1978 y *Paraplica* sp. y restos de briozoos de morfología arborescente. En cuanto a la ostracofauna, se registran valores de densidad más altos y una gran diversidad de especies mixo-euhalinas como *Loxocythere variasculpta*, *Neocytherideis ruidis* y *Callistocythere litoralensis*. Se destaca en este sector del testigo, el registro de ejemplares adultos y juveniles de la especie eurihalina *Cyprideis salebrosa hartmanni*, en algunos ejemplares de esta especie, se registran nódulos de

carbonato de calcio en la cara externa de las valvas. Entre los ostrácodos fitales (aquellos que viven asociados a la vegetación) se hallan *Paracytherois* sp. y *Pellucistoma elongata*. Además, se registran poblaciones alóctonas de las especies continentales *Limnocythere* sp., *Cypridopsis vidua* e *Iliocypris gibba*.

Zona III (70-0cm): En esta zona las asociaciones de ostrácodos presentan características cualitativas y cuantitativas similares a las descritas para la zona 2 (Z2). En algunos niveles se observa el marcado desarrollo de *Loxocythere variascupta* y *Neocytherideis ruidis*. También se destaca a lo largo de esta zona, la abundancia de poblaciones alóctonas de la especie euhalina *Cytheretta punctata*. Finalmente, se registra una mayor diversidad de especies parafitales como *Xestoleberis* sp. 1; *Xestoleberis* sp. y *Semixestoleberis* sp..

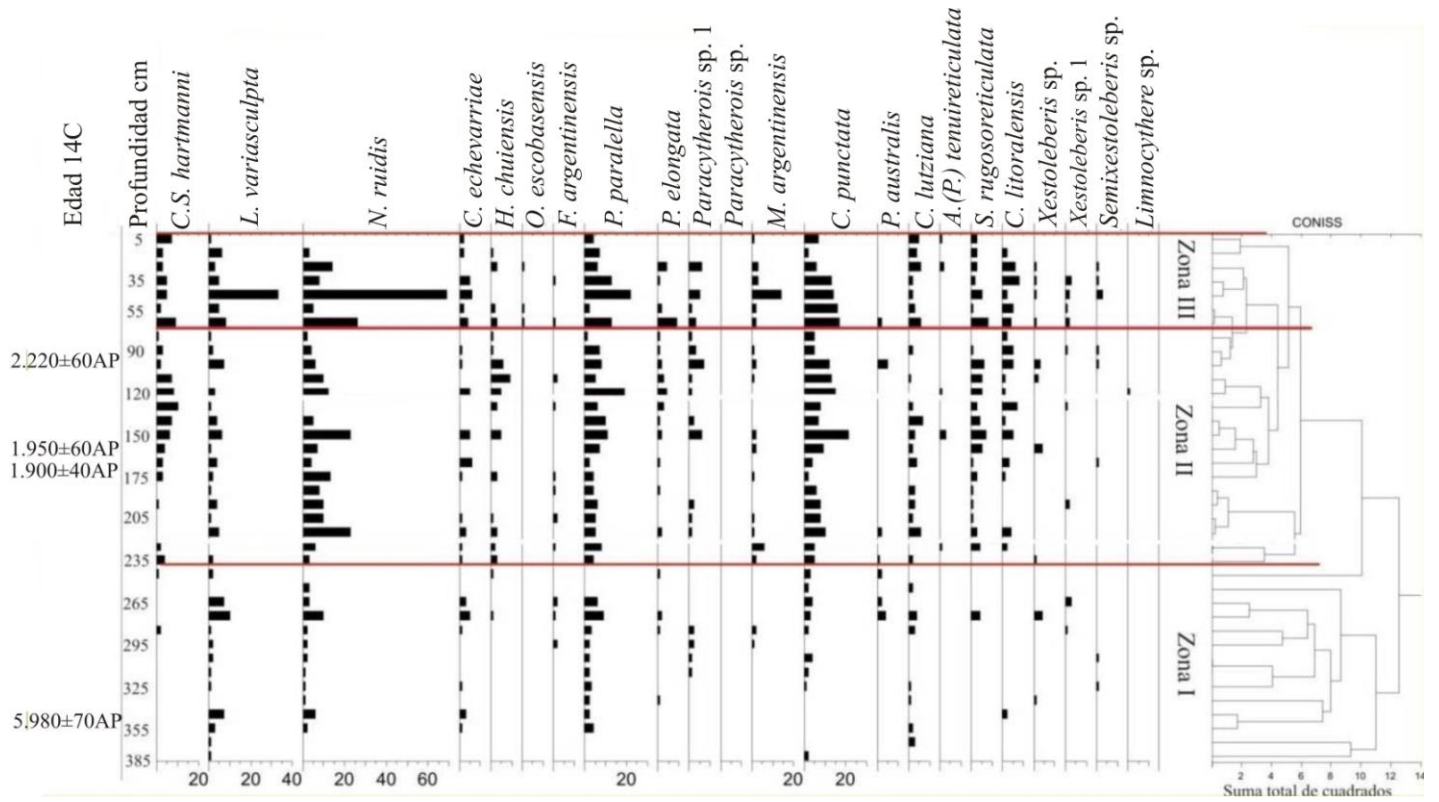


Fig. 32: Diagrama de frecuencias de ostrácodos (porcentaje) del Testigo KP60Bis

Prof.	Zonas	Análisis Cuantitativo			Asociaciones de ostrácodos	Moluscos	Briozoos
		Densidad	Diversidad	Índice Shanonn-Wiener			
5 cm	Zona III	636-127	23	2,81-2,18	<i>L. variasculpta</i> <i>N. ruidis</i> <i>C. litoralensis</i> <i>C. s. hartmanni</i> <i>Paracytherois</i> sp. <i>P. elongata</i> <i>L. innocythere</i> sp. <i>Iliocypris gibba</i> <i>Cypridopcis vidua</i>		
70 cm	Zona II	584-132	27	2,66-1,74	<i>L. variasculpta</i> <i>N. ruidis</i> <i>C. litoralensi</i> , <i>C. s. hartmanni</i> <i>P. elongata</i> <i>Paracytherois</i> sp. <i>Limnocythere</i> sp. <i>I. gibba</i> <i>C. vidua</i>	<i>N. (costelloleda) whitensis</i> <i>Paraplica</i> sp.	X
240 cm	Zona I	276-20	25	2,2-0,9	<i>P. paralella</i> <i>N. ruidis</i> <i>L. variasculpta</i>	<i>Nucula puelcha</i> <i>Tagelus plebeius</i> <i>N. (costelloleda) whitensis</i>	X
380 cm							

Tabla 12: valores de densidad (n° de individuos en 100grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo KP60Bis.

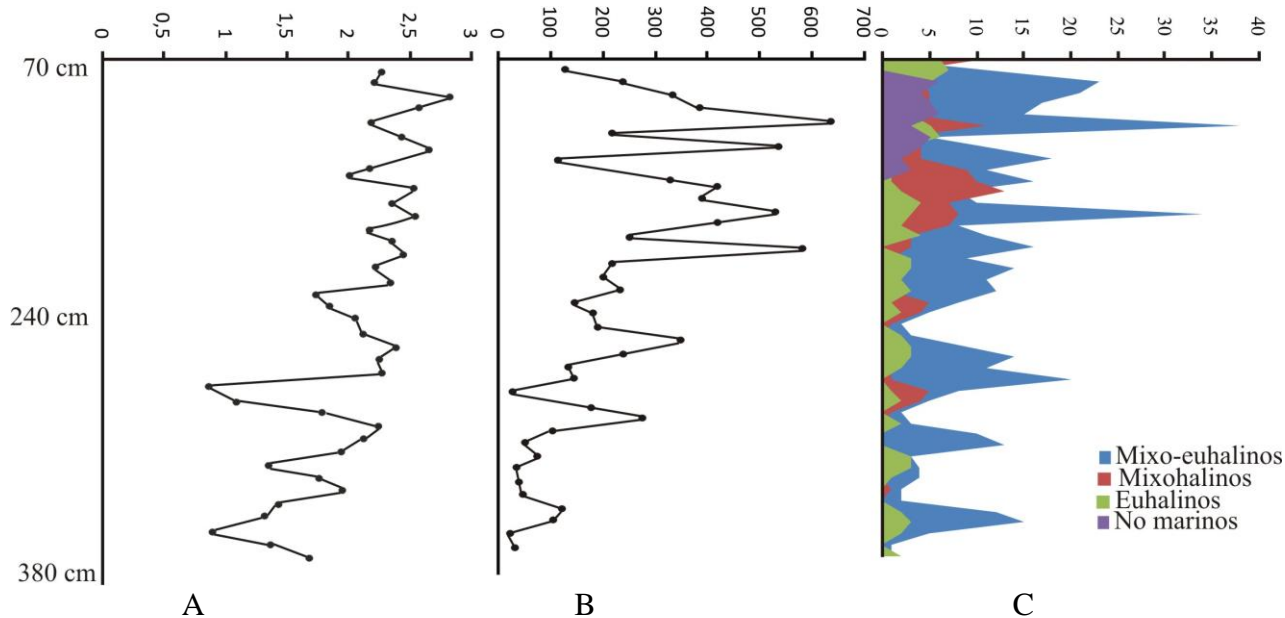


Figura 33: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixo-euhalinas, mixohalinas y no marinas a lo largo del testigo.

7.7.4. Interpretaciones paleoambientales KP60Bis

El sector inferior del testigo (380-240 cm) con dataciones radiocarbónicas convencionales de 5.980 ± 70 años A.P. (cal. 6.566-6.952 años A.P.), está compuesto por arena limosa con estratos de conchillas muy fragmentadas. La abundancia de las especies mixo-euhalinas *Loxocythere variasculpta* y *Neocytherideis ruidis*, como así mismo la baja diversidad específica y el índice de Shannon Wiener bajos indican un ambiente intermareal. *L. variasculpta* y *N. ruidis* se hallan en los sedimentos de planicies de marea actuales estudiadas en este trabajo (fig. 33); Martínez (2005) encuentra estas especies viviendo en los sedimentos intermareales del Canal Tres Brazas. Los bajos valores de la densidad faunística se relacionan con un bajo contenido de nutrientes; Carbonel (1988) señala que el número de individuos está controlado por dos factores: la cantidad de nutrientes en la columna de agua y el nivel de energía del ambiente. La presencia de restos colonias de briozoos de forma aplanada, en este sector del testigo, indican condiciones de baja turbidez (Moyano, 1979; Hageman *et al.*, 1997, 1998). Los ejemplares de *Tagelus plebeius* recuperados indican condiciones de aguas moderadamente someras. Por lo expuesto se puede deducir que los sedimentos fueron depositados en un ambiente intermareal con bajos niveles de nutrientes y baja turbidez.

El sector medio (240-70cm), de edad conv. 1.950 ± 60 años A.P. (cal. 1.720-1.997 años A.P.) y 1.900 ± 40 años A.P. (cal. 1.708-1.887 años A.P.), está constituido por arenas limosas con intercalaciones de limos arenosos que indican períodos de oscilación en la energía del ambiente depositacional. Se hallan algunos ejemplares de moluscos *Nuculana (costelloleda) whitensis* y *Paraplica* sp. característicos de ambientes costeros y restos muy fragmentarios de briozoos que forman parte de los clastos del sedimento e indican condiciones de inestabilidad en la energía ambiental.

El aumento de la densidad en la ostracofauna indica condiciones de mayor disponibilidad de nutrientes. Las especies dominantes son: *Loxocythere variasculpta*, *Neocytherideis ruidis* y *Callistocythere litoralensis*. Esta última especie es muy abundante en las marismas actuales del Canal Tres Brazas estudiadas en el presente trabajo. En Brasil, *C. litoralensis* vive en aguas mixo-euhalinas (18-30 ‰) de la Bahía de Sepitiba (Días-Brito *et al.*, 1988). Martínez (2005) registra a *L. variasculpta*, *N. ruidis* y *C. litoralensis* dentro de las biocenosis y tanatocenosis autóctonas de las planicies de marea y marismas actuales de un canal tributario del Canal Tres Brazas, denominado Tierra Firme.

La presencia de las especies fitales *Paracytherois* sp. y *Pellucistoma elongata* y de *Cyprideis salebrosa hartmanni* permiten interpretar que los sedimentos estudiados fueron depositados en ambientes eurihalinos de marismas. Los nódulos de CaCO₃ observados en algunos caparazones de *Cyprideis* se vinculan con un ambiente de salinidad inestable y elevada tasa de evaporación (Carbonel, 1988). En este sector del testigo aparecen especies de origen continental alóctonas (*Limnocythere* sp., *Cypridopsis vidua* e *Iliocypris gibba*), lo cual indica la influencia de aguas continentales. Los últimos 70 cm del testigo están compuestos por arenas con pequeñas intercalaciones de limo arcilloso y arena limosa con restos de conchillas de moluscos; el mayor aporte de arenas en este sector del testigo señala un cambio en la dinámica del ambiente. Por otra parte, salvo el mayor desarrollo de las especies dominantes, la fauna de ostrácodos no presenta cambios respecto de la zona II; sólo se destaca la presencia de la especie euhalina *Cytheretta punctata*, cuyas poblaciones están constituidas por valvas juveniles correspondientes a los últimos estadios ontogenéticos que indican un aporte de aguas submareales.

A partir de los datos disponibles se puede interpretar que en la base del testigo los depósitos se formaron en un ambiente intermareal de baja energía; hacia la parte media se registran oscilaciones en la energía del ambiente y en la parte superior se registra una mayor influencia de aguas más profundas por un aumento de la energía (Fig. 34).

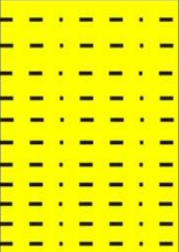
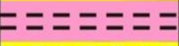
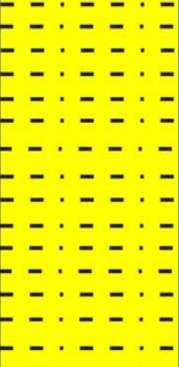
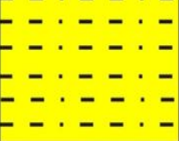

Edad 14C	Profundidad en cm	Litología	Paleoambiente
2220±60AP	70		Influencia de aguas continentales. Aumento en la influencia de aguas más profundas
1950±60AP 1900±40AP		 	Oscilaciones en la energía ambiental
5980±70AP	240		Ambiente intermareal estable de baja energía
	400		Sin ostrácodos

Figura 34: cuadro con litología e interpretaciones paleoambientales.

7.8 TESTIGO (TB)

7.8.1 Análisis sedimentológico

El análisis de las muestras se realizó cada 20 cm, predominando un material menor a 63 μm . Con el conjunto de datos se construyó un clúster, quedando delimitadas tres zonas (A, B, C) sobre la base del tamaño de grano (Fig. 35):

- **Zona A (445 a 250 cm):** está caracterizada por un limo arenoso de color grisáceo, dispuesto en sucesivas láminas de 0,5 a 2 cm de espesor, con estratificaciones tipo flaser y lenticular.
- **Zona B (250 a 135 cm):** está formada por depósitos de arena media a fina, sin ningún tipo de estructura visible. A partir de los 215 cm, se depositaron arenas finas a muy finas y fango, formando unas delgadas láminas.
- **Zona C (135 a 0 cm):** presenta una granulometría más fina que la zona B, siendo el material predominante una arena limosa. A diferencia de la zona A, la proporción de arena muy fina es mucho mayor y el sedimento forma un bloque homogéneo de coloración rojiza, sin ningún tipo de estratificación.

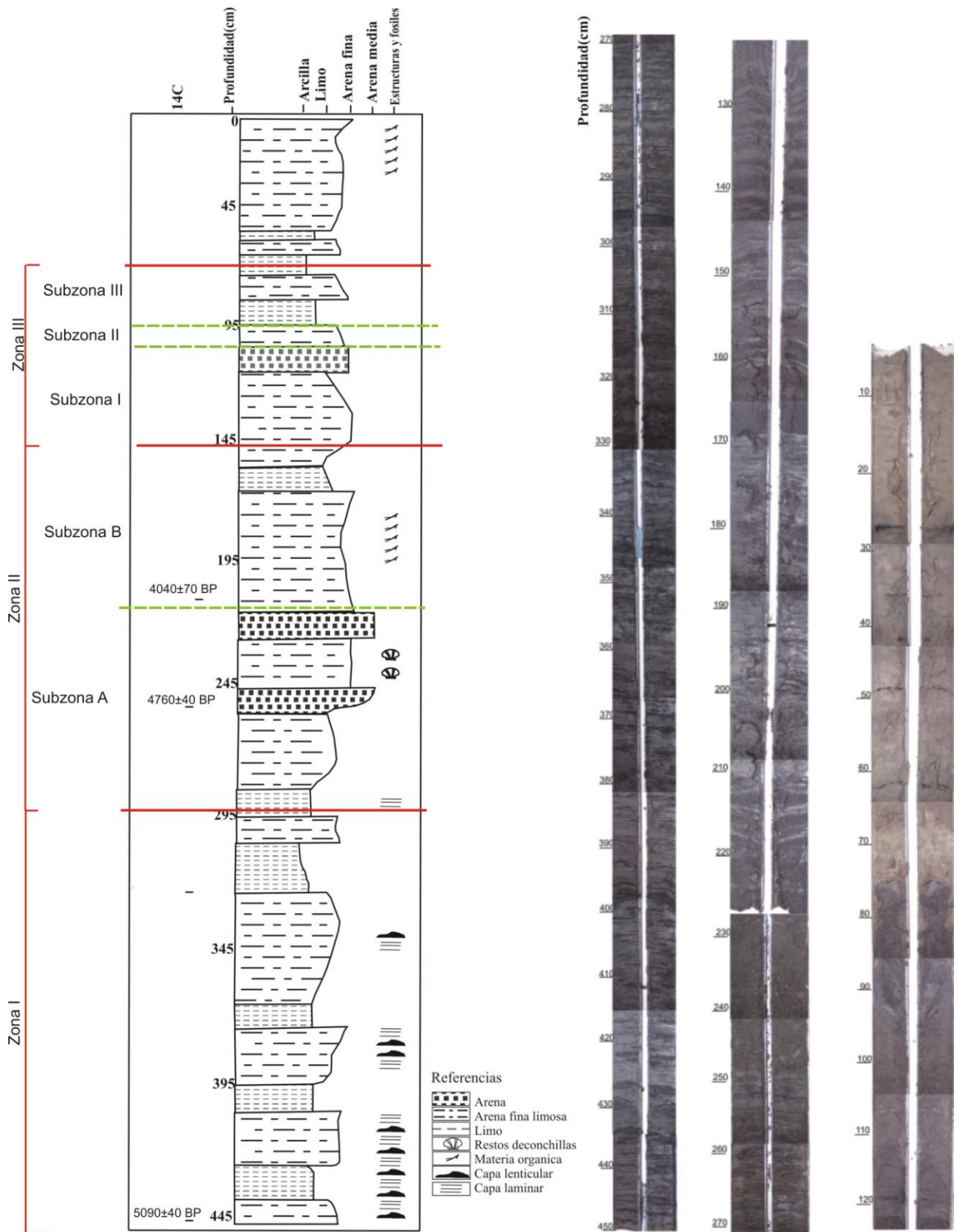


Figura 35: perfil litológico del testigo TB.

7.8.2. Dataciones radiocarbónicas

Este testigo cuenta con tres dataciones radiocarbónicas realizada sobre fango orgánico. La primera de ellas, se halla a los 440 cm de profundidad arrojó una edad conv. de 5.090 ± 40 A.P. (cal. 5.662-5.907 años A.P.), a los 252 cm con una edad convencional de 4.760 ± 40 A.P. (cal. 5.322- 5.583 años A.P.), y la tercera edad convencional obtenida de los 208 cm de profundidad arrojo una edad convencional de 4.040 ± 70 A.P. (cal. 4.240-4.808 años A.P.).

7.8.3. Análisis cuantitativos y cualitativos de los ostrácodos

Se registraron un total de géneros 31 representados por 37 especies de ostrácodos bentónicos, cuyas valvas presentan buen estado de preservación. En cuanto a la fauna acompañante sólo está representada por ejemplares de *Littoridina australis* d'Orbigny.

La información obtenida de los análisis cualitativos y cuantitativos realizados sobre las muestras de ostrácodos recuperados del testigo permitió definir tres zonas que indican cambios ambientales (Fig. 36). Estas zonas fueron definidas en base a la distribución y abundancia de las especies autóctonas (presencia de valvas adultas y juveniles). A lo largo del testigo, los valores de densidad fluctúan entre 597 y 15 individuos y los índices de Shanonn-Wiener son bajos, variando entre 1,3 y 0,13 (Tabla 13; Fig. 37).

Zona I (449- 290 cm). Con una edad de convencional 5.090 ± 40 AP (edad cal. 5.662-5.907 años A.P.). Se destaca la dominancia de las especies mixo-euhalinas *Neocytherideis ruidis* (30 %) y *Loxocythere variasculpta* (35 %); otra especie mixo-euhalina con poblaciones desarrolladas es *Callistocythere litoralensis*, esta especie es muy abundante y en algunos casos dominante en muestras actuales de sedimentos del Canal Tres Brazas. Asociadas a éstas se hallan poblaciones bien desarrolladas las especies mixohalinas y eurihalinas, tales como *Cyprideis salebrosa hartmanni* y

Leptocythere darwini. Los ostrácodos fitales y parafitales como *Pellucystoma elongata*, *Cytherois* sp., *Xestoleberis* sp. y *Semixestoleberis* sp., si bien no son muy abundantes, sus poblaciones presentan ejemplares adultos y juveniles; es probable que los valores cuantitativos de estas especies se relacionen con la fragilidad de sus valvas.

Zona II (290-150 cm). Con edades convencionales de 4.760 ± 40 A.P. (cal. 5.322 - 5.583 años A.P.) y 4.040 ± 70 A.P. (cal. 4.240 - 4.808 años A.P.) A partir de la ostracofauna se pueden diferenciar dos subzonas: la subzona A (290-215 cm) y la subzona B (215-150 cm).

En la subzona A se registra una disminución marcada en la densidad de la ostracofauna con respecto a la zona I. La mayoría de las muestras incluídas en este segmento resultaron estériles; sólo se recuperaron escasas valvas de *N. ruidis* y *L. variasculpta*. En esta subzona son abundantes los gastrópodos como *Littoridina australis* (d'Orbigny). En la subzona B se observa un aumento de la densidad de ostrácodos y se destaca la abundancia de *N. ruidis*, *L. variasculpta* y *C. s. hartmanni*.

Zona III (150-000 cm): Se reconocen tres subzonas: subzona I (150-110 cm); subzona II (110-94 cm) y subzona III (94- 80 cm).

En la subzona I se registra un aumento en la densidad y diversidad de ostrácodos con respecto a la zona II. Al igual que en la zona I, se destaca la dominancia *Loxocythere variasculpta*, *Neocytherideis ruidis* y *C. s. Hartmanni*. *Callistocythere litoralensis* es abundante y presenta numerosos caparazones. Asociadas a estas especies se hallan los ostrácodos fitales *Pellucystoma elongata* y *Cytherois* sp.. En este sector del testigo se registran las especies de origen continental *Cypridopsis vidua*, *Limnocythere* sp. e *Ilyocypris gibba*. Esta última especie vive fundamentalmente en ambientes fluviales.

En la Subzona II las poblaciones de ostrácodos presentan una baja diversidad y están poco desarrolladas. En esta subzona se destaca la abundancia de *Littoridina*

australis (d'Orbigny). Las especies autóctonas registradas son *Loxocythere variasculpta*, y *Neocytherideis ruidis* y aparecen escasos ejemplares de la especie euhalina *Cornucoquimba lutziana*.

En la Subzona III presenta una asociación faunística similar a la registrada en la subzona I y se registra un aumento de la densidad y diversidad de las poblaciones de ostrácodos, aunque con valores menores respecto a los hallados en la subzona I. Finalmente, a partir de los 80 cm no se registran ostrácodos.

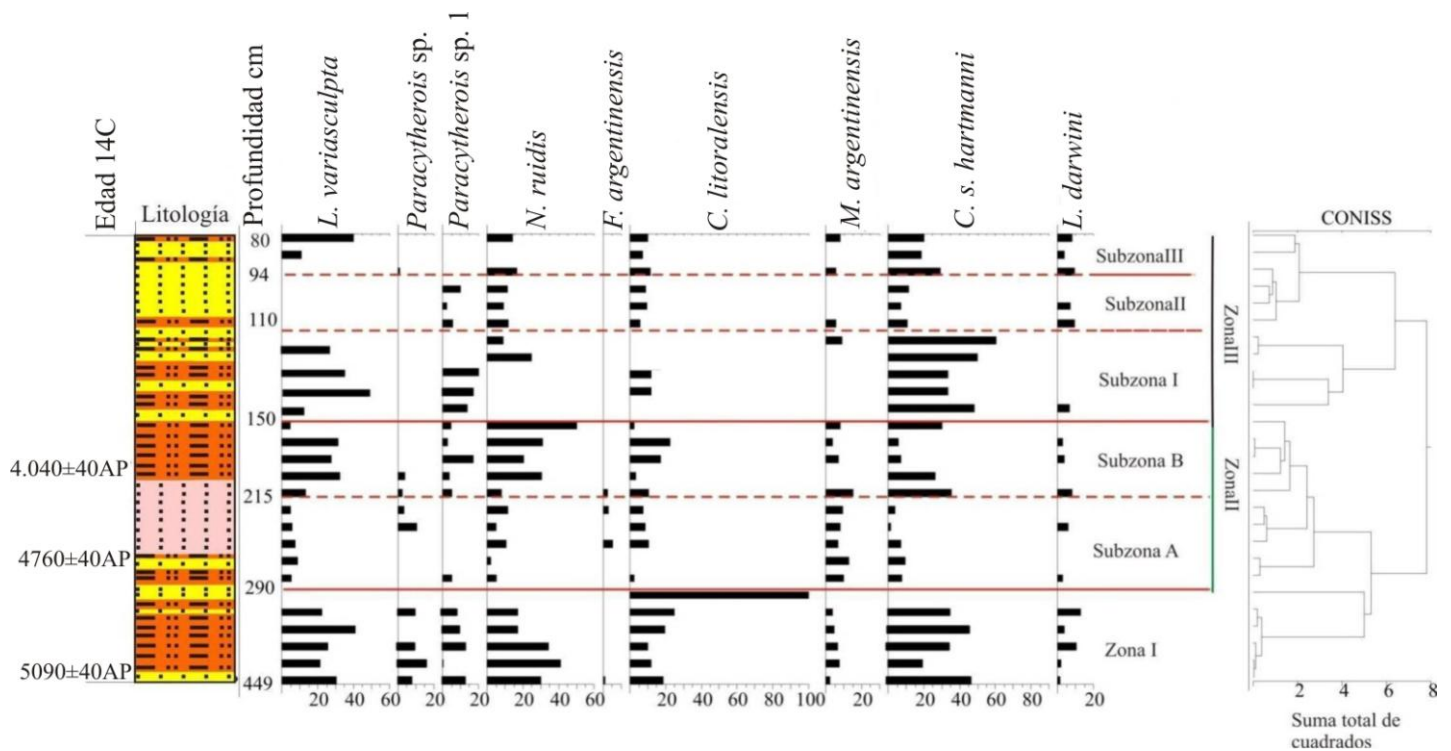


Figura 36: diagrama de frecuencias de ostrácodos (porcentaje) del Testigo Tres Brazas (TB) con las dataciones radiocarbónicas y perfil litológico.

Prof.	Zonas	Subzonas	Análisis Cuantitativo			Asociaciones de ostrácodos	Moluscos
			Densidad	Diversidad	Indice Shanonn-Wiener		
84 cm	Zona III	Subzona III	341-38	17	1,13-0,42	<i>L. variasculpta</i> <i>N. ruidis</i> <i>C. litoralensis</i> <i>P. elongata</i> <i>Cytherois sp.</i> <i>Limnocythere sp.</i> <i>I. gibba</i> <i>C. vidua</i> ,	
90 cm		Subzona II	70-50	5	0,3-0,13	<i>N. ruidis</i> <i>C. litoralensis</i> <i>C. lutziana</i>	<i>L. australis</i>
110 cm		Subzona I	418-89	23	1,3-0,49	<i>L. variasculpta</i> <i>N. ruidis</i> <i>C. litoralensis</i> <i>Cytherois sp.</i> <i>P. elongata</i> <i>I. gibba</i> <i>Limnocythere sp.</i> <i>C. vidua</i>	
150 cm	Zona II	Subzona B	388-42	25	1,21-0,27	<i>N. ruidis</i> <i>L. variasculpta</i> <i>C. litoralensis</i>	
215 cm		Subzona A	72,89-15	20	1,04-0,44	<i>N. ruidis</i> <i>L. variasculpta</i> <i>C. lutziana</i>	<i>L. australis</i>
290 cm	Zona I					<i>C. litoralensis</i> <i>N. ruidis</i> <i>L. variasculpta</i> <i>P. elongata</i> <i>Cytherois sp.</i> <i>Semixestoleberis sp.</i> <i>Xestoleberis sp.</i> <i>L. darwini</i> <i>C. salebrosa hartmanni</i> <i>Paracytherois sp.</i>	
449 cm			597-70	33	1,16-0,32		

Tabla 13: valores de densidad (n° de individuos en 100 grs de sedimento), diversidad, Índice de Shanonn-Wiener y fauna presente en el testigo Tres Brazas.

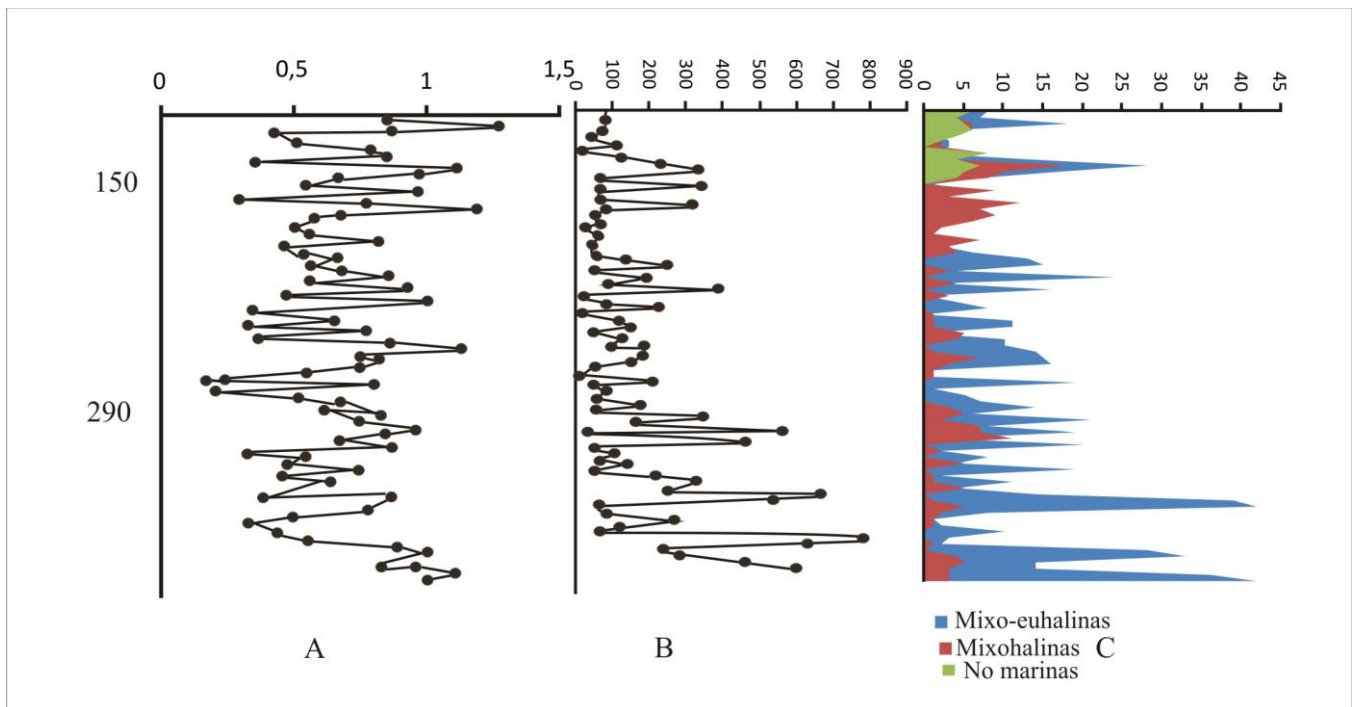


Figura 37: A: curva del índice de diversidad de Shannon-Wiener; B: curva de densidad (número de individuos en 100 grs de sedimento); C: abundancia de especies mixo-euhalinas, mixohalinas y no marinas a lo largo del testigo.

7.8.4 Interpretaciones paleoambientales

La base del testigo (449- 290 cm), de edad convencional 5.090 ± 40 años A.P. (cal. 5.662-5.907 años A.P.), está formada por limo arenoso de color grisáceo dispuesto en sucesivas láminas de espesores que varían entre 0,5 y 2,0 cm. Este tipo de disposición de la sedimentación es típico de un ambiente de llanura de marea cercano a una canal donde la energía del ambiente varía en forma cíclica por acción de la marea.

En este sector del testigo, la ostracofauna se caracteriza por la dominancia y el desarrollo de *Neocytherideis ruidis*, *Loxocythere variasculpta* y *Callistocythere litoralensis*, como así también por la abundancia de las especies mixohalinas *Cyprideis*

salebrosa hartmanni y *Leptocythere darwini*. Esta asociación se encuentra en los sedimentos actuales de marismas del Canal Tres Brazas analizadas en este trabajo. Por otra parte, la presencia de ostrácodos relacionados con la vegetación como *Paracytherois* sp., *Pellucystoma elongata*, *Cytherois* sp., *Xestoleberis* sp. y *Semixestoleberis* sp. reflejan el desarrollo de las marismas. Todas las especies mencionadas en este sector del testigo se encuentran en sedimentos actuales de marismas y planicies de marea del estuario de Bahía Blanca; entre ellas, *Neocytherideis ruidis* y *Leptocythere darwini* son exclusivas de dichos ambientes (Martínez, 2005). Por consiguiente, la dominancia de especies mixo-euhalinas, el desarrollo de poblaciones que reflejan condiciones ambientales de salinidad inestable y la diversidad de taxa relacionada con la vegetación, indican que los sedimentos de la base del testigo se originaron en un ambiente intermareal con marismas desarrolladas (Fig. 37).

El sector medio (290-150 cm), con dataciones convencionales de 4.760±40 años A.P. (cal.5.322-5.583 años A.P.) y 4.040 años AP (cal.4.240-4.808), está constituido por depósitos de arena media a fina sin ningún tipo de estructura visible, evidenciando un cambio brusco de energía en el ambiente. A partir de los 215 cm (subzona B2), si bien continúa un ambiente de alta energía, se evidencia una leve disminución, permitiendo la depositación de arenas finas a muy finas y fango formando láminas delgadas. También se registra una marcada disminución de la ostracofauna, con presencia de gastrópodos pertenecientes a la especie *Littoridina australis* (d'Orbigny). Estos cambios sedimentológicos y faunísticos se relacionarían con un aumento notable de la energía, lo que podría obedecer a una profundización del ambiente.

El tramo superior (150-00 cm) presenta una granulometría fina siendo el material predominante una arena limosa; en los últimos 80 cm aumenta la proporción de arena muy fina y el sedimento forma un bloque homogéneo de coloración rojiza y sin ningún tipo de estratificación. La ostracofauna registra un aumento en la densidad y

diversidad con respecto a los niveles medios. Cualitativamente las asociaciones no varían, *Loxocythere variasculpta*, *Neocytherideis ruidis* y *Callistocythere litoralensis* son las especies dominantes y se hallan junto a especies fitales como *Pellucystoma elongata* y *Cytherois* sp. Se destaca la presencia de especies de origen continental como *Cypridopsis vidua*, *Limnocythere* sp e *Ilyocypris gibba*, que vive fundamentalmente en ambientes fluviales. Por consiguiente, los resultados obtenidos en esta zona evidencian un ambiente de marisma con marcada influencia continental. Finalmente, a partir de los 80 cm no se registran ostrácodos (Fig.38).

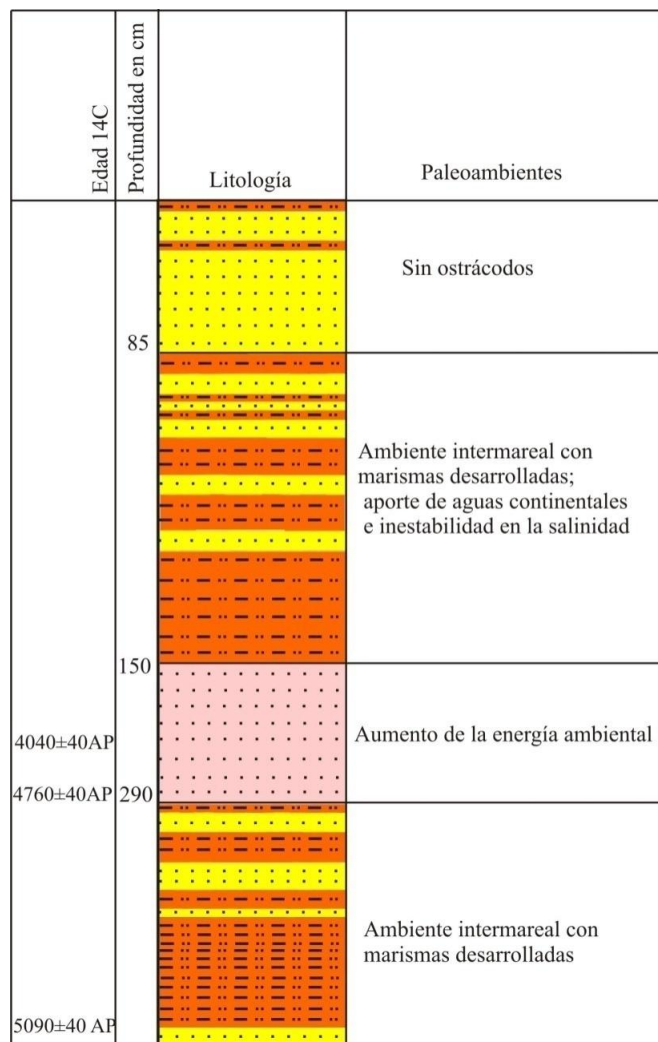
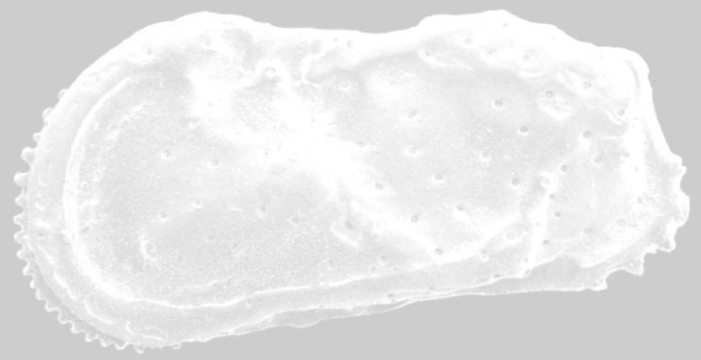
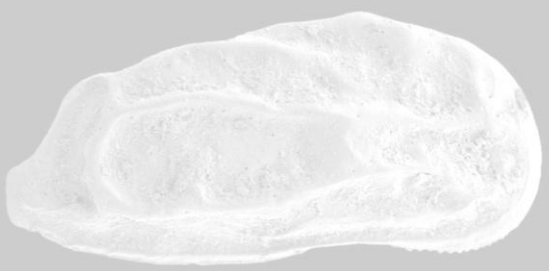
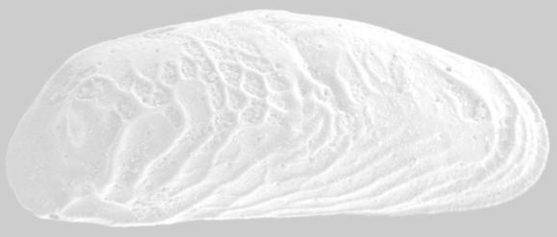


Figura 38: cuadro con la litología y las interpretaciones paleoambientales.

8- DISCUSIÓN



8. DISCUSIÓN

8.1 Consideraciones sobre la distribución de las asociaciones de ostrácodos actuales

Las reconstrucciones de los cambios ambientales durante el Holoceno se realizaron a partir del estudio de la distribución de las asociaciones de ostrácodos en los distintos ambientes mareales actuales como análogos modernos. El estudio de distintos ambientes modernos analógicos permitió determinar las siguientes consideraciones:

En las marismas altas con *Sarcocornia perennis* no se registran ostrácodos ya que son ambientes topográficamente desfavorables para su nutrición y desarrollo debido a largos períodos de tiempo de exposición aérea de los sedimentos en estos ambientes.

En las cubetas salinas o *salt pan* rodeadas por matas de *S. perennis*, el desarrollo de las poblaciones de ostrácodos es escaso, encontrándose solamente *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis*, lo que confirma la adaptabilidad de estas especies a condiciones de alta salinidad (34-34,8 ups). Por otra parte, la ausencia de ostrácodos en las cubetas salinas sin vegetación y con una salinidad muy elevada (46,4 ups), confirma el efecto moderador de *S. perennis* en la evaporación y concentración de sales (Calvo Marcilese, 2011).

En los distintos canales de marea analizados en este estudio se hallan poblaciones desarrolladas de *C. salebrosa hartmanni*. En la desembocadura del canal Maldonado se registra una salinidad muy baja (16 ups) con presencia de ostrácodos de agua dulce (*Sarocypridopsis aculeata*, *Eucyprinotus similis* e *Iliocypris gibba*) debido al aporte de aguas pluviales y fluviales provenientes del canal. En el flanco de acreción del canal Tierra Firme, área que no presenta aporte de agua fluvial cercana, Martínez (2005) registró una asociación de especies mixohalinas-euhalinas a euhalinas como *Callistocythere litoralensis*, *Hemicytherura escobasensis*, *Semicytherura*

rugosareticulata, *Cornucoquimba lutziana*. Por consiguiente, es posible afirmar que las diferentes asociaciones de ostrácodos registradas en los sedimentos de las áreas de acreción del estuario de Bahía Blanca se relacionan con cambios locales de salinidad por precipitaciones o por influencia de aguas continentales.

Las marismas modernas estudiadas en los distintos sitios permitió diferenciar tres asociaciones de ostrácodos: 1) la asociación de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variassculpta* en las marismas bajas con *Spartina alterniflora* de la cabecera del estuario (desembocadura Canal Maldonado), donde las salinidades varían entre 21,4 y 23 ups; 2) la asociación de *Cyprideis salebrosa harmanni* y *Callistocythere litoralensis* en las marismas bajas con *S. alterniflora* de Villa del Mar, en la porción intermedia del estuario de Bahía Blanca, con salinidades más bajas (18,8 a 10,6 ups) y 3) la asociación de *Callistocythere litoralensis* en la marisma de *S. alterniflora* del sector interno del Canal Tres Brazas (sin aporte de aguas fluviales) en las marismas intermedia y baja con *Spartina densiflora* ubicada en la desembocadura del Canal Maldonado con salinidades de 17, 6 y 22, 8 ups y en una muestra de marisma baja con *S. alterniflora* del Canal Maldonado, la cual se diferencia de las restantes muestras de marisma baja por presentar el pH más básico (8,2). Finalmente, cabe destacar que en las marismas bajas vegetadas con *Spartina alterniflora* presentes en el balneario Villa del Mar no se hallan ostrácodos. Ello podría obedecer a las características propias de un ambiente transicional en el que se alternan frecuentemente condiciones de alta y baja energía ambiental, tal como estaría indicando el pasaje entre los ambientes dominados por sedimentos finos (interno al estuario) y las costas arenosas (sector más externo del estuario). Las asociaciones de ostrácodos identificadas para las marismas de los distintos sitios estudiados fueron registradas por Martínez (2005) en las marismas del canal Tierra Firme.

En la planicie de marea del Canal Maldonado con una salinidad de 16,9 ‰, se registró la asociación de *C. s. hartmanni* y *C. litoralensis* con poblaciones muy desarrolladas que indican que estas especies se adaptan a condiciones ambientales muy inestables como consecuencia de emersiones e inmersiones periódicas. Finalmente, en las planicies de marea del área vecina al Club Almirante Brown, con presencia de cangrejos *Chasmagnathus granulatus* Dana, resultaron estériles. Actualmente en este sector no se produce depositación de sedimentos y están afectados por procesos erosivos, principalmente por la actividad de los cangrejos, ya que la alta cohesión y resistencia de los materiales posibilita una densidad anormalmente alta de cuevas producidas por ellos. La ausencia de ostrácodos se debe a que los cangrejos en altas densidades se comportan como importantes agentes bioturbadores del paisaje debido a la gran cantidad de sedimentos que movilizan, además de su comportamiento como herbívoros y predadores de otros organismos bentónicos.

En los sedimentos actuales del intermareal bajo y medio de Puerto Rosales se encuentran los ostrácodos mixohalinos *C. s. hartmani* y *Leptocythere darwini*; mixoeuhalinos *Neocytherideis ruidis*, *Loxocythere variasculpta* y *Callistocythere litoralensis*; y la especie euhalina *Oculocytheroptheron escobasensis*. En el intermareal superior sólo se registra la especie eurihalina *C. s. hartmanni* debido a la prolongada exposición aérea. El muestreo estacional realizado en esta localidad no mostró variaciones en la composición faunística; en base a los resultados obtenidos se puede inferir que para el uso de asociaciones de ostrácodos actuales como análogos para la interpretación de ambientes del Holoceno no es necesario realizar un muestreo estacional. Por el contrario, es recomendable realizar un único muestreo teniendo en cuenta las biocenosis y tanatocenosis autóctonas.

Según Cronin (1979), la distribución local de las especies de ostrácodos en un ambiente marino marginal está controlada principalmente por la salinidad, sustrato y vegetación. Carbonel (1988) indica que las variaciones de salinidad son el factor limitante más importante en la distribución de los ostracodos en los ambientes marinos marginales. Conforme a lo descrito precedentemente, las diferentes asociaciones de ostrácodos registrados en los distintos ambientes analizados en este estudio se relacionan principalmente con las variaciones de salinidad, pH y las condiciones tróficas e hidrodinámicas de los distintos sitios.

En base a los estudios de análogos realizados y coincidiendo con lo estudiado por Keyser (1977) para ostrácodos de la costa oeste de la Florida, es posible sostener que la salinidad y el sustrato son los factores más importantes que regulan la distribución de las especies. Sin embargo, la fuerza de las corrientes, la profundidad y el pH también son factores condicionantes de la distribución de los ostrácodos estudiados en los ambientes del estuario de Bahía Blanca. Ello discrepa con lo propuesto por Keyser (1977), quien considera que dichos factores no son importantes en este tipo de ambientes. Los resultados obtenidos mediante el presente estudio de los subambientes actuales descritos precedentemente, posibilitan precisar la interpretación de los ambientes existentes durante el Holoceno.

8.2. Reconstrucción de los cambios paleoambientales y de las variaciones del nivel del mar

Como ya fue expuesto, con posterioridad al último máximo glacial el NMM ascendió desde profundidades mayores a los 100 m hasta alcanzar las máximas alturas por encima del NMM actual aproximadamente 7.000 años A.P., para luego descender paulatinamente y sin fluctuaciones de importancia hasta su posición actual (Farinati, 1985; Aguirre y Whatley, 1995; Cavallotto *et al.*, 2004; Isla, 2013; entre

otros). Sin embargo, es muy posible que estos estudios no hayan detectado aquellas fluctuaciones por debajo del NMM actual debido al hecho de que la mayor parte de la evidencia recolectada hasta el presente ha sido obtenida de depósitos ubicados sobre el NMM actual (Gómez *et al.*, 2000, 2005a, 2006) . A ello habría que sumarle la gran incertidumbre temporal que presentan en general las dataciones radiocarbónicas realizadas sobre conchillas de moluscos que en gran parte de la prov. de Buenos Aires puede ser de hasta 2.800 años como resultado del denominado Efecto de las Aguas Duras (Gómez *et al.*, 2008). A ello se suman otras incertidumbres propias relativas a la calibración de dataciones radiocarbónicas convencionales a edades siderales, así como la imposibilidad de descartar la ocurrencia de oscilaciones del NMM por debajo de su posición actual, basándose en información recolectada por encima del NMM actual.

En el testigo PD24 extraído de la Plataforma Continental Argentina vecina al estuario de Bahía Blanca, a una profundidad de 16,30 m y con una edad radiocarbónica convencional en la base de 7.410 ± 40 A.P. (cal. 8.045-8.319 años A.P.), se pudo determinar un ambiente de planicie de marea. Ello se evidencia por la presencia de una ostracofauna autóctona compuesta por: *Papillosacythere parallela*, *Callistocythere litoralensis* y *Frenguellicythere argentinensis*. Hacia el techo del testigo, con una edad de 6.935 ± 45 años A.P. (cal. 7.623- 7.836 años A.P.), se observa una progradación del área con sedimentos intermareales ubicados a mayor altura, con frecuente exposición aérea y formación de pequeñas cubetas de aguas salobres a dulceacuícolas, las que se evidencian por el desarrollo de *Cyprideis salebrosa hartmanni* y de las diatomeas *Cyclotella ocellata* y *Cyclotella meneghiniana* (Carbonella *et al.*, 2014). Por consiguiente, los estudios micropaleontológicos, sedimentológicos y geocronológicos realizados en Plataforma Continental vecina al estuario de Bahía Blanca, constituyen una de las pocas evidencias cuantificadas en Argentina respecto a la ubicación relativa

del NMM durante el hem ciclo transgresivo holoceno. Hasta ahora el único valor con el que se contaba sobre la posición del NMM durante el Holoceno temprano para Argentina correspondía a una interpolación basada en una datación de 8.620 ± 100 años A.P. realizada sobre acumulación de materia orgánica vegetal (turba) obtenida a 18 m de profundidad en el Río de La Plata (Vogel y Lerman, 1969) con la cual Cavallotto *et al.* (2004) estimaron una ubicación del NMM a -15 m aproximadamente a los 8.000 años A.P.

En el testigo KP60Bis, extraído del sector externo del Estuario de Bahía Blanca, mediante el estudio sedimentológico y la determinación de la asociación de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta* como especies dominantes y características, permiten reconocer la presencia de antiguas planicies de marea tanto en los niveles inferiores datados en 5.980 ± 70 años A.P. (*cal.* 6.566-6.952 años A.P.) como en los niveles medios con una edad de 2.220 ± 60 años A.P. (*cal.* 2.019-2.332 años A.P.) del testigo; en estos últimos, si bien el ambiente es similar al de los niveles inferiores, se detecta un aumento en la magnitud y oscilación de la energía ambiental evidenciada por la presencia de capas de arenas limosas con intercalaciones de limos arenosos. Esta información coincide y corrobora los resultados obtenidos por los estudios sedimentológicos y micropaleontológicos realizados por Gómez *et al.* (2005) para el testigo PS2. Hacia los niveles superiores (70-0 cm) se registra mayor influencia de aguas más profundas de acuerdo con la elevada cantidad de valvas de *Cytheretta punctata*, lo cual evidenciaría un pasaje hacia condiciones actuales de alta energía dada por las corrientes de marea.

La ubicación altimétrica de estos depósitos no representa necesariamente el nivel de depositación real, ya que existen incertidumbres relativas al grado de compactación de los sedimentos finos y al rango de marea del lugar donde se recolectaron las muestras

en el momento de la sedimentación. Actualmente el rango de marea en el estuario de Bahía Blanca varía notablemente, desde aproximadamente 2,5 m en el sector exterior a las islas hasta casi 5 m en la porción más interna por causa de la geometría en forma de embudo del Canal Principal.

Es de relevancia destacar que indicios sobre la ocurrencia de las oscilaciones establecidas a los 5.200 y 2.500 años A.P. no sólo se reconocieron en el estuario de Bahía Blanca. Recientemente Schellmann y Radtke (2010) reconocieron indicios de su ocurrencia en la costa patagónica; mientras que Vilanova *et al.* (2010) identificaron depósitos en el arroyo Claromecó, provincia de Buenos Aires, cuya ubicación sólo es explicable por un descenso del nivel de base del arroyo (descenso del NMM), el cual es temporalmente coincidente con la oscilación más reciente determinada en los testigos PS2 y KP60 bis del presente estudio.

En sedimentos de la base del testigo TB datados en 5.090±40 años A.P. (*cal.* 5.662-5.907 años A.P.) se reconoció la asociación de ostrácodos mixo-eurihalinos *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta* junto a especies fitales y parafitales (*Pellucistoma elongata*, *Xestoleberis* sp., *Semixestoleberis* sp. y *Cytherois* sp.), característica de un ambiente costero mareal con marismas bien desarrolladas. Este tipo de asociación fue registrada en muestras actuales de marismas de *Spartina alterniflora* del Canal Tres Brazas analizadas en este trabajo y en el estudio realizado por Martínez (2005). El desarrollo de marismas en la base de este testigo ubicadas a 4,80 m por debajo del NMM actual y a una altura que en la actualidad correspondería a ambiente submareal permanente, sugiere que la ubicación del NMM fue levemente por debajo de la actual. El estudio micropaleontológico y sedimentológico de este testigo permitió corroborar lo hipotetizado por Gómez *et al.* (2006) a partir de información presentada por Cavallotto *et al.* (2004) quién sugirió que la primera oscilación del

NMM detectada en Brasil (aproximadamente a los cal 5.200 años A.P.) también habría tenido lugar en la Argentina, aunque ésta habría sido de menor magnitud que las otras oscilaciones detectadas, pero coincidiendo con valores extremos mínimos de gran variabilidad en la irradiancia solar que ocurren con una periodicidad de aproximadamente unos 2.400 años (Gómez, 2004; Gómez *et al.* 2005a).

En los niveles superiores de este testigo, a partir de los 4.040 (*cal.* 4.240- 4.808 años A.P.), se registra un aumento notable en la energía del ambiente evidenciado por arena mediana mal seleccionada con fragmentos de conchilla y gastrópodos (*Litoridina australis*) y escasa presencia de ostrácodos dada probablemente por corrientes de marea. Ello indicaría una profundización del ambiente consecuencia de un ascenso del nivel medio del mar. Finalmente, en el sector superior del testigo, se evidenció una mayor influencia de aguas continentales con la presencia de *Iliocypris gibba*; *Cypridopsis vidua* y *Limnocythere* sp., indicando un posible mejoramiento climático.

Mediante el estudio de tres testigos del estuario de Bahía Blanca, en el presente trabajo se aporta nueva información que sustenta la hipótesis que indica que durante el Holoceno habrían ocurrido al menos tres oscilaciones negativas del NMM de magnitud variable a aproximadamente a los *cal.* 7.300, 5.200 y 2.500 años A.P., las que estarían relacionadas con cambios climáticos de escala global causados por variaciones cíclicas en la radiación solar con un período de aproximadamente 2.400 años (Gómez, 2004).

9-CONCLUSIONES

9- CONCLUSIONES

1. El estudio de sedimentos de subambientes actuales del estuario de Bahía Blanca permitió establecer que en las planicies de marea son muy abundantes *Cyprideis salebrosa hartmanni* y *Callistocythere litoralensis*. Estas especies también están presentes en las cubetas salinas (*salt pan*), pero poco desarrolladas. En la marisma intermedia vegetada con *Spartina densiflora*, *C. litoralensis* es la especie dominante con poblaciones muy desarrolladas; mientras que *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variaculpta* sólo se hallan en la marisma baja vegetada por *S. alterniflora*. En los sedimentos del flanco de acreción de los canales de marea sólo se registra *C. s. hartmanni*, mientras que la marisma alta vegetada por *S. perennis* resultó estéril.
2. En los sedimentos actuales del intermareal bajo y medio de Puerto Rosales se encuentran los ostrácodos mixohalinos *C. s. hartmani* y *Leptocythere darwini*; mixo-euhalinos *Neocytherideis ruidis*, *Loxocythere variaculpta* y *Callistocythere litoralensis*; y la especie euhalina *Oculocytheroptheron escobasensis*. En el intermareal superior sólo se registra *C. s. hartmanni* debido a la prolongada exposición aérea.
3. Los resultados obtenidos mediante el estudio de los subambientes actuales, descritos precedentemente, posibilitan precisar con poco margen de error la interpretación de los ambientes registrados durante el Holoceno.
4. La ostracofauna presente en el testigo PD24 permitió establecer que los sedimentos fueron depositados en un ambiente intermareal correspondiente a una planicie de marea, con un edad convencional de 7.410 ± 40 A.P. (*edad cal.* 8.045-8.319 años

A.P.); hacia el techo la disminución de la densidad y diversidad específica y el aumento marcado de la abundancia de *C. s. hartmanni*, indican un ambiente intermareal alto corroborado también por la presencia de las diatomeas *Cyclotella ocellata* y *Cyclotella meneghiniana*.

5. Las determinaciones micropaleontológicas y sedimentológicas realizadas en el testigo PD24 se corresponden con un antiguo nivel del mar ubicado a aproximadamente a – 16 m, con respecto del nivel del mar actual representando una de las pocas, sino única, evidencia registrada en Argentina respecto a la ubicación relativa del NMM durante el hem ciclo transgresivo del Holoceno temprano a medio (cal. 8.313-8.030 a 7.828-7.615 años A.P.).
6. En los sedimentos del subsuelo del sector externo del estuario, los ostrácodos autóctonos más frecuentes a lo largo del testigo KP60Bis, *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta*, permitieron inferir un ambiente de planicies de marea en su base datada en 5.980±70 años A.P. (cal. 6.566-6.952 años AP). En el sector medio inferior con una datación de 2.220±60 años A.P. (cal. 2.043-2.332 años A.P.) se registró un ambiente similar, aunque con un aumento en la magnitud y oscilación de la energía ambiental evidenciada por la presencia de capas de arenas limosas con intercalaciones de limos arenosos. Hacia los niveles superiores se produjo un mejoramiento climático y un posible ascenso del nivel del mar con la presencia de especies continentales (*Ilyocypris gibba*, *Limnocythere* sp. y *Cypridopsis vidua*) y aumento en la abundancia de especies euhalinas como *Cytheretta punctata*. Finalmente, en los niveles cuspidales se evidenció un incremento notable de la influencia de aguas más profundas.
7. En el testigo TB los niveles basales con una edad C¹⁴ 5.090±40 años AP (cal. 5.662-5.907 años AP) la abundancia de *Neocytherideis ruidis* y *Loxocythere variasculpta*

y la presencia de ostrácodos fiales, permitieron determinar que estos sedimentos se depositaron en un ambiente de marisma. Dichos niveles corresponden en la actualidad a un ambiente submareal bien definido, lo cual indica una posición del NMM por debajo de su ubicación actual. En los niveles superiores se registra a partir de los 4.040 (*cal.* 4.240- 4.808 años A.P.), una profundización del ambiente consecuencia de un ascenso del NMM, evidenciado por arena mediana mal seleccionada con fragmentos de conchilla y gastrópodos (*Littoridina australis*) y escasa presencia de ostrácodos probablemente debido a corrientes de marea. Finalmente, en el sector superior del testigo, la presencia de *Iliocypris gibba*; *Cypridopsis vidua* y *Limnocythere* sp., indican una mayor influencia de aguas continentales debido a un posible mejoramiento climático.

8. La determinación de una oscilación negativa del NMM, a edades entre los 4.040 (*cal.* 4.240- 4.808 años A.P.) y los 5.090 años A.P. (*cal.* 5.662-5.907 años A.P.), aunque de relativa escasa magnitud al compararla con las fluctuaciones precedente (*cal.* 7.300 años A.P.) y posterior (*cal.* 2.500 años A.P.), es coincidente en un todo con el ciclo en la actividad solar dado por un período de 2.400 años, aproximadamente. Ello evidencia que variaciones en la actividad solar de relativa corta duración tienen gran incidencia no sólo en el clima global sino en la ubicación del NMM.
9. Mediante el estudio de tres testigos del estuario de Bahía Blanca, en el presente trabajo, se aporta nueva información que sustenta la hipótesis que indica que durante el Holoceno habrían ocurrido al menos tres oscilaciones negativas del NMM de magnitud variable a aproximadamente a los *cal.* 7.300, 5.200 y 2.500 años A.P.

10- BIBLIOGRAFÍA



10. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, M. y Whatley, R. C., 1995. Late Quaternary marginal marine deposits and palaeoenvironments from Northeastern Buenos Aires province, Argentina. *Quaternary Science Reviews* 14: 223-254.
- Aliotta, S. Farinati, E. y Ginsberg, S.S., 1987. Un nivel conchilífero en el subsuelo de Ingeniero White, Provincia de Buenos Aires, Argentina. X Cong. Geol. Arg., Tucumán, Argentina. I: 123-127.
- Aliotta, S. y Farinati, E., 1990. Stratigraphy of Holocene sand-shell ridges in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Marine Geology*, 94, 353-360.
- Aliotta, S. y Perillo, G.M.E., 1990. Línea de costa sumergida en el Estuario de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 45(3-4): 300-305.
- Aliotta, S., Lizasoain, G.O. y Lizasoain, W.O., 1991. Sedimentología y paleoambientes Cuaternarios en el sector interno del Estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 18(1): 99-107.
- Aliotta, S., Lizasoain, G.O. y Lizasoain, W.O., 1992. Sedimentos subsuperficiales entre Pto. Galván e Ing. White, Canal Principal del Estuario de Bahía Blanca, Argentina. 3º Jorn. Geol. Bonaerenses (La Plata, Argentina), Actas, 213-217.
- Aliotta, S., Lizasoain, G.O. y Lizasoain, W.O., 1996. Facies fluvio-estuarina en el subsuelo del canal de acceso al Puerto de Ingeniero White, Bahía Blanca. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 3(2): 43-53.

- Angulo, R.J., Giannini, P.C.F., Suguio, K. y Pessenda, L.C.R. 1999. Relative sea-level changes in the last 5500 years in southern Brazil (Laguna-Imbituba region, Santa Catarina State) based on vermetid ¹⁴C ages. *Marine Geology*, 159:323-339.
- Aramayo, S. A.; Martinez, D. E. y Gutierrez Tellez, B., 1992. Evidencias de un cangrejal fósil en la playa del balneario Monte Hermoso, Pcia de Buenos Aires. Terceras Jornadas Geológicas Bonarenses. Actas: 97-102. La Plata, Argentina.
- Benedetti, G., 1997. Plantas sustentadoras del espacio vital bahiense. I Jornadas Nacionales de Geografía Física Actas 159-165, Bahía Blanca.
- Bertels, A., 1975. Ostracode ecology during the Upper Cretaceous and Cenozoic in Argentina. *Bull. Amer. Paleont.*, 65 (282): 317-351. In Swain (ed): *Biol. and Paleobiol. of Ostracoda*. Ithaca, New York, USA.
- Bertels, A.; Kotzian, S. y Madeira-Falcetta, M., 1982. Micropaleontología (foraminíferos y ostrácodos) del Cuaternario de Palmares do sul (Formación Chui, Brasil). *Ameghiniana*, 19 (1-2): 125-156. Buenos Aires, Argentina.
- Bertels, A. y Martínez, D.E., 1990. Quaternary ostracodes of continental and transitional littoral-shallow marine environments. *Courier Forschungs Institut Senckenberg* 123: 141-160.
- Bertels, A. y Martínez, D.E., 1997. Ostrácodos holocenos de la desembocadura del arroyo Napostá Grande, sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 29: 20-69.
- Bertels-Psotka, A y Laprida, C., 1998 a. Ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) Holocenos del Miembro Canal 18 (Formación Las Escobas), provincia de Buenos Aires. *Revista Española de Micropaleontología*, 30 (1): 129-137.
- Bertels-Psotka, A y Laprida, C., 1998 b. Ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) del

- Miembro Cerro de la Gloria, Formación Las Escobas (Holoceno), provincia de Buenos Aires, República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 30 (1):103-127.
- Bertels-Psotka, A y Laprida, C., 1998 c. Ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) de la Formación Las Escobas (Holoceno), Cuenca del Salado, República Argentina. *Ameghiniana*, 35 (1): 81-86.
- Bertels-Psotka, A y Laprida, C., 1998 d. Paleoambientes holocenos del nordeste de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 35 (2): 151-162.
- Bertels-Psotka, A. y Martínez, D.E., 1999. *Frenguellicythere argentinensis*, n. gen. and n. sp. from Holocene deposits of estuary of Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Micropaleontology* 45: 394-398.
- Brehm, V., 1934. Über Südamerikanische Ostrakoden des Zoologischen Staatinstitutes und Museums in Hamburg. *Zoologischen Anzeiger*, 108: 74-85.
- Boltovskoy, E., 1959. Los foraminíferos de los sedimentos cuaternarios en los alrededores de Puerto Quequén (provincia de Buenos Aires). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 14 (3-4): 251-277.
- Boomer, I.; Home, D. J. y Slipper, I. J., 2003. The use of ostracods in palaeoenvironmental studies, or what can you do with and ostracod shell? En: Park, E. L. y A. J. Smith (eds.). Bridging the gap. Trends in the ostracode Biological and Geological Sciences. *Paleontological Society Papers*, 9: 153-179.
- Borromei, A. M., 1995. Palinología, estratigrafía y paleoambientes del Pleistoceno Tardío-Holoceno en el valle del río Sauce Grande provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen* (7):19-31.

- Bujalesky, G.G. and González Bonorino, G., 1990. Evidence for a stable sea level in the late Holocene in San Sebastian Bay, Tierra del Fuego, Southernmost Argentina. International Symposium on Quaternary shoreline: evolution, processes and future changes. P. 9. La Plata.
- Buzas, M.A. y Gibson, T.G. 1969. Species diversity: Benthonic Foraminifera in Western North Atlantic. *Science*, 163:72-75.
- Calvo Marcilese, L. y Pratolongo, P., 2009. Foraminíferos de marismas y llanuras de marea del estuario de Bahía Blanca, Argentina: Distribución e implicaciones ambientales. *Revista Española de Micropaleontología*, 41:315-332.
- Calvo Marcilese, L., 2011. Sistemática y paleoecología de los foraminíferos (Protistas) del Holoceno del área del estuario de Bahía Blanca, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires. Tesis doctoral (trabajo inédito). Pp. 240.
- Carbonel, P., 1980. Les ostracodes et leur interet dans la definition des ecosistemas estuariens et de plateforme continentale essais d'application a des domaines anciens. Thèse de doctorat d'état és sciencies. Université de Bordeaux I.
- Carbonel, P., 1988. Ostracodes, traceurs des variations hydrologiques dans les systemes de transition eaux douces-eaux salees. Mem. Soc. Géol. France, N.S., 144: 117-128. Paris.
- Carbonel, P.; Colin, Jean-Paul; Danielopol, D. L.; Löffler, H. Y Neustrueva, I., 1988. Paleocology of limnic Ostracodes: a review of some major topics. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 62: 413-461. Amsterdam.
- Carbonella, J. C., Kihn, R. G., Gómez, E. A. y Cuadrado D. G., 2014. Análisis multiproxie de un testigo obtenido en la Plataforma Continental Argentina, área de El

Rincón. XIV Reunión Argentina de sedimentología, Puerto Madryn. 1 al 5 de septiembre. Resumen.

Cavallotto, J.L.; Violante, R.A.; Parker, G., 2004. Sea-level fluctuations during the last 8600 years in the de la Plata River (Argentina). *Quaternary International* 114: 155–165.

Chapron, E., Arnaud, F., Noel, H., Revel, M., Desmet, M. and Perdereau, L., 2005. Rhone River flood deposits in Lake Le Bourget: a proxy for Holocene environmental changes in the NW Alps, France. *Boreas*, 34: 404-416.

Charvátová, I., 2000. Can origin of the 2400-year cycle of solar activity be caused by solar inertial motion? *Ann. Geophysicae* 18: 399-405.

Codignotto, J.O., 1987. Cuaternario marino entre Tierra del Fuego y Buenos Aires. *Asoc. Geol. Arg., rev.*, 42(1-2): 208-212.

Codignotto, J.O., Kokot, R.R. y Marcomini, S.C., 1993. Desplazamientos holocénicos verticales y horizontales de la costa argentina en el Holoceno. *Asociación Geológica Argentina*, 48 (2): 125-132.

Coimbra J.C., Carreno A.L., Ferron F.A., 1994. Holocene podocopida Ostracoda from Sepetiba Bay, Brazil- Some Dominant taxa. *Pesquisas* 21: 90-99.

Coimbra, J.C., Carreno A.L., Geraque E.A., Eichler B.B., 2007. Ostracodes (Crustacea) from Cananea. Iguape estuarine/lagoon system and geographical distribution of the mixohaline assemblages in southern and southeastern Brazil. *Iheringia. Serie Zoologia*, 97: 3.

Cuadrado, D.G; Ginsberg S.S; Gomez E.A., 2004. “Geomorfología”, en: Ecosistema del estuario de Bahía Blanca. Piccolo, M.C., Hoffmeyer M.S. (Editores). IADO. Bahía Blanca. 39-37pp.

- Cusminsky, G; Gómez, E.; Grill, S; Guerstein, R. G. Y Tumini, L., 1995. Estudio sedimentológico y micropaleontológico de sedimentos superficiales del estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Primeros resultados.
- Cusminsky, G. C. y Whatley, R. C., 1996. Quaternary non-marine ostracods from lake beds in northern Patagonia. *Revista Española de Paleontología* 11 (2): 143-154.
- Cusminsky, G., Martínez, D. y Bernasconi, E., 2006. Foraminíferos y ostrácodos de sedimentos recientes del estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 38: 395-410.
- Cronin, T., 1979. Late Pleistocene marginal marine ostracodes from the Southeastern Atlantic Coastal plain and their paleoenvironmental implications. *Geog. Phys. Quat.*, 33 (2): 121-173.
- Daday, E. V., 1902. Mikroskopische Süßwasserthiere aus Patagonien. *Termarajzi.Füzetek*, 25: 201-310.
- Danielopol, D. L., Ito, E., Wansard, G., Kamiya, T., Cronin, T. M., y Baltanás, A., 2002. Techniques for collection and study of Ostracoda. En: J. A. Holmes, A. R. Chivas (Eds.). *The ostracoda: Applications in Quaternary Research*. Washington DC: *The American Geophysical Union*. Pp. 65-97.
- De Deckker, P. Y Forester, R. M., 1988. The use of ostracods to reconstruct continental palaeoenvironmental record. In *Ostracoda in the Earth Sciences* Elsevier Scien. Publ.: 175-199. P. De Deckker, J. L. Colin and Peypouquet, J..P. (eds.).
- Dias-Brito, D.; Moura, J. A. y Würdig, N., 1988. Relationship between ecological models based on ostracods and foraminifers from Sepetiba Bay (Rio de Janeiro, Brazil) in *Evolutionary Biology on Ostracoda*. Proc. Ninth Internat. Symp.

- Ostracoda: 467- 484. T. Hanai & N. Ikeya & K. Ishizaki. (ed.). Tokyo, Japan.
- Echevarria, A., 1987 a. Ostrácodos de la Formación Carmen Silva, Miembro Superior (Mioceno Inferior), Isla grande de Tierra del fuego, Argentina. Parte I. *Ameghiniana*, 24 (1-2): 129-139. Buenos Aires, Argentina.
- Echevarria, A., 1987 b. Ostrácodos de la Formación Carmen Silva, Miembro superior (Mioceno Inferior) Isla Grande de Tierra del fuego, Argentina. Parte II. *Ameghiniana*, 24 (3-4): 309-318. Buenos Aires, Argentina.
- Echevarria, A., 1988 a. Presencia de *Copytus* (Ostracoda, Crustacea) en el Cretácico Superior de Chubut, Argentina. IV Cong. Argent, Paleont. y Bioestratigr.. Actas 3: 163-167. 1986. Mendoza, Argentina.
- Echevarria, A., 1988 b. Ostracodos marinos de la formación Río Negro (Plioceno). *Ameghiniana*, 25 (4): 321-340. Buenos Aires, Argentina.
- Espinosa, M. A.; Fasano, J. L.; Ferrero, L.; Isla, F. I. Y Mujica, A., 1984. Microestratigrafía y micropaleontología de los sedimentos holocenos aflorantes en la desembocadura del arroyo de Las Brusquitas (partido de General Pueyrredón) y en Punta Hermengo (partido de General Alvarado), provincia de Buenos Aires. IX Cong. Geol. Argent..Actas III: 520-536. S.C. de Bariloche, Argentina.
- Farinati, E., 1985. Radiocarbon dating of Holocene marine deposits in the Bahía Blanca area, Buenos Aires province, Argentina. *Quaternary of South America & Antarctic Peninsula*, 3, 197-206.
- Farinati, E. y Aliotta, S., 1987. Malacofauna holocena de un paleodepósito litoral en las proximidades de Punta Alta, Provincia de Buenos Aires, Argentina. 4° Cong. Lat. de Paleontología (Santa Cruz, Bolivia), Actas, 574-585.

- Farinati, E., Aliotta, S. y Ginsberg, S.S., 1992. Mass mortality of Holocene *Tagelus plebeius* (Mollusca, Bivalvia) population in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Marine Geology*, 106, 301-308.
- Fasano, J.L., Hernández, M.A., Isla, F.I. and Schnack, E.J., 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la laguna Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Oceanologica Acta*, N° SP, Actas Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras, Scor/Iabo/Unesco, Bordeaux, Francia, 8-14 de septiembre de 1981, 285-292.
- Ferguson, E. Jr., 1967. Three new species of freshwater ostracods (Crustacea) from Argentina. *Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 405: 1-7.
- Ferrero, L., 2006. Micropaleontología y Paleoecología del Cuaternario del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 373 pp..
- Ferrero, L., 2009. Foraminíferos y ostrácodos del Pleistoceno tardío (Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Ameghiniana*, 46:637-656.
- Fleming K., Johnston P, Zwartz D, Yokoyama Y, Lambeck K, Chappell J., 1998. Refining the eustatic sea-level curve since the Last Glacial Maximum using far- and intermediate-field sites. *Earth and Planetary Science Letters* 163: 327–342.
- Forester, R. M., 1991. Ostracode assemblages from springs in the western United States: Implications for paleohydrology. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 155: 181-201.
- Fürsich, F. T., 1990. Fossil concentrations and life and death assemblages. In *Paleobiology: A Synthesis* (D. E. G. Briggs and P. R. Crowther, eds.) Blackwell

Scientific Publications Oxford, pags. 235-238.

García, A., 1987. Estudio del gametangio femenino del Charophyta actuales. Análisis comparado con el registro fósil correspondiente. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, 312 págs. La Plata.

Ginsberg, S.S. y Perillo, G.M., 1990. Channel Bank Recession in the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Journal of Coastal Research* 6(4): 999-1009.

Gómez, E.A., 2004. Sea Level Oscillations Related to Past Global Climatic Changes. Inter-American Institute for Global Change Research, *IAI News Letter* (ISSN: 1563-3225), Issue 36: 11-13.

Gómez, E.A. y Perillo, G.M.E., 1991. Submarine outcrops underneath shoreface-connected sand ridges, outer Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Quaternary of South America & Antarctic Peninsula*, 9: 23-37.

Gómez, E.A.; Martínez, D.; Cusminsky, G.C.; Suárez, M.I.; Vilanova, F.R. y Guerstein, G.R., 1992. Estudio del testigo PS2, Cuaternario del Estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. Parte I: Sedimentología y micropaleontología. Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas: 39-46, La Plata.

Gómez, E.A.; Martínez, D.; Cusminsky, G.C.; Borel, C.M. y Guerstein, G. R., 2000. Submerged Tidal Flats at the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Revista Profile*, 18, 6 pp. (CD-ROM), Stuttgart, ISSN 0941-0414.

Gómez, E.A., Martínez, D.E., Borel, C.M., Guerstein, G.R. and Cusminsky, G.C., 2005a. Submarine evidence of Holocene sea-level fluctuations in the Bahía

Blanca Estuary, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* (Elsevier, ISSN: 0895-9811), 20 (1-2): 135-155.

Gómez, E.A., Martínez, D.E. y Cusminsky, G.C., 2005b. A cycle in solar irradiance as trigger of abrupt Holocene global climatic changes and negative sea level oscillations. 3° Joint meeting of International Geoscience Programme 490: Holocene environmental catastrophes in South America: from the lowlands to the Andes (Cordoba), Abstracts, 25–26.

Gómez, E.A., Martínez, D., Borel, C.M., Guerin, G.R. and Cusminsky, G.C., 2006. Negative sea-level oscillation at the Bahía Blanca Estuary related to a ca. 2650 yr BP global climatic change. *Journal of Coastal Research* (ISSN:0749-0208) Special Issue 39, 181 - 185.

Gómez, E.A., Borel, C.M, Aguirre, M.L. and Martínez, D.E, 2008. Radiocarbon Reservoir Ages and Hardwater Effect for the NE Coastal Waters of Argentina. *Radiocarbon*, 50 (1): 1-11.

Gómez, E.A.; Kihn, R.G.; Martínez, D.E.; Borel, C.M.; Carbonella, J.C.; Raniolo, L.A.; Cuesta, A.C.; Lara, R.J. y Grecco, L.E., 2011. Oscilaciones del Nivel Medio del Mar por debajo de su posición actual durante el Holoceno medio. XIV Congreso Latino-Americano de Ciências do Mar XIV COLACMAR, Camboriú, Brasil. 3 p.

González, M.A., Panarello, H.O., Marino, H. y Valencio, S.A., 1983. Niveles marinos del Holoceno en el Estuario de Bahía Blanca (Argentina). Isótopos estables y microfósiles calcáreos como indicadores paleoambientales.-Symp. Oscilaciones

del nivel del mar durante el último hem ciclo deglacial en la Argentina. IGCP (I.U.G.S.-UNESCO) Proj.61. Mar del Plata, Argent.:48-68.

González, M. A., 1984. Depósitos marinos del Pleistoceno Superior en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. IX Congreso Argentino de Geología. Actas III: 538-555, S. C. de Bariloche, Río Negro.

González, M., 1989. Holocene levels in the Bahía Blanca Estuary, Argentine Republic. *Jour. Coast. Research*, 5(1), 65-77.

Guerstein, G.R.; Vilanova, F.R.; Suárez, M.I.; Cusminsky, G.C.; Martínez, D. y Gómez, E.A.,1992. Estudio del testigo PS2, Cuaternario del Estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos aires, Argentina. Parte II: Evaluación paleoambiental. Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas: 47-52, La Plata.

Grecco, L.E.; Gómez, E.A.; Botté, S.; Marcos, A.O.; Marcovecchio, J.E. and Cuadrado, D.G., 2011. Natural and anthropogenic heavy metals in estuarine cohesive sediments: geochemistry and bioavailability. *Ocean Dynamics* (ISBN: 1616-7341), URL: <http://www.springerlink.com/content/017838j834884740/>, 61 (2-3): 285-293.

Grimm, E.C., 1991. Tilia software. Illinois State Museum. Research and Collection Center. Springfield, Illinois.

Gutiérrez Téllez, B. M., 1996. Diatomeas del Pleistoceno de Pehuén- C6 (provincia de Buenos Aires): inferencias paleoambientales. *Ameghiniana* 33(2): 201-208, Buenos Aires, Argentina.

- Hageman, S. J., Y. Bone & B. McGowran., 1997. Bryozoan colonial growth-forms as paleoenvironmental indicators: evaluation of methodology. *Palaios* V (12):405-419.
- Hageman, S. J., Y. Bone, Ph. E. Bock & B. McGowran., 1998. Bryozoan growth habits: Classification and analysis. *Journal of Paleontology* 72(3):418-436.
- Hartmann, G., 1962. Teil III. Ostracoden des Eulitorals. In: Hartmann-Schröder G. & Hartmann G.. Zur Kenntnis des Eulitorals der chilenischen Pazifikküste und der argentinischen Küste Südpatagoniens unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. Mitt. Ham. Zool. Mus. Inst., Band 60: 169-270. Hamburgo, Alemania.
- Hiltermann H., 1985. Zur Methodik, Brackwasser-Sedimente zu erkennen und zu unterscheiden. *Facies* 12: 243-252.
- Hogg, A.G.; Hua, Q; Blackwell, P.G.; Buck, C.E.; Guilderson, T.P.; Heaton, T.J.; Niu, M.; Palmer, J.G.; Reimer, P.J.; Reimer, R.W.; Turney, C.S.M.; Zimmerman, S.R.H.; 2013. Radiocarbon 55(4). DOI: 10.2458/azu_js_rc.55.16783.
- Horne, D.J., A. Cohen & K. Martens. 2002. Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and Living Ostracoda. *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research Geophysical Monograph* 131.
- Isla, F.I., Cortizo, L. and Schnack, E.J., 1996. Pleistocene and Holocene beaches and estuaries along the Southern Barrier of Buenos Aires, Argentina. *Quaternary Science Reviews*, 15, 8-9: 833-841.
- Isla, F.I. y Espinosa, M.A. 1998. Modelo sedimentario de colmatación de pequeños estuarios dominados por limo, Provincia de Buenos Aires. *Reunión Argentina de Sedimentología*, Salta: 24-36.

- Isla, F.I., 2013. The flooding of the San Matías Gulf: The Northern Patagonia sea-level curve. *Geomorphology*, 203: 60–65.
- Keyser, D., 1977. Brackwasser Cytheracea aus Sud-Florida. *Abh. Verb. Naturwiss. Ver. Hamburg (N F)*, 20: 43-85. Hamburgo, Alemania.
- Kidwell, SM., Fürsich, F. T. y Aigner, TH., 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaios*, 1: 228-238.
- Kihn, R.G., Cuesta A.C., Martínez, D.E., Carbonella, J.C. y Gómez, E. A., 2012. Ostrácodos de la zona intermareal de puerto rosales, estuario de bahía blanca, buenos aires, argentina. 25° Reunión Argentina de Ecología. Luján, Buenos Aires.
- Klie, W., 1939. Zur Kenntnis von *Cypris balnearia* Moniez (Ostracoda). *Zoologische Anzeiger*, 126: 298–302.
- Laprida C., 2006. Ostracodos recientes de la llanura pampeana, Buenos Aires, Argentina: ecología e implicancias paleolimnológicas. *Ameghiniana* 43: 181-204.
- Laprida, C. y Ballent, S., 2007. Ostracoda. En: Camacho, H.H. (Ed.), *Invertebrados Fósiles. Segunda Edición. Fundación de Historia Natural Félix de Azara y Universidad CAECE. Volumen 2*, pp. 599-624, 15 figuras. ISBN 978-987-22121-7-9.
- Laprida, C. y Valero-Garcés, B., 2009. Cambios ambientales de épocas históricas en la pampa bonaerense en base a ostrácodos: historia hidrológica de la laguna de Chascomús. *Ameghiniana* 46: 95-111.
- Marcovecchio, J.; Freije, H.; Vazquez Botello, A. Estuarios. 2013. *Procesos Químicos en Estuarios*. p. 186 – 193.
- Madeira-Falcetta, M., Thiesen, Z., Kotzian, S. y Goldolphim, M., 1980. Interpretacao de dois testemunhos de sondagem (PDS-33 e ALB) na planicie costeira de Rio

- Grande, Brasil. Pesquisas: 13: 91-107. Porto Alegre, Brasil.
- Martin, L.; Suguio, K.; Flexor, J.M.; Domínguez, J.M.L. y Bittencourt, A.C., 1987. Quaternary evolution of the central part of the Brazilian coast. The role of relative sea-level variation and shoreline drift. *Quaternary coastal geology of West Africa and South America*, 43 : 97-143.
- Martin, M. and Suguio, K., 1992. Variation of coastal dynamics during the last 7000 years recorded in beach –ridge plains associated with river mouths: example from the central Brazilian coast. *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 99: 119-140.
- Martin, L.; Dominguez, J.M.L., and Bittencourt, A.C.S.P., 2003. Fluctuating Holocene Sea Levels in Eastern and Southeastern Brazil: Evidence from Multiple Fossil and Geometric Indicators. *Journal of Coastal Research*, 19, 1, 101:124.
- Martínez, D.E., 2002. Microfauna (Ostracoda, Crustacea) del Cuaternario de las cercanías de Bahía Blanca, República Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, pp. 378 (Inédito).
- Martínez, D. E., 2005. Asociaciones de ostrácodos modernos del estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 42 (4): 669-684.
- Mc Kenzie, K. G., 1967. Recent Ostracoda from Port Phillip Bay, Victoria. *Proc. Roy. Soc. Vict.*, 80: 61-106.
- Melo, W.D., Schillizzi, R., Piccolo, M.C. y Perillo, G.M.E., 2000. Génesis morfológica del estuario de Bahía Blanca: Influencia del río Colorado y de la Cuenca del SE de La Pampa. IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn (Resúmenes).

- Mèhes, G., 1914. Süßwasser-ostracoden aus Columbien und Argentinien. *Mémoires de la Société neuchateloise des Sciences Naturelles*, 5: 639-663.
- Melo, W.D., 2007. Orígenes morfológicos. En: M.C. Piccolo y M.S. Hoffmeyer (eds.), *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, Instituto 468 Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, pp. 21-27.
- Moore, R., 1961. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q. Arthropoda 3. Crustacea, Ostracoda. 442 pags. .USA.
- Moyano, G. H. I., 1979. Bryozoa from Antarctic Bays: some ecological aspects. In: GP Larwood & MB Abbott (eds) *Advances in Bryozoology*: 383-402. *Systematic Association Special Volume 13* Academic Press. London.
- Nedeco-Arconsult, 1983. Estudio de dragado del Canal de Acceso al Puerto de Bahía Blanca. Inf. geotécnico, 3 Vols.
- Ornellas, L. P. de, 1981. Os ostracodes e seu significado na interpretacao en Geociencias. Tese de Doutorado (in, Àdito). 218 pags. Brasil.
- Ornellas, L. P. de y Würdig, N., 1983. *Cyprideis salebrosa hatmanni* Ramírez, F., 1967, a new subspecies from Brazil and Argentina. *Pesquisas* (15): 94-112. Porto Alegre, Brasil.
- Palacios-Fest; Cohen, A. y Anadón, P., 1994. Use of ostracodes as paleoenvironmental tools in the interpretation of ancient lacustrine records. *Revista Española de Paleontología*, (2): 145-164. Madrid.
- Piccolo, M.C. y Perillo, G.M.E., 1999. Geomorphologic and physical characteristics of the Bahía Blanca estuary. En: Perillo, G.M.E., Piccolo, M.C. y Pino Quivira, M., (Eds.) 235. *Estuaries of South America: their geomorphology and dynamics. Environmental Science Series*, Springer-Verlag, Berlin 195-216.

- Piccolo, M.C., Perillo G. y Arango, J.M., 1987. Hidrografía del estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Geofísica* 26: 75-89.
- Pinto, I. D. Y Ornellas, L. P. de, 1965. A new brackishwater ostracode *Cyprideis riograndensis*, Pinto et Ornellas, sp. nov., from Southern Brazil and its ontogenetic carapace development. *Esc. Geol. Porto Alegre. Publ. Espec.* 8: 1-79. Porto Alegre, Río Grande do Sul, Brasil.
- Pinto, I. D.; Ornellas, L. P. De; Purper, S. B. Y Sanguinetti, Y. T., 1978. Recent Ostracodes along 7,408 km of the Brazilian Coast (33° 45'S to 4° 25'N). *Pesquisas* 9: 109-120, Porto Alegre, Brasil.
- Ponce, J.F: Rabassa, J; Coronato, A. and Borromei, A.M., 2011. Palaeogeographical evolution of the Atlantic coast of Pampa and Patagonia from the last glacial maximum to the Middle Holocene. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103 (2): 363–379.
- Quattrocchio, M.; Deschamps, C.; Martinez, D.; Grill, S Y Zavala, C., 1988. Caracterización paleontológica y paleoambiental de sedimentos cuaternarios, arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. *Seg. Jorn. Geol. Bon., Bahía Blanca. Actas:* 37-46.
- Quattrocchio, M.; Grill, S.; Martinez, D.; Deschamps, C. Y Zavala, C., 1990. Estratigrafía paleoambientes (palinomorfos, ostrácodos, vertebrados), de perfiles cuaternarios del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. En *Geología del Cuaternario. III Reunión de Campo, 9-11 de Agosto de 1990. Actas. Bahía Blanca, Argentina.*
- Quattrocchio, M. E. and Borromei, A. M., 1998. Paleovegetational and paleoclimatic changes during the Late Quaternary in Southwestern Buenos Aires province and Southern Tierra del Fuego (Argentina). *Palynology* 22: 67-82.

- Rabassa, J.; Coronado, A.; Bujalesky, G.; Salemme, M.; Roig, C.; Meglioli, A.; Heusser, C.; Roig, F., Gordillo, S.; Borromei, A. and Quattrocchio, M., 2000. Quaternary of Tierra del Fuego, Southernmost South America: an updated review, *Quaternary International*, 68-71, 217-240.
- Rabassa J., 2008. Late Cenozoic glaciations of Patagonia and Tierra del Fuego. In: Rabassa J, ed., Late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego, Developments in *Quaternary Science*, Vol. 11. Amsterdam: Elsevier, 151-204.
- Ramirez, F., 1967. Ostrácodos de lagunas de la provincia de Buenos Aires. Rev. Museo La Plata. Fac. Cienc. Natur. y Mus. Univ. Nac. La Plata. (Nuev. Ser.) *Secc. Zool.* 10: 5-54. La Plata, Argentina.
- Reimer PJ, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell, CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich, TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, SW Manning, C Bronk Ramsey, RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor, J van der Plicht, CE Weyhenmeyer 2004. Residual delta 14C around 2000 year moving average of IntCal04. *Radiocarbon* 46:1029-1058.
- Rossi de Garcia, E., 1966. Contribución al conocimiento de los ostrácodos de la Argentina. Formación Entre Ríos, de Victoria, provincia de Entre Ríos. Rev. Asoc. Geol. Argent., 21 (3): 194-208. Buenos Aires, Argentina.
- Ruiz, F., González-Regalado, M.L., Baceta, J.I. y Muñoz, J.M., 2000. Comparative ecological analysis of the ostracod faunas from low-and high-polluted

- southwestern Spanish estuaries: a multivariate approach. *Marine Micropaleontology* 40: 345-376.
- Sanders H. L., 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *Am Nat* 102: 243-282.
- Sandberg, P.A., 1964. The ostracod genus *Cyprideis* in the Americas. Stockholm Contributions in *Geology* 12, 1-178.
- Sanguinetti, Y., 1979. Miocene ostracodes of the Pelotas Basin, State of Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*,12: 119-187. Port Alegre, Brasil.
- Sars, G. O., 1901 Contribution to the knowledge of the fresh-water Entomostraca of South America, as shown by artificial hatching from dried material. Part 2. *Archiv. For Matematik og Naturvidenskab* 24 (1): 1-52. Kristiania.
- Schellmann, G.; Radtke, U., 2010. Timing and magnitude of Holocene sea-level changes along the middle and south Patagonian Atlantic coast derived from beach ridge systems, littoral terraces and valley-mouth terraces. *Earth-Science Reviews*, 103: 1-30.
- Schnack, E.J., Fasano, J.L. and Isla, F.I., 1982. The evolution of Mar Chiquita lagoon coast, Buenos Aires, Argentina. *Procs., Int. Symp. on Holocene Sea-Level Changes, Magnitude and Causes*, D. Colquhoun (Ed)., Columbia, S.C., USA, 1981, 143-155.
- Spagnuolo, J.O. 2005. [Evolución geológica de la región costera-marina de Punta Alta, Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, 269 pp.].
- Suárez Soruco, J. R., 1968. Estudio micropaleotológico del cordón litoral de la localidad de Mar Chiquita provincia de Buenos Aires. Tesis de Lic. FCEN, UBA. Buenos

Aires, Argentina.

- Swain, F.M. 1990. *Fossil non-marine Ostracoda of the United States. Developments in Palaeontology and Stratigraphy* 16. Elsevier, 410 pp.
- Tressler, W.L., 1949 a. Marine Ostracoda Tortugas, Florida. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 39, 335–343.
- Valicenti, V., 1977. Some Hemicytherinae from the Tertiary of Patagonia (Argentina), their morphological relationship and stratigraphical distribution. Sixth Int. Ostracoda Symp.. Saalfelden: 93-15. Alemania.
- Van Geel, B., 1996. Archaeological and palaeoecological indications of an abrupt climate change in The Netherlands, and evidence for climatological teleconnections around 2650 BP. *Journal of Quaternary Science*, 11 (6): 451-460.
- Van Geel, B.; Raspopov, O.M.; van der Plicht, J.; Renssen, H., 1998. Solar Forcing of Abrupt Climate Change around 850 Calendar Years BC. in: "Natural Catastrophes During Bronze Age Civilizations", BAR International Series, vol. 728, edited by B. J. Peiser, T. Palmer, M. Bailey, p. 162, Gordon House, Oxvord.
- Van Geel, B.; Heussser, C.J.; Renssen, H. Y Schuurmans, C.J.E., 2000. Climatic change in Chile at around 2700 BP and global evidence for solar forcing: a hypothesis. *The Holocene*, 10 (5):659-664.
- Van Harten, D. 1988. Chronoecology, a non taxonomic application of ostracods. En: P. de Deckker, J.P. Colin y J-P. Peypouquet (eds.), *Ostracoda in the Earth Sciences*, Elsevier, pp. 47-54.
- Vilanova, I; Prieto, A.R., Stutz, S.; Bettis, A., 2010. Holocene vegetation changes along the southeastern coast of the Argentinean Pampa grasslands in relation to sea-level fluctuations and climatic variability: Palynological analysis of alluvial

sequences from Arroyo Claromecó. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 298: 210-223.

Violante, R.A. and Parker, G., 2004. The post-last glacial maximum transgression in the de la Plata River and adjacent inner continental shelf, Argentina, *Quaternary International*, 114 (1):167-181.

Wagner, C. W., 1957. Sur les Ostracodes du Quaternaire Récent del Pays-Bas et ler Utilisation dans l' Étude Géologique des Dépôts Holocènes. Mouton & Co., The Hague, 259 pags. Netherlands.

Whatley, R.C y Moguilevsky, A., 1975. The family Leptocytheridae in Argentina waters. En: F.N. Swain (ed.), Biology and Paleobiology of Ostracoda. *Bulletin of American Paleontology* 65: 502-517.

Whatley, R. C.; Chadwick, J.; Coxill, D. Y Toy, N., 1987. New Genera And Species Of Cytheracean Ostracoda From The S. W Atlantic. *J. Micropaleont.*, 6 (2): 1-12. Madrid, España.

Whatley, R. C.; Chadwick, J.; Coxill, D. Y Toy, N., 1988. The ostracod family Cytheruridae from the Antarctic and South West Atlantic. *Rev. Esp. de Micropaleont.*, 20 (2): 171-203. Madrid, España.

Whatley, R.C. and Cusminsky, G. C., 1995. Quaternary lacustrine Ostracoda from northern Patagonia, Argentina. In: J. Riha Ed., *Ostracoda and Biostratigraphy*, 303-310, Rotterdam:A.A.Balkema.

Whatley, R. C.; Moguilevsky, A.; Chadwick, J.; Toy, N. Y Feijó Ramos M. I., 1997. Ostracoda from the South West Atlantic. Part II. The litoral fauna from between Tierra del Fuego and the Río de La Plata. *Rev. Esp. de Micropaleont.*, 29 (2): 5-83. Madrid, España.

- Whatley, R.C.; Toy, N.; Moguilevsky, A. y Coxill, D., 1995 Ostracoda from the South West Atlantic. Part I. The Falkland islands. *Revista Española de Micropaleontología* 27: 17-38.
- Whatley, R.C., Moguilevsky, A., Chadwick, J., Toy, N. y Feijó Ramos M.I., 1997. Ostracoda from the South West Atlantic. Part II. The littoral fauna from between Tierra del Fuego and the Río de La Plata. *Revista Española de Micropaleontología* 29: 5-83.
- Whatley, R. C.; Moguilevsky, A.; Chadwick, J.; Toy, N. Y Feijó Ramos, M. I., 1998. Ostracoda from the south west Atlantic. Part III. Argentinian, Uruguayan and southern brazilian continental shelf. *Rev. Esp. de Micropaleont.*, 30 (2): 89-115. Madrid, España.
- Whatley, R. C. and Cusminsky, G. C., 1999. Lacustrine Ostracoda and Quaternary palaeoenvironments from the Lake Cari-Laufquen region, Río Negro Province, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 151: 229-239.
- Whatley, R.C. And Cusminsky, G. C., 2000. Quaternary lacustrine Ostracoda from northern Patagonia, Argentina: a review. In: Gierlowski, E.H. and Kelts, K., Eds., *Lake basins through space and time*, 581-590. American Association of Petroleum Geologists, *Studies in Geology*, 46.
- Wierzejski, A., 1893. Skoripuaki i wrotki (Rotatoria) slodkowodne zebrane W Argentynie. *Rozprawy Akademii Umiejenosci, Wydzial Matematyczno-Przyrodniczy* 24: 229-249.
- Yassini, I., y Jones, B. G., 1995. Foraminifera and Ostracoda from estuarine and shelf environments on the southeartern coast of Australia. The University of

Wollongong Press, Australia: 1-484. Wollongong, N.S.W.

Zavala, C. Y Quattrocchio, M., 2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario) Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 56 (1): 25-37.

Zabert, L., 1978. Micropaleontología de la Formación Paraná (Mioceno Superior) en el subsuelo de la provincia de Santa Fe, República Argentina. *FACENA. Rev. Fac. Cienc. Ex. y Natur.* 2: 101-165. Corrientes, Argentina.

Zabert, L., 1981. Ostrácodos cuaternarios de Taco Pozo (provincia de Chaco, Argentina) con algunas consideraciones paleoecológicas. *FACENA* 4: 77-87. Corrientes, Argentina.

Zabert, L. y Herst, R., 1977. Revisión de la microfauna miocénica de la Formación Paraná (entre Victoria y Villa Urquiza -Prov. de Entre Ríos- Argentina), con algunas consideraciones estratigráficas. *FACENA. Rev. Fac. Cienc. Ex. y Natur.* 1:131-164. Corrientes, Argentina.

Zabert, L. y Herbst, R., 1986. Ostrácodos Pleistocénicos Del Arroyo Perucho Verna, Provincia De Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana*, 23 (3-4): 213-224. Buenos Aires, Argentina.

Esta Tesis fue financiada con la colaboración de las siguientes becas:

Beca CONICET Tipo I

Beca CONICET Tipo II

“Variaciones climáticas y eustáticas holocenas. Relación potencial con el cambio climático global”. PICT-RAÍCES 00109.