

MICROPALÉONTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL MIOCENO MARINO DE LA ARGENTINA: LAS TRANSGRESIONES DE LAGUNA PAIVA Y DEL “ENTERRIENSE-PARANENSE”

RESUMEN

Se estudió la composición micropaleontológica, la estratigrafía y algunos aspectos sedimentológicos de los testigos de unas 200 perforaciones, en las cuencas Chacoparanense y del Salado. Se reconocieron dos niveles marinos representados por asociaciones de foraminíferos, ostrácodos y nanoplancton calcáreo. El nivel marino inferior es casi desconocido, e incluido previamente en la Formación Mariano Boedo del Maastrichtiano-Daniano, es denominado Transgresión de Laguna Paiva (TLP) y posee microfósiles del Oligoceno tardío?-Mioceno temprano. El nivel marino superior corresponde a la Formación Paraná, y es tratado aquí como Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP), del Mioceno medio-tardío?. Ambas inundaron todo el territorio de la llanura Chacopampeana, alcanzando algunos sectores de las Sierras Pampeanas, Cuyo y Noroeste. Para la datación de las dos transgresiones se utilizaron criterios bioestratigráficos, eustáticos y tectónicos; se informan los primeros hallazgos de foraminíferos planctónicos y microfósiles calcáreos para ambas.

Sobre la base de la datación y caracterización de ambos niveles marinos, se propone una nueva división litoestratigráfica para el Cenozoico de la cuenca Chacoparanense. Las Formaciones Laguna Paiva y Paraná, de origen marino, están intercaladas con los miembros Palermo, San Francisco y Pozo del Tigre de la Formación Chaco; estas unidades fueron reunidas en el Grupo Litoral. Se brinda una caracterización sedimentológica y mineralógica de cada unidad.

Como complemento se estudiaron los foraminíferos y algunos aspectos sedimentológicos de tres perfiles levantados en península Valdés.

Palabras clave: Cuenca Chacoparanense, Mioceno marino, microfósiles calcáreos, Grupo Litoral, Formación Paraná, Formación Laguna Paiva, Península Valdés

MARINE MIocene MICropALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY IN ARGENTINA: LAGUNA PAIVA AND “ENTRERRIENSE- PARANENSE” TRANSGRESSIONS

ABSTRACT

Micropaleontologic composition, stratigraphy and some sedimentologic features were studied in samples from about 200 boreholes in Chacoparanense and Salado Basins. Two marine levels were recognized, each one is characterized by specific associations of foraminifers, ostracods and calcareous nannoplankton. The lower marine level was almost unknown, and was previously included in the Maastrichtian Danian Mariano boedo Formation; in this work it is called Laguna Paiva Transgression (TLP), and bears microfossils of late Oligocene?-early Miocene age. The upper marine level corresponds to the Paraná Formation, and is referred here as “Entrerriense-Paranense” Transgression (TEP), from the middle-early? Miocene. Both transgressions flooded the whole Chaco-Pampa Plains and reached some sectors in the Sierras Pampeanas, and Cuyo and Northwest regions in Argentina. The age of both transgressions was estimated using biostratigraphic, eustatic and tectonic points of view; it is reported the first finding of planktonic foraminifers and calcareous nannoplankton in both transgressions.

Based in the datation and characterization of both marine levels, a new lithostratigraphic division is proposed for the Cenozoic in Chacoparanense Basin. Marine Laguna Paiva and Paraná Formations, are interbedded with Palermo, San Francisco and Pozo del Tigre Members of Chaco Formation; all those units are assembled in the Litoral Group. Each unit is characterized by mineralogic and sedimentologic features.

As a complement, foraminifers and some sedimentologic features are reported from three profiles of Península Valdés.

Key words: Chacoparanense Basin, marine Miocene, calcareous microfossils, Litoral Group, Paraná Formation, Laguna Paiva Formation, Península Valdés

Dedicado a la memoria de Richard Stappenbeck (Salzwedel, 1880 – Munich, 1963)

....el mar se extendía más allá de Menfis hasta los montes etíopes; había mar alrededor de Ilión y en toda la Teutrania, por donde el Meandro ha ido formando llanuras. Se originan también las tierras de otra manera y emergen de repente en algún punto del mar, como si la naturaleza quedase a la par reponiendo en un lugar lo que sus grietas habían devorado en otro.

Plinio, Historia Natural, II, 85-86

-El terreno pampeano –insistió Bernini- es de formación marítima. La pampa entera es el vasto lecho de un mar que se debatía contra los Andes y que se retiró luego.

(....)

....a lo que respondió el Gliptodonte que su error consistía en inventarle un origen marítimo al löess de la pampa.

-¿Y qué pruebas hay en contra? –lo desafió Bernini.

-La falta de horizontes que denuncien transgresión o regresión marina.

Leopoldo Marechal, Adán Buenosayres, libro tercero, I

Lo que hacen estos pillos de astrónomos con los astros es irreverente. Dicen que el Sol pesa 73.674.978 millares de toneladas ¿Cómo lo saben? Por la resistencia a la atracción ¿Y esa atracción? Por la distancia ¿Y la distancia? Por la masa ¿Y la masa? Por el peso ¿Y el peso? Por el ángulo visual ¿Cómo acaban sabiendo algo?

En cierto momento un libro no es más que una cosa que intercepta la luz.

Macedonio Fernández, Todo y Nada

Agradecimientos

Es muy difícil recordar a todas las personas e instituciones que me brindaron su afecto, apoyo o consejos durante estos largos años de trabajo. Intentaré nombrar, al menos, a los que más paciencia me tuvieron:

Al Dr. Norberto Malumián, por introducirme en un tema insospechadamente apasionante, por sus aportes precisos y eficaz dirección.

Al Dr Roberto A. Scasso, por su estímulo permanente para superar obstáculos y fomentar mi curiosidad. Por su amistad.

A la Lic. Adelma Bayarsky, por su infinita generosidad, por bancarme tantos años como intruso en su laboratorio, por cientos de horas dedicadas a ayudarme a realizar este trabajo.

A la Dra. Andrea Concheyro, por su desinteresada ayuda en el estudio del nanoplancton calcáreo y por su confianza.

A la Lic. Alicia Echeverría, por la inestimable ayuda brindada en el estudio de los ostrácodos.

A la Dra. Andrea Caramés, por su ayuda en la identificación de los foraminíferos planctónicos.

Al Dr. Víctor Ramos, por su buena disposición a aconsejarme con mucho provecho cada vez que se lo solicité.

A las autoridades del Conicet, por haberme financiado durante gran parte de estos años.

A las autoridades del SEGEMAR, por permitirme trabajar en sus instalaciones y disponer de su valiosísimo material, sin el cuál hubiera sido imposible llevar a cabo estas investigaciones. Al Lic. Omar Lapiro por brindarme todos los medios para poder finalizar este trabajo.

A los Dres. Lottar Lahner, Wolfgang Kruck, Wolfgang Weiss y Karl von Daniels, de la BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover), por su gestión y ayuda en el fotografiado de los microfósiles.

ÍNDICE

RESUMEN EXTENDIDO	10
EXTENDED ABSTRACT	14
I. INTRODUCCIÓN	17
I.1. Naturaleza del trabajo	17
I.2. Objetivos	18
I.3. Área y material de estudio	18
- Área de estudio y definición de las transgresiones	18
- Material de estudio	19
I.4. Metodología	20
I.4.1. Paleontología	20
I.4.2. Mineralogía	21
I.4.3. Descripción de los perfiles y nomenclatura estratigráfica	21
I.4.4. Mapas y cortes estratigráficos	22
I.4.5. Interpretación sísmica	22
I.5. Antecedentes	23
I.5.1. Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP)	23
I.5.1.1. Generalidades	23
I.5.1.2. Oeste de la provincia de Entre Ríos	24
I.5.1.3. Cuenca Chacoparanense	31
I.5.1.4. Cuenca del Salado	31
I.5.1.5. Cuenca del Colorado	32
I.5.1.6. NE de la provincia del Chubut	33
I.5.1.7. Cuenca del Golfo San Jorge	35
I.5.1.8. Noroeste (NOA) y Cuyo	35
I.5.2. Transgresión de Laguna Paiva (ILP)	37
I.5.3. Transgresiones del Mioceno en América del Sur	40
I.5.4. Estado actual de los conocimientos	43
-Paleoambientes	43
-Paleoclimas	43
-Microfósiles calcáreos	44
-Litologías	46
-Estratigrafía y edad	46
-Manga del Tetis	47
II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50

II.1. Cuenca Chacoparanense y margen septentrional de la cuenca del Salado	50
II.1.1. Transgresión de Laguna Paiva (TLP)	50
-Distribución	50
-Microfósiles y paleoambientes	50
-Edad	52
-Depósitos marinos previos	54
II.1.2. Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP)	56
-Distribución y litología	56
-Microfósiles y paleoambientes	57
-Edad	59
-La TEP en Diamante	60
-La TEP en la cuenca Chacoparanense y la “Manga del Tetis”	64
II.1.3. Características de las cuencas	65
II.2. Propuesta litoestratigráfica para las unidades del subsuelo	66
II.2.1. Grupo Litoral	67
-Definición	67
-Perfil tipo	67
-Distribución geográfica	67
II.2.2. Formación Chaco (Russo <i>et al.</i> , 1979)	68
-Definición	68
-Perfil tipo	69
-Generalidades	69
-Correlaciones	69
Miembro Palermo	70
Miembro San Francisco	71
Miembro Pozo del Tigre	72
II.2.2.3. Formación Laguna Paiva (Stappenbeck, 1926)	72
-Definición	73
-Perfil tipo	74
-Generalidades	74
-Correlaciones	75
II.2.2.4. Formación Paraná (Bravard, 1858)	75
-Generalidades	75
-Correlaciones	76
II.3. Península Valdés	91
II.3.1. Principales características de los perfiles	91

II.3.2. Microfósiles	92
II.3.3. Mineralogía y paleoclima	94
III. CONCLUSIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Paleogeografía de América del Sur durante el Oligoceno tardío-Mioceno medio, modificado de Ramos (1982) y Bossi y Gavriloff (1998). _____	26
Figura 2. Localidades utilizadas para realizar los mapas estructurales e isopáquicos. _____	29
Figura 3. Límites aproximados de la TEP y TLP en el área de estudio. _____	30
Figura 4. Edad de algunos ostrácodos de la TLP. _____	55
Figura 5. Edad de algunos ostrácodos de la TEP. _____	61
Figura 6. Edad de los foraminíferos planctónicos y nanofósiles calcáreos hallados en la TEP en la cuenca del Salado. _____	62
Figura 7. Géneros de microfósiles hallados en la TEP, según diferentes autores._____	65
Figura 8. Triángulo composicional de minerales livianos para el Grupo Litoral _____	73
Figura 9. Principales rasgos estructurales de las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	77
Figura 10. Mapa estructural de la base de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	78
Figura 11. Mapa estructural del techo de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	79
Figura 12. Mapa estructural de la base de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	80
Figura 13. Mapa estructural del techo de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	81
Figura 14. Mapa isopáquico de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	82
Figura 15. Mapa isopáquico de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado. _____	83
Figura 16. Cortes geológicos AA' y BB' según trazas de la Figura 3. _____	84
Figura 17. Cortes geológicos CC' y DD' según trazas de la Figura 3. _____	85
Figura 18. Cortes geológicos EE' y FF' según trazas de la Figura 3. _____	86
Figura 19. Cortes geológicos a partir de la interpretación de líneas sísmicas. _____	87
Figura 20. Correlación entre las edades obtenidas por microfósiles para la TLP y la TEP, la curva eustática global, según Haq <i>et al.</i> (1987), y los valores de tasa y oblicuidad de convergencia entre las placas de Nazca y América del Sur, según Somoza (1998). _____	88
Figura 21. Esquemas estratigráficos propuestos para la cuenca Chacoparanense. _____	89
Figura 22. Esquemas estratigráficos propuestos para la cuenca del Salado. _____	90
Figura 23. Análisis modal QFL de las arenas de ET, PP y ED. El marco tectónico del área de procedencia según Dickinson <i>et al.</i> , 1983. _____	96
Figura 24. Distribución porcentual de algunos minerales de ET. _____	98
Figura 25. Distribución porcentual de algunos minerales de PP. _____	99
Figura 26. Distribución porcentual de algunos minerales de ED._____	100

MICROPALEONTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL MIOCENO MARINO DE LA ARGENTINA: LAS TRANSGRESIONES DE LAGUNA PAIVA Y DEL “ENTRERRIENSE-PARANENSE”

RESUMEN EXTENDIDO

Se estudió la composición micropaleontológica, la estratigrafía y algunos aspectos sedimentológicos de los testigos de 18 perforaciones, y se evaluó información de unas 180 perforaciones más, en las cuencas Chacoparanense y del Salado. Se reconocieron dos niveles marinos, separados por sedimentos continentales, representados por asociaciones de foraminíferos, ostrácodos y nanoplancton calcáreo, bien diferenciadas. El nivel marino inferior era casi desconocido, y fue asignado previamente en forma errónea al Maastrichtiano-Daniano; fue denominado aquí Transgresión de Laguna Paiva (TLP), y posee microfósiles del Oligoceno tardío?-Mioceno temprano. El nivel marino superior corresponde a la Formación Paraná o “entrerriense”, y es tratado aquí como Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP), del Mioceno medio-tardío?. Ambas inundaron todo el territorio de las llanuras Chaqueña y Pampeana, y alcanzaron algunos sectores de las Sierras Pampeanas, Cuyo y Noroeste, y pueden correlacionarse, respectivamente, con las transgresiones del “leonense” y del “entrerriense” de la costa patagónica.

La TLP en la cuenca del Salado posee microfaunas de baja a moderada diversidad caracterizadas por *Elphidium* spp., *Cribroelphidium* spp., miliólidos muy grandes y ornamentados, ostrácodos y nannofósiles de las biozonas NP25-NN1 (Chattiano-Aquitaniense); en la cuenca Chacoparanense, *Cribroelphidium*, *Nonion*, *Ammonia* y *Peneroplis* son los géneros de foraminíferos más relevantes. En la TEP todas las microfaunas pertenecen a la zona informal de *P. tuberculatum*; en algunas muestras de la cuenca del Salado se hallaron abundantes foraminíferos planctónicos juveniles que indican una edad aproximada de Mioceno medio, en tanto que mediante los nanofósiles de las mismas muestras se pudo acotar su edad a la biozona NN6 (Serravaliano medio).

En la TLP, las microfaunas y la abundancia de oolitas indican paleoclimas tropicales a subtropicales; durante la TEP, las temperaturas habrían sido ligeramente superiores a las actuales, e inferiores a las de la TLP. Se reporta el primer hallazgo de nanoplancton calcáreo para la TLP y la TEP, así como para el Mioceno de la Argentina, y el primer hallazgo de discoastéridos en el país. En la cuenca del Salado, las muestras con mayor abundancia y diversidad de microfósiles calcáreos, y las únicas donde se halló nanoplancton calcáreo, indicarían los niveles donde se alcanzó la máxima inundación; hacia el interior continental las microfaunas se empobrecen paulatinamente, hasta alcanzar el noreste y noroeste de la Argentina con muy escasas especies, características de aguas salobres. En consecuencia, la distribución geográfica de los microfósiles de la TLP y la TEP indica

que las transgresiones se produjeron desde la cuenca del Salado. Ihering (1927) explicó las similitudes entre las faunas miocenas del Caribe y de la Argentina, mediante una migración que se habría producido a través de un hipotético brazo marino intracontinental, al que llamó la “Manga del Tetis”; los datos aquí expuestos indican que la migración intracontinental no fue posible; es mucho más probable que se haya realizado a través de la plataforma continental oriental de América del Sur.

Se establecen por primera vez las características de la sección completa de la TEP en el sudoeste de la provincia de Entre Ríos, área tipo de la Fm. Paraná, sobre la base del estudio de los testigos de cuatro perforaciones de la región de Diamante. Las intercalaciones marinas y continentales de la Fm. Paraná fueron interpretadas como producto de la progradación de un ambiente deltaico sobre el ambiente marino, sobre la base de la distribución vertical de las microfaunas y las variaciones de facies.

Se intenta organizar la nomenclatura litoestratigráfica para el Neógeno de las cuencas Chacoparanense y del Salado, para lo cual se crean o redefinen algunas unidades, y se sugiere la caducidad de otras, según las recomendaciones del Código Argentino de Estratigrafía. En consecuencia, se formaliza la Fm. Laguna Paiva, se designa un Hipoestratotipo para la Fm. Paraná, y se redefine la Fm. Chaco, la cuál es además dividida en los Miembros Palermo, San Francisco y Pozo del Tigre; estas tres formaciones son reunidas en el Grupo Litoral, que representa el principal relleno cenozoico de la región. La deposición del G. Litoral fue aparentemente continua y no posee evidencias de discordancias significativas, excepto en el centro de la provincia de Formosa, donde la Fm. Paraná está en contacto aparentemente erosivo sobre la Fm. Laguna Paiva; esta discordancia podría estar relacionada a la Fase Quechua I, registrada en la Sierras Subandinas.

Las dataciones de los micro y nano fósiles no permitieron conocer la duración exacta de ambas transgresiones, ya que no se pudo determinar la edad del techo y base de las mismas. Se observó una buena correlación de estas edades con las curvas de variaciones eustáticas globales (Haq *et al.*, 1987), y de variaciones de la tasa y oblicuidad de la convergencia entre las placas de Nazca y Sudamérica (Somoza, 1998), que permitió, en forma indirecta, estimar la duración de ambas transgresiones y las causas que las produjeron. La correlación entre las edades de la TLP y la TEP, los períodos de alta deformación en el margen occidental de América del Sur, y de las variaciones del nivel del mar durante el Mioceno, sugieren que las transgresiones fueron favorecidas por la combinación de factores tectónicos y eustáticos.

Se estima la siguiente evolución geológica y paleogeográfica para el Neógeno de la cuenca Chacoparanense: A partir de la finalización de la extrusión basáltica de Serra Geral (Cretácico temprano) la región fue principalmente sometida a erosión, y la sedimentación continental se habría restringido a zonas aisladas, coincidentes con antiguos depocentros. Hacia fines del Oligoceno (*c.* 26

Ma) se produjo un notable incremento de la convergencia entre Nazca y Sudamérica, que generó el comienzo de la subsidencia dinámica en la cuenca; en algunos sectores se depositaron los sedimentos continentales del Mb. Palermo de la Fm. Chaco, en tanto que en otras zonas continuaron aflorando rocas de diferentes edades, desde el basamento del Precámbrico, hasta los basaltos del Cretácico. Aproximadamente a los 25 Ma (fines del Chattiano) comenzó una gran transgresión que inundó toda la cuenca; ésta se habría desarrollado durante casi todo el Mioceno temprano, y está representada por los sedimentos principalmente marinos de la Fm. Laguna Paiva. Hacia fines del Aquitaniano (*c.* 21 Ma) se habría producido la regresión, según sugieren tanto el registro fósil, como la disminución de la deformación en la cordillera y el descenso eustático global. A continuación se depositaron los sedimentos continentales del Mb. San Francisco de la Fm. Chaco, aproximadamente entre los 21 y 15 Ma; aunque durante este lapso de tiempo se hayan producido ascensos globales del nivel del mar, como los del Burdigaliano y principios del Langhiano, estos no produjeron inundaciones en la cuenca, posiblemente debido a una baja tasa de subsidencia, consistente con la disminución de la deformación en la cordillera. A fines del Langhiano (*c.* 15 Ma) se produjo una nueva transgresión de gran escala, la TEP; ésta habría respondido, nuevamente, a la acción combinada del aumento en la deformación (por incremento de la oblicuidad) y el asenso eustático; los niveles con mayor diversidad micropaleontológica, donde se encontraron los nanofósiles (*c.* 13-12 Ma) y foraminíferos planctónicos, fueron hallados un poco por debajo de la mitad de la Fm. Paraná, y corresponderían al momento de máxima inundación de la cuenca. No hay elementos estratigráficos adecuados para determinar la edad de finalización de la TEP, pero se estima que habría ocurrido a fines del Serravaliano o principios del Tortoniano (*c.* 10 Ma). Luego del retiro del mar “paranense” la mayor parte de la región registra un hiato, sobre el que se depositaron las arenas fluviales del Plioceno, excepto en el norte de la llanura Chaqueña, donde continuó la deposición de la Fm. Chaco, con el Mb. Pozo del Tigre.

Se analizaron los foraminíferos y la mineralogía de la Formación Puerto Madryn, depositada por la TEP, en tres afloramientos de la península Valdés, provincia del Chubut. Los foraminíferos son característicos de la zona informal de *P. tuberculatum*, y están dominados por *C. discoidale*, *P. tuberculatum*, *B. peruviana*, *A. parkinsoniana*, *C. aknerianus*, *G. ovula* y *Quinqueloculina* spp., con muy escasos aglutinados y planctónicos. Por medio de la variación en la frecuencia de microfósiles y glauconita se identificaron los principales cambios eustáticos en la región, y se obtuvo una información similar a la hallada mediante el estudio de las asociaciones de megafauna marina, por autores previos. La TEP comenzó con una superficie transgresiva, indicada por la abundancia de *B. elegantissima*; la Superficie de Máxima Inundación, determinada en estudios anteriores, coincide con los niveles con mayor diversidad y abundancia de microfósiles; hacia la mitad superior del perfil las microfaunas se empobrecen paulatinamente, hasta la completa continentalización a fines del “rionegrense”. La

mineralogía revela una proveniencia asociada principalmente a arcos volcánicos transicionales a disectados, con muy escaso aporte de basamento; la composición mineralógica es muy similar a la de los sedimentos actuales de la costa patagónica, lo cuál sugiere escasas diferencias entre el clima del Mioceno medio y el actual.

MARINE MIOCENE MICROPALAEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY IN ARGENTINA: LAGUNA PAIVA AND “ENTRERRIENSE-PARANENSE” TRANSGRESSIONS

EXTENDED ABSTRACT

Micropaleontologic composition, stratigraphy and some sedimentologic features were studied in samples from 18 boreholes in Chacoparanense and Salado Basins; it was evaluated information from about 180 additional boreholes. Two marine levels were recognized interbedded with continental sediments; each marine level is characterized by specific associations of foraminifers, ostracods and calcareous nannoplankton. The lower marine level was almost unknown, and it was erroneously assigned to the Maastrichtian-Danian; in this work it is called Laguna Paiva Transgression (TLP), and bears microfossils of late Oligocene?-early Miocene age. The upper marine level corresponds to the Paraná Formation or “Entrerriense”, and is referred here as “Entrerriense-Paranense” Transgression (TEP), from the middle-late? Miocene. Both transgressions flooded the whole Pampa and Chaco Plains and reached some sectors in the Sierras Pampeanas, Cuyo and Northwest regions in Argentina; TLP and TEP can be correlated with the “Leonense” and “Entrerriense” transgressions in the Patagonian coast, respectively.

In the Salado Basin TLP is characterized by microfaunas with low to moderate diversity; they are dominated by *Elphidium* spp., *Criboelphidium* spp., big and ornamented miliolids, ostracods and nannofossils belonging to the biozones NP25-NN1 (Chatian-Aquitanian); in Chacoparanense Basin, *Criboelphidium*, *Nonion*, *Ammonia* and *Peneroplis* are the most outstanding genera. In TEP the microfaunas belongs to the *P. tuberculatum* informal Zone; abundant planktonic foraminifers were found in some samples in the Salado Basin, which indicate a middle Miocene age; nannofossils from the same samples are indicative of the Biozone NN6 (middle Serravalian).

The microfossil assemblages and the oolite abundance suggests tropical to subtropical climates during deposition of the TLP; water temperature could be slightly higher than today's adjacent seas during the TEP, but lower than during the TLP. The first calcareous nannoplankton recovery is reported from both the TLP, the TEP and the Miocene of Argentina; the first finding of discoasterids in the country is reported too. The samples with maximum abundance and diversity of foraminifers and ostracods, and the unique samples with calcareous nannoplankton, may represent the levels of maximum flooding in the Salado Basin; to the continental interior the microfaunas become poorer, reaching the NW and NE of Argentina with scarce species typical of brackish environments. Therefore, microfossil geographic distribution of TLP and TEP indicates that both transgressions flooded from Salado Basin to the north. Ihering (1927) pointed out the similarities between Caribbean and Argentinean marine faunas during the Miocene; he suppose a migration of the faunas

from north to south through an hypothetical intracontinental seaway, the “Arm of Tethys”; data exposed here demonstrate that this migration was not possible through the continental interior, and probably it was done by the eastern continental platform of South America.

The study of four boreholes in Diamante Region allows to set and to trace for first time, the complete Paraná Formation thickness in its type area, SW Entre Ríos Province. Paraná Formation interbedding continental and marine sediments were interpreted as a result of a prograding deltaic environment.

An attempt to organize the lithostratigraphic nomenclature for the Neogene of Chacoparanense and Salado Basins is presented; some Lithostratigraphic Units were established, redefined or rejected, corresponding to the recommendations of the Código Argentino de Estratigrafía. Consequently, Laguna Paiva Formation is formalized, an Hypostratotype is assigned for Paraná Formation, and Chaco Formation is redefined; the latter was also divided into Palermo, San Francisco and Pozo del Tigre Members. Chaco, Laguna Paiva and Paraná Formations are clustered in the Litoral Group, representing the main filling of the Basin during the Cenozoic. Although Litoral Group is essentially continuous, there is a discordance between Laguna Paiva and Paraná Formations in the centre of Formosa Province; this discordance could be correlated with the Quechua I tectonic phase, recorded in Sierras Subandinas.

The ages of micro and nanno fossils didn't allow to know the exact length of both transgressions, therefore it was not possible to set their base and top ages. There is a good correlation between TLP and TEP microfossil ages, global eustatic changes (Haq *et al.*, 1987), and the convergence rate and obliquity between Nazca and South America plates (Somoza, 1998); this provide an indirect way to estimate the length of the transgressions, and the factors that produce them. The correlation between TLP and TEP ages, periods of high deformation in the western margin of South America, and Miocene main sea level changes, suggests that both transgressions were produced by the combination of tectonic and eustatic features.

The following geologic and paleogeographic evolution in the Neogene of Chacoparanense Basin is estimated: from the end of Serra Geral basaltic extrusion (early Cretaceous), the Chacoparanense region was an upland under erosion; the continental sedimentation was probably circumscribed to isolated areas coincident with ancient depocenters. Around the end of the Oligocene (*c.* 26 My) there was an important increase in the Nazca-South America convergence rate; this increase triggered the beginning of the dynamic subsidence in the Basin. Continental sediments of Palermo Member (Chaco Formation) were deposited in some areas of the basin; in some places were still outcropping ancient rocks, from Precambrian Basement to cretaceous basalts. Approximately at 25 My (end of Chattian) started a big transgression that flooded the whole basin; it was possibly developed during almost the

complete early Miocene, and it's represented by the essentially marine sediments of Laguna Paiva Formation. At the end of the Aquitanian (*c.* 21 My) the regression could take place, as is suggested by the fossil record and the decrease in eustatic level and deformation in the Andes. Subsequently continental sediments of San Francisco Member (Chaco Formation) were deposited, approximately between 21 and 15 My; even though during this time some sea level rises took place (Burdigalian and early Langhian) they didn't flood the basin, possibly due to a low subsidence rate consistent with a fall in the deformation rate in the Andes. At the end of Langhian (*c.* 15 My) a new huge transgression called TEP, was produced. This was probably produced too by the combination of the increase in the deformation (rate of obliquity) and the eustatic rise. The levels with maximum microfossil diversities (*c.* 13-12 My), those with nannofossils and planktonic foraminifers, were found slightly under the middle of Paraná Formation and probably corresponds to the maximum flooding of the basin. There were not found adequate stratigraphic elements to determine the end of the TEP, but is possible to estimate that it could have happened at the end of the Serravalian or in the early Tortonian (*c.* 10 My). After the regression of the "paranense" sea there was a hiatus in the biggest part of the basin; and thereafter the Pliocene fluvial sands were deposited. The latter did not happen in the northern Chaco Plain, where continues the Chaco Formation deposition (Pozo del Tigre Member).

The microfossil and mineralogic composition in three sections cropping out in Península Valdés, Chubut province, were studied. The sections belong to the Puerto Madryn Formation and are composed by marine sediments deposited during the TEP. Foraminifers are typical of the *P. tuberculatum* informal zone, and are dominated by *C. discoidale*, *P. tuberculatum*, *B. peruviana*, *A. parkinsoniana*, *C. aknerianus*, *G. ovula* and *Quinqueloculina* spp.; the faunas have few planktonic and agglutinated foraminifers. Variation in the frequency of microfossils and glauconite was useful to identify main eustatic changes during TEP; this information is consistent with the one obtained in the study of marine megafaunas by other authors. The TEP began with a transgressive surface indicated by the abundance of *B. elegantissima*; The most microfossil rich samples coincides with the Maximum Flooding Surface (del Río et al., 2001). About at the upper half of the sections the microfaunas becomes gradually poorer, up to the complete continentalization near the end of the "rionegrense". The mineralogic composition reveals a provenance mainly associated to transitional-dissected volcanic arches, with a very small basement rocks contribution. This composition resembles the one of the patagonian coast modern sediments. The latter suggests few differences between middle Miocene and present climates.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Naturaleza del trabajo

La presente constituye la Tesis para optar al Doctorado de la Universidad de Buenos Aires, área Ciencias Geológicas. Los trabajos fueron mayormente realizados en los laboratorios de Micropaleontología y de Sedimentología del Servicio Geológico Minero Argentino, SEGEMAR. La financiación de las tareas de gabinete fueron posibles en gran parte, gracias a las becas de Iniciación y Perfeccionamiento que me fueran otorgadas por el CONICET entre julio de 1996 y junio de 2000. Los testigos de las perforaciones utilizadas, como la mayor parte de los registros consultados son propiedad del SEGEMAR.

Este trabajo consta de varios aspectos, reflejo de unos 10 años de investigación sobre un tema tan vasto como insuficientemente conocido: el Neógeno de la cuenca Chacoparanense, región que tomada en su sentido más amplio, abarca más de un millón de km², con un espesor sedimentario promedio superior a los 400 metros. Comenzó como un intento de profundizar el conocimiento micropaleontológico y sedimentológico de los depósitos de la transgresión del “entrerriense” o “paranense” en sus principales manifestaciones, aflorantes o de subsuelo, y realizando algunos estudios de mucho detalle en sectores clave o con secciones muy completas. El hallazgo de microfósiles neógenos en material de una transgresión previa, tradicionalmente considerada como producida a fines del Cretácico o principios del Cenozoico, modificó radicalmente los alcances del estudio. Como resultado en esta Tesis se alcanzaron resultados de muy diferente naturaleza; por un lado se presentan análisis micropaleontológicos y mineralógicos detallados de zonas con muy buen muestreo, como el subsuelo de la Ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires, y de la zona de Diamante, o los afloramientos de la costa meridional de península Valdés; por otro lado se estudiaron los testigos de varias perforaciones con un muestreo muy espaciado, pero que permitieron conocer las características generales y las variaciones de las microfaunas y del relleno sedimentario durante las grandes transgresiones neógenas en la llanura Chacoparanense. Por último, el análisis de la distribución geográfica y estratigráfica de los depósitos marinos y continentales neógenos, en unas 200 localidades, cifra aún bastante pequeña para las dimensiones del área de estudio, fue realizado con el objetivo de conocer los límites, espesores sedimentarios, y las variaciones faciales y ambientales de estos depósitos, así como sus relaciones con otros depósitos contemporáneos de diferentes regiones del país y del continente.

Esta Tesis ha sido estructurada en varios capítulos, con el objetivo de agilizar la lectura y el acceso a los datos; en una primera parte se exponen los objetivos, metodologías, y antecedentes

completos para todas las regiones consideradas; posteriormente se discuten en forma separada los resultados alcanzados en la cuenca Chacoparanense y en la Península Valdés; por último, se exponen las conclusiones de todo el trabajo. La sistemática, las láminas de los microfósiles, los cuadros de distribución, los cuadros mineralógicos, y las descripciones de los perfiles, con sus ilustraciones fueron colocados en apéndices. Un apéndice final reúne los trabajos publicados o expuestos en reuniones científicas.

I.2. Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son:

- Continuar y profundizar el estudio de microfósiles, biofacies y paleoecología de las microfaunas del “entrerriense” o “paranense”, iniciado por Pisetta (1968), Sato (1981), y principalmente Rossi de García (1966, 1969a y b, y 1970), Malumián (1970 y 1972), Zabert y Herbst (1977), Herbst y Zabert (1978), Zabert (1978 y 1984), y Zabert y Barbano (1984).

- Reconocer los ambientes depositacionales, las áreas de aporte detrítico, y las variaciones laterales de los depósitos, mediante el uso de algunas técnicas sedimentológicas: estudio de minerales detríticos en preparados de grano suelto, estudio de minerales de arcilla mediante difracción de rayos x, y análisis de las variaciones en el contenido de glauconita. Relacionar las asociaciones de microfósiles y las facies sedimentarias.

- Analizar el contenido micropaleontológico, las características paleoambientales, y la edad de las sedimentitas conocidas en la literatura como “capas o estratos de Paiva” (Stappenbeck, 1926) y formación Mariano Boedo (Padula y Mingramm, 1963), en la cuenca Chacoparanense.

- Estudiar la evolución sedimentaria de la cuenca Chacoparanense, y su relación con la subsidencia, en el lapso Cretácico-Mioceno; y su relación con la tectónica en el margen pacífico, y con los cambios climáticos globales.

- Ordenar y simplificar la vasta y confusa nomenclatura litoestratigráfica existente para el Mioceno de las cuencas Chacoparanense y del Salado.

I.3. Área y material de estudio

- Área de estudio y definición de las transgresiones

Se ha considerado la cuenca Chacoparanense en un sentido amplio, de acuerdo con Russo *et al.* (1979), es decir que además del área de la cuenca propiamente dicha, se incluyeron la mitad septentrional de la provincia de Buenos Aires y la parte occidental de las provincias de Corrientes y Entre Ríos.

Se analizaron varios perfiles aflorantes en el SO de la provincia de Entre Ríos y en la costa meridional de Península Valdés, y de diversas perforaciones de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos. Santa Fe, Córdoba, Santiago del Estero, y Formosa (**Figs. 1 y 2**).

El término Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP) se aplica para abarcar a todas las sedimentitas depositadas por las transgresiones marinas del Mioceno medio-tardío?, y que son poseedoras de megafósiles relacionados con los del sur de la provincia de Entre Ríos y península Valdés. El término Transgresión de Laguna Paiva (TLP), incluye a las sedimentitas marinas del subsuelo de la cuenca Chacoparanense, reconocidas con los términos “capas o estratos de Paiva” y formación Mariano Boedo, relacionadas con una transgresión previa a la TEP, y posiblemente correlacionables con algunos tramos de la Formación Las Chilcas, de la cuenca del Salado.

Los depósitos de la TEP, según diversos autores (ver I.5.1.), están desarrollados en extensas áreas de la Argentina, Uruguay y Bolivia, y posiblemente, en el subsuelo del Paraguay (**Fig. 1**). En la Argentina son bien conocidos los afloramientos del SO de la provincia de Entre Ríos y en la costa NE de la provincia del Chubut, y los niveles perforados en la provincia de Buenos Aires, principalmente en las cuencas del Colorado y del Salado. Los afloramientos del sector este de la provincia de Río Negro (Gran Bajo del Gualicho y costa septentrional del Golfo de San Matías) y del subsuelo de la cuenca Chacoparanense han sido menos estudiados. Tanto en afloramientos como en subsuelo, se han asignado a la TEP, depósitos en la regiones de Cuyo, Noroeste Argentino, y en la cuenca del Golfo de San Jorge.

- Material de estudio

El material proveniente de testigos y muestras de perforación se seleccionó mediante una minuciosa búsqueda en registros manuscritos e impresos, disponibles en la Biblioteca y en el Laboratorio de Sedimentología del SEGEMAR. Entre los centenares de registros, se seleccionaron preferentemente aquellos testigos que comprendieran los niveles de la TEP y la TLP en toda su extensión, y con mayor densidad de muestreo.

Los testigos utilizados, están depositados en el Repositorio del SEGEMAR, y corresponden a muestras de coronas, de cuchara, y recortes de perforación (cutting). El material de Península Valdés fue obtenido de 3 perfiles levantados durante dos campañas realizadas en los años 1997 y 1998.

Se procesaron unas 650 muestras para estudios micropaleontológicos, provenientes de 18 perforaciones, y varios afloramientos. Alrededor de 170 muestras resultaron fértiles. En total se encontraron y clasificaron más de 21.000 ejemplares de foraminíferos (15.582 de la TEP y 6.175 de la TLP) y aproximadamente 2.600 ejemplares de ostrácodos (1.773 de la TEP y 824 de la TLP). Para el estudio de nanoplancton calcáreo, se procesaron 15 muestras de perforaciones de la cuenca del Salado, de las que 4 fueron fértiles, donde se hallaron 27 especies de nanofósiles.

I.4. Metodología

I.4.1. Paleontología

La megafauna fue clasificada por medio de comparaciones con bibliografía específica, con la ayuda de la Dra. C. J. del Río.

Para los análisis micropaleontológicos se siguieron las técnicas usuales para la preparación de las muestras:

- desagregación con agua oxigenada 30 vol., durante 48 horas, a temperaturas no superiores a los 60°C.
- lavado del material en tamiz n° 230, vía acuosa.
- secado en mesa de arena.

- inspección y separación con lupa binocular, de todos los microfósiles mayores a 62,5 micrones.

Las muestras con gran abundancia de microfósiles fueron cuarteadas.

- separación por formas iguales, y comparación con la bibliografía específica y con las colecciones micropaleontológicas del SEGEMAR. Se mantuvo la sinonimia original con la menor cantidad posible de variantes; sólo aquellos taxones que a criterio del autor son idénticos se unificaron bajo un solo nombre. Los géneros de los foraminíferos han sido actualizados según Loeblich y Tappan (1988) y Luczkowska (1974), en el caso de los miliólidos. La clasificación definitiva de los ostrácodos fue realizada en su totalidad por la Lic. Alicia Echevarría.

- Las muestras para el estudio de nanofósiles calcáreos, fueron preparadas según la técnica de frotis o "smear slides" (Edwards, 1963). Para su observación se utilizó un microscopio de 1250X con luz paralela y polarizada. Se efectuó un estudio semicuantitativo, contabilizando los nanofósiles en al menos dos recorridos transversales sucesivos del preparado. Su determinación fue realizada por la Dra. Andrea Concheyro.
- El material fue estudiado y fotografiado en los microscopios electrónicos de barrido de CITEFA, INTEMIN, y BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Alemania).

I.4.2. Mineralogía

Los estudios mineralógicos de las muestras arenosas fueron realizados sobre preparados de grano suelto. El material, previamente desagregado con agua oxigenada 30 vol., en los casos necesarios fue sometido al ataque con solución al 10% de ácido clorhídrico, para disolver partículas calcáreas y recubrimientos de óxidos de hierro. Todas las muestras de Península Valdés fueron separadas en sus fracciones livianas y pesadas con el uso de bromoformo; el resto de las muestras fueron estudiadas sin separar estas fracciones. Se cuantificó un mínimo de 300 granos en cada fracción y en cada muestra, en el intervalo granulométrico de 250-62,5 micrones. La graficación de los resultados del Grupo Litoral fue realizada en un triángulo composicional de minerales de basamento-minerales volcánicos-trizas vítreas, tal como el aplicado por Marengo (2003) para el Cuaternario santafesino, que representa mucho mejor que el tradicional triángulo QFL, las características de los sedimentos neógenos de la cuenca Chacoparanense.

I.4.3. Descripción de los perfiles y nomenclatura estratigráfica

Los perfiles de perforaciones se describen de arriba hacia abajo, las profundidades y los números de muestras corresponden a las originales registradas por los perforadores. Los perfiles de afloramientos se describen de abajo hacia arriba, los espesores indicados corresponden a bancos o paquetes de bancos, y la posición de las muestras se refiere a la distancia con respecto a la base del banco o paquete de bancos.

En todos los casos se destacan en negrita las muestras o intervalos con microfauna. Los códigos de colores corresponden al Rock Color Chart.

Se respetaron estrictamente las indicaciones del Comité Argentino de Estratigrafía (1992) sobre la nomenclatura litoestratigráfica, de este modo, para las unidades informales o no vigentes se utiliza el prefijo en minúsculas (formación por Formación), para diferenciarlas de aquellas que cumplen con los requisitos formales.

I.4.4. Mapas y cortes estratigráficos

Los mapas estructurales de los contactos superior e inferior de los depósitos de la TEP y TLP, se realizaron refiriendo las profundidades al nivel del mar. La información se obtuvo de numerosas fuentes, tales como antecedentes bibliográficos, registros de perforaciones del SEGEMAR y de Repsol-YPF, y datos propios.

Los valores de techo y base de la TEP (**Figs. 12 y 13**), son muy confiables, ya que la información es muy abundante, y la identificación de los contactos es sencilla. Los valores de techo y base de la TLP (**Figs. 10 y 11**) son menos confiables, debido a la menor cantidad de datos, y a la dificultad para establecer los verdaderos límites entre las diferentes facies, ya que los pases entre las facies continentales y marinas suelen ser transicionales.; los datos utilizados para realizar los cortes estratigráficos poseen mucha mayor precisión. En todos los casos en que fue posible, se verificaron los cambios litológicos mediante la observación de los testigos de perforación.

Los valores para la confección de los mapas estructurales de techo y base de la TLP, en muchos casos, se refieren a los establecidos en los informes de Repsol-YPF, para los límites de la formación Mariano Boedo, principalmente en las provincias de Chaco y Formosa, y en consecuencia, se incluyen espesores desconocidos de sedimentos continentales, que en realidad corresponderían a la Fm. Chaco. Además, se incluyeron los valores de los límites de la Fm. Las Chilcas, en la cuenca del Salado, de la que no se conoce con seguridad su edad, y se la considera parcialmente correlacionable con la Formación Laguna Paiva.

En total, se evaluó información proveniente de 199 localidades (**Fig. 2**).

I.4.5. Interpretación sísmica

Se utilizaron photocopies de líneas sísmicas gentilmente cedidas por el Dr. G. Chebli, y de legajos de perforaciones de la empresa YPF-Repsol. El material fue escaneado y digitalizado en pantalla. Las unidades estratigráficas fueron identificadas con la ayuda de interpretaciones preliminares realizadas por el Dr. Chebli, y otros colegas desconocidos, y corroboradas o corregidas con información de perforaciones. La escala horizontal, y la ubicación geográfica son aproximadas, debido a que no se contó con la ubicación exacta de las líneas sísmicas, ni de las perforaciones de control.

1.5. Antecedentes

Debido a la amplitud geográfica del área considerada, y a la gran cantidad de citas bibliográficas, los antecedentes fueron divididos en tres secciones, en la primera se consideran las diferentes regiones donde se ha citado la Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP); en la segunda, los antecedentes sobre la Transgresión de Laguna Paiva (TLP), y unidades equivalentes. Por último, en la tercera sección se intentan resumir todos los conocimientos e interrogantes sobre la estratigrafía y paleontología de las regiones consideradas.

I.5.1. Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP)

Desde el año 1827, en que Alcide d’Orbigny realizó las primeras observaciones geológicas en el Cenozoico de las inmediaciones de la ciudad de Paraná, se publicaron una gran cantidad de trabajos sobre los depósitos atribuidos a las transgresiones marinas del Mioceno del país.

Estos trabajos ampliaron en forma notable nuestro conocimiento sobre estos depósitos, pero debido a la lógica diferencia de criterios utilizados durante más de un siglo y medio de investigaciones, a la extensa distribución areal de los depósitos, y a la escasez de afloramientos y de estudios detallados de los testigos de perforación, se generaron gran cantidad de contradicciones e inexactitudes en la estratigrafía, y en las correlaciones regionales.

I.5.1.1. Generalidades

d’Orbigny recorrió la región de Paraná entre los años 1827 y 1828, y realizó observaciones estratigráficas, hito que marca el comienzo de la investigación geológica en el país (Aceñolaza, 1976). Estas y otras observaciones fueron publicadas en su célebre trabajo de 1842, en el que agrupó los sedimentos marinos cenozoicos aflorantes desde el Estrecho de Magallanes hasta la provincia de Entre Ríos, bajo la denominación de "Terrain tertiaire patagonien" (Terreno terciario patagónico). d’Orbigny no designó perfiles tipo, y le asignó una edad similar a los depósitos eocenos de la cuenca de París (en Feruglio, 1949 y Bertels, 1970).

Darwin (1846) agrupó los mismos niveles bajo el nombre de "Patagonian tertiary formation" (Formación terciaria patagónica), y correlacionó diferentes afloramientos situados a lo largo de la costa de la Patagonia y de la provincia de Entre Ríos, sobre la base de interpretaciones de la megafauna. Darwin correlacionó tentativamente a su Formación Patagónica con los depósitos eocenos de Europa.

Ameghino (1889) señaló que los terrenos de la Patagonia eran más antiguos que aquéllos aflorantes en la provincia de Entre Ríos, y diferenció en consecuencia, la Formación Patagónica de la Formación Entrerriana.

"Las denominaciones de Systeme Patagonien de Burmeister (1875), de Piso Patagónico (Horizonte de la *Ostrea patagonica*) de Doering (1882), quién lo coloca erróneamente arriba del Mesopotámico y Paranense, y de Piso Patagónico de F. Ameghino (1889), responden más o menos al mismo significado comprensivo que Darwin había dado a su Patagonian tertiary formation" (en Feruglio, 1949).

En 1907 Ihering publicó un catálogo de moluscos, obra que estableció los criterios a seguir en el reconocimiento de la megafauna, y analizó los fósiles guía característicos de las formaciones marinas del Cretácico y Cenozoico de la Argentina. Ihering (1927) explicó las afinidades entre las faunas entrerrienses y las caribeñas, por medio de una conexión marina intracontinental, que habría unido la región del Plata con el mar Caribe, a la que denominó "manga del Tetis", y que se habría desarrollado bordeando hacia el oriente la actual cordillera de Los Andes (**Fig. 1**).

Windhausen (1931), en un mapa en el cual ilustró la extensión alcanzada por el mar del "entrerriense", incluyó la costa patagónica, desde Río Negro, hasta el norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

I.5.1.2. Oeste de la provincia de Entre Ríos

En su trabajo de 1842, d'Orbigny describió los afloramientos de la margen izquierda del río Paraná, a la altura de la ciudad homónima. Aquí mencionó los niveles *Grés tertiaire marin D*, *Grés Ostréen H*, y *Calcaire arenifère I*, y los consideró como productos de una única transgresión. En tanto que de Moussy (1857) estudió estos mismos afloramientos y los asignó al lapso Jurásico-Terciario.

Bravard (1858) describió con detalle los perfiles de la ciudad de Paraná, e identificó unos 32 metros de sedimentos marinos aflorantes, a los que llamó "terrenos marinos del Paraná o formación marina del Paraná", estableciendo la prioridad para la posterior nomenclatura litoestratigráfica.

Doering (1882) mencionó el hallazgo de una intercalación continental, entre dos niveles marinos, a pesar de lo cual, Ameghino (1906) y Bonarelli y Nágera (1913) siguieron apoyando la hipótesis de una única transgresión.

En 1920, Frenguelli definió tres unidades de origen marino, el "paranense cuspidal", el "entrerriense" y el "rionegrense marino", intercaladas con dos unidades continentales, el "mesopotamiense" y el "rionegrense continental". Es de destacar que asignó al "paranense cuspidal"

una edad miocena tardía, y al “entrerriense” y “rionegrense marino” una edad pliocena. En 1947, consideró que el mar del “paranense” se desarrolló previamente a la Segunda Fase Terciaria de la orogénesis andina, y que “fué un gran mar interno que ocupó completamente el vasto ámbito de la pampa actual y cuyo perímetro fué marcado por los relieves que en nuestros días circunscriben la extensa región de la llanura pampeana”, mientras que los mares del “entrerriense” y “rionegrense” ocuparon un “angosto seno marino” en el estuario del río de la Plata y el valle del Paraná, hasta un poco más al norte de la ciudad de Victoria.

Cordini (1949) describió muy detalladamente varios afloramientos y testigos de pozos, en los que efectuó estudios sedimentológicos y mineralógicos, manteniendo la base estratigráfica de Frenguelli.

Scartascini (1954) consideró que el mar ingresó por el valle del río Paraná, y que generó ambientes muy someros y pantanosos. Esta transgresión, a la que llamó “transgresión de Bravard”, habría registrado dos picos o momentos de inundación principales.

Aceñolaza (1976) consideró que los tres niveles marinos de Frenguelli son concordantes, y que pertenecen en realidad a una única secuencia sedimentaria de edad miocena. Explicó las intercalaciones continentales, por las confusas relaciones de campo, entre las sedimentitas marinas de la Fm. Paraná, y las unidades suprayacentes, Formaciones Ituzaingó (continental, Plioceno) y Hernandarias (continental, Pleistoceno). Además, consideró que la Fm. Paraná fue depositada en un ambiente infralitoral que evolucionó a litoral, con momentos de profundidad muy somera.

Bidegain (1991, 1993) realizó los primeros análisis paleomagnéticos y obtuvo una edad de 2,9 Ma (Plioceno tardío) para las sedimentitas marinas de Aldea Brasilera y otras localidades de la provincia de Entre Ríos, y las consideró depositadas por un “evento transgresivo (posterior al mar del “paranense”) de corta duración, dentro de un esquema general de carácter regresivo a partir del Mioceno”.

Aceñolaza y Aceñolaza (1996) presentaron un mapa paleo-fitogeográfico, en el que dividieron las áreas emergidas en dos territorios: Brasiliano y Pampásico-Ándico. Las paleofloras halladas en el oeste de la provincia de Entre Ríos pertenecerían al territorio Brasiliano, caracterizado por un clima tropical a subtropical-templado. Aceñolaza y Aceñolaza (2000) describieron y localizaron una barrera arrecifal, al oeste de la costa entrerriana del mar del “paranense”, entre las localidades de Hernandarias y Rincón del Nogoyá.

En cuanto a los estudios micropaleontológicos, cabe mencionar a los de Rossi de García (1966 y 1969), Pisetta (1968), Zabert y Herbst (1977), y Zabert y Barbano (1984). Describieron las

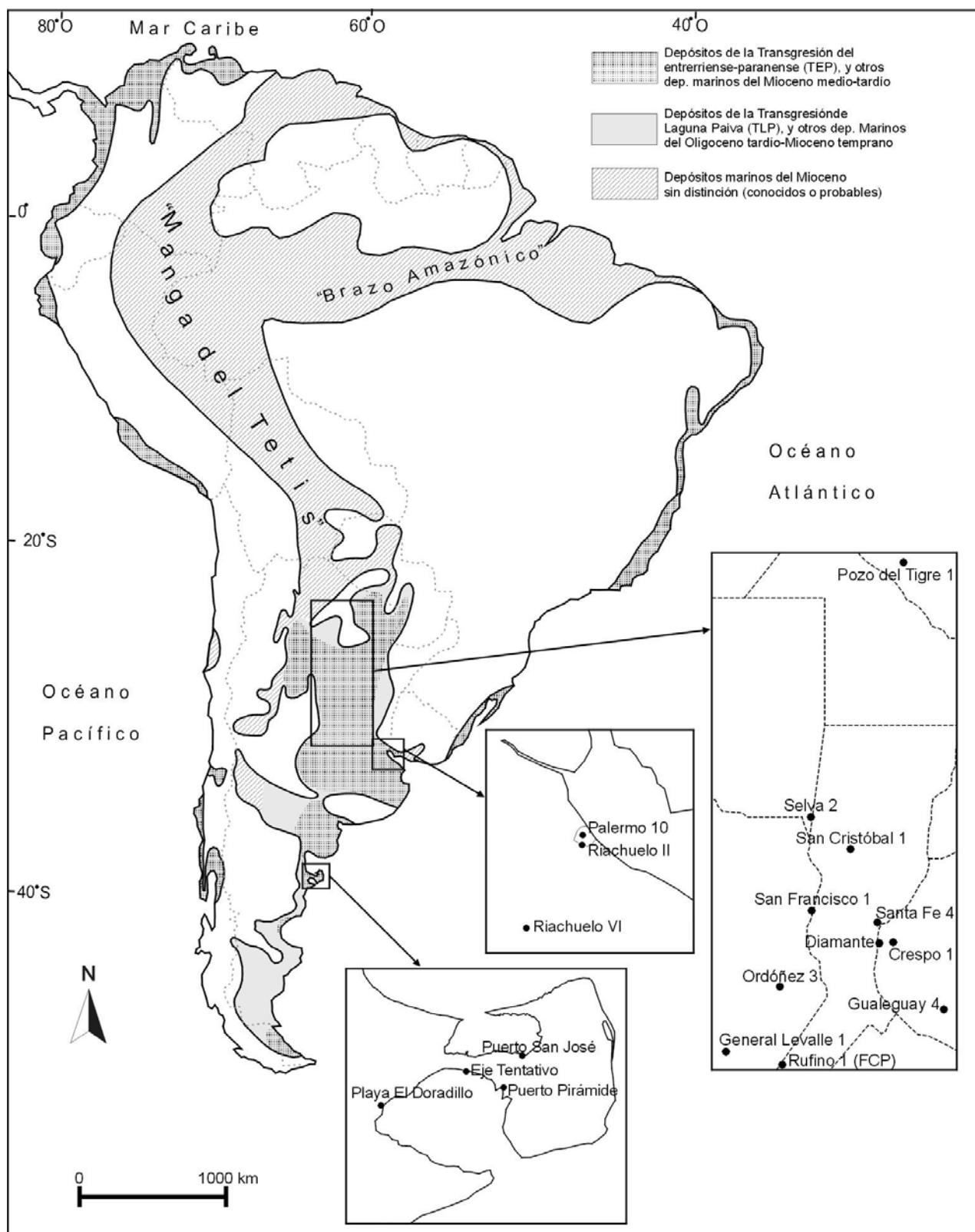


Figura 1. Paleogeografía de América del Sur durante el Oligoceno tardío-Mioceno medio, modificado de Ramos (1982) y Bossi y Gavriloff (1998). Se incluye la posición geográfica de los perfiles estudiados en este trabajo.

Figure 1. South America's paleogeography during the late Oligocene-middle Miocene, after Ramos (1982) and Bossi and Gavriloff (1998). Including the geographic location of the sections studied in this work.

PROVINCIA DE FORMOSA		31 <i>Santiago del Estero</i>	66 <i>San Justo</i>
1 Palmar Largo		32 Mercedes	67 <i>Paraje La Noria</i>
2 Pozo del Tigre		33 Rodeo	68 Saladero Cabal
<i>3 Comandante Fontana</i>		34 Suncho Corral	69 Laguna Paiva
<i>4 Pirané</i>		35 Santa María	70 Rafaela
<i>5 Mariano Boedo</i>		36 Tres Flores	<i>71 Josefina</i>
		37 Santa Catalina	72 Esperanza
		38 Simbol	73 Santa Fe
PROVINCIA DEL CHACO		39 Km. 511	74 Coronda
<i>6 Castelli</i>		40 Villa San Martín	75 El Trébol
7 El Desierto		41 Laprida	76 Bouquet
8 Las Breñas 2		42 Choya	77 Salto Grande
9 Presidencia Roque Saenz Peña		<i>43 Frías</i>	78 Tortugas
<i>10 Machagay</i>		<i>44 Medellín</i>	79 Cañada de Gómez
11 Gancedo		45 Añatuya	80 Carcarañá
12 Charata		<i>46 Salavina</i>	81 San Lorenzo
13 Las Breñas 1		<i>47 El Bordito</i>	82 San Ricardo
14 Las Breñas Oriental		48 Las Abras	83 Casilda
15 Villa Angela		49 Sol de Julio	84 Rosario
16 Resistencia		50 Selva	85 Berabevú
			86 Alcorta
PROVINCIA DE CORRIENTES	DE	PROVINCIA DE CATAMARCA	87 Melincué
<i>17 Corrientes</i>		<i>51 Bañado de Ovanta</i>	88 Maggiolo
<i>18 Santa Lucía</i>		52 Tapso	89 Venado Tuerto
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		<i>53 Dos Pocitos</i>	90 Hughes
19 Monte Quemado		54 San Antonio	91 San Eduardo
20 El Caburé		55 Esquiú	92 Rufino
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS			
21 Rapelli		PROVINCIA DE SANTA FE	93 El Yacaré
22 Los Horcones		56 Tostado	94 Estacas
23 Coronel Rico		57 Avellaneda	<i>95 Villa Urquiza</i>
24 Campo Gallo		58 San Jerónimo	<i>96 Paraná</i>
25 Arbol Blanco		<i>59 Romang</i>	97 Diamante
26 Tacanas		<i>60 Colonia El Ceibo</i>	98 Crespo
27 Huyamampa		61 Ceres	99 Villa General Ramírez
28 Alhuampa		62 Calchaquí	100 Molino Doll
29 Roversi		<i>63 Alejandra</i>	101 Hernández
<i>30 El Silencio</i>		64 San Cristóbal 2	102 Nogoyá
		65 San Cristóbal 1 y 3	<i>103 Victoria</i>

104 Gualeguay	137 Laboulaye	167 Palermo
	138 Laguna del Monte	168 San Martín
PROVINCIA DE CÓRDOBA	139 Salas	169 Flores
105 San Francisco del Chañar	140 Gallinao	170 San Justo
106 Los Porongos		171 Avellaneda
107 Jesús María	PROVINCIA DE LA PAMPA	172 Lanús
108 Colonia Caroya	141 Santa Aurelia	173 Quilmes
<i>109 Marull</i>	142 Arata	174 Ezeiza
110 Cotagaita	143 La Maruja	175 Villa Sauze
111 Seeber	144 Trenel	176 Bragado
112 Córdoba	145 Metileo	177 Cañuelas
113 Santiago Temple	146 Santa Isabel	178 La Plata
<i>114 La Francia</i>	147 Telén	179 Río Santiago
<i>115 Devoto</i>	148 Uriburu	180 Magdalena
116 San Francisco	149 Macachín	181 Punta Indio
<i>117 Sacanta</i>		182 Monte Veloz
118 Las Peñas	PROVINCIA DE BUENOS AIRES	183 Laramendy
119 Villa María	150 San Nicolás	184 Pehuajó
<i>120 Saira</i>	151 Erézcano	185 Huetel
121 Bell Ville	152 Conesa	186 Saladillo
122 San Marcos	153 Ramallo	187 Las Flores
123 General Deheza	154 Pergamino	188 General Belgrano
124 Idiazábal	155 Arrecifes	189 Dolores
125 Ordóñez	156 Lima	190 San Clemente del Tuyú
126 Justiniano Posse	157 Zárate	191 Las Chilcas
127 Monte Buey	158 Campana	192 General Guido
<i>128 Camilo Aldao</i>	159 Paraná Miní	193 Maza
129 Las Pascanas	160 Chacabuco	194 Azul
130 Escalante	161 Mercedes	195 Ayacucho
131 Corral de Bustos	162 Luján	196 General Madariaga
132 Barreto	163 General Rodríguez	197 Sun-Fx-2
133 La Carlota	164 San Fernando	198 Rivera
134 Canals	165 San Isidro	199 Lago Epecuén
135 General Levalle	166 Olivos	
136 Guardia Vieja		

Localidades correspondientes a la **Figura 2**. En negrita se indican aquellas estudiadas con detalle en este trabajo; en itálica aquellas donde se describieron previamente microfósiles de la TEP.

Localities corresponding to **Figure 2**. Sections studied with detail in this work in bold type; localities with previous TEP's microfossil descriptions in italic type.

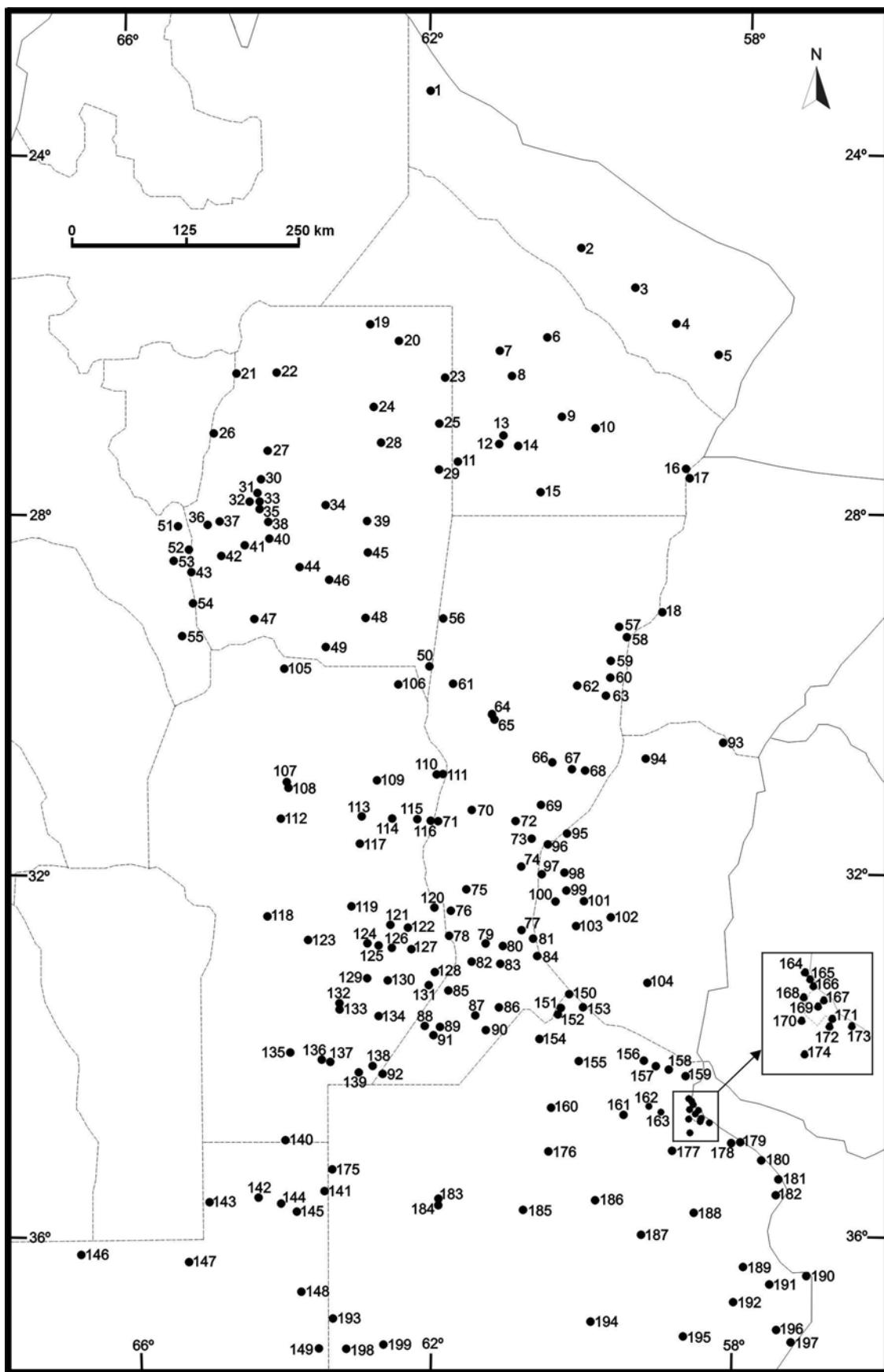


Figura 2. Localidades utilizadas para realizar los mapas estructurales e isopáquicos de las **Figuras 10 a 15**.

Figure 2. Locations used to draw structure and isopach maps from **Figures 10 to 15**.

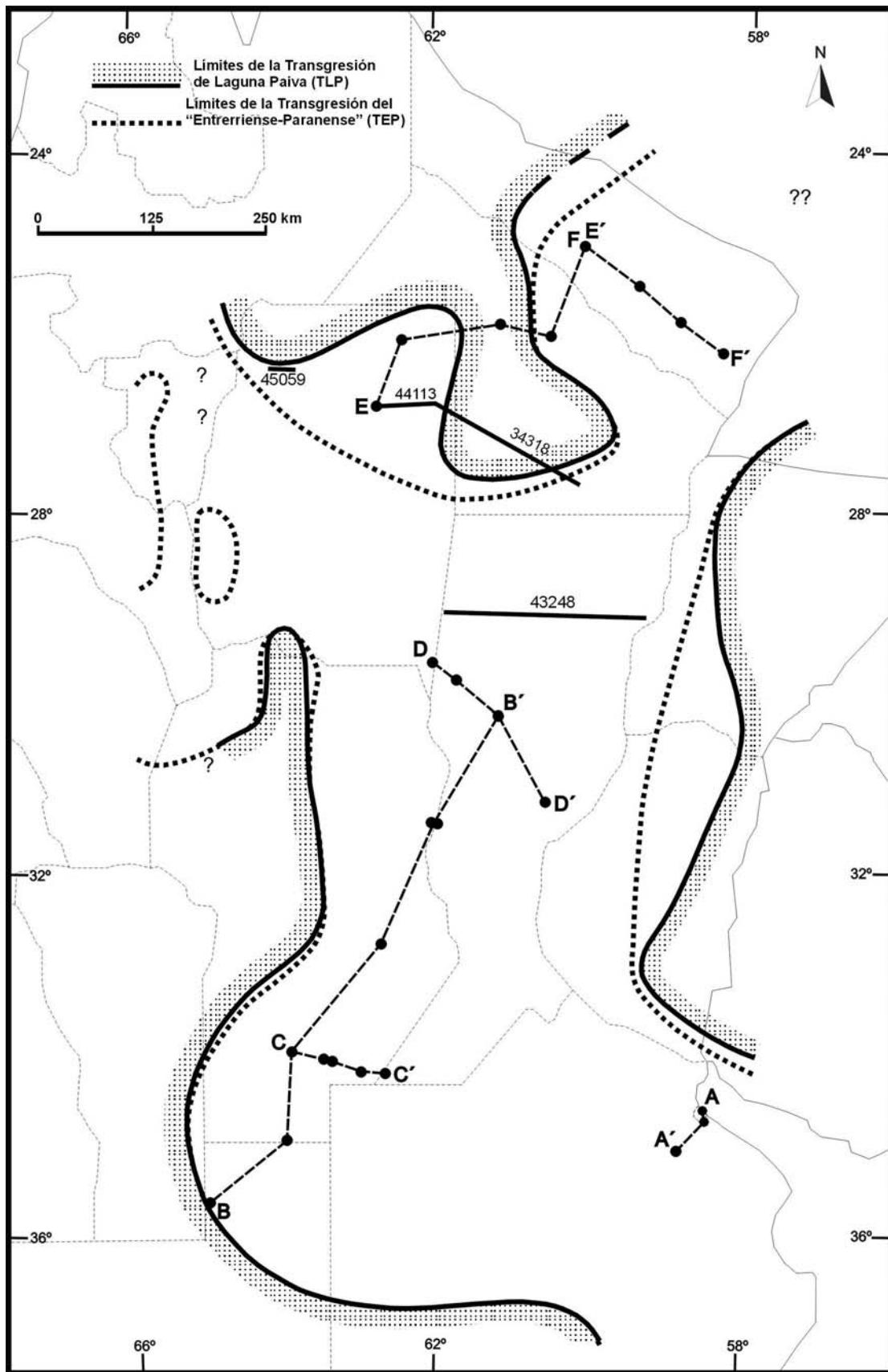


Figura 3. Límites aproximados de la TEP y TLP en el área de estudio, se incluye la ubicación geográfica de los cortes estratigráficos de las **Figuras 16 a 19**.

Figure 3. Approximate TEP and TLP boundaries; including the geographic ubication of the stratigraphic sections of **Figures 16 to 19**.

principales características de las microfaunas de foraminíferos y ostrácodos, y en líneas generales propusieron una edad miocena para la Formación Paraná.

Las revisiones más recientes de la TEP en el poniente de la provincia de Entre Ríos fueron brindadas por Aceñolaza (2000) sobre aspectos estratigráficos y paleogeográficos; Cione *et al.* (2000), vertebrados marinos y de agua dulce; del Río (2000), malacofauna; Marengo (2000), microfósiles calcáreos y Zucol y Brea (2000), fitolitos.

I.5.1.3. Cuenca Chacoparanense

Los depósitos de la TEP de esta cuenca se restringen al subsuelo.

Stappenbeck (1926) brindó un minucioso comentario sobre las descripciones de testigos de perforación, y antecedentes bibliográficos, además de incorporar datos propios. Este autor explicó los cambios en el nivel del mar del "paranense", por medio de sucesivos períodos de inundación y subsidencia en un ambiente deltaico, en contraposición a las ideas de Frenguelli (1920 y 1947).

Zabert (1978), Bertels y Zabert (1980), Zabert y Barbano (1984), y Herbst y Zabert (1987) estudiaron las microfaunas obtenidas de algunos testigos de perforación. En estos trabajos reconocieron faunas de foraminíferos típicas del "entrerriense", de baja a muy baja diversidad.

Marengo (2000 y 2001) resumió los conocimientos micropaleontológicos previos, actualizando la nomenclatura; describió los hallazgos de foraminíferos y ostrácodos de nuevas perforaciones, e identificó varias especies nuevas para la región. Consideró que la temperatura de la TEP fue muy similar, o levemente superior a la de la costa atlántica actual para la misma latitud y, sobre la base de la variación geográfica del número de géneros de microfósiles, demostró la imposibilidad de la "manga del Tetis" como medio de migración faunística entre el mar Caribe y la región del Plata.

I.5.1.4. Cuenca del Salado

Los depósitos de esta cuenca sólo se distribuyen en el subsuelo.

Wanish (1939 y 1942) describió la megafauna de las perforaciones Riachuelo N° 5 y Monte Veloz, muy similares a las de los afloramientos del SO de la provincia de Entre Ríos y de Península Valdés.

González Bonorino y Cetrángolo (1960) aportaron datos mineralógicos y sedimentológicos sobre las "arcillas verdes" del subsuelo de la Capital Federal.

Malumián (1969, 1970 y 1972) estudió las microfaunas de foraminíferos en los testigos de dos perforaciones. Las numerosas descripciones fueron complementadas con interpretaciones paleoecológicas y estratigráficas. Este autor situó al "entrerriense-paranense" de cuenca del Salado en el Mioceno tardío.

Marengo y Concheyro (2001) identificaron nuevas especies de foraminíferos para la región, en el estudio de tres perforaciones en la Ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires. Sobre la base de las variaciones de diversidad y abundancia y de la composición taxonómica de las microfaunas, identificaron al menos dos momentos de mayor ascenso eustático, situados en la mitad inferior de los depósitos de la TEP. El hallazgo de nanofósiles calcáreos con buena resolución estratigráfica les permitió asignar la mitad inferior de la TEP a la Biocronozona NN6, es decir al Serravaliano, Mioceno medio. Los foraminíferos indican aguas con una temperatura muy similar o levemente superior a la actual para la costa atlántica, en cambio algunos nanofósiles calcáreos son típicos de aguas templado-cálidas.

I.5.1.5. Cuenca del Colorado

El área abarcada para esta cuenca, es tomada aquí en un sentido amplio, de acuerdo con Zambrano (1980). De esta forma se incluyen los afloramientos de la costa NE de la provincia de Río Negro y del Gran Bajo del Gualicho.

Malumián (1970 y 1972) estudió los foraminíferos, ostrácodos y nanoplancton calcáreo del subsuelo, y describió faunas del Maastrichtiano-Daniano, Oligoceno, Mioceno y Cuaternario. Consideró que el "entrerriense" de la cuenca del Colorado se depositó durante el Mioceno medio, siendo un poco más antiguo que en la cuenca del Salado.

Becker y Bertels (1978) determinaron seis asociaciones micropaleontológicas en los testigos de una perforación realizada costa afuera, al ESE de Bahía Blanca, donde la cuenca del Colorado alcanza sus máximas profundidades. Las asociaciones fueron datadas como Eoceno tardío?-Oligoceno temprano?, Oligoceno, Mioceno temprano, Mioceno medio-tardío, Mioceno tardío-Plioceno temprano, y Plioceno.

Boltovskoy (1980) describió los foraminíferos de la perforación Gil 1, y halló faunas del Oligoceno tardío, Mioceno temprano, Mioceno?, y Cuaternario. Correlacionó las faunas del Mioceno? con el "entrerriense", y señaló un deterioro climático a partir del Oligoceno tardío, con una paulatina disminución de la temperatura y de las asociaciones afines a la corriente del Brasil.

Guerstein y Quattrocchio (1988), Quattrocchio y Guerstein (1988), Quattrocchio *et al.* (1988) y Guerstein (1990) estudiaron las variaciones paleoclimáticas, paleoambientales y eustáticas del lapso Eoceno-Mioceno, por medio de asociaciones palinológicas en testigos de pozo.

El contenido micropaleontológico de los afloramientos y testigos de perforaciones situados al sur de la provincia de Buenos Aires y al NE de la provincia de Río Negro se ha empezado a estudiar en los últimos años. Echevarría (1988) halló afinidades entre los ostrácodos del “rionegrense” de Playa Bonita, al sur de Viedma, con las asociaciones del “entrerriense” del sur de la provincia de Entre Ríos, subsuelo de Santa Fe, y Península Valdés. Malumián *et al.* (1998) describieron la Formación Barranca Final en su localidad tipo, a la que incluyeron dentro de la zona de *Protelphidium tuberculatum*, con una edad comprendida entre el Mioceno medio y Mioceno tardío. Guler *et al.* (2002), estudiaron los quistes de dinoflagelados de la sección tipo de la Fm. Barranca Final, y estimaron que su parte inferior se depositó durante el Mioceno medio a tardío, mientras que la parte superior se habría depositado en el Mioceno tardío; las asociaciones de dinoflagelados fueron interpretadas como características de ambientes estuáricos, con cortos períodos de mayor inundación, y aguas templado cálidas a cálidas. Por otro lado, Guerstein y Guler (2000) y Guerstein y Junciel (2001), también mediante el estudio de los dinoflagelados en secciones de subsuelo, asignaron a la Fm. Barranca Final una edad Oligoceno tardío a Plioceno temprano.

I.5.1.6. NE de la provincia del Chubut

Darwin (1846) fue el primero en estudiar los afloramientos de esta región, a los que incluyó en su "Patagonian tertiary formation". Otros aportes importantes para la época fueron los de Ameghino (1906), Rovereto (1913) y Windhausen (1921).

Rovereto (1921) encontró un equivalente del “superpatagoniano”, interpuesto entre el “patagoniano” y el “entrerriense”, al que denominó “aonikense”. Frenguelli (1927) asignó una edad miocena-pliocena a las capas entrerrienses y rionegrenses, y consideró que el “entrerriense” se desarrolló en un ambiente marino abierto, mientras que el “rionegrense” registró una paulatina continentalización; en algunos perfiles, además intercaló el “aonikense” entre el “patagoniense” y el “entrerriense”, definido por una megafauna transicional entre ambas, mientras que en otros perfiles describió el “rionegrense terrestre”, una intercalación continental entre el “entrerriense” y el “rionegrense marino”. Sobre este aspecto, Feruglio (1949) consideró que el contacto entre el “entrerriense” y el “rionegrense” es transicional, y que el denominado “aonikense”, es en realidad la parte inferior del “entrerriense”.

Haller (1978) realizó un trabajo litoestratigráfico, y denominó Formación Catalina a las rocas del “patagoniano”, y Formación Puerto Madryn a las sedimentitas atribuidas a los pisos “aonikense”, “entrerriense” y “rionegrense”, ya que no encontró superficies de erosión internas; explicó los cambios litológicos por medio de transiciones faciales, dentro de un marco regresivo en ambientes netamente litorales. Scasso y del Río (1987) mantuvieron la división litoestratigráfica de Haller, y concedieron fundamental importancia a las acciones de las tormentas y de los regímenes de marea en la acumulación de la secuencia “entrerriense-rionegrense”; consideraron al contacto “patagoniano-entrerriense” como una “probable superficie de omisión”. Además estudiaron con detalle los ambientes de sedimentación, y las áreas de procedencia detrítica.

Sato (1981) realizó detallados estudios sedimentológicos y mineralógicos en cuatro perfiles en Península Valdés. Mencionó algunas faunas de foraminíferos y ostrácodos caracterizadas por su baja diversidad y mala conservación. Consideró que el mar del “entrerriense” en Eje Tentativo alcanzó un único pico de máxima inundación, aproximadamente hacia la mitad del perfil. En cambio, Marengo (1999 b), mediante detallados estudios mineralógicos, sugirió marcadas variaciones del nivel del mar del “entrerriense”; sobre la base de la preservación de algunos minerales máficos, propuso un clima árido para el período de deposición de la Fm. Puerto Madryn, con un aporte principalmente generado por volcanismo mesosilícico contemporáneo.

del Río (1988, 1990 y 1991) revisó la sistemática de los moluscos entrerrienses de la región, y propuso condiciones tropicales a subtropicales para el mar del Mioceno, debido a la gran afinidad con las malacofaunas de las Bioprovincias Caribeana, Panameña, Caroliniana y del Golfo de México.

Scasso *et al.* (2001) obtuvieron edades $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de entre 9 y 11 millones de años (Tortoniano) para la parte superior del “entrerriense” en varios perfiles del istmo Ameghino.

Por último, recientemente se ha realizado una reunión de actualización sobre la geología de la península Valdés, donde se presentaron trabajos de diferentes disciplinas, entre los que merecen destacarse los de Scasso (2005), sobre ambientes sedimentarios y secuencias depositacionales de la Fm. Puerto Madryn; Palazzi y Barreda (2005), donde presentaron avances del primer estudio de palinomorfos en la Fm. Puerto Madryn; y los de Casadío *et al.* (2005 a, b y c), Cione (2005), Cozzuol (2005), del Río (2005), Echevarría y Marengo (2005 b), Gosztonyi y Riva Rossi (2005), y Tambussi y Acosta Hospitaleche (2005), en los que presentaron actualizaciones o descripciones de diferentes grupos de fósiles marinos de la misma unidad.

I.5.1.7. Cuenca del Golfo San Jorge

La estratigrafía cenozoica de esta cuenca es muy controvertida. En general se considera que los niveles aflorantes en toda la franja que va desde la costa hasta la subida a la Pampa del Castillo, pertenecen al “ciclo patagoniense-superpatagoniense”. A continuación se reseñan las escasas citas referidas a hallazgos de probables niveles del “entrerriense”.

Frenguelli (1929) confeccionó una serie de perfiles en los alrededores de Comodoro Rivadavia, en los que dividió al “patagoniense” en los pisos “juliense”, “leonense” y “superpatagoniense”, y mencionó por encima de éste último, unos pocos metros con “fáunulas” entrerrienses y rionegrenses. Es de destacar que no encontró ningún tipo de discordancia entre estas capas, y que las diferencias litológicas y faunísticas, las atribuyó a diferentes etapas de avance del mar, y a la posterior continentalización del área. En este trabajo proporcionó una completa lista de la fauna y los criterios paleontológicos utilizados para la diferenciación de los diferentes pisos. Por su lado, Tapia (1929) recorrió las laderas de la Pampa del Castillo, y encontró, en Pampa Pelada, niveles del “entrerriense” y del “rionegrense”, caracterizados por *Ostrea alvarezi* y *O. madryna*, respectivamente.

Influido por los descubrimientos de Tapia y Frenguelli, y por el hallazgo de *Ostrea madryna* en Cabo Tres Puntas, Feruglio (1929) colocó, en su cuadro estratigráfico, al “entrerriense” dentro del Mioceno temprano a medio. También sospechó la presencia del “santacrucense” por encima de la serie marina, ya que no encontró discordancias ni testimonios de erosión.

Legarreta *et al.* (1990) y Legarreta y Uliana (1994) en un estudio sismoestratigráfico integrado con datos radimétricos, bioestratigráficos y observaciones de campo, correlacionaron las unidades continentales y marinas del Cenozoico, y reconocieron discordancias entre los pisos “juliense”, “leonense”, “superpatagoniense”, y “entrerriense”, y entre sus equivalentes continentales.

En cambio, Bellosi y Barreda (1993) negaron la existencia de sedimentos entrerrienses en la cuenca del Golfo de San Jorge, debido a que consideraron que no hubo subsidencia durante el Mioceno medio.

Por último, Marengo (1996) estudió el perfil de Estancia Quiroga, y aunque halló los niveles descriptos por Frenguelli (1929), no pudo confirmar su edad ya que no encontró microfósiles ni megafósiles diagnósticos.

I.5.1.8. Noroeste (NOA) y Cuyo

Se destaca el hallazgo de Bertels y Zabert (1980) y Zabert (1984) de ostrácodos marinos y foraminíferos bentónicos en el Valle de Santa María, en las provincias de Tucumán y Catamarca,

depósitos a los que asignaron una edad miocena tardía-pliocena temprana, por medio de su correlación con la Fm. Paraná, y determinaron condiciones de deposición bajo un mar muy somero y de salinidad mayor a la normal. Posteriormente, Bossi y Gavriloff (1998) y Gavriloff *et al.* (1998) sintetizaron todos los conocimientos existentes sobre la estratigrafía y paleontología de los niveles del Mioceno tardío del Valle de Santa María, y de regiones cercanas, en las provincias de Tucumán y Catamarca; además describieron faunas de foraminíferos y ostrácodos con mayor diversidad que las halladas anteriormente.

Russo y Serraiotto (1984) hallaron foraminíferos y otros fósiles marinos en sedimentos de la Formación Anta, en el NOA; aunque debido al mal estado del material, no pudieron reconocer la composición faunística, correlacionaron en forma tentativa estos sedimentos con la Fm. Paraná. En tanto, Cione *et al.* (1995) describieron una fauna de peces típicamente dulceacuícolas, hallada en la base de la Fm. Anta; supusieron que se depositó durante el final del mar del “paranense”, por encima del límite Serravaliano-Tortoniano (10-11 Ma).

Ramos y Alonso (1995) discutieron una carta de 1909, enviada por Florentino Ameghino a Hermann von Ihering, en la que se menciona el hallazgo de moluscos marinos “patagónicos” en las barrancas del río Grande de Jujuy. Sobre la base de esta carta, otros antecedentes, y la distribución del mar del Mioceno medio-tardío, señalaron la alta probabilidad de que el mar del “paranense” haya llegado hasta el este de la provincia de Jujuy.

Alonso (2000) ilustró los principales depósitos y el área ocupada por la TEP en el NOA y sur de Bolivia. Mencionó que “El frente tectónico Quechua durante el Mioceno, fue una efectiva barrera para aislar la Puna durante la ingresión marina”. Atribuye la formación de los brazos marinos en la región, entre los 10 y 12 Ma, a la importante subsidencia por apilamiento tectónico, como consecuencia de las fases compresivas agrupadas en la Fase Quechua. La TEP habría ingresado hacia el NOA a través de las depresiones de los ríos Salado y Dulce, entre la Sierra de Sumampa y el Alto de El Desierto, en la provincia de Santiago del Estero.

Pérez *et al.* (1996) mencionaron el hallazgo de microforaminíferos en sedimentos miocenos en la Formación Chinches, en el Cordón del Espinacito, Cordillera Frontal de la provincia de San Juan, a 3100 msnm. Correlacionaron estos depósitos marinos con la transgresión del “paranense”, y mediante la datación de tobas, por trazas de fisión, le asignaron una edad de 15 millones de años, Mioceno medio. Además, correlacionaron estos depósitos con otros similares de varias localidades de la cordillera de las provincias de Mendoza, sur de San Juan, y norte de Neuquén.

I.5.2. Transgresión de Laguna Paiva (TLP)

Los antecedentes presentados aquí se restringen a la transgresión ocurrida a principios del Mioceno temprano en las cuencas Chacoparanense y del Salado. Esta misma transgresión inundó la costa patagónica, donde fue conocida como el “patagoniense” entre otras denominaciones, y ha sido ampliamente estudiada en el subsuelo de la cuenca del Colorado y en afloramientos a lo largo de la costa patagónica; varios autores realizaron revisiones muy completas sobre los antecedentes del “patagoniano”, entre las que se pueden mencionar las de Bellosi y Barreda (1993) y Legarreta y Uliana (1994).

La primer mención sobre niveles marinos más antiguos que la TEP, en las cuencas Chacoparanense y del Salado, fue hecha por Stappenbeck (1926), que describió una o más intercalaciones de sedimentitas marinas, en testigos de perforaciones de varias localidades de las provincias de Santa Fe (Laguna Paiva), Córdoba (Seeber, Ordóñez, Guardia Vieja, Justiniano Posse, y Cotagaita), Buenos Aires (Villa Sauze y Pehuajó) y La Pampa (Meridiano Quinto), separadas de los depósitos del “paranense” por diversos espesores, entre 100 y 300 metros de las “arcillas pardas” (más tarde conocidas como formaciones Olivos y Chaco, de Groeber, 1961, y Russo *et al.*, 1979, respectivamente). Stappenbeck definió las “capas de Paiva” o “estratos de Paiva”, como una, o una serie de capas de arcillas verdes, intercaladas con capas de arcillas pardas y yeso, y las correlacionó tentativamente, con la “formación patagónica miocena”. Localizó la sección tipo entre los 547,50 y 601,65 mbbp, de la perforación Laguna Paiva.

En la década de 1960, tras muchos años sin avances, las investigaciones sobre la estratigrafía de la cuenca Chacoparanense fueron retomadas por Padula y Mingramm, como consecuencia de la reactivación de la actividad prospectiva de YPF. Padula y Mingramm (1963) mencionaron, sin definirla formalmente, la formación Mariano Boedo para el subsuelo de la provincia del Chaco, y establecieron su sección tipo entre los 508 y los 600 mbbp de la perforación YPF Mariano Boedo 1. La sección tipo está constituida por un conglomerado basal con rodados de rocas basálticas, calcarenitas blanquecinas con intercalaciones de lutitas rosadas en sus tramos inferior y medio, y por lutitas y margas rosadas y rojizas en su tramo superior. Posteriormente, Padula y Mingramm (1968) localizaron la formación Mariano Boedo en varias perforaciones de la cuenca Chacoparanense, en las provincias de Santiago del Estero, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos, aunque con marcadas variaciones litológicas respecto de la sección tipo. Sobre la base de relaciones estratigráficas regionales, la asignaron al lapso Cretácico tardío-Paleoceno. En su cuadro estratigráfico, Padula y Mingramm (1968) ubicaron la formación Mariano Boedo, en discordancia sobre las unidades litoestratigráficas del Cretácico temprano, que según las diferentes regiones, denominaron Formación San Cristóbal, Grupo de Alhuampa, Formación Tacuarembó, y basaltos de Serra Geral;

correlacionaron la formación Mariano Boedo con las Formaciones Asencio y Mercedes, del Uruguay, y con la Formación Baurú de Paraguay y Brasil.

Como consecuencia de los trabajos de Padula y Mingramm, y concordando en líneas generales con sus propuestas, numerosos autores aportaron sus opiniones sobre la formación Mariano Boedo, aunque generalmente sin aportar nuevos datos ni realizar observaciones propias:

-Yrigoyen (1969), consideró que el mar daniano, continuación de la transgresión maastrichtiana, “dejó sus depósitos de aguas someras, en parte de ambientes parálicos y semiparálicos, los que se distribuyen desde Tierra del Fuego hasta engranar tras breves interrupciones con sedimentos homólogos que desde Perú penetran al país por el sur boliviano (de Sur a Norte, formaciones Chorrillo Chico, Río Bueno, Man Aike, Roca, Salamanca, Fuerte, Pedro Luro, Saldeño, Mariano Boedo, El Molino, etc.)”. Algunos años más tarde (Yrigoyen, 1975), correlacionó la formación Mariano Boedo con la Formación Las Chilcas y con las “Capas de Laguna Paiva”.

-Bracaccini (1972) correlacionó las “capas de Laguna Paiva” con “el llamado Senonense de Gral. Belgrano”, con la formación Mariano Boedo, y con ciertos niveles hallados en un pozo de Conesa (San Nicolás, provincia de Buenos Aires), y que “constituía en realidad la parte más baja del Terciario”.

-Zambrano (1974) consideró que los depósitos de las cuencas del Salado, Rosario, Laboulaye y Paraná, con una historia depositacional parcialmente independiente durante el Paleozoico-Cretácico temprano, comenzaron a coalesce durante el Cretácico tardío, y que al acentuarse la subsidencia a partir del Maastrichtiano y el Paleoceno, dieron lugar a depósitos marinos (formaciones Mariano Boedo y Las Chilcas, y Formación Paraná) y continentales, muy extensos y continuos, que traslaparon ampliamente los depósitos previos. De todos modos, reconoció que los diferentes bloques que delimitaban las cuencas del Paleozoico-Cretácico temprano, siguieron moderadamente activos durante el Cretácico tardío-Cenozoico, coincidiendo, en forma aproximada, con los máximos y mínimos de los topes estructurales de las formaciones cenozoicas.

-Russo *et al.* (1979) vincularon la formación Mariano Boedo, con los “Estratos de Laguna Paiva citados por Stappenbeck”, la parte superior del Grupo Salta (subgrupos Santa Bárbara y Balbuena), el Maastrichtiano-Paleoceno de la cuenca del Salado, la Formación Ábramo de la cuenca de Macachín, la Formación Roca del oriente de La Pampa, las Formaciones Caiuá y Baurú de la cuenca brasileña de Santa Catarina, y con las Formaciones Mercedes, Guichón y Asencio del Uruguay. En cuanto a la edad y los ambientes depositacionales, consideraron que la formación Mariano Boedo “...es de edad cretácica superior-paleocena, no por haber encontrado en ella evidencias

paleontológicas definitorias, sino por las relaciones que guarda con la Formación Tacuarembó y con las unidades con las cuales se vincula lateralmente. Las areniscas rojas, con los granos de cuarzo manchados por óxido de hierro, indican ambientes de depósito continentales oxidantes; las calizas arenosas y areniscas calcáreas, depósitos marinos cercanos a la costa”.

-Uliana y Biddle (1988) reconstruyeron la paleogeografía del Cretácico tardío (70 Ma) del sur de Sudamérica, y postularon una transgresión marina que unió la cuenca del Salado, con el Noroeste argentino y el sur de Bolivia, a través de un delgado brazo marino que habría atravesado la cuenca Chacoparanense, de sur a norte. Atribuyeron esta transgresión a un máximo de la inundación epírica, producto de la estabilidad tectónica. Por otro lado, localizaron la posterior transgresión en la región, recién hacia el Neógeno temprano (aproximadamente a los 20 Ma), correlacionable con los depósitos del “paranense”.

-Chebli *et al.* (1989) correlacionaron, tentativamente, la formación Mariano Boedo, con algunas unidades de subsuelo de la Mesopotamia, y niveles de afloramientos en la costa oriental de la Mesopotamia y en diversas localidades del Uruguay, con faunas de vertebrados del Senoniano (Cretácico tardío). Por otra parte, Pezzi y Mozetic (1989) consideraron que tiene una relación paraconcordante con el Cretácico temprano, y un desarrollo areal mucho mayor que éste. Propusieron un origen continental y una marcada vinculación litológica y tectosedimentaria con el Cretácico temprano, por lo tanto, indicaron que sería más antigua que el Maastrichtiano-Paleoceno.

-Por último, Spaletti *et al.* (1999) propusieron la apertura de los depocentros de Macachín, Levalle, Laboulaye y Mercedes, durante el Valanginiano-Hauteriviano (135 Ma), y del depocentro de Rosario, durante el Albiano (105 Ma), y durante el Cenomaniano-Turoniano (90 Ma). La deposición de la formación Mariano Boedo habría comenzado durante el Campaniano-Maastrichtiano (75 Ma), y estaría caracterizada por facies fluviales y lacustres. La transgresión marina del Cretácico tardío, se habría limitado a las cuencas del Salado y de Punta del Este, y habría tenido lugar durante el Campaniano-Maastrichtiano, representado por la Formación Las Chilcas.

En una línea más cercana a las ideas de Stappenbeck, Bracaccini (1980), propuso otorgarle rango formacional a los “estratos o capas de Paiva”, aunque lamentablemente no lo formalizó, y eliminar en lo sucesivo el uso de la formación Mariano Boedo para la región de la llanura Chacopameana. Consideró que los “estratos o capas de Paiva” o formación Paiva, fue depositada por ambientes principalmente marinos, y mencionó los primeros fósiles (foraminíferos) indudablemente asociados a sedimentación marina, aunque no especificó la edad ni la composición taxonómica de las faunas. En su cuadro estratigráfico, asigna la formación Paiva, y su equivalente en la cuenca del Salado, Formación Las Chilcas, conjuntamente con las Formaciones Olivos (continental) y Paraná (marina), al lapso Oligoceno-Plioceno tardío.

I.5.3. Transgresiones del Mioceno en América del Sur

Aquí se comentan algunos hallazgos de sedimentos marinos del Mioceno en otros países del continente. En el caso de Uruguay, Bolivia y Paraguay, y el sur de la cuenca Amazónica brasileña, las referencias están directamente relacionadas con la TEP, debido a una probable conexión geográfica.

Sprechmann (1978) describió los fósiles marinos de la TEP en la perforación Chuy 364, localizada en la parte sur de la cuenca de Pelotas, norte de la República Oriental del Uruguay. Reconoció muy interesantes y diversas faunas de foraminíferos, ostrácodos, moluscos, briozoarios y peces; en general halló importantes afinidades con las faunas de la TEP de Argentina, excepto por el registro de un alto porcentaje de *Amphistegina gibbosa*, foraminífero indicador de aguas cálidas, hasta la actualidad desconocido en nuestro país. Estos niveles fosilíferos de la perforación Chuy 364 fueron asignados a la Formación Chuy, correlacionable con la Formación Camacho, del oeste del Uruguay. Sobre la base del hallazgo de *A. gibbosa*, concluyó que durante el Mioceno, la corriente del norte del Brasil alcanzó las costas del NE de Uruguay. Asignó la Fm. Chuy, en sentido amplio, al Mioceno. Sprechmann *et al.* (2000) sintetizaron todos los conocimientos paleontológicos y estratigráficos previos sobre la Fm. Camacho, y no dudaron en correlacionarla con la TEP de Argentina; y la correlacionaron con la Fm. Chuy, del NE de Uruguay. Sprechmann *et al.* (2001) revisaron los antecedentes micropaleontológicos de la Fm. Camacho y descubrieron una nueva especie de foraminífero aglutinado.

Sempere *et al.* (1990) correlacionaron las Formaciones Petaca y Yecua, del centro sur de Bolivia, con los “bancos de Salla” del Oligoceno tardío-Mioceno temprano, datados por radimetría y magnetoestratigrafía. Marshall *et al.* (1993) hallaron en la Fm. Yecua una fauna de ambiente marino muy restringido a lacustre, caracterizada por *Ammonia beccarii*, *Cyprideis* sp., *Bythociprys* sp., *Balanus* sp., moluscos y decápodos. La Fm. Yecua tiene una potencia de hasta 300 metros, y consiste, principalmente, de margas verdes a negras y areniscas calcáreas subordinadas; relacionaron los depósitos marinos con la transgresión del “paranense” y le asignaron una edad equivalente al piso “chasicoense” (11 a 9 millones de años), sobre la base de las relaciones de campo con unidades continentales portadoras de faunas de vertebrados.

La discusión sobre la edad de los sedimentos marinos de la Fm. Yecua fue continuada por Welsink *et al.* (1995), Sempere (1995) y Dunn *et al.* (1995) quienes la ubicaron entre los 20 y 21 Ma y Baby *et al.* (1995) quienes la consideraron depositada entre los 11 y los 7,5 Ma, aunque en ninguno de los casos se aportaron nuevas pruebas sobre estas edades.

Wiens (1995) citó el hallazgo de delgados niveles de sedimentos marinos del Mioceno medio, correlacionables con los del NE de Argentina, intercalados con la Fm. Chaco, en el subsuelo del centro y el oeste de la República del Paraguay.

Räsänen *et al.* (1995) describieron sedimentos con estructuras de marea en la Fm. Solimoes, en las cuencas de antepaís amazónicas, W de Brasil. Relacionaron estos sedimentos del “Mioceno tardío” con la transgresión que generó la Manga del Tetis. Describieron este mar Paranense o Pebasiano como un mar interior rodeado de planicies de marea, y consideraron que posibilitó el comienzo de las primeras fases del gran intercambio biótico americano, a fines del Mioceno. En la misma línea, Webb (1995) explicó la enorme diversidad de especies autóctonas en la biota dulceacuícola y terrestre de la cuenca del Amazonas, a partir de la evolución de especies marinas, y de la generación de ambientes continentales separados por barreras geográficas, a partir de la inundación de la región por el mar del Mioceno medio o tardío.

Actualmente hay varios grupos trabajando para interpretar la paleogeografía de América del Sur durante el Mioceno, principalmente en relación a las grandes transgresiones del “paranense” y del “pebiasiano”. Aunque todavía se está lejos de alcanzar un acuerdo sobre las edades de los depósitos marinos en la región chacoparanense y amazónica, es posible que si alguna vez hubo una conexión marina entre ambas, esta se halle representada por los depósitos de la Fm. Yecua en el centro de Bolivia. De todos modos se observa una diferencia faunística importante entre los depósitos pebiasianos y paranenses, y las dataciones existentes, poco confiables todavía, indicarían que los depósitos marinos dentro de la secuencia pebiasiana son algo más jóvenes que las paranenses. Los últimos avances sobre el conocimiento sedimentológico y paleontológico de la Fm. Yecua y otras unidades asociadas, en el centro y sur de Bolivia se pueden consultar en Hernández *et al.* (2005), Hulkka *et al.* (2006) y Roddaz *et al.* (2006); en tanto que Lovejoy *et al.* (2006), Muñoz-Torres *et al.* (2006), Ramos (2006), Rebata *et al.* (2006), Wesselingh y Macsotay (2006) y Westaway (2006), exponen sus resultados sobre el estudio de ostrácodos, peces y facies sedimentarias de los depósitos de la región amazónica.

DeVries (1998) describió una secuencia depositacional marina de 15-11 Ma (Serravaliano, Mioceno) en la Formación Pisco, en afloramientos de la cuenca de Pisco, costa pacífica del centro-sur del Perú. Esta nueva secuencia está caracterizada por *Turritella infracarinata* Gryzbowski. Consideró que las transgresiones del Cenozoico de la costa peruana fueron producto de los cambios eustáticos globales, con influencias tectónicas locales. Según Malumián (com. pers., 2005), la Fm. Pisco posee la misma edad que la TEP, en tanto que la Formación Cumaná, sería equivalente a la TLP, debido al hallazgo de *Transversigerina transversa*.

Redmond (1953) realizó el primer estudio foraminíferológico en los estratos marinos de Tubara, región de Barranquilla, en la costa caribeña de Colombia. Los estratos de Tubara tienen una potencia de unos 600 m, y poseen una rica fauna de moluscos y microfósiles de mar abierto y profundidad media, generalmente de aguas cálidas, afines a otras faunas miocenas del Caribe o del Pacífico septentrional. Se hallaron dos zonas de foraminíferos: la Zona I, del Mioceno medio, alcanza los 590 m de potencia, y la Zona II, del Mioceno tardío, de unos 130 m.

Macellari (1995), en un estudio sobre las cuencas del SW del Caribe, en la costa oriental de Colombia y la costa occidental de Venezuela, describió varias formaciones marinas del Oligoceno tardío-Mioceno temprano, correspondientes a los subciclos depositacionales C₂ y C₁, respectivamente. Estas formaciones, cuya columna promedia los 2000 m de potencia, yacen en forma discordante sobre rocas del Jurásico al Eoceno tardío. Entre otras son importantes las Formaciones Siamana, Uitpa, Agua Clara, Pecaya, San Luis, Agua Salada, y San Lorenzo. En algunas cuencas existe una pequeña discordancia entre los sedimentos del Oligoceno tardío y los del Mioceno temprano; el subciclo C₂ estuvo caracterizado por la intercalación de facies continentales y marinas, mientras que el subciclo C₁ es predominantemente marino. Luego se depositó el Ciclo B; en algunas cuencas el contacto entre ambos está marcado por una suave discordancia en la parte superior del Mioceno temprano, y en otras esta discordancia involucra hasta la mitad de Mioceno medio. El ciclo B culmina a fines del Mioceno, y está caracterizado por intercalaciones de sedimentos marinos y continentales. Este ciclo tiene una potencia de 1000-3000 m; las unidades marinas más importantes son las Formaciones Taroa, Jimol, Castilletes, Socorro, Caujara y Cantaure. En las reconstrucciones paleogeográficas se observa la extensión del mar durante la deposición de ambos ciclos, y se verifica una contracción del ambiente marino hacia el Mioceno medio-tardío (Ciclo B).

Parnaud *et al.* (1995) sintetizaron la geología de las cuencas de Lago Maracaibo y de Barinas-Apure, en el Oeste de Venezuela. Describieron dos super secuencias depositacionales, dominadas por sedimentación marina, Super Secuencia E (Eoceno tardío-Mioceno temprano) y F (Mioceno medio-Pleistoceno), ambas depositadas en un contexto de colisión durante el ascenso de la cordillera de Mérida. La Secuencia T5, del Oligoceno tardío-Mioceno temprano, alcanzó un gran desarrollo areal en la región, traslapando ampliamente los depósitos del Eoceno tardío-Oligoceno temprano, producto de una importante transgresión marina; en esta secuencia se incluyen las Formaciones Peroc, Macoa, Icotea y Guafita. Durante la deposición de la Super Secuencia E, el ambiente marino se retiró hacia el norte, aunque permaneció más o menos continuo en la región del Lago Maracaibo, donde se verificó un nuevo pulso transgresivo hacia el Mioceno medio, con la

depositación de la Formación La Rosa; en la cuenca de Barinas-Apure la sedimentación fue netamente continental.

I.5.4. Estado actual de los conocimientos

-Paleoambientes

Son pocos los estudios que se dedicaron específicamente a conocer la sedimentología y los ambientes sedimentarios en los que se formaron los depósitos asociados a la TEP, y en todos los casos correspondieron a trabajos realizados en afloramientos. En todos estos estudios se coincidió en que los depósitos fueron generados en ambientes marinos muy someros, pasando de ambientes de estuarios y planicies de marea con acción de tormentas en la costa patagónica (Scasso y del Río, 1987; Marengo, 1996; del Río *et al.*, 2001; Casadío *et al.*, 2005 a y b), a ambientes muy marginales con una marcada continentalización, en la Mesopotamia, en el Valle de Santa María, y en la cordillera de San Juan y Mendoza (Aceñolaza, 1976, Bossi y Gavriloff, 1998 y Pérez *et al.*, 1996, respectivamente).

En las regiones donde la TEP se encuentra exclusivamente en el subsuelo, solamente disponemos de la información paleoambiental que brindan algunos fósiles. En las cuencas del Salado (Malumián, 1970) y del Colorado (Malumián, 1970, Boltovskoy, 1980) se identificaron las secciones con mayor diversidad de microfósiles, como ambientes de plataforma interna a media, como máximo, dentro de un contexto general asociado a ambientes muy someros dominados por la microfauna de *P. tuberculatum*. En la cuenca Chacoparanense, se determinaron ambientes someros a muy someros, generalmente salobres (Herbst y Zabert, 1987; Marengo, 2000 y 2001).

La información paleoambiental sobre los depósitos relacionados con la TLP, se reduce a la discusión sobre su carácter principalmente marino (Stappenbeck, 1926; Yrigoyen, 1969 y 1975; Bracaccini, 1980; etc.), principalmente continental (Spallètta *et al.*, 1999; Pezzi y Mozetic, 1989) o mixto (Zambrano, 1974; Russo *et al.*, 1979) de la formación Mariano Boedo y las capas de Paiva.

-Paleoclimas

Las interpretaciones paleoclimáticas dependieron marcadamente de los grupos de fósiles que se utilizaron, y en algunos casos se presentaron resultados muy diferentes. Las faunas de moluscos y de foraminíferos tienen una composición taxonómica bastante uniforme desde el SW de la provincia de

Entre Ríos hasta el centro de la costa atlántica del Chubut, pero en tanto los moluscos indicaron en su mayoría aguas cálidas (del Río, 1988, 1990 y 1991), los foraminíferos indicaron temperaturas muy similares a las actuales para la plataforma argentina (Malumián, 1970, 1972 y 1978; Zabert y Herbst, 1977; Becker y Bertels, 1978; Boltovskoy, 1980; y Marengo, 2000) y solamente se identificaron elementos tropicales a subtropicales en elevadas proporciones en el NE de la República Oriental del Uruguay (Sprechmann, 1978).

El caso de *Cupuladria canariensis* es destacable, debido a que es un briozoario que actualmente se restringe a aguas cálidas, y que en los depósitos de la TEP es común en la cuenca del Salado, pero no ha sido hallado en otras regiones más australes (Malumián, 1999), aunque recientemente Casadío *et al.* (2005 b) informaron el hallazgo de los briozoarios de aguas cálidas *Cupuladria cf. biporosa* Canu y Bassler y *Discoporella n. sp. aff. depressa* (Conrad) en afloramientos de Puerto Pirámide.

En cuanto a los palinomorfos de la TEP, los estudios más detallados se hicieron en el subsuelo de la cuenca del Colorado, e indicaron climas mucho más secos que los del Mioceno temprano y con una marcada estacionalidad (Quattrocchio *et al.*, 1988).

Los estudios sobre vertebrados continentales indicaron faunas de climas tropicales a subtropicales en la Mesopotamia (Gasparini, 1968; Pascual y Odreman Rivas, 1971; Gasparini y Baez, 1975; y Cione, 1978), mientras que en la Patagonia estas faunas, aunque dominaron durante el Mioceno temprano (Pascual y Odreman Rivas, 1971; Tauber, 1997), hacia el Mioceno medio se verificó una marcada retracción, con un incremento de la proporción de faunas indicadoras de climas más templados (Volkheimer, 1970; Pascual y Odreman Rivas, 1971).

No se conoce información paleoclimática previa sobre la TLP; de todos modos, muchos estudios realizados en unidades de la misma edad, en la Patagonia y la cuenca del Colorado, indicaron generalmente aguas templado-cálidas para el ambiente marino costero, y climas templado-cálidos y húmedos para el ambiente continental (Quattrocchio *et al.*, 1988; Tauber, 1997; Barreda y Palamarczuk, 2000), aunque en ambientes de plataforma externa, la influencia de las aguas antárticas, habría producido un marcado descenso en la temperatura del mar (Malumián, 1999).

-Microfósiles calcáreos

Las características micropaleontológicas son bastante homogéneas en casi todas las cuencas estudiadas; en general las faunas de foraminíferos pertenecen a la zona informal de *P. tuberculatum* (Malumián, 1970), caracterizada por foraminíferos bentónicos hialinos de aguas poco profundas, con escasos miliólidos y aglutinados. La zona informal de *P. tuberculatum* es característica de la Fm.

Camacho, República Oriental del Uruguay; de la Fm. Paraná, SO de la provincia de Entre Ríos y subsuelo de la cuenca Chacoparanense; del Valle de Santa María, provincia de Tucumán; de la Fm. Puerto Madryn, costa centro y norte de la provincia del Chubut; de la Fm. Barranca Final y la Fm. Gran Bajo del Gualicho, NE de la provincia de Río Negro; y de la TEP de las cuencas del Colorado y del Salado.

Se reconocieron algunas regiones o niveles de los perfiles con variaciones respecto a la composición característica de la zona de *P. tuberculatum*; así, en algunos niveles de la TEP de las cuencas del Colorado y del Salado se reconocieron faunas con una mayor diversidad, y que comprenden algunas especies planctónicas, y por lo tanto, son características de aguas más profundas, debidas posiblemente a momentos de máxima inundación. En la cuenca del Chuy es importante la abundancia de *Amphistegina gibbosa*, foraminífero bentónico indicador de aguas cálidas, no reconocido hasta la actualidad en ninguna otra región asociada a la TEP. En el sur de Bolivia, en el NOA, y en muchos niveles de la cuenca Chacoparanense y del SO de la provincia de Entre Ríos, hay un empobrecimiento muy marcado de las faunas, debido a la progresiva continentalización y a la preponderancia de ambientes salobres, con un claro dominio de *Ammonia parkinsoniana*.

El ambiente en general fue muy somero, excepto en los momentos de máxima inundación para las cuencas más cercanas al Atlántico, por lo que son muy escasos los foraminíferos planctónicos. Solamente en la cuenca del Colorado se hallaron foraminíferos planctónicos apropiados como marcadores (Malumián, 1970 y 1972), los cuales indicaron una edad miocena media; el resto de las estimaciones sobre la edad de la TEP basadas en foraminíferos, tienen un bajo grado de confiabilidad.

Los ostrácodos no han sido aún estudiados exhaustivamente, excepto quizás en el SO de la provincia de Entre Ríos (Rossi de García, 1966 y 1969a; Zabert y Herbst, 1977), y en menor grado en las cuencas del Colorado y del Salado (Malumián, 1970) y en la cuenca Chacoparanense (Zabert, 1978; Bertels y Zabert, 1980; Zabert y Barbano, 1984). Si bien aún no han sido comparados todos los datos disponibles, estas faunas de ostrácodos serían muy homogéneas e indicarían las mismas condiciones ambientales que los foraminíferos.

Hasta el presente, los nanofósiles calcáreos no se han reconocido en ningún nivel asociado a la TEP, excepto por aquellos descriptos por Marengo y Concheyro (2001).

Con respecto a la TLP, no existe información previa sobre microfósiles ni megafósiles, excepto por una cita marginal de Bracaccini (1980), donde menciona el hallazgo de foraminíferos, sin dar más detalles.

-Litologías

Las litologías características y predominantes de la TEP son las pelitas masivas verde oliva, con o sin megafauna; además son comunes areniscas y areniscas arcillosas gris claro, amarillo claro a verde oliva claro, generalmente muy friables, con o sin megafauna, principalmente en el NE del Chubut y SO de Entre Ríos. En algunas localidades se hallaron calizas fosilíferas y conglomerados.

La TLP está caracterizada por la alternancia de bancos de pelitas verde oliva, con muy escasos fragmentos de *Ostrea*, y bancos de pelitas y areniscas pelíticas muy friables, castaño rojiza clara a oscura, con abundantes cristales y agregados de yeso, y escasos agregados calcáreos. En algunas localidades se hallaron calcarenitas y areniscas oolíticas.

-Estratigrafía y edad

Los depósitos relacionados con la TEP recibieron diferentes denominaciones formales e informales, según las diferentes regiones: “entrerriense” o Formación Puerto Madryn en la península Valdés y NE de la provincia del Chubut; Formación Gran Bajo del Gualicho en el NE de la provincia de Río Negro; “entrerriense” o Formación Barranca Final en la cuenca del Colorado; Formación Macachín (Salso, 1966) en la cuenca de Macachín; Formación Sagúion (Bertolino *et al.*, 2002) en el norte de las Sierras Pampeanas; “entrerriense”, “paranense”, o Formación Paraná en la cuenca del Salado, oeste de Entre Ríos, cuenca Chacoparanense, y algunos afloramientos del NOA, Cordillera de Mendoza y San Juan, y sur de Bolivia; y “entrerriense” o Formación Camacho en la República Oriental del Uruguay. Las edades asignadas variaron principalmente desde el Mioceno, en general, hasta el Pleistoceno temprano, con un mayor acuerdo en el Mioceno medio-tardío.

Los depósitos de la TEP se apoyan en forma aparentemente concordante sobre los depósitos continentales de la Formaciones Chaco, Fray Bentos, y Olivos, en las cuencas Chacoparanense y del Salado; Formaciones Elvira (Oligoceno-Mioceno temprano, marino) y Ombucta (continental) en la cuenca del Colorado; y, en forma aparentemente discordante sobre las Formaciones Catalina o Gaiman, o “patagoniano”, en el NE del Chubut. En tanto que son cubiertos por sedimentitas continentales de la Formación Puelches y equivalentes, en la llanura Chacopampeana, y del “rionegrense continental”, en la Patagonia.

Los depósitos asignados en este trabajo a la TLP se conocen en la literatura con los nombres de “estratos de Paiva”, “capas de Paiva”, formación Paiva, “estratos o capas de Laguna Paiva”, formación Mariano Boedo, o han sido incluidos sin diferenciarlos, dentro de la Fm. Chaco; además se correlacionan con algunos niveles de la formación Olivos, no identificados anteriormente. Hasta

la actualidad, se desconoce con precisión la relación de la TLP con la Formación Las Chilcas en la cuenca del Salado, y con algunos niveles aflorantes en el NOA, incluidos en la Formación Anta. La edad de la TLP ha sido determinada sobre la base de relaciones estratigráficas regionales, sin mediar en ningún caso estudios paleontológicos, y ha sido asignada, según diversos autores, al Mioceno, Oligoceno, Maastrichtiano-Paleoceno, Cretácico tardío, e incluso al Cretácico temprano.

No se conocen bien los contactos basales de la TLP, aunque se suponen generalmente discordantes sobre el Cretácico temprano (Formaciones San Cristóbal, Tacuarembó, y basaltos de Serra Geral); mientras que hacia el techo pasa en forma concordante a las Formaciones Fray Bentos, Chaco y Olivos.

Por último, los depósitos continentales asociados a los de ambas transgresiones, han recibido poca atención hasta el presente, y en general fueron datados en forma muy aproximada, principalmente mediante correlaciones dudosas. Debido principalmente a su amplia distribución geográfica y estratigráfica, recibieron varios nombres, y en general fueron pobemente descriptos; como consecuencia, solamente la Fm. Fray Bentos ha sido claramente definida, en la República Oriental del Ruguay, aunque no pertenece a la cuenca chacoparanense propiamente dicha; el resto de las unidades permanecen como informales, tal el caso de las formaciones Chaco y Olivos, los depósitos continentales de la formación Mariano Boedo, o aquellos conocidos simplemente como “arcillas pardas”, formación Terciaria “arcilla parda”, “el rojo”, o “Mioceno rojo”.

-Manga del Tetis

En 1927 von Ihering postuló su hipótesis sobre la migración de las faunas del Caribe hacia la región del Plata, a través de un brazo marino intracontinental llamado “Manga del Tetis”, que se habría desarrollado en las cuencas del antepaís andino en tiempos de la TEP; a partir de entonces numerosos autores han adherido a esta idea, y han correlacionado afloramientos de sedimentos posiblemente marinos con la TEP, en el interior continental de América del Sur. Es necesario destacar que la mayoría de estas “correlaciones” se basaron en el carácter aparentemente marino de sedimentos posiblemente neógenos, o en el hallazgo de escasos fósiles de dudoso valor estratigráfico. Este último es el caso de *Ammonia parkinsoniana*, foraminífero bentónico tolerante a amplios cambios ambientales y común en todo el mundo durante todo el Neógeno; de este modo, cada hallazgo de esta especie fue de utilidad para asignar los sedimentos portadores a la TEP, y así correlacionarlos con la transgresión del Mioceno medio-tardío, reforzando la hipótesis de la “Manga del Tetis” a medida que los hallazgos eran realizados en sectores más lejanos a la costa, por ejemplo el centro de Bolivia. Por otro lado, nunca se han hallado las abundantes y diversas faunas de

moluscos y foraminíferos típicas de los afloramientos conocidos por von Ihering, más allá de los afloramientos de la provincia de Entre Ríos o del Subsuelo del sur de Santa Fe, sino que las faunas halladas en los afloramientos del Noroeste Argentino y Bolivia se restringen a faunas muy empobrecidas, generalmente indicadoras de aguas someras con muy baja salinidad, sin una relación determinante con las faunas y microfaunas de la TEP en sus localidades clásicas.

Las citas que relacionaron los afloramientos del Noroeste Argentino, Cuyo, Bolivia y sur de la cuenca del Amazonas con la TEP, ya fueron resumidas en las secciones 1.5.1.8 y 1.5.3. En escasos trabajos se dudó de esta correlación, entre los que merecen destacarse los de Sempere *et al.* (1990), Sempere (1995) y Dunn *et al.* (1995), que asignaron la Fm. Yecua, del centro de Bolivia al Oligoceno tardío-Mioceno temprano, sobre la base de correlaciones con perfiles cercanos datados por métodos radimétricos; por último según Limarino (com. pers., 2002) sedimentos aparentemente marinos hallados en la región del Valle del Cura, en la cordillera de la provincia de San Juan, tendrían una edad más cercana al Mioceno temprano que a la TEP, sobre la base de dataciones K-Ar. Por todo lo expuesto, no hay hasta el momento razones concluyentes para asignar todos estos depósitos a un momento determinado del Mioceno.

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para facilitar la lectura, aquí solamente se exponen los resultados más relevantes, en función de la discusión de los diversos temas; los resultados completos sobre los estudios micropaleontológicos y mineralógicos, y las descripciones de los perfiles se pueden consultar en los apéndices I a V.

II.1. Cuenca Chacoparanense y margen septentrional de la cuenca del Salado

II.1.1. Transgresión de Laguna Paiva (TLP)

-Distribución

Un análisis a grandes rasgos de la TLP (**Figuras 3, 10, 11 y 14**), permitió reconocer una distribución geográfica similar a levemente más extensa que la de la TEP. Aunque aún no se pudo determinar su continuidad en el Noroeste Argentino (NOA), sobre la base de la interpretación de las líneas sísmicas de la **Figura 19**, y del corte EE de la **Figura 18**, parece más probable que la Formación Anta sea parte de la TLP, que de la TEP.

Según se observa en los cortes de las **Figuras 16, 17 y 18**, la TLP se depositó traslapando rocas de edades muy diversas, ya que se apoya en forma directa sobre rocas del basamento Precámbrico (perforación en La Maruja), de la Fm. Las Breñas del Silúrico (perforación YPF Pirané x-1), de la Fm. Sachayoj del Carbónico-Pérmino (perforación Caburé 1), o de los basaltos de la Fm. Serra Geral, del Cretácico temprano (perforación Laguna Paiva 1), o sobre espesores variables del Miembro Palermo de la Fm. Chaco (ver II.2.2), en muchos casos muy delgados. Esto indicaría que prácticamente toda la región de la cuenca Chacoparanense fue un alto sometido a erosión durante el lapso Cretácico temprano-Oligoceno, al final del cuál se habría producido la subsidencia que permitió el comienzo de la deposición continental a gran escala, y el ingreso de la TLP.

-Microfósiles y paleoambientes

Se hallaron foraminíferos, ostrácodos, y nanoplancton calcáreo, en las unidades conocidas previamente como “capas de Paiva” (Stappenbeck, 1926) o formación Mariano Boedo (Padula y Mingramm, 1963), en diversas localidades de las provincias de Formosa, Santa Fe, Santiago del Estero, Córdoba, y Buenos Aires. Estos hallazgos confirman el carácter principalmente marino de estas sedimentitas.

Se describen los primeros hallazgos de foraminíferos y ostrácodos para la TLP en la cuenca Chacoparanense, y de foraminíferos, ostrácodos y nanoplancton calcáreo para la TLP en la cuenca

del Salado. En la cuenca Chacoparanense se hallaron foraminíferos en 4 perforaciones, y ostrácodos en 3, y no se halló nanoplanton calcáreo; en la cuenca del Salado se hallaron foraminíferos y ostrácodos en 3 perforaciones, y nanoplanton calcáreo en una sola muestra de la perforación Riachuelo II. En este capítulo se discuten las características generales de las microfaunas y microfloras, como su significado ambiental y bioestratigráfico; los cuadros de distribución, la sistemática y las ilustraciones se pueden consultar en los **Apéndices III, IV y V**.

Las faunas de foraminíferos de la TLP en la cuenca Chacoparanense son muy pobres, generalmente dominadas por *Ammonia parkinsoniana*, y dos o tres formas, posiblemente nuevas, de foraminíferos bentónicos afines a *Nonion* o *Haynesina*, y con escasos ejemplares de *Cribroelphidium*, nodosariáceos, *Quinqueloculina* y *Peneroplis*. La preservación es moderada a mala, con frecuente recristalización y disolución de las conchillas de foraminíferos y ostrácodos, y en Pozo del Tigre se observó una marcada piritización y oolitización de los ostrácodos. En las perforaciones del Gran Buenos Aires, en cambio, las microfaunas se caracterizan por la abundancia de miliólidos grandes y fuertemente ornamentados, *Cribroelphidium* spp., *Elphidium* sp. cf. *E. lens*, *B. peruviana campsi*, y ostrácodos grandes, con una preservación moderada, con frecuente abrasión y recristalización.

Pese a la pobreza de las faunas, se hallaron algunos elementos de gran utilidad para definir las condiciones paleoclimáticas de la TLP; el género *Peneroplis* (perforaciones Ordóñez 3 y San Francisco 1), restringe la temperatura de las aguas a climas tropicales (Murray, 1991), característica concordante con la abundancia de oolitas en algunos sectores de las perforaciones de Pozo del Tigre y San Francisco. El resto de las condiciones paleoambientales y paleogeográficas de la TLP, son muy similares a las reconocidas anteriormente para la TEP: el dominio de *Ammonia* y *Nonion* o *Haynesina*, con requerimientos ambientales similares a los de *Protelphidium*, y la notoria escasez de miliólidos son buenos indicadores de aguas muy someras y con salinidad baja; por otro lado, la abundancia de pirita en algunos niveles, indicaría la acción de bacterias reductoras típicas de fondos poco oxigenados. Según Echevarría y Marengo (2006) el estudio de los ostrácodos permitió estimar que el ambiente de sedimentación fue probablemente un mar somero con variaciones de salinidad; en San Francisco 1, entre los 440 y 510 mbbp, se presume aporte continental por la presencia de girogonites de carofitas y de *Candona?* sp.

En cambio, en el margen norte de la cuenca del Salado, la abundancia de miliólidos grandes y muy ornamentados sugiere la formación de lagunas hipersalinas, posiblemente de aguas cálidas, en algunos tramos de las secciones atravesadas por las perforaciones Riachuelo II, V y VI; en otros sectores en cambio, la salinidad habría sido más baja, característica indicada por el dominio de *Cribroelphidium discoidale pausicamerata*, que en ocasiones formó asociaciones prácticamente monoespecíficas y con una gran abundancia de ejemplares. Los ostrácodos, en general, indican

ambientes de sedimentación de aguas someras y con un nivel de energía moderado, debido a la presencia de ejemplares juveniles (Echevarría y Marengo, 2005).

La TLP formó un mar muy somero, con sucesivos avances y retrocesos de la línea de costa, como se deduce de la intercalación de pelitas verdes, y pelitas y areniscas arcillosas castaño rojizas con alto contenido de yeso y girogonites de carofitas (típicos de cuerpos de agua dulce); esta característica se observa mejor en la cuenca Chacoparanense, especialmente hacia el norte, ya que en las perforaciones de la cuenca del Salado la sedimentación marina de la TLP fue más continua. Aún no se cuenta con elementos de juicio suficientes para atribuir estas variaciones a causas eustáticas, tectónicas o sedimentológicas; de todos modos, el gran espesor sedimentario registrado para el Mioceno temprano a medio indica que las tasas de sedimentación fueron muy elevadas, por lo tanto las variaciones del nivel relativo del mar se habrían debido a la progradación de los ambientes continentales sobre el marino; además, el número de las intercalaciones continentales en la TLP varía mucho según las zonas, sugiriendo que los avances y retrocesos del mar fueron regulados por diferencias locales en el aporte sedimentario.

-Edad

Se cuenta con varios elementos de juicio para asignar el comienzo de la TLP a la base del Mioceno, quizás a fines del Oligoceno, pero no hay certeza sobre su finalización, que podría haberse producido a fines del Aquitaniano (mitad del Mioceno temprano). El hallazgo de nanoplancton calcáreo en la muestra Riachuelo II-94 (194,70-197,00 mbbp), en el subsuelo del partido de Lanús y muy cerca de la base de los sedimentos de la TLP, constituye el elemento más seguro de datación, así como el único hallazgo de este grupo de fósiles en la TLP. Según lo indicado por Marengo y Concheyro (2001) y Marengo *et al.* (2005), sobre los fósiles hallados en esta muestra, *Triquetrorhabdulus carinatus* es un fósil guía que delimita el techo del Oligoceno y la base del Mioceno, con un biocrón restringido a las Zonas NP25-NN2, en tanto que *Cyclicargolithus abisectus* aparece en el Oligoceno y se extingue en el Mioceno temprano, con biocrón en las Zonas NP25-NN1 (Martini, 1971; Young, 1998); sobre la base de estas dos especies es posible asignar a la TLP una edad oligocena tardía-miocena temprana, Zonas NP25-NN1 (Martini, 1971).

Los géneros de foraminíferos *Ammonia* y *Peneroplis*, aparecen en el mundo en la base del Mioceno (Loeblich y Tappan, 1988), y fueron registrados cerca de la base de la TLP en las perforaciones San Francisco 1, Ordóñez 3 y Pozo del Tigre 1, en consecuencia se podría acotar con algunas dudas el inicio de la TLP al comienzo del Mioceno. El resto de los foraminíferos son endémicos y no son conocidos en otros depósitos del país, o poseen un biocrón muy amplio, en consecuencia no son útiles para acotar la edad de los depósitos. Sin embargo, el hallazgo de algunos

de estos taxones endémicos podrían servir como fósiles guía para la TLP, dada su abundancia, como es el caso de *Quinqueloculina bouteana* d'Orbigny, 1846, *Massilina secans* (d'Orbigny, 1826) *f* 1 y 2, *Cycloforina?* *brongniartiana* (d'Orbigny, 1839), *Criboelphidium* sp. nov., *Criboelphidium discoidale pausicamerata* y *Nonion depressulus?* (Walker y Jacob, 1798), para el norte de la cuenca del Salado, y *Peneroplis* sp., *Nonion* sp. 1 y *Nonion depressulus?* (Walker y Jacob, 1798), para la cuenca Chacoparanense.

Los datos obtenidos del estudio de los ostrácodos dieron resultados similares, aunque menos exactos, según se puede observar en la **Figura 4**, ya que las edades fueron asignadas por comparación con faunas patagónicas de edades poco acotadas; dos de las especies halladas, *Soudanella cleopatrae* Bertels, 1975 y *Patagonacythere* sp. 1 Echevarría, 1991, tienen afinidad con especies cuyo biocrón se extiende hasta fines del Aquitaniano. Según Marengo *et al.* (2005), que estudiaron los ostrácodos de la TLP de las perforaciones Riachuelo II, V y VI, *Ambrostracon paranensis*, *Argenticytheretta miocenica*, *Callistocythere marginalis*, *Cytheretta punctata*, *Garciaella leoniana*, *Henrybowella* aff. *evax* y *Quadracythere neali* son las únicas especies previamente conocidas en la región, ya que fueron halladas en sedimentos del Mioceno-Holoceno de la cuenca de Pelotas, Brasil, del Mioceno tardío-Plioceno temprano y del Cuaternario de las cuencas del Salado y del Colorado, del Mioceno tardío-Plioceno temprano de la cuenca de Valdés, del Eoceno-Mioceno de la cuenca Austral y del Reciente del estuario del río de La Plata y de la plataforma continental argentina; observaron también afinidades con especies del Reciente de la cuenca de Pelotas y de las plataformas continentales de Brasil y Uruguay. Por último, Echevarría y Marengo (2006) estudiaron los ejemplares de Pozo del Tigre 1, San Cristóbal 1 y San Francisco 1, y hallaron solamente una especie reconocida previamente en el país, *S. cleopatrae*, descripta en depósitos oligocenos del centro-sur y sudeste de la provincia de Santa Cruz; en tanto que dos especies poseen semejanzas morfológicas con otras halladas previamente en depósitos del Reciente de las plataformas continentales argentina, brasileña y uruguaya.

Por último, se dispone de elementos indirectos, pero muy consistentes con el registro fósil descripto, como la curva de variaciones eustáticas globales, según Haq *et al.* (1987), y los valores de tasa y oblicuidad de convergencia entre las placas de Nazca y Sudamérica, según Somoza (1998), sintetizados en la **Figura 20**. Se observa una buena correlación entre las edades halladas para los micro y nanofósiles, los eventos tectónicos en el margen pacífico de Sudamérica, y los cambios globales del nivel del mar, especialmente para la TLP. Posiblemente no haya una relación directa entre los factores tectónico y eustático; en cambio es claro que la concordancia de un período de muy fuerte deformación en el margen occidental del continente, habría sido suficiente para causar la subsidencia necesaria en la cuenca Chacoparanense, que permitió el ingreso del mar durante la

elevación eustática global ocurrida a fines del Oligoceno. Es significativo que otros períodos transgresivos globales similares o mayores que el considerado, como los del Oligoceno temprano o del Burdigaliano, no hayan producido inundaciones en la región; en la misma figura se observa, como la conjunción de los mismos factores es de utilidad para explicar el ingreso de la TEP durante el Serravaliano, aunque de forma menos marcada, ya que la variación de convergencia entre las placas no parece haber sido tan marcada.

Según el análisis de todos estos factores se concluye que el comienzo del TLP habría ocurrido entre fines del Oligoceno y la base del Mioceno, que por otra parte es la edad en que se produjeron muchas transgresiones en las costas pacíficas y atlánticas de toda América del Sur (ver 1.5.3 y **Figura 1**). Según los fósiles hallados no es posible determinar una edad para la finalización de la TLP, pero el descenso eustático global y de la tasa y oblicuidad de convergencia hacia fines del Aquitaniano, muy posiblemente indicarían la edad máxima para la regresión del mar de la TLP. El espeso manto sedimentario continental, de hasta 200 metros de potencia, depositado por encima de la TLP, es una herramienta adicional para estimar la edad de su techo, ya que se encuentra acotado por el piso de la TEP, que se habría desarrollado a partir de mediados del Langhiano; por lo tanto estos sedimentos continentales se habrían depositado en un lapso de tiempo aproximado de unos 5-6 millones de años, sin contar la existencia de discontinuidades internas.

-Depósitos marinos previos

Según lo considerado en la sección 1.5.2, algunos autores indicaron una edad cretácico-paleocena para la formación Mariano Boedo, y en consecuencia para todos los depósitos equivalentes a la TLP. Es necesario destacar que en ninguna de las perforaciones revisadas se hallaron sedimentos marinos cenozoicos previos a los del Mioceno temprano, por encima de los depósitos continentales mesozoicos, y además la mayor parte de los depósitos continentales infrayacentes a la TLP, aparentemente pertenecen al mismo ciclo depositacional Neógeno, ya que poseen características mineralógicas y diagenéticas muy similares a los depósitos continentales posteriores. En consecuencia, no existen razones para seguir considerando que la transgresión del Maastrichtiano-Daniano haya inundado la región estudiada, más allá del centro de la cuenca del Salado, y por lo tanto es necesario revisar las reconstrucciones paleogeográficas donde se la extiende por toda la cuenca Chacoparanense hasta la región del NOA, como las presentadas por Uliana y Biddle (1988) y Spaletti *et al.* (1999).

La mayor parte de los sedimentos continentales del Miembro Palermo de la Fm. Chaco (ver II.2.2) serían esencialmente concordantes con los de la TLP, y se habrían depositado en discordancia

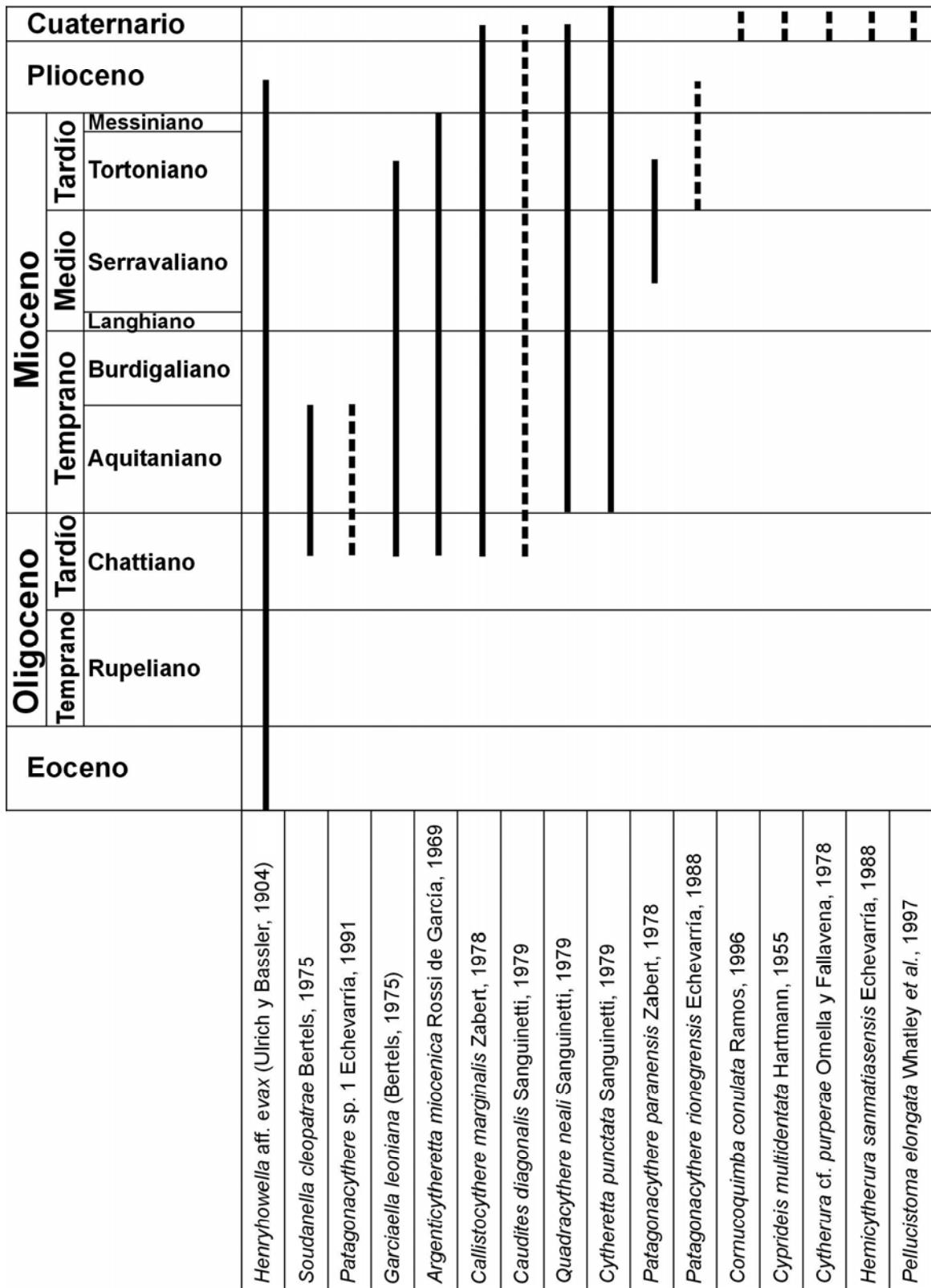


Figura 4. Edad de algunos ostrácodos de la TLP, según antecedentes de Argentina, Uruguay y Brasil. Las líneas punteadas indican la edad de especies afines a las halladas en este trabajo.

Figure 4. Some TLP ostracod ages according to previous works from Argentina, Uruguay and Brasil. Dotted lines indicates the ages of species with affinities to those found in this work.

sobre rocas del Cretácico temprano o más antiguas. En algunas zonas donde el Mb. Palermo es más potente de lo habitual, y coincidiendo con los depocentros de algunas subcuencas, hay depósitos sedimentarios continentales que podrían ser paleógenos o más antiguos, como los estudiados por Musacchio (2000) y Musacchio *et al.* (2002) entre los 630 y 732 mbbp de la perforación YPF Cd-S-ex.1 (Saira, provincia de Córdoba), donde hallaron los girogonites *Nitellopsis supraplana* (*s. l.*), *Porochara gildemeisteri* y *Gobichara P. sp.*, característicos del Cretácico terminal.

II.1.2. Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP)

-Distribución y litología

La TEP formó un mar muy somero que ingresó desde la cuenca del Salado, inundó toda la cuenca Chacoparanense, y posiblemente alcanzó el sur de Bolivia, pasando a través de la región del Noroeste Argentino (NOA); además es probable que algunos brazos hayan avanzado hacia el oeste, bordeando las sierras Pampeanas por el norte, y alcanzado algunas regiones actualmente ocupadas por la cordillera de los Andes. Las dudas sobre su real distribución geográfica surgen a partir del descubrimiento de la TLP, a la que probablemente correspondan algunos de los registros asignados en forma previa a la TEP en la región cordillerana, el NOA y el sur de Bolivia; esta incertidumbre solamente se podrá aclarar mediante una revisión de las microfaunas halladas en las Formaciones San José (Valle de Santa María, provincias de Catamarca y Tucumán), Anta (NOA) y Yecua (Bolivia), y mediante el estudio de otros perfiles.

La distribución de la TEP en la cuenca Chacoparanense (**Figura 3**) es muy similar a la de la TLP aunque algo menor, posiblemente por colmatación parcial de la cuenca, y por un leve ascenso tectónico en las Sierras Subandinas, que impidió la inundación del norte de la provincia de Santiago del Estero y del oriente formoseño, y en la Mesopotamia, que restringió la TEP a una franja cercana al actual río Paraná. Los espesores son menores y más constantes que en la TLP (**Figuras 14 y 15**); en general poseen una potencia de 50-100 m, con máximos de 200 m en el norte de la provincia de Formosa y centro de la provincia de Santa Fe; en el centro de la cuenca del Salado los espesores son mucho mayores, pero debido a la sedimentación marina continua, aún no es posible distinguirlos de depósitos de otras edades.

Los sedimentos son principalmente pelíticos, de color verde oliva claro, con algunas intercalaciones algo arenosas; en las tres perforaciones del Gran Buenos Aires, su base está constituida por arenas conglomeráticas castaño amarillentas con megafauna marina.

La megafauna obtenida en los testigos de perforación es muy escasa y en mal estado; excepto por la relativa abundancia de fragmentos erodados de ostras, el resto de los fragmentos son indiscutibles, aunque posiblemente atribuibles a valvas de pelecípodos. En un tamaño intermedio entre la micro y la megafauna, se hallaron algunos ejemplares del briozoario *Cupuladria canariensis* en las perforaciones del norte de la cuenca del Salado.

-Microfósiles y paleoambientes

Se hallaron abundantes microfaunas en los testigos de varias perforaciones de las cuencas Chacoparanense y del Salado. En la cuenca Chacoparanense se hallaron foraminíferos en 9 sondeos, y ostrácodos en solamente 3; no se hallaron foraminíferos planctónicos ni nanoplancton calcáreo. En la cuenca del Salado se hallaron foraminíferos, ostrácodos y nanoplancton calcáreo en las tres perforaciones estudiadas. Los cuadros de distribución, la sistemática y las ilustraciones pueden consultarse en los **Apéndices III, IV y V**.

-Cuenca Chacoparanense (**Figuras III.1 a III.4 y III.13**):

Las características generales de las microfaunas fueron puntuadas por varios autores, y sintetizadas, dentro de un esquema regional, por Herbst y Zabert (1987). La información obtenida en este trabajo incrementa considerablemente la cantidad de información sobre los microfósiles de la región.

Las microfaunas de foraminíferos son típicas de mares muy someros, generalmente hiposalinos, y de una temperatura similar a la actual para los mares adyacentes; la única excepción la constituye *Discorbis bulbosa*, foraminífero bentónico actualmente restringido a las costas del norte del Brasil, que indicaría que la temperatura de las aguas de la TEP era levemente mayor a la actual para la misma latitud.

Los foraminíferos dominantes en todas las perforaciones son *P. tuberculatum* y *A. parkinsoniana*, especies de una amplia tolerancia a las bajas salinidades (Malumián, 1978; Murray, 1991). En el sector superior de la Fm. Paraná, en la zona de Diamante, se registraron microfaunas típicas de aguas de salinidad cercana a la normal, donde la diversidad de los ostrácodos y los foraminíferos es máxima, y hay un considerable incremento en la abundancia y diversidad de los miliólidos; en consecuencia, en este sector, la TEP habría alcanzado su máxima profundidad y el momento de mayor inundación.

Las microfaunas con mayor diversidad se reconocieron en el SO de la provincia de Entre Ríos y en el este de Santa Fe; hacia el NO y NE se empobrecen en forma notable, debido a la

disminución de la profundidad del mar, y a la mezcla del agua marina con aguas dulces. La máxima diversidad se registró en el área de Diamante, donde se hallaron algunos foraminíferos nuevos para la región, como *Miliammina* sp., *Textularia candeiana*, *Pyrgoella* sp., *D. bulbosa*, *Fissurina quadricostulata*, *Guttulina problema*, *Lagena* sp. y *Neoeponides* sp.

Fuera de la zona de Diamante, solamente se hallaron ostrácodos en las perforaciones Pozo del Tigre 1, San Francisco 1 y Selva 2. En total se identificaron nueve géneros podocopidas, cuatro con dudas y dos indeterminados, y 11 especies. Estas microfaunas indican que los sedimentos fueron depositados en ambientes marinos someros y con variaciones de salinidad. *Cytheridella ilosvayi* indicaría condiciones oligohalinas para los sedimentos de la muestra Pozo del Tigre 1-89 (491, 05-501,05 mbbp).

-Norte de la cuenca del Salado (**Figuras III.5 a III.11 y III.13**):

En la parte superior de la TEP, en el pozo YPF Palermo 10 (51-65 mbbp) los microfósiles calcáreos son muy escasos y están alterados por procesos de disolución y piritización. La piritización se revela por la abundancia de pirita framoidal, y de moldes de pirita de foraminíferos y microgastrópodos, en tanto que la disolución está sugerida por la escasez o total ausencia de material calcáreo. A partir de los 65 mbbp la disolución y la piritización fueron menos intensos, y se recuperaron microfaunas con una mayor diversidad y abundancia de foraminíferos y ostrácodos. Entre 65 y 66, y los 69 y 70 mbbp se registraron dos picos de diversidad, con similar abundancia de foraminíferos y ostrácodos, aunque el segundo posee una proporción mucho mayor de foraminíferos planctónicos, y los únicos ejemplares de nanoplancton calcáreo hallados en este pozo.

Los microfósiles de Riachuelo II poseen las mismas características de preservación de YPF Palermo 10, aunque algo menos intensa. A partir de 60 mbbp se recuperaron asociaciones con mayor abundancia y diversidad de foraminíferos y ostrácodos; entre 65 y 70 mbbp, aproximadamente en la mitad del registro de la TEP hay un pico de máxima diversidad y abundancia de foraminíferos bentónicos y planctónicos, y ostrácodos, y el único registro de nanoplancton calcáreo de esta perforación.

En el pozo Riachuelo VI las muestras fueron tomadas a intervalos muy irregulares, con amplios sectores sin muestras. Los dos sectores con mayor diversidad y abundancia de microfauna se hallaron entre 147,00-150,00 y 280,00-291,35 mbbp; la muestra inferior, cercana a la base de la TEP, posee la mayor diversidad y abundancia de foraminíferos bentónicos y planctónicos y ostrácodos, y el único registro de nanoplancton calcáreo.

Como se observa en YPF Palermo 10 y Riachuelo II, las muestras con mayor diversidad y abundancia de micro y nanofósiles se hallaron cerca de la parte media de la TEP, e indican los niveles donde ésta alcanzó su máxima profundidad, y los únicos registros de elementos planctónicos en la región.

En resumen, la TEP habría comenzado con ambientes de muy alta energía que erosionaron los sedimentos continentales previos (Mb. San Francisco de la Fm. Chaco), depositando arenas conglomerádicas estériles o con fragmentos de pelecípodos; hacia el centro del perfil se habría alcanzado el momento de mayor inundación del ambiente continental, tal como indica la composición de los micro y nanofósiles; hacia arriba las microfaunas se empobrecen rápidamente, indicando un paulatino retroceso del ambiente marino. La composición de las microfaunas recuperadas por encima de los niveles de máxima riqueza micropaleontológica, son de muy baja diversidad y características de ambientes cercanos a la costa; en particular, los ostrácodos indican ambientes someros, y el género *Perisocytheridea*, hallado en la parte superior de Riachuelo VI, es típico de cuerpos de agua con variaciones de salinidad (Marengo *et al.*, 2005).

Los nanofósiles son muy escasos, y se restringen a los niveles de mayor diversidad de microfósiles. Indican características ambientales algo diferentes a las inferidas por medio de los foraminíferos y ostrácodos. *Discoaster broweri* es un discoastérido cenozoico característico de aguas templado-cálidas; *Braarudosphaera bigelowi*, *Thoracosphaera heimii*, *Rhabdosphaera clavigera*, *Pontosphaera multipora* y varias especies del género *Helicosphaera*, son indicadoras de un ambiente marino somero, próximo a la costa, con salinidad normal a ligeramente hiposalina (Perch-Nielsen, 1985).

-Edad

Los nanofósiles son característicos de la Biozona o Intervalo D (Young, 1998), comprendida entre la última aparición de *Sphenolithus heteromorphus* y la primera aparición de *Catinaster coelitus*, y caracterizada por *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *Coccolithus pelagius*, *Calcidiscus leptoporus*, *Discoaster exilis*, *Helicosphaera carteri*, *Umbilicosphaera jafari*, *U. rotula*. Otras especies comunes en la asociación incluyen *Discoaster kugleri* y *Helicosphaera orientalis*. También son relevantes: *Calcidiscus premacyntyrei*, *H. orientalis*, *H. walbersdorfensis* y *R. pseudoumbilicus*, que restringen la asociación a la Zona NN6 (Martini, 1971 y Young, 1998), correspondiendo cronológicamente a la parte media del Serravaliano, Mioceno medio, para los dos tercios inferiores de la TEP.

Los foraminíferos bentónicos obtenidos no permiten tener mayores precisiones sobre la edad de la TEP, que lo indicado por Malumián (1970 y 1972) para la zona informal de *P. tuberculatum*, quién le asignó una edad miocena media-tardía en las cuencas del Colorado y del Salado. Los foraminíferos planctónicos hallados en las tres perforaciones del norte de la cuenca del Salado son

muy pequeños, y pertenecen a ejemplares juveniles, o se encuentran rotos; de todos modos se pudieron determinar algunos ejemplares de *Globorotalia prescritula* Blow, 1959, y de *Neogloboquadrina continua* (Blow, 1959) transicional a *Paragloborotalia mayeri* (Cushman y Ellisor, 1939), que poseen un biocrones amplios que culminan entre las Biozonas N12 y 14 (**Figura 6**), edad muy similar a la señalada por los nanofósiles.

Los ostrácodos recuperados no son buenos indicadores de edad; se detalla la edad de los niveles de regiones cercanas donde se hallaron algunas especies comunes con la TEP (**Figura 5**): *Ambrostracon paranensis*, *Aurila* sp. 3 Valicenti, *Callistocythere marginalis*; *Coquimba?* sp. Echevarría, *Henrybowella* aff. *evax*, *Perissocytheridea victoriensis*, *Wichmannella deliae* y *Wichmannella juliana* Bertels, 1975 fueron reconocidos previamente en sedimentos del Mioceno de la cuenca Chacoparanense, del Miocene-Cuaternario de la cuenca de Pelotas, Brasil, del Mioceno tardío-Plioceno temprano de las cuencas del Colorado y de Valdés y del Eoceno-Mioceno temprano de la cuenca Austral; *Argenticytheretta miocenica*, fue hallada con anterioridad en sedimentos del Oligoceno del centro-sur de Santa Cruz, del Mioceno del subsuelo de la ciudad de Buenos Aires, del Mioceno tardío de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe, del Mioceno temprano de Tierra del Fuego, y del Mioceno tardío-Plioceno temprano? de Puerto Pirámide; y *Cytheridella ilosvayi* fue reconocida en depósitos del Holoceno del sur de la provincia de Buenos Aires. Además, algunas especies poseen semejanzas morfológicas con especies descriptas en el Eoceno del sur de Santa Cruz, en el Plioceno tardío del SO del Océano Atlántico, en el Holoceno del SE de la provincia de Buenos Aires, y en el Reciente de las costas de Chubut, Santa Cruz y este de Tierra del Fuego, del sur de Brasil, y de la región chilena al oeste del Estrecho de Magallanes (en Marengo *et al.*, 2005).

Según el estudio de estos grupos de fósiles, se concluye que la edad de la TEP está indicada con mayor precisión por los nanofósiles, depositados a mediados del Serravaliano, Mioceno medio, Zona NN6 (Martini, 1971 y Young, 1998), en la porción media de la TEP en las perforaciones YPF Palermo 10 y Riachuelo II, y en la parte inferior a media en Riachuelo VI. No se hallaron elementos que permitan conocer la edad del comienzo y del final de la TEP, aunque la correlación con los ciclos eustáticos globales y de deformación en la cordillera (**Figura 20**), sugieren que la TEP se habría depositado entre fines del Langhiano y la base del Tortoniano, con una edad aproximada de entre 15 y 11 millones de años.

-La TEP en Diamante

Se estudiaron las características litológicas más relevantes y los microfósiles de los testigos de 4 pozos cercanos a la ciudad de Diamante, provincia de Entre Ríos. En el Apéndice I (**Figura I.3**) se

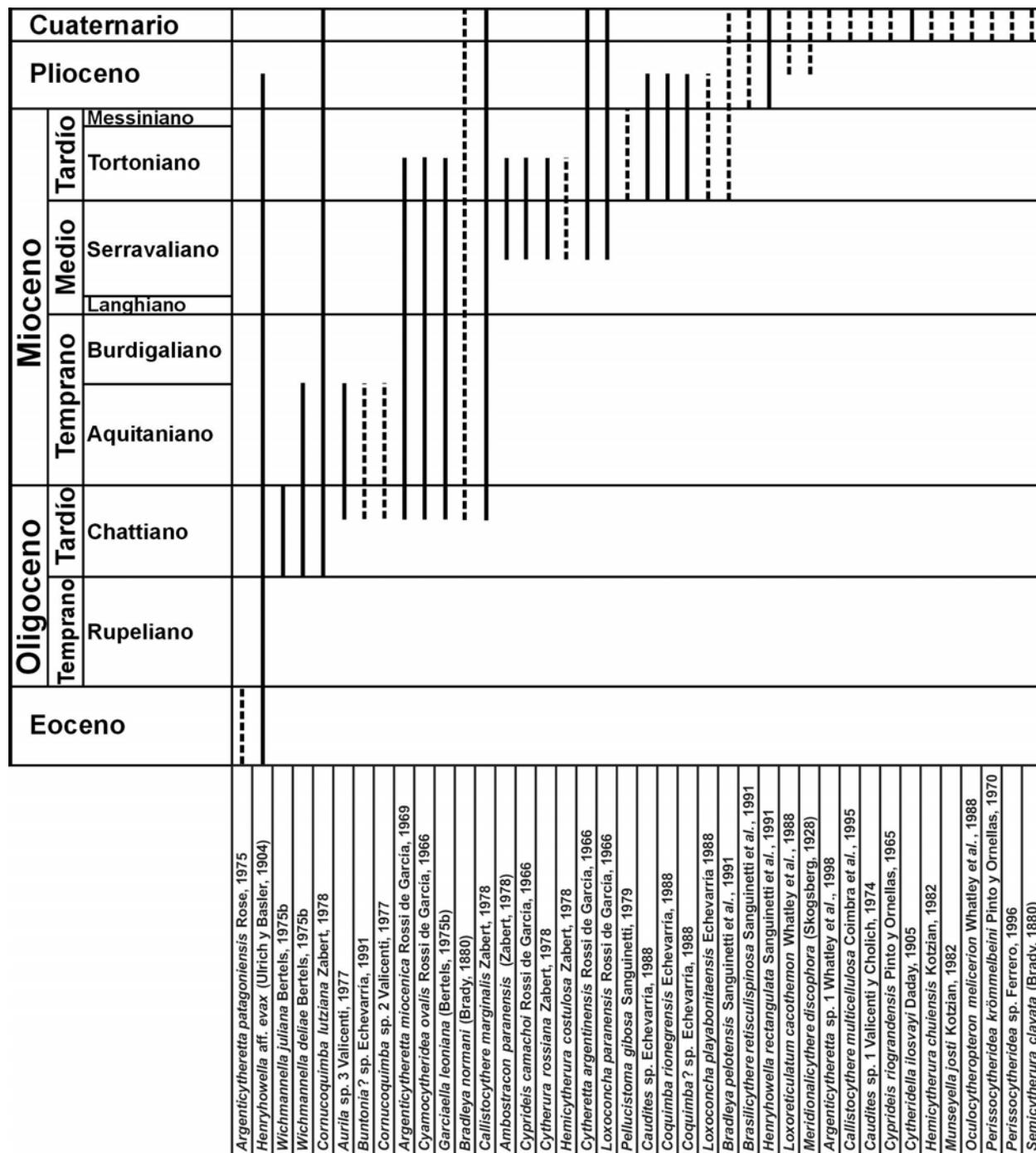


Figura 5. Edad de algunos ostrácodos de la TEP, según antecedentes de Argentina, Uruguay y Brasil. Las edades corresponden a las asignadas por los autores originales. Las líneas punteadas indican la edad de especies afines a las halladas.

Figure 5. Some TEP ostracod ages according to previous works from Argentina, Uruguay and Brasil. Ages corresponds to those given by the original authors. Dotted lines indicates the ages of species with affinities to those found in this work.

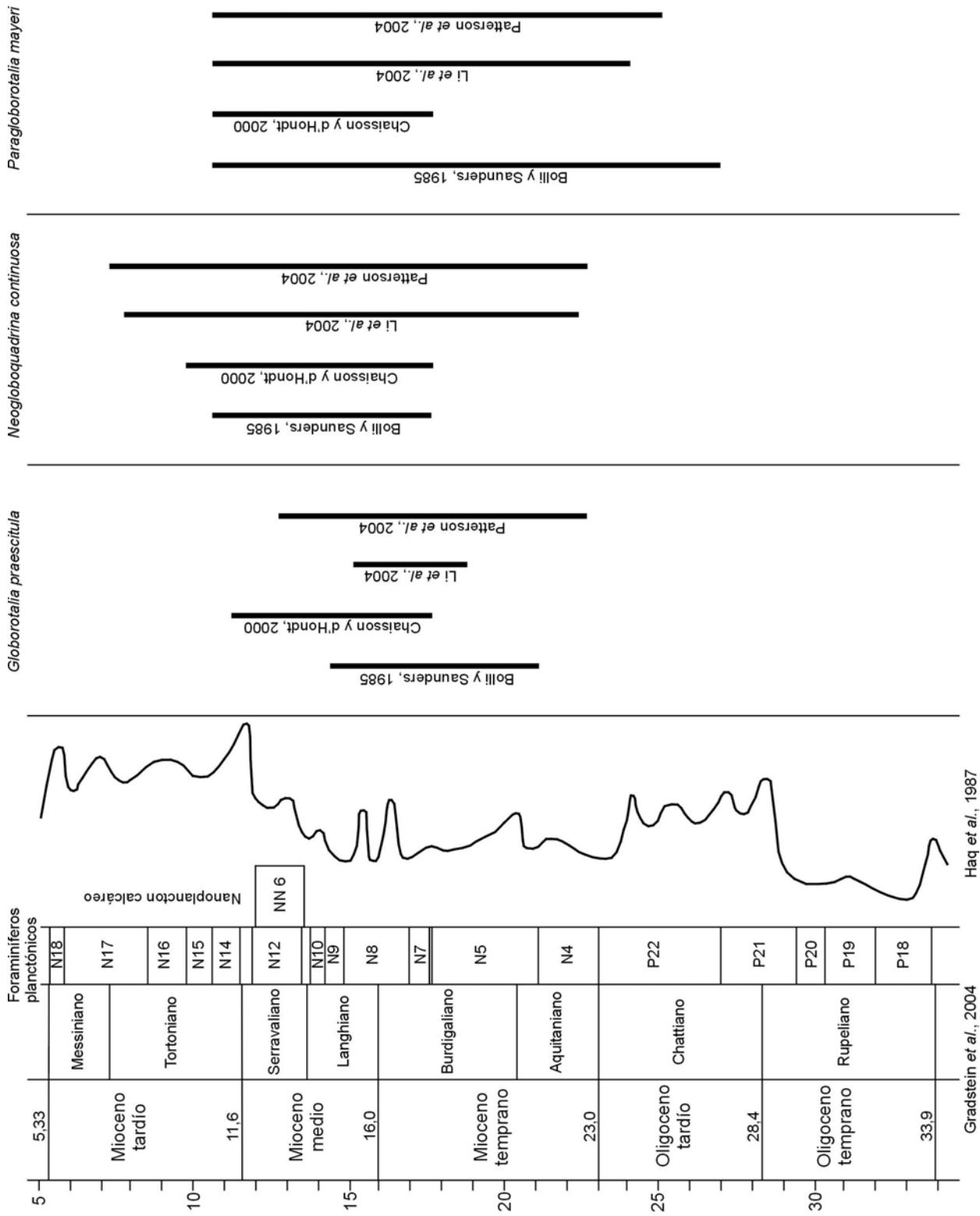


Figura 6. Edad de los foraminíferos planctónicos y nanofósiles calcáreos hallados en la TEP en la cuenca del Salado.

Figure 6. Age of planktonic foraminifers and calcareous nanoplankton in the TEP in Salado Basin.

muestra un perfil ideal de la zona realizado sobre la base de la integración de estas perforaciones. En líneas generales, se determinó la siguiente distribución de microfósiles para la región de Diamante:

~ 47-53 mbbp: microfaunas de diversidad moderada, dominadas por *P. tuberculatum*, *A. parkinsoniana*, *H. boueana*, y foraminíferos miliólidos; *Paracypris* sp., *Cyprideis camachoi*, *Cyamocytheridea oralis* y *Patagonacythere* spp. Hacia el techo disminuye la diversidad, con un considerable aumento de la proporción de *H. boueana*, y la desaparición de los miliólidos y los ostrácodos.

~ 55-60 mbbp: microfaunas de baja diversidad y abundancia, dominadas por *P. tuberculatum* y *A. parkinsoniana*, y con unos pocos ejemplares de *H. boueana*, *B. peruviana campsi*, *C. discoidale*; y ostrácodos.

~ 85 mbbp: muy escasos ejemplares de *P. tuberculatum* y *A. parkinsoniana*.

La TEP en Diamante comienza con un contacto neto sobre los depósitos loessoides de la Fm. Chaco, aunque aparentemente no se trataría de un contacto erosivo, ya que no se halló la fracción clástica gruesa, típica de depósitos de “lag”. Los primeros 40 metros de la Fm. Paraná poseen potentes intercalaciones de arenas continentales, entre las pelitas marinas, que indicarían un largo período en el cual la progradación de sedimentos costeros compitieron con el ascenso del mar, y solamente se hallaron delgados niveles con escasos microfósiles y fragmentos de ostras. Frenguelli (1920), explicó las intercalaciones de niveles arenosos en la Formación Paraná como producto de varios ciclos transgresivo-regresivos, asociados a movimientos orogénicos, en tanto que Stappenbeck (1926) interpretó que fueron producidos por la progradación de un sistema deltaico sobre el ambiente costero; Aceñolaza y Aceñolaza (1999), consideraron que estos niveles arenosos fueron depositados en un ambiente de dunas costeras. El hallazgo de fragmentos de madera y de intercalaciones de delgados bancos de pelitas oscuras en estas perforaciones, apoyaría la interpretación de Stappenbeck.

Luego, se depositaron uno o dos niveles de arenas con abundante micro y megafauna marina, equivalentes a los aflorantes en las costas de Diamante y posiblemente en todo el SO de la provincia de Entre Ríos. En la parte superior se habría alcanzado el momento de mayor inundación, según se deduce de la composición y diversidad de la microfauna.

La sedimentación marina, o de transición, concluye con la depositación de un potente banco de pelitas verdes, ocasionalmente laminadas, con cristales de yeso muy bien desarrollados y concreciones calcáreas, y de un banco de arenas muy cementadas, con estructura granodecreciente; este conjunto señala la definitiva regresión del mar. Por último se depositó un nuevo nivel de pelitas rojas masivas, con concreciones calcáreas, de indudable origen continental.

En resumen, la Fm. Paraná en la región de Diamante es el resultado de una ingresión marina muy somera, regulada por la progradación de los ambientes costeros. Hacia la parte superior el mar alcanzó su máximo ascenso y expansión, tras lo cual se retiró y se restableció la sedimentación netamente continental. Si consideramos a la Fm. Paraná como el conjunto de los depósitos marinos y de ambientes de transición, de tonalidades verdosas y amarillentas, claramente diferenciados de los depósitos rojizos de origen continental, posee una potencia de unos 60 metros, de los cuales sólo afloran los 20 a 25 metros superiores.

-La TEP en la cuenca Chacoparanense y la “Manga del Tetis”

Los depósitos de la TEP desde el norte de la cuenca del Salado, hasta sus manifestaciones más septentrionales citadas, en el sur de Bolivia, poseen características litológicas bastante uniformes. Están formados por pelitas verdes masivas y areniscas verdes a amarillentas, con un variable contenido de fósiles marinos y frecuentes niveles ricos en yeso. Los microfósiles marinos suelen hallarse solamente en las areniscas verdes o amarillas con megafauna, y son raros y muy mal preservados en las pelitas verdes. Las microfaunas son propias de ambientes marinos muy someros, generalmente hiposalinos. Los foraminíferos poseen diversidad moderada a escasa, con un marcado empobrecimiento en la diversidad y un incremento en la proporción de *A. parkinsoniana*, hacia el interior continental.

El mar ingresó desde el norte de la provincia de Buenos Aires, se extendió hacia el centro y norte del país, llegando probablemente, hasta el sur de Bolivia y Paraguay (**Figura 1**), con un marcado empobrecimiento de las microfaunas hacia el interior del continente, y la desaparición de las especies de salinidad normal a partir de la provincia de Santa Fe.

Ihering (1927), sobre la base de la notoria similitud entre las malacofaunas del Caribe y de la TEP, postuló la migración de algunos géneros de moluscos de aguas tropicales, desde el Caribe hacia la región del Plata, a través de un mar que habría cruzado el interior de América del Sur, de norte a sur, por la parte occidental del continente, al que llamó la "Manga del Tetis" (**Figura 1**). Numerosos autores que estudiaron la TEP desde diferentes disciplinas, adhirieron a la hipótesis de Ihering (Boltovskoy, 1958 y 1979; Boltovskoy y Lena, 1971 y 1974; Closs, 1962; del Río, 1990; y Pérez y Ramos, 1996, entre otros).

La distribución de los microfósiles de la TEP (**Figura 7**) indica claramente que la migración de las faunas no se pudo haber producido a través de este supuesto mar interno, ya que el número de géneros disminuye rápidamente hacia el interior del continente, reconociéndose en Bolivia solamente un género de foraminífero, y dos géneros de ostrácodos de agua dulce. Por otro lado, hasta la fecha, no se hallaron las malacofaunas afines a las del Caribe y del sur de la provincia de

Entre Ríos, más allá del subsuelo de la provincia de Santa Fe. Es mucho más probable que las migraciones se hayan efectuado a través de la plataforma continental oriental de América del Sur, según fuera sugerido por Malumián (1970) y Sprechmann (1978).

El hecho que las migraciones no se hayan podido producir a través de una conexión marina intracontinental, no permite avanzar sobre la real existencia de esta conexión durante algún momento del Mioceno; como se aclaró en 1.5.3 es un tema de intenso debate en la actualidad.

	Géneros de Foraminíferos	Géneros de Ostrácodos
Cuenca del Salado	42	24
Sudoeste de Entre Ríos	25	39
Santa Fe	17	24
Córdoba y Santiago del Estero	17	12
Corrientes, Chaco y Formosa	5	5
Tucumán y Catamarca	6	3
Bolivia	1	2

Figura 7. Géneros de microfósiles hallados en la TEP, según diferentes autores.

Figure 7. TEP's microfossil genera, according to different authors.

II.1.3. Características de las cuencas

La reactivación de las cuencas que forman la actual cuenca Chacoparanense, se habría producido a partir de los 26 millones de años, a fines del Oligoceno (Ramos, 1999b), a partir de entonces comenzó un proceso de subsidencia con dos períodos de máxima velocidad de hundimiento, coincidentes en líneas generales con las edades de la TLP y la TEP (**Figura 20**). El relleno sedimentario puede ser considerado, a grandes rasgos, como depósitos distales de la cuenca de antepaís andina (Ramos 1999a), dominados por sedimentación aluvial, fluvial y eólica (Fm. Chaco y unidades del Cuaternario), solamente interrumpida por dos períodos relativamente cortos de sedimentación marina

La distribución geográfica de ambas transgresiones fue muy similar, levemente más amplia para la TLP, e indica la coalescencia de las antiguas cuencas de la región, activas durante el Paleozoico-Cretácico temprano: cuencas de Lincoln, Labuolaye-Levalle, Rosario, Paraná, y Las Breñas. El mapa estructural del piso de la TLP indica claramente que los diferentes depocentros de la cuenca Chacoparanense durante el Neógeno, se desarrollaron en áreas parcialmente equivalentes a las de las antiguas cuencas; el mapa estructural del techo de la TEP señala la colmatación casi total de los depocentros, y por lo tanto una marcada disminución en la actividad tectónica en la región, excepto en el borde noroeste. En todos los perfiles analizados, los niveles de la TLP y la TEP están separados por espesores variables de sedimentitas continentales del Mb. San Francisco de la Fm.

Chaco, y en ningún caso se hallaron signos de discordancias o hiatos no depositacionales, excepto en la perforación Pozo del Tigre 1, donde los depósitos de ambas transgresiones están en contacto. Aunque no es posible en forma inequívoca identificar superficies discordantes, la preservación de la muestra PT-90, correspondiente al techo de la TLP, permite suponer un período de exposición subaérea, ya que los foraminíferos están parcialmente disueltos, con un tipo de disolución diferente a la del resto de las microfaunas de la perforación, y recubiertos por una tenue pátina de óxido de hierro; en consecuencia se supone que habría existido un leve ascenso tectónico entre el final de la TLP y el comienzo de la TEP, posiblemente correlacionable con la Fase Quecha I (*c.* 13 millones de años), según el cuadro estratigráfico de Salfity y Marquillas (1999) que separa los Subgrupos Metán y Jujuy.

II.2. Propuesta litoestratigráfica para las unidades del subsuelo

La divisiones estratigráficas vigentes en la actualidad, son muy incompletas, y mayormente no cumplen con las normas del Comité Argentino de Estratigrafía (1992); además reflejan básicamente las litologías predominantes, sin incorporar criterios sobre las relaciones estratigráficas entre las unidades. Según el Artículo 24 del Código “Las unidades litoestratigráficas son cuerpos definidos de rocas sedimentarias, ígneas o metamórficas o la asociación de dos o más de estos tipos de rocas, distinguibles y delimitables sobre la base de características litológicas observables y de sus relaciones estratigráficas”. Debido a la gran superficie que ocupan los depósitos estudiados, a su relativa simplicidad y homogeneidad litológica a la escala considerada, y a la presencia de depósitos marinos con edades conocidas, es posible hacer una división litoestratigráfica de utilidad para toda la región, definida a la vez por sus características litológicas y por las relaciones entre las diferentes unidades, incorporando además información sobre su génesis y edad.

De todos los nombres utilizados hasta la actualidad, solamente la Fm. Paraná (Bravard, 1858) cumple con los requisitos del Código; aunque algunos términos hayan sido bastante utilizados, todas las demás unidades, no están definidas con exactitud, o no fueron definidas nunca, como el caso de las formaciones Chaco u Olivos. La Formación Fray Bentos, aunque está correctamente definida en el Uruguay, pertenece a otra cuenca, y a la altura actual de los conocimientos, no es posible correlacionarla con certeza con las unidades tratadas, ya que su perfil tipo posee muy escaso desarrollo vertical, y no se conoce con exactitud su relación con la Fm. Paraná en los afloramientos argentinos.

Se propone una división litoestratigráfica nueva, válida para toda la región comprendida por la cuenca Chacoparanense y el margen norte de la cuenca del Salado, para las sedimentitas del subsuelo

depositadas con posterioridad a la Fm. Serra Geral o unidades más antiguas, y hasta la finalización de la TEP, o los depósitos afectados por edafización del Cuaternario del norte de la llanura Chaqueña. Esta división intenta mantener dentro de lo posible los términos existentes, evitando generar demasiada inestabilidad en la nomenclatura, aunque se deben desechar algunas unidades por considerarlas sinónimos o estar mal definidas. En consecuencia se crea el Grupo Litoral, que abarca a todos los depósitos considerados, se formaliza a la Formación Chaco, dividida en tres Miembros, y a la Formación Laguna Paiva, y se proponen Hipoestratotipos para ampliar la definición de la Fm. Paraná.

II.2.1. Grupo Litoral

-Definición

El G. Litoral comprende sedimentitas de origen continental y marino, distribuidas en el subsuelo de la cuenca Chacoparanense y margen norte de la cuenca del Salado. Está compuesto principalmente de pelitas y pelitas arenosas verde oliva, castaño rojizas o castañas, con algunos niveles de arenas y areniscas amarillentas o rojizas, y algunos sectores muy ricos en yeso y concreciones carbonáticas. Comprende las Formaciones Chaco (Russo *et al.*, 1979), Laguna Paiva (Stappenbeck, 1926) y Paraná (Bravard, 1858).

-Perfil tipo

El G. Litoral tiene una distribución geográfica tan amplia, que carece de sentido definir un perfil tipo, ya que se reconocen importantes variaciones en toda su extensión, principalmente en los espesores de las unidades que lo componen. De todos modos, a los efectos formales, se designa como Holoestratotipo el tramo entre 50,0 y 287,0 mbbp de la perforación YPF Palermo 10, ubicado en el barrio de Palermo de la Ciudad de Buenos Aires (**Figura I.12**), debido a que es el que posee mejor material y ha sido más estudiado. Como Paraestratotipos se designan los perfiles de las perforaciones Laguna Paiva 1 (tramo 122,50-610,80), San Francisco 1 (tramo 140,0-680,0), y Pozo del Tigre 1 (tramo 3,65-760,75), que ilustran la diversidad del Grupo.

-Distribución geográfica

Su distribución geográfica es muy amplia, ocupando una superficie de por lo menos 700.000 km² en la República Argentina, y una parte indeterminada aunque extensa, del oeste del Paraguay y del oriente boliviano. No se puede establecer por el momento su distribución completa, aunque es más amplia que la de la TLP (**Figura 3**), especialmente en el centro y oeste de la provincia del

Chaco, en donde no hay registro de sedimentación marina y el G. Litoral está representado solamente por la Fm. Chaco. Hacia el oeste está limitada por las Sierras Pampeanas y su continuación en el subsuelo a través del sur de la provincia de Córdoba y norte de La Pampa; al norte de las sierras de Guasayán y Sumampa, continúa hacia el oeste, confundiéndose con los depósitos sinorogénicos neógenos del segmento central de la Cordillera de los Andes; hacia el noroeste, ocupa casi toda la provincia de Santiago del Estero, y se extiende hacia las provincias de Catamarca, Tucumán y Salta, donde se reconocen algunos afloramientos de las unidades marinas y continentales, y es equivalente el Subgrupo Metán, del Grupo Orán. Hacia el este está limitado aproximadamente a la mitad occidental de las provincias de Entre Ríos y Corrientes. En la provincia de Buenos Aires, se la restringe al norte del río Salado, ya que no se ha estudiado su distribución al sur de dicho río.

Su potencia es muy variable, con mínimos en zonas cercanas a las Sierras Pampeanas; en la zona cercana a la ciudad de Buenos Aires el espesor varía entre 250 y 300 metros, haciéndose mucho más potente hacia el centro de la cuenca del Salado, donde por el momento no se ha establecido su espesor total. En la cuenca Chacoparanense, los mayores espesores se midieron en el pozo YPF Ceres x-1, con más de 800 metros, y en los sondeos Pozo del Tigre 1, YPF San Cristóbal 1, e YPF Josefina es-1, con unos 700 metros; en muchas perforaciones no se alcanzó a atravesar en su totalidad el G. Litoral, por lo que su espesor podría ser mayor.

II.2.2. Formación Chaco (Russo *et al.*, 1979)

La Formación Chaco fue definida por Russo *et al.* (1979), como "...las areniscas y pelitas, de colores rojizos y morados, comprendidas entre las Formaciones Mariano Boedo y Paraná y, cuando esta última está ausente, entre las Formaciones Mariano Boedo y Pampa...", aunque no designaron localidad ni perfil tipo, por lo que no se puede considerar como formal. Según Fernández Garrasino y Vrba (2000), es correcta y vigente la definición de Russo *et al.* (op. cit.), y no es equivalente al "Grupo Chaco" de la Cordillera Oriental, según Schlagintweit (en Fossa Mancini, 1938), ni a los "Estratos del Chaco", mencionados por Arigós y Vilela (1949) para las Sierras Subandinas salteñas. La definición original de Russo *et al.* (1979) es muy escueta, y no refleja en forma suficiente su variabilidad litológica; además la limita a su relación con la formación Mariano Boedo, invalidada en este trabajo. En consecuencia, para evitar inestabilidad en la nomenclatura, se mantiene el nombre de Formación Chaco, se amplía su definición, y se designa su Lectoestratotipo.

-Definición

La Fm. Chaco comprende a las sedimentitas de origen continental, esencialmente neógenas, distribuidas en el subsuelo de la cuenca Chacoparanense y margen norte de la cuenca del Salado. Está compuesta principalmente de pelitas, areniscas friables y pelitas arenosas castaño rojizas o castañas, con escaso cemento carbonático, con algunos niveles de arena y arena conglomerádica amarillenta o rojiza, y eventuales intercalaciones pelíticas verdosas; algunos sectores son muy ricos en yeso y concreciones carbonáticas. Fue depositada en discordancia sobre los basaltos de la Fm. Serra Geral, o unidades más antiguas, y dependiendo de su localización, está limitada en su techo por la Fm. Paraná, o por sedimentos continentales del Cuaternario.

-Perfil tipo

Esta Formación fue definida originalmente por Russo *et al.* (1979), según las descripciones de los pozos de YPF en la región chaqueña, en consecuencia se elige como Lectoestratotipo el tramo 80-670 mbbp de la perforación YPF Las Breñas 2 (YPF Ch. LB x-2), debido a que es de los mejor descriptos, y no posee intercalaciones marinas. Una síntesis de su descripción original, según los legajos originales, se expone en el **Apéndice I**.

-Generalidades

La Fm. Chaco posee la misma distribución geográfica que el G. Litoral, y constituye la mayor parte de su espesor. La intercalación de los niveles marinos de las Formaciones Laguna Paiva (TLP) y Paraná (TEP), permite separarla hasta en tres Miembros, excepto en la zona central y occidental de la provincia del Chaco, y en el oeste de la provincia de Formosa, en donde la sedimentación continental fue continua. Aunque a grandes rasgos posee una marcada homogeneidad litológica, se observaron pequeñas diferencias macroscópicas y composicionales entre los tres miembros.

-Correlaciones

Se considera equivalente a la formación Olivos (Groeber, 1961), mencionada por diversos autores, principalmente para el norte de la provincia de Buenos Aires, aunque nunca fue definida por el citado autor; de hecho en ese trabajo, Groeber solamente menciona en dos oportunidades los “estratos de Olivos”, sin ninguna otra aclaración. En consecuencia, prevalece el nombre de Fm. Chaco, mucho mejor definido. La formación Olivos, equivale a los Miembros San Francisco y Palermo.

Como se aclaró en II.2. la Fm. Fray Bentos, está correctamente definida, pero como ya se aclaró, pertenece a otra cuenca, y es muy difícil establecer una correlación precisa con la Fm. Chaco, ya que es una unidad aflorante de muy escaso espesor, y su relación con los niveles marinos de la

cuenca Chacoparanense es poco clara, por lo tanto, se la correlaciona en modo amplio con la Fm. Chaco, sin posibilidad de hacerlo con alguno de sus miembros en particular.

En el centro y oeste de la provincia del Chaco, la Fm. Chaco se depositó en forma continua, sin intercalaciones de sedimentación marina, en consecuencia, se supone que el “tiempo” abarcado por la TLP y la TEP, está representado en esta región por sedimentos continentales de la Fm. Chaco s.l.

Además, es equivalente a algunos sectores descriptos previamente dentro de la formación Mariano Boedo, particularmente los de sedimentos de origen indudablemente continental, generalmente localizados en su parte inferior.

Miembro Palermo

Es el miembro más antiguo de la Fm. Chaco, y subyace a la Fm. Laguna Paiva, con la que guarda una relación aparentemente concordante. Su base ha sido alcanzada en pocas perforaciones, en las que se observó que fue depositado en discordancia sobre los basaltos de Serra Geral o unidades más antiguas; tanto su composición, diagénesis y preservación, como su pasaje gradual hacia las sedimentitas marinas de Laguna Paiva, sugieren que pertenece al mismo ciclo sedimentario que depositó el resto de la Fm. Chaco y las unidades marinas intercaladas, y por lo tanto se estima su edad entre fines del Oligoceno y principios del Mioceno. De todos modos, como se comentó en II.1.1, se halló en la parte inferior de este Miembro, en una perforación en Saira, una asociación de girogonites de edad maastrichtiana, y se podría esperar que ocurra lo mismo en otras zonas de gran desarrollo vertical del Mb. Palermo. En la **Figura 20** se observa la correlación entre las edades de los microfósiles de las unidades marinas y los eventos de deformación en la cordillera; se estima muy posible que el período de deformación iniciado a fines del Chattiano haya sido el responsable de la reactivación de la subsidencia en la cuenca Chacoparanense, y haya generado el espacio y la disponibilidad del gran volumen de sedimentos depositados en el Grupo Litoral.

El Mb. Palermo está compuesto de areniscas limo arcillosas, limolitas, y areniscas conglomerádicas, de colores castaño, castaño rojizo, hasta blanquecino, con frecuentes concreciones carbonáticas y cristales de yeso, en ocasiones muy bien desarrollados. Se designa Holoestratotípico al tramo 198,0-287,0 mbbp de la perforación YPF Palermo 10, del barrio de Palermo de la ciudad de Buenos Aires, debido a que esta perforación fue muy bien estudiada, y se han podido describir con detalle los testigos corona. Aunque es bastante similar a los otros Miembros de la Fm. Chaco, solamente aquí se hallaron clastos de tamaño grava, y los cristales de yeso son más comunes y abundantes. En algunas perforaciones se hallaron depósitos de arcillas verdes con girogonites, de origen palustre. Cerca de la base de la perforación Pozo del Tigre 1, hay abundantes fragmentos de

basalto, que indicarían la cercanía de afloramientos de la Fm. Serra Geral en la comarca, durante la deposición del Mb. Palermo.

A partir del estudio mineralógico de 61 muestras de 5 perforaciones (**Figuras 8 y II.2**) se realizaron comparaciones entre la composición del Mb. Palermo en diferentes regiones, y con respecto a los otros Miembros de la Fm. Chaco. En la mitad inferior del Mb. Palermo, en YPF Palermo 10, las trizas volcánicas son muy abundantes; estas concentraciones no se hallaron en otras perforaciones, pero es indudable que la caída de tefras tiene que haber sido un fenómeno importante de amplia distribución geográfica. En Riachuelo VI y Frías 1 se halló un mayor porcentaje de minerales provenientes del basamento plutónico-metamórfico, correspondientes al Cratón del Río de la Plata y a las Sierras Pampeanas, respectivamente. En San Cristóbal 1 el aporte de basamento es mínimo, y la mineralogía está dominada por material volcanoclástico. Aparentemente el aporte volcanoclástico fue característico del Neógeno del centro y sur de la cuenca Chacoparanense, como puede apreciarse en la composición de todas las unidades de San Cristóbal 1 y de Ordóñez 3. Por último, el porcentaje arena es el mayor de todas las unidades, característica que puede ser de auxilio para la diferenciación de los otros Miembros, y podría indicar una mayor disponibilidad de afloramientos rocosos cercanos, y condiciones de mayor energía, como consecuencia de los procesos tectónicos que condujeron a la profundización de la cuenca. El resto de las unidades del G. Chaco poseen campos similares en la Figura 8, y posiblemente reflejen una mayor madurez mineralógica o un aporte más homogéneo, que el Mb. Palermo.

Miembro San Francisco

Este Miembro está intercalado entre las Formaciones Laguna Paiva y Paraná; en consecuencia su edad se puede establecer, entre fines del Aquitaniano y fines del Langhiano. Aparentemente se depositó en forma concordante con los sedimentos marinos de Laguna Paiva y de Paraná, excepto en las perforaciones de la cuenca del Salado, donde la base de la Fm. Paraná es erosiva.

En algunas perforaciones son frecuentes las intercalaciones de niveles pelíticos verdosos, y debido a que no contienen microfósiles, es difícil asignarles una génesis palustre o marina. Fue hallado en todas las localidades donde se verificaron las dos transgresiones, excepto en Pozo del Tigre 1, donde la Fm. Paraná está depositada en discordancia sobre la Fm. Laguna Paiva, en un evento de deformación probablemente correlacionable con la Fase Quechua I, que produjo una discordancia de edad similar en las Sierras Subandinas (Salfiti y Marquillas, 1999).

Su litología es similar a la del Mb. Palermo, aunque es más homogénea y posee un predominio mucho mayor de los sedimentos finos, prevaleciendo las pelitas y pelitas arenosas castaño rojizas,

con elevado contenido de yeso y concreciones carbonáticas; los niveles arenosos son esporádicos y de escaso desarrollo, y el contenido de grava muy escaso.

Su designa holoestratotipo al tramo 260,0 y 440,0 mbbp de la perforación San Francisco 1, debido a que posee un buen desarrollo y es representativo de las litologías dominantes en la unidad.

En la **Figura II.2** se expone el análisis mineralógico de 13 muestras, con una composición promedio similar a la del Mb. Palermo, aunque el aporte de minerales de basamento fue levemente inferior. El contenido de arena es casi un tercio del medido en el Mb. Palermo, e indicaría ambientes de menor energía, o escasa disponibilidad de arena.

Miembro Pozo del Tigre

Este Miembro fue identificado en algunas perforaciones de las provincias de Chaco y Formosa, y solamente fue descripto con cierto detalle en el Pozo del Tigre 1. Está definida en esta última perforación, y su Holoestratotipo se desarrolla entre los 3,65 y los 409,45 mbbp. Sigue en forma transicional a la Fm. Paraná; su techo es muy difícil de establecer, y se ha colocado provisionalmente por debajo de la capa con abundante materia orgánica del Reciente. Su edad se estima, en sentido amplio, como miocena tardía-cuaternaria.

Está compuesto de alternancias de pelitas y arenas pelíticas castaño rojizas, con abundante contenido de cristales de yeso y concreciones calcáreas. El marcado incremento en el porcentaje de cuarzo monocristalino (**Figura II.2**), con respecto a los Miembros Palermo y San Francisco, indicaría un mayor retrabajo fluvial, como también sugiere el marcado aumento en el porcentaje de arena, y no estaría señalando un incremento en el aporte de basamento. Estos sedimentos fueron muy poco estudiados, pero se supone que en algún sector del Mb. Pozo del Tigre habría comenzado la sedimentación de los grandes abanicos aluviales que caracterizan la llanura Chaqueña durante el Cuaternario.

II.2.2.3. Formación Laguna Paiva (Stappenbeck, 1926)

La Fm. Laguna Paiva está desarrollada muy ampliamente en el subsuelo de la llanura Chacopameana, ocupa un área aún mayor que la Fm. Paraná, y constituye un excelente nivel guía. Pese a esto fue muy poco considerada hasta el presente, según se ha indicado en I.5.2. Se respeta el principio de prioridad y se formaliza el nombre dado por Stappenbeck (1926) a los niveles marinos previos al “paranense”, de la perforación Laguna Paiva en la provincia de Santa Fe. Constituye el registro de la primer gran transgresión cenozoica en la región central y septentrional del país.

-Definición

Pelitas masivas verde oliva, con algunos sectores gris oscuro a castaño, y algunas intercalaciones castaño rojizas, con areniscas o arenas subordinadas. Posee abundante yeso, y escasos microfósiles calcáreos y fragmentos de conchillas de moluscos. Está depositada en discordancia sobre la Fm. Serra Geral, o unidades más antiguas, o sucede en forma transicional al Mb. Palermo de la Fm. Chaco; por encima es transicional al Mb. San Francisco, excepto en Pozo del Tigre 1, donde se halla en contacto erosivo con la base de la Fm. Paraná.

Figura 8. Triángulo composicional de minerales livianos para el Grupo Litoral

Figure 8. Light minerals compositional triangle for the Litoral Group

-Perfil tipo

Stappenbeck (1926) no definió formalmente el estratotipo de las “capas de Paiva”, aunque brindó datos de su distribución en varias perforaciones. En consecuencia se respeta su criterio y se designa Lectoestratotipo de la Fm. Laguna Paiva al tramo 324,10-601,56 mbbp de la perforación Laguna Paiva, según descripción original del citado trabajo. Es necesario aclarar que Stappenbeck confundió la real ubicación de la Fm. Paraná en esta perforación, asignándola a las arcillas verdes que aparecen a los 324,10 mbbp, en tanto que en realidad corresponde al nivel de la misma litología ubicado a los 122,50 mbbp. No se halló el material original de la perforación Laguna Paiva, pero se poseen buenas descripciones y se estudiaron detalladamente las muestras de otros sondeos. Se designan como Hipoestratotipos a los tramos 175,70-200,00 mbbp de la perforación Riachuelo II y 506,05-697,30 mbbp de la perforación Pozo del Tigre 1, que complementan las características del Lectoestratotipo.

-Generalidades

La Fm. Laguna Paiva representa la sedimentación en un mar probablemente muy somero, durante un prolongado período de tiempo, y con sucesivos momentos de inundación y progradación de los ambientes continentales. Los sedimentos marinos depositados por la TLP tienen un espesor que varía normalmente entre 100 y 250 metros, y deben haberse depositado gracias a una tasa de sedimentación y una velocidad de subsidencia significativas para un ambiente tan alejado del margen activo. Los cortes de las **Figuras 16 a 18** y los mapas estructurales de las **Figuras 10 a 13**, dan una idea de la subsidencia que tuvieron algunos sectores de la cuenca Chacoparanense entre el comienzo de la deposición de la TLP y la finalización de la TEP, cuando se colmata la cuenca. Algunos sectores tuvieron mayor subsidencia que otros, y la mantuvieron, aunque a una tasa mucho menor, luego de la finalización de la TEP, como las subcuencas de Lincoln, Rosario y Paraná, y la cuenca del Salado. Los espesores estimados en la cuenca del Salado son dudosos, y posiblemente estén exagerados debido a la falta de un adecuado control bioestratigráfico, para distinguir los sedimentos marinos del Mioceno temprano, de otros más antiguos, como la Fm. Las Chilcas.

El carácter somero del mar de la TLP es manifestado por las frecuentes intercalaciones de sedimentos continentales, por las asociaciones de foraminíferos y ostrácodos, y la abundancia de yeso, girogonites y oolitas en algunas perforaciones. Excepto en la cuenca del Salado, donde se hallaron algunos ejemplares de nanoplancton calcáreo, las microfaunas generalmente son características de ambientes muy someros y tolerantes a la baja salinidad. Otras características ambientales de la Fm. Laguna Paiva fueron discutidas en II.1.1.

La fracción liviana de 70 muestras de 6 perforaciones (**Figura II.1**) posee valores muy similares a los de los Miembros Palermo y San Francisco de la Fm. Chaco, y a los de la Fm. Paraná, indicando un aporte muy regular durante la deposición del G. Litoral, con marcada predominancia de los minerales de origen volcánico de tipo mesosilícico, excepto en Frías 1, donde hay un leve incremento de minerales del basamento. Estas características sugieren un retrabajo muy escaso del material original.

-Correlaciones

Es equivalente a los sectores de sedimentación marina de la formación Mariano Boedo, y a la distribución en subsuelo de la Fm. Anta, según los informes de YPF (**Figura 19**) y la edad asignada a ésta por Salfity y Marquillas (1999). Además corresponde a la parte superior de la Fm. Las Chilcas, siendo imposible por el momento determinar el límite con los depósitos más antiguos. Fuera del área de estudio, sobre la base de su edad, se la correlaciona con el “patagoniano”, especialmente con el “leonense”, o la parte inferior de la Fm. Barranca Final de la cuenca del Colorado, con las Formaciones Catalina y Gaiman del NE de Chubut, con la Fm. Chenque de la cuenca del Golfo de San Jorge, y con la Fm. Monte León de la costa de la provincia de Santa Cruz.

II.2.2.4. Formación Paraná (Bravard, 1858)

Esta unidad fue definida inicialmente por Bravard (1858) quién se refirió a ella como “terrenos marinos del Paraná o formación marina del Paraná”, describió dos perfiles en las cercanías de la ciudad de Paraná, y estableció su área tipo. Aceñolaza (2000) brindó una excelente síntesis de la distribución de la unidad en el área tipo, aparte de comentar las descripciones originales de Bravard, las características fosilíferas y litológicas, y la sinonimia de la Fm. Paraná. Se remite al trabajo de Aceñolaza (op. cit.) para consultar la definición y las características más relevantes.

Se designa Hipoestratotipo de la Fm. Paraná a la sección de Diamante (**Figura I.3**), que complementa el conocimiento de la unidad en una zona donde posee características particulares (II.1.2), y que ha sido estudiada con bastante detalle en el subsuelo.

-Generalidades

La Fm. Paraná posee características bastante uniformes en su distribución; está compuesta principalmente de arcillas masivas verde oliva con elevado contenido de moluscos y microfósiles calcáreos. En las tres perforaciones estudiadas en la cuenca del Salado posee una base erosiva sobre el Mb. San Francisco de la Fm. Chaco, compuesta de arena gruesa fosilífera, con abundantes

bioclastos tamaño grava, en tanto que sus porciones media y superior son arcillosas. En el SO de la provincia de Entre Ríos alcanza una mayor complejidad, debido a que se encuentran frecuentes intercalaciones arenosas, interpretadas como la progradación de un ambiente deltaico (ver II.1.2).

Tiene una distribución similar a la Fm. Laguna Paiva, aunque un poco más reducida en su área y espesor (**Figuras 3, 12, 13 y 15**), ya que fue depositada cuando la cuenca se encontraba más colmatada. El retiro del mar de la TEP, marca la finalización de las grandes transgresiones marinas en la cuenca y su colmatación; a partir de entonces solamente se depositaron entre 50 y 150 metros de sedimentos continentales, excepto en el centro de la cuenca del Salado y el norte de la llanura Chaqueña, configurando la topografía actual de la llanura Chacopampeana. Los espesores son bastante regulares, entre 50 y 100 metros, con máximos de 200 metros en el norte de la provincia de Formosa y en el centro de la subcuenca de Paraná; en el centro de la cuenca del Salado son mucho mayores, probablemente debido a una mayor persistencia del ambiente marino.

Se analizaron 49 muestras de la fracción arenosa liviana (**Figura II.1**), de características mineralógicas muy similares a la Fm. Laguna Paiva, con un pequeño incremento del porcentaje de glauconita, y una mayor participación de la fracción arena.

-Correlaciones

La sinonimia completa es muy extensa; las diferentes denominaciones que ha recibido en la zona de estudio se pueden consultar en Aceñolaza (2000). En otras regiones se puede correlacionar con la parte superior de las Formaciones Barranca Final y Macachín de las cuencas del Colorado y Macachín, respectivamente, con la Fm. Puerto Madryn del NE de Chubut, y con los niveles del “entrerriense” reconocidos en la región del Golfo de San Jorge. Históricamente fue correlacionada con las Formaciones San José y Anta del Noroeste Argentino, aunque debido a la datación de la Fm. Laguna Paiva, es necesario realizar estudios con mayor detalle para determinar si corresponde a la TLP o a la TEP, ya que las microfaunas descriptas no son determinantes.

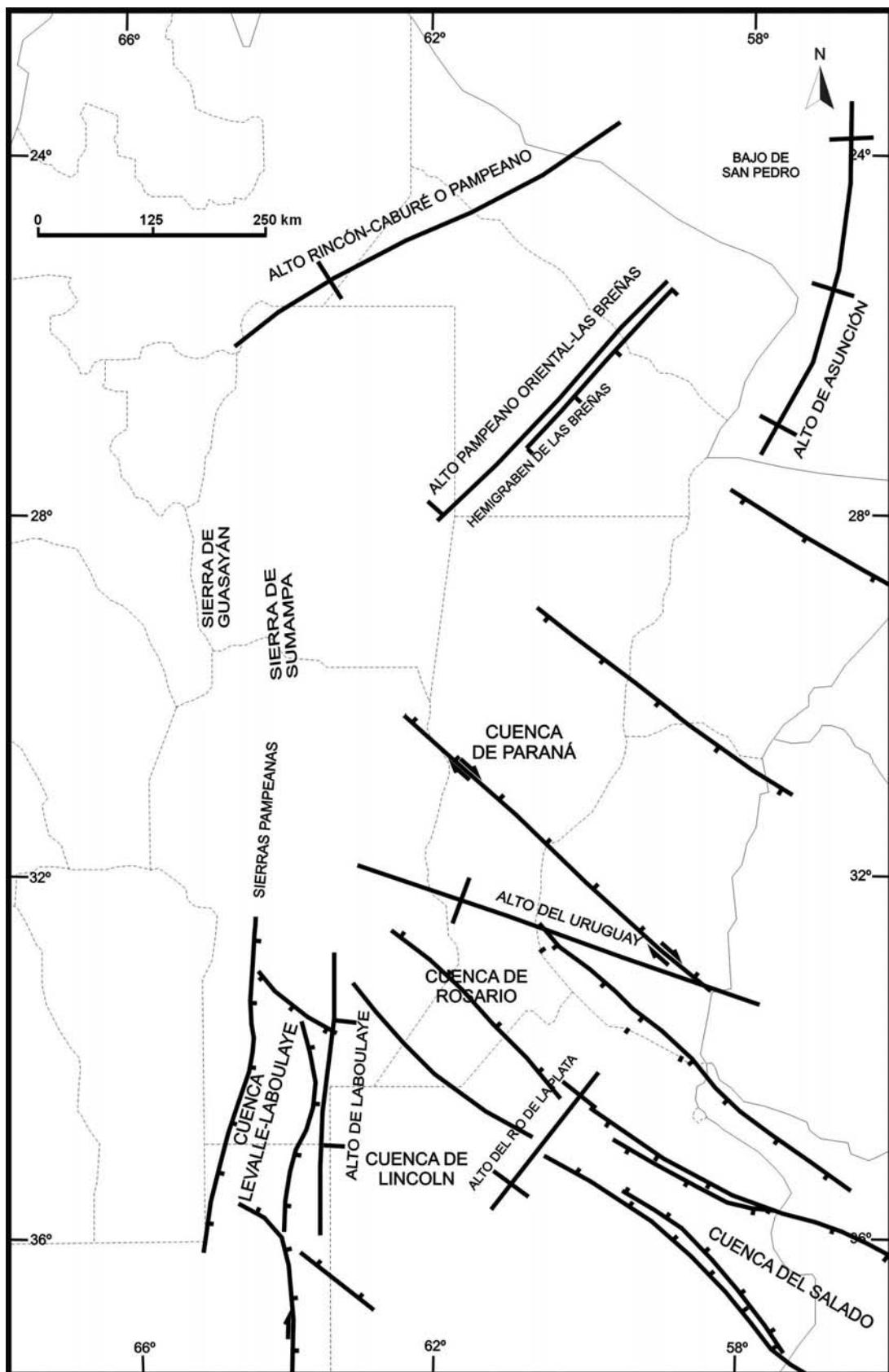


Figura 9. Principales rasgos estructurales de las cuencas Chacoparanense y del Salado, modificado de Chebli *et al.* (1999) e Yrigoyen (1999).

Figure 9. Main structural features in Chacoparanense and Salado basins, after Chebli *et al.* (1999) and Yrigoyen (1999).

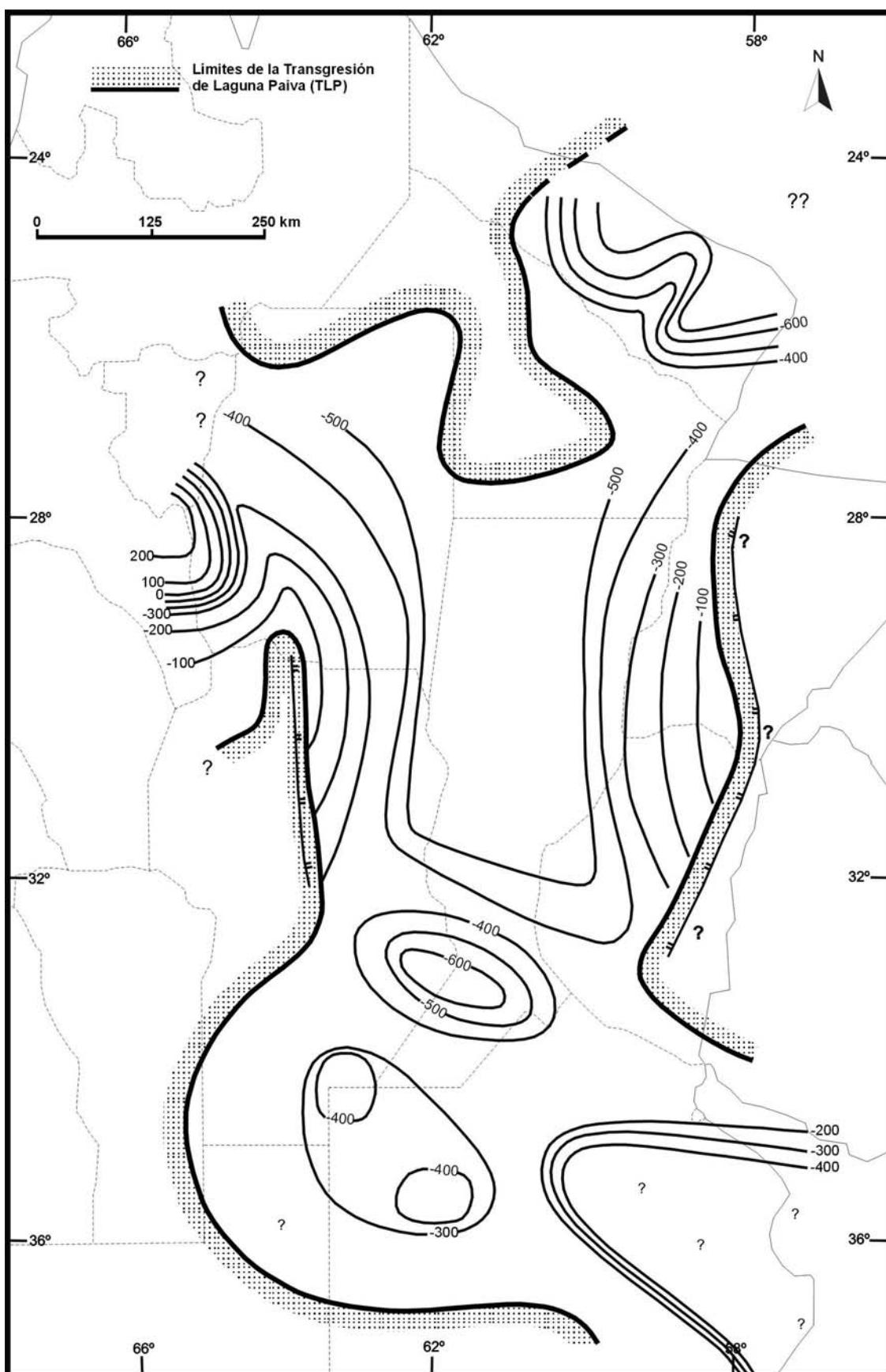


Figura 10. Mapa estructural de la base de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 10. TLP structural floor in Chacoparanense and Salado basins.

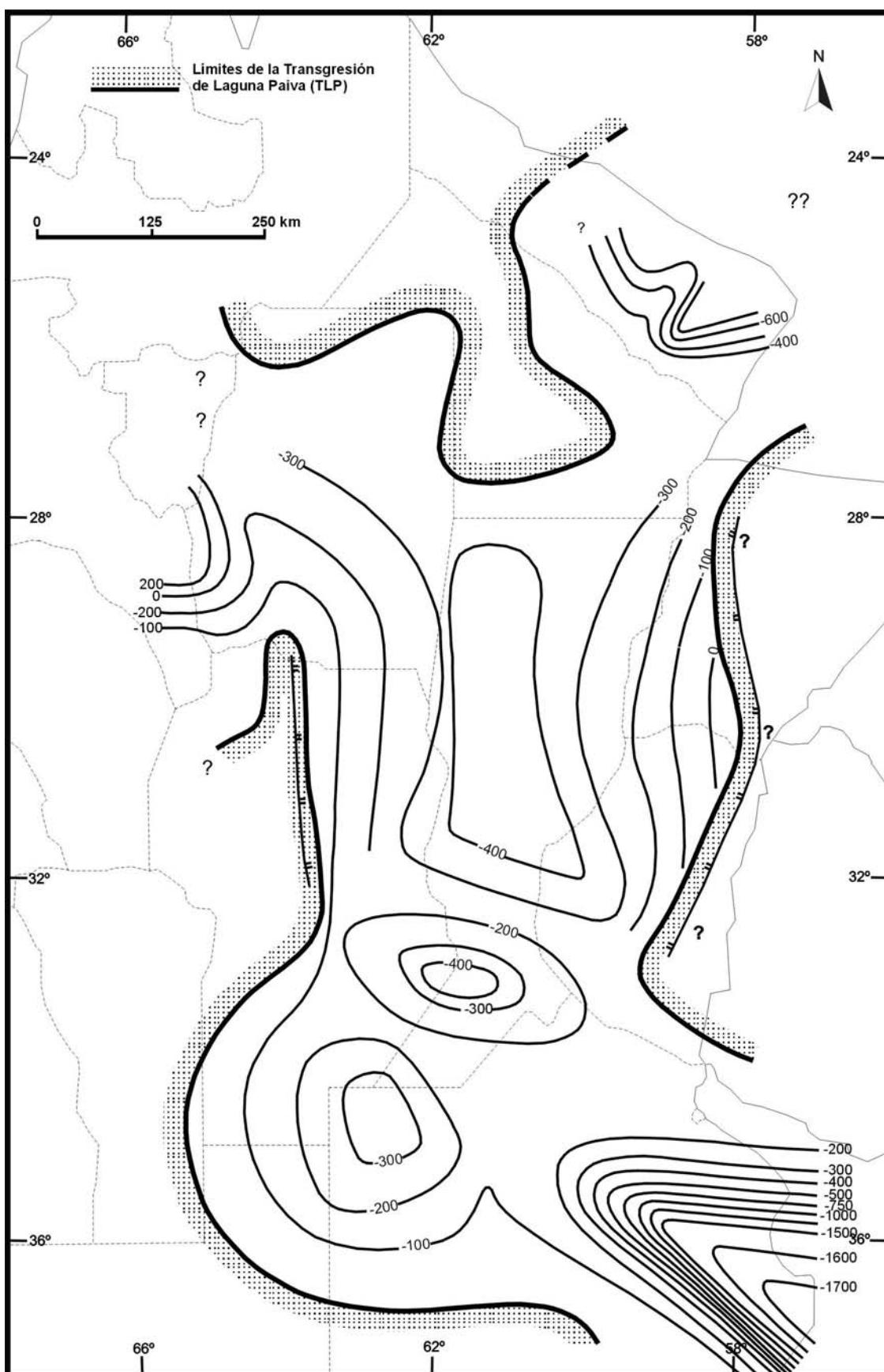


Figura 11. Mapa estructural del techo de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 11. TLP structural top in Chacoparanense and Salado basins.

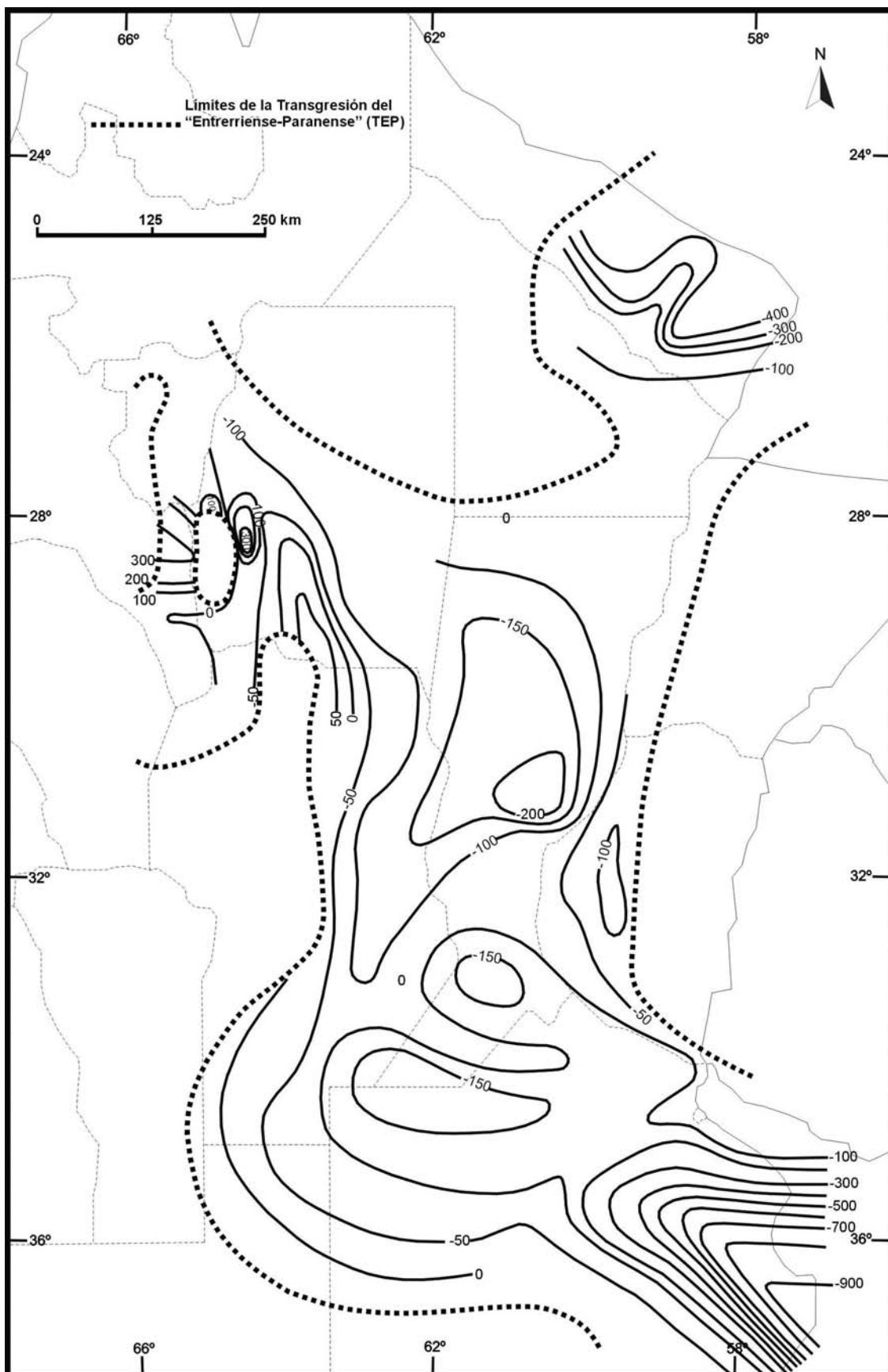


Figura 12. Mapa estructural de la base de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 12. TEP structural floor in Chacoparanense and Salado basins.

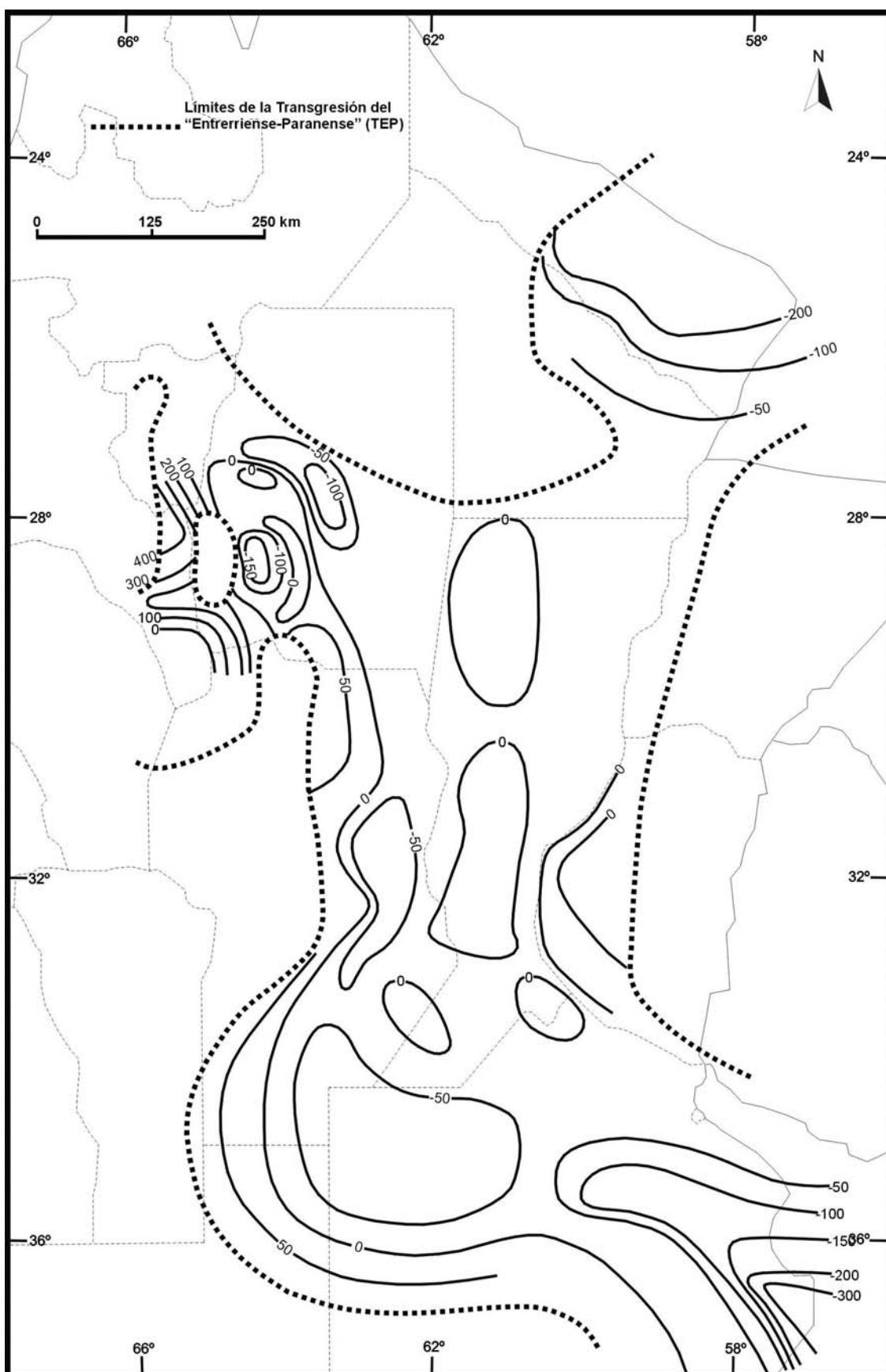


Figura 13. Mapa estructural del techo de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 13. TEP structural top in Chacoparanense and Salado basins.

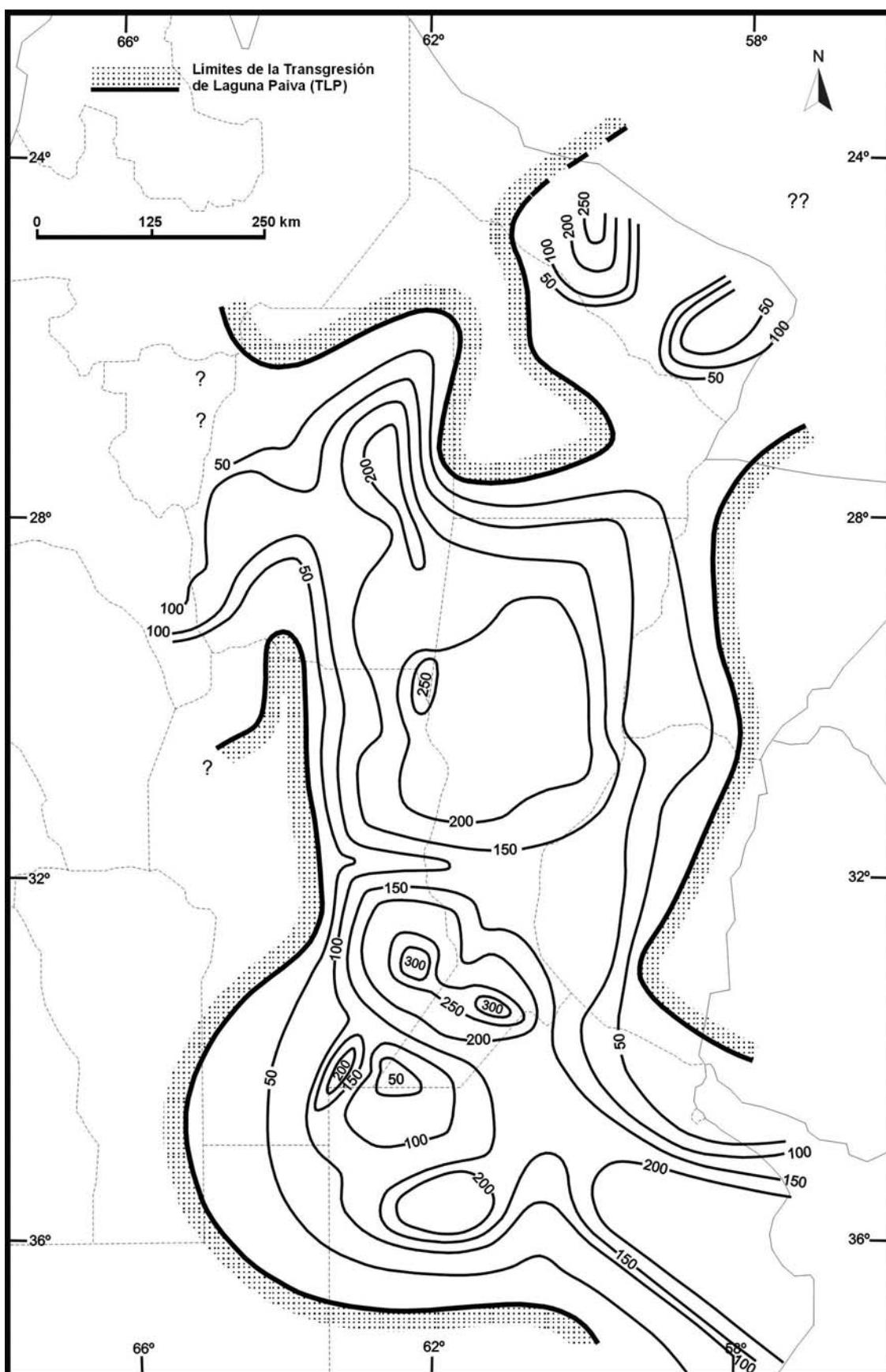


Figura 14. Mapa isopáquico de la TLP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 14. TLP isopach map in Chacoparanense and Salado Basins.

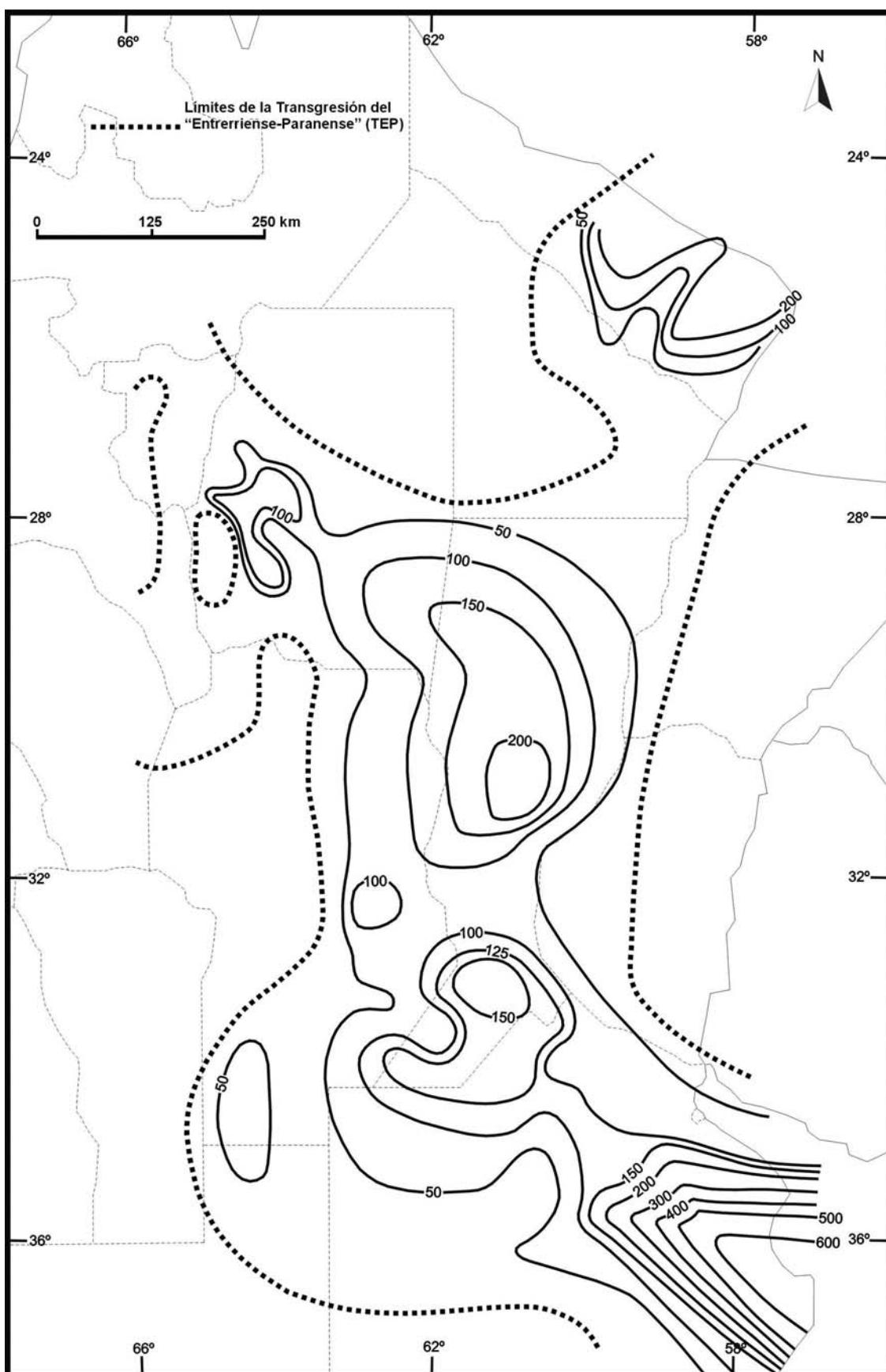


Figura 15. Mapa isopáquico de la TEP en las cuencas Chacoparanense y del Salado.

Figure 15. TEP isopach map in Chacoparanense and Salado Basins.

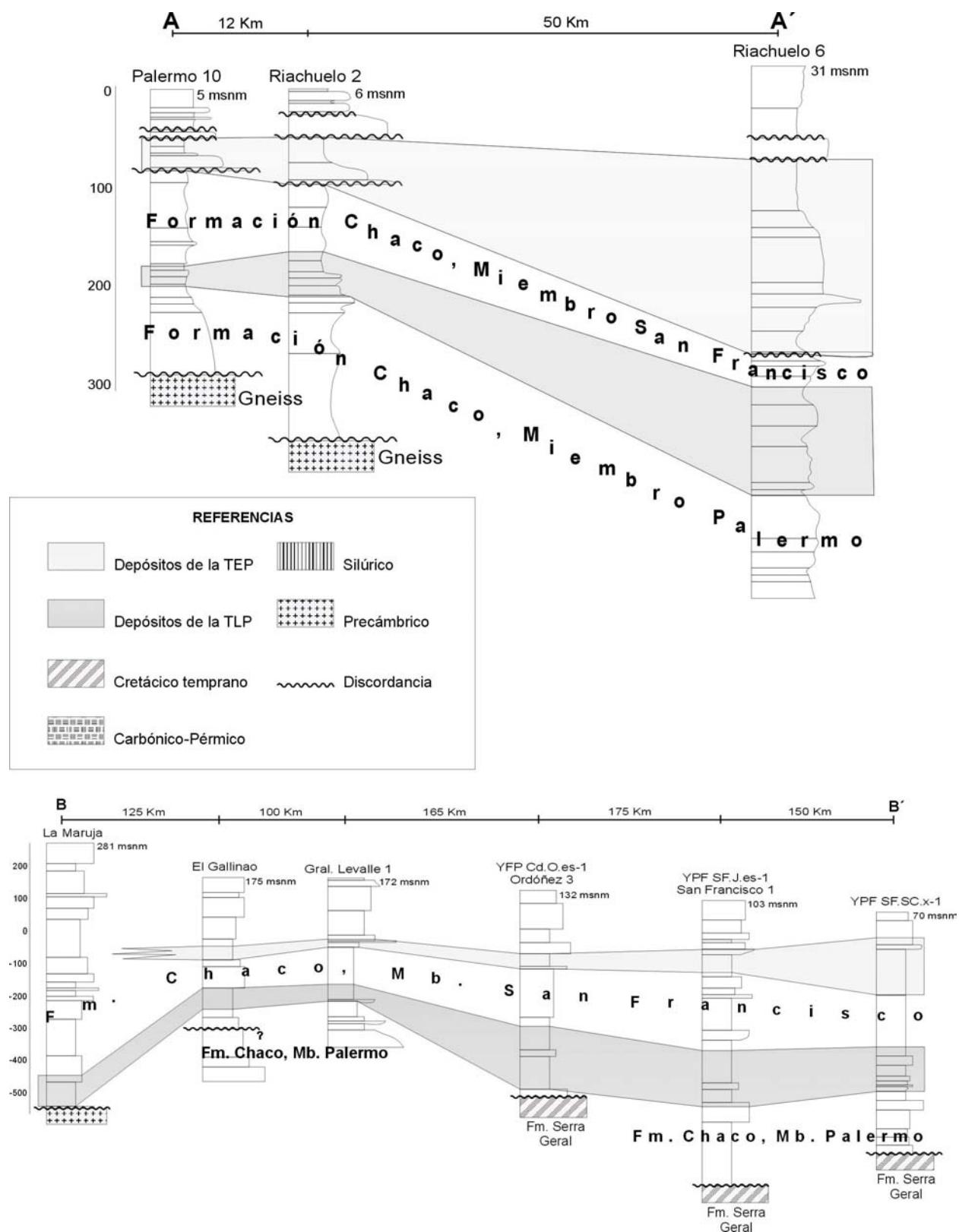


Figura 16. Cortes geológicos AA' y BB' según trazas de la **Figura 3**.

Figure 16. AA' and BB' geological sections according to **Figure 3**.

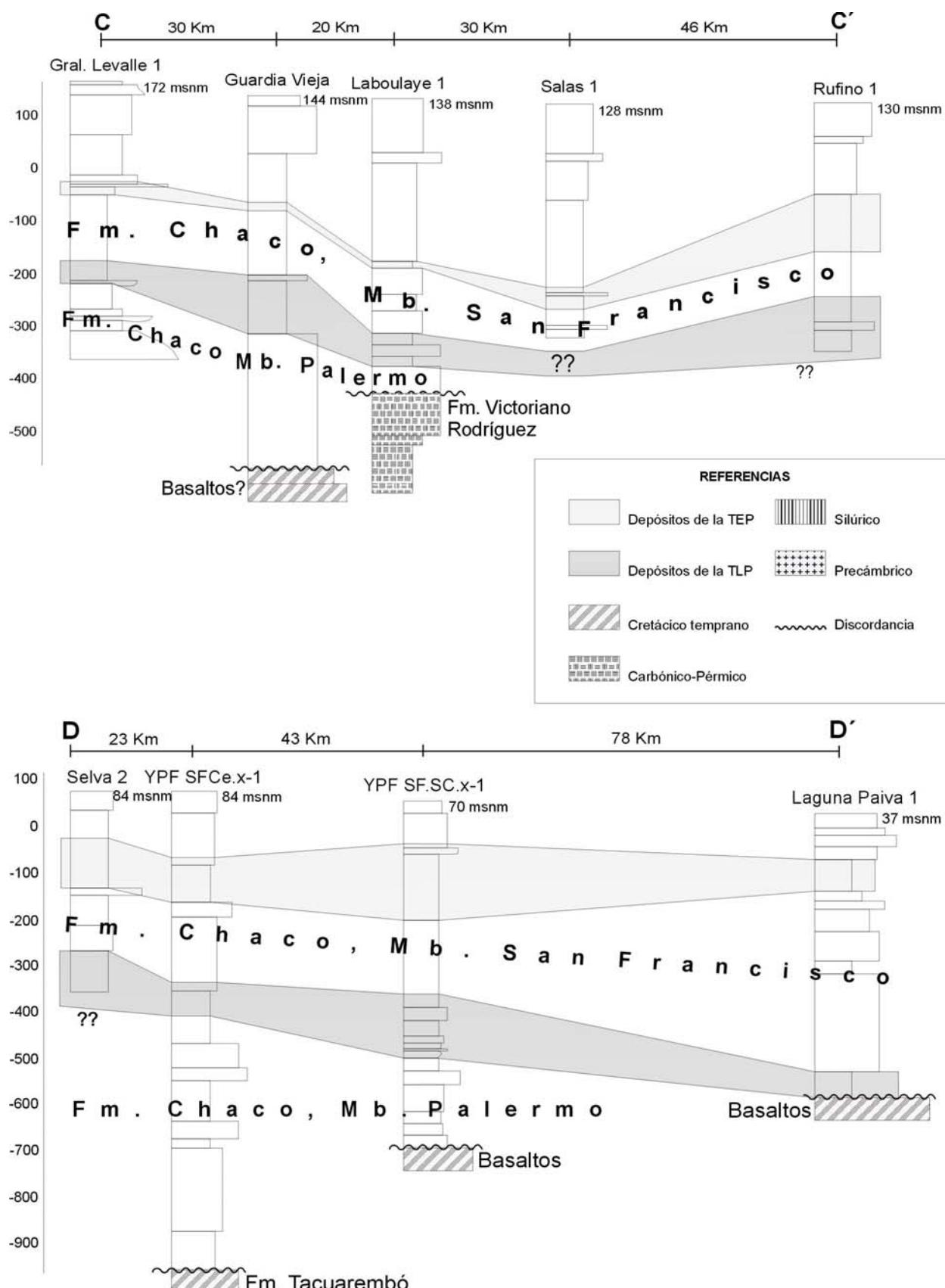


Figura 17. Cortes geológicos CC' y DD' según trazas de la **Figura 3**.

Figure 17. CC' and DD' geological sections according to **Figure 3**.

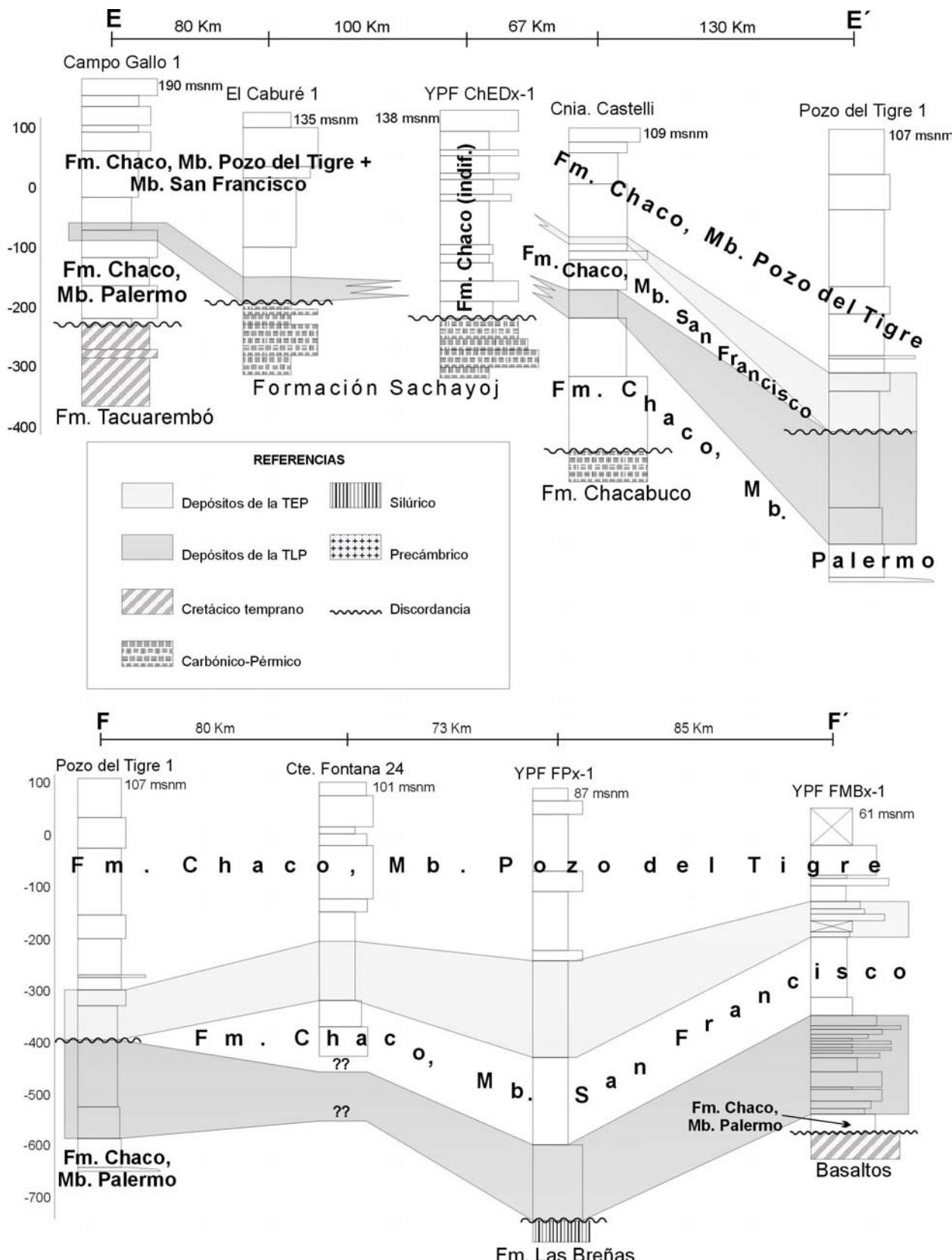


Figura 18. Cortes geológicos EE' y FF' según trazas de la **Figura 3**.

Figure 18. EE' and FF' geological sections according to **Figure 3**.

Figura 19. Cortes geológicos a partir de la interpretación de líneas sísmicas, según trazas de la **Figura 3**.

Figure 19. Geological sections interpreted from seismic sections, according to **Figure 3**.

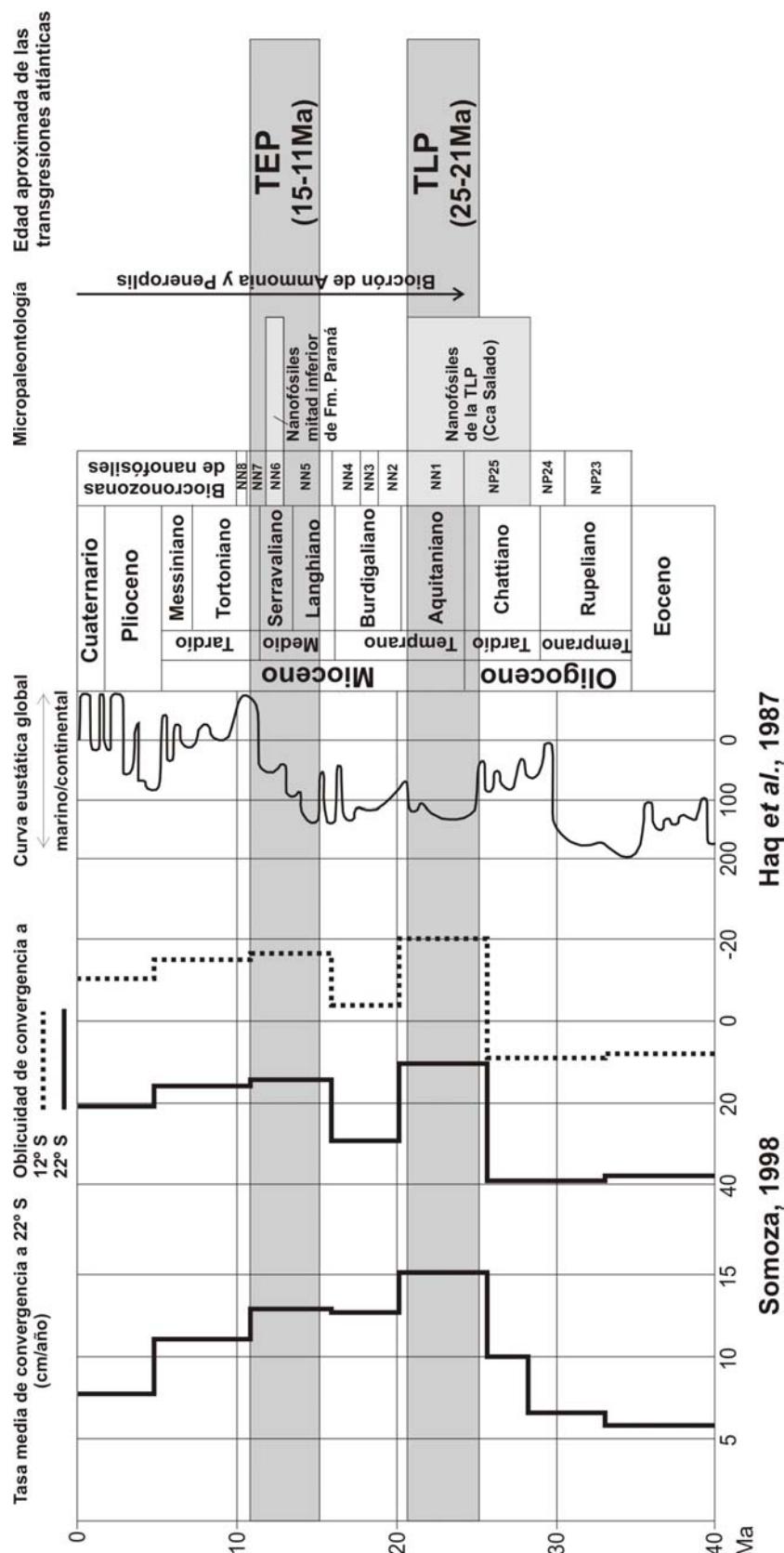
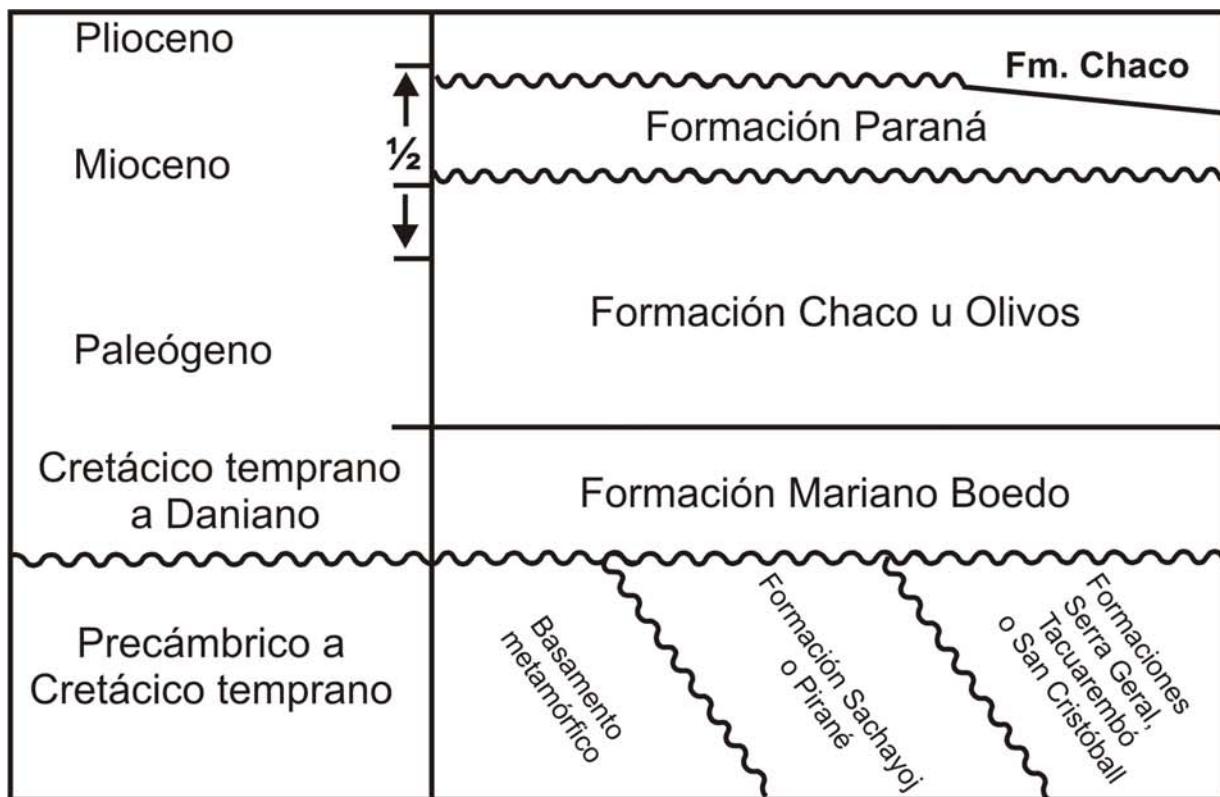


Figura 20. Correlación entre las edades obtenidas por microfósiles para la TLP y la TEP, la curva eustática global, según Haq *et al.* (1987), y los valores de tasa y oblicuidad de convergencia entre las placas de Nazca y América del Sur, según Somoza (1998).

Figure 20. Correlation between TLP and TEP microfossil ages, eustatic curve after Haq *et al.* (1987), and convergence rate and obliquity values between Nazca and South America plates, after Somoza (1998).



Esquema estratigráfico a partir de datos de Padula y Mingramm (1968), Pezzi y Mozetic (1989), Chebli *et al.* (1999), entre otros

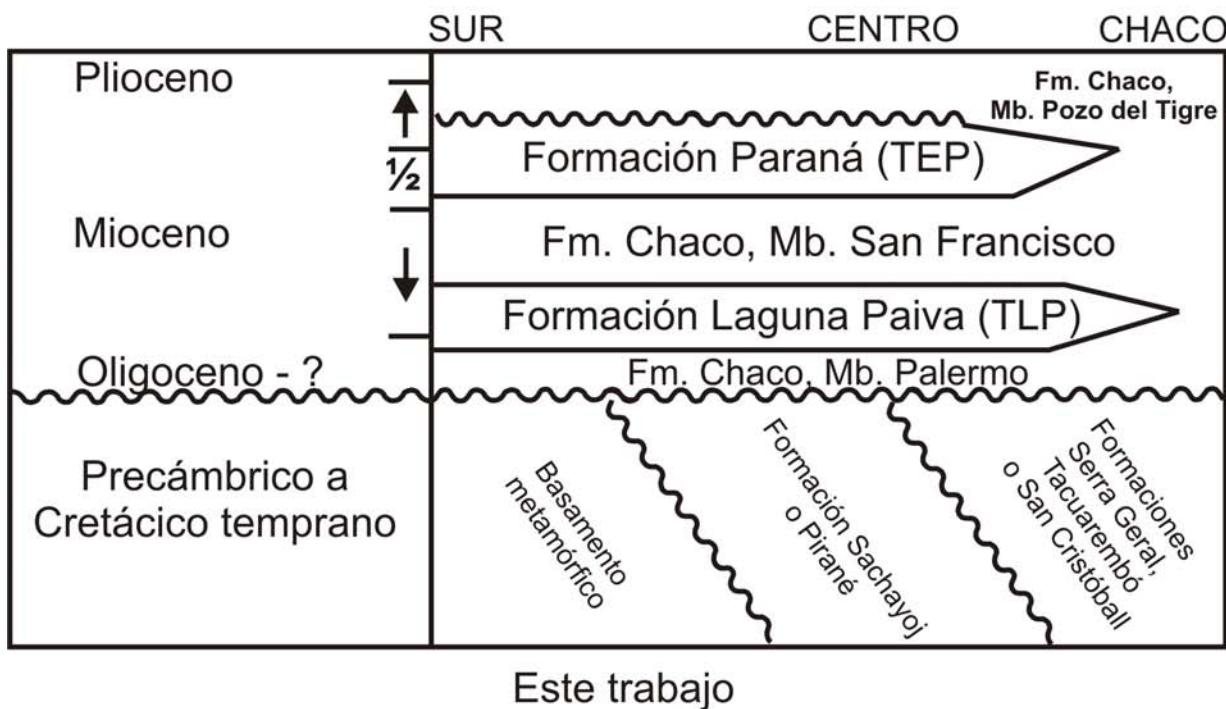
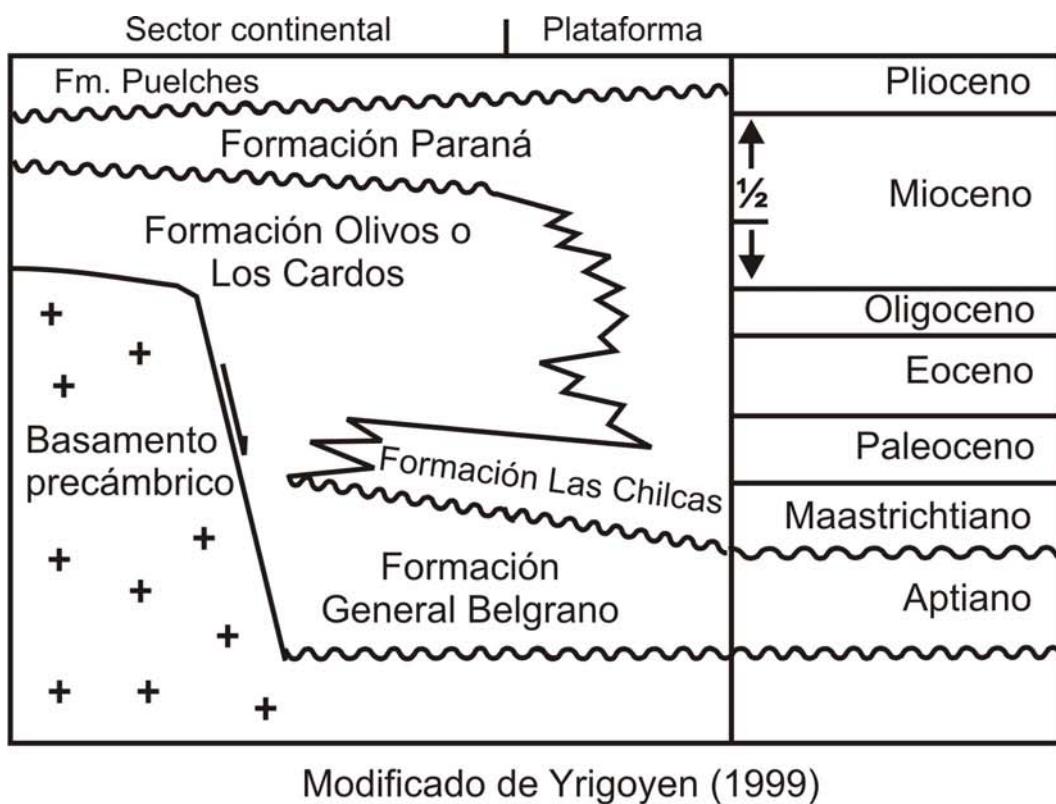
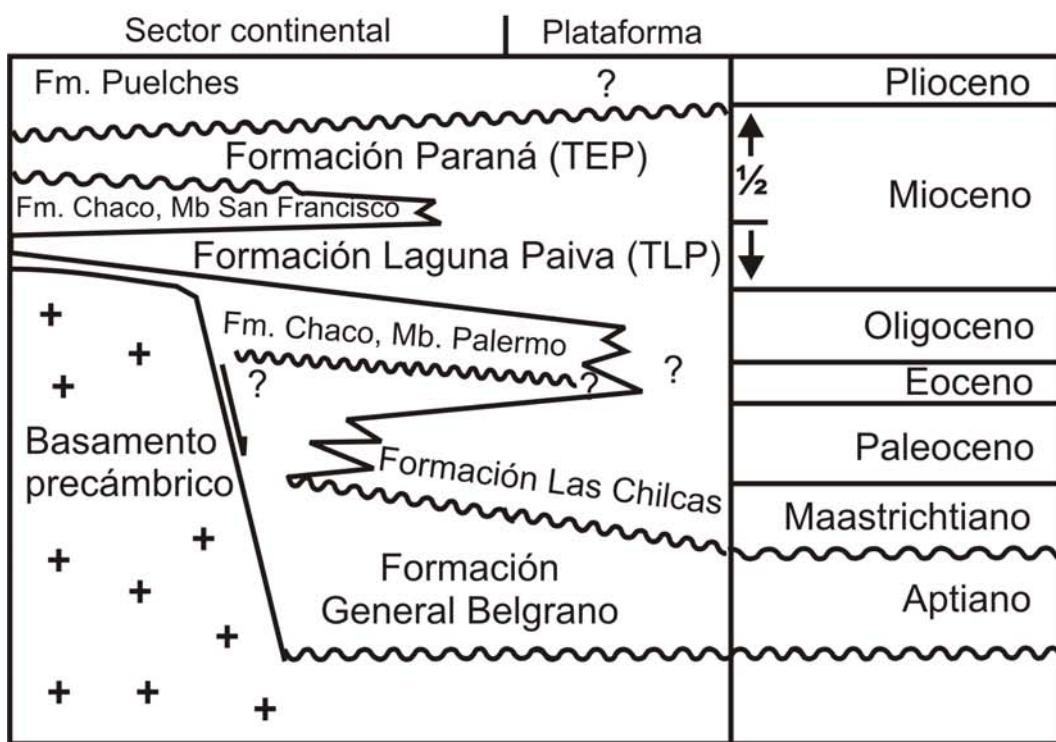


Figura 21. Esquemas estratigráficos propuestos para la cuenca Chacoparanaense. a) autores previos, y b) este trabajo.

Figure 21. Proposed stratigraphic outlines for Chacoparanaense Basin. a) previous contributions, and b) this work.



Modificado de Yrigoyen (1999)



Este trabajo

Figura 22. Esquemas estratigráficos propuestos para la cuenca del Salado. a) autores previos, y b) este trabajo.

Figure 22 Proposed stratigraphic outlines for Salado Basin. a) previous contributions, and b) this work.

II.3. Península Valdés

II.3.1. Principales características de los perfiles

Se levantaron 3 perfiles en la zona de Península Valdés, para su estudio micropaleontológico y mineralógico. Los mismos corresponden a los estudiados por Scasso y del Río (1987), del Río *et al.* (2001) y Scasso *et al.* (2001), en las localidades de Puerto Pirámide, Playa El Doradillo y Eje Tentativo (**Figuras 1, I.15, I.16 y I.17**). Estos autores describieron con detalle dichos perfiles y su megafauna, e interpretaron los diferentes cortejos sedimentarios en función de la altura relativa del nivel del mar; se remite a esos trabajos para la interpretación ambiental de detalle.

En el oeste de Península Valdés aflora el contacto entre el “entrerriense” (Fm. Puerto Madryn) y el infrayacente “patagoniense” (Formación Gaiman); hacia el este se localiza bajo el nivel del mar, y a la altura de la lobería de Puerto Pirámide solamente aflora el “entrerriense” o la TEP, con lo que se dificultan las correlaciones. del Río *et al.* (2001), a partir del estudio de las asociaciones de la malacofauna, y de la continuidad física de algunos estratos, propusieron una correlación de varios de estos perfiles, y determinaron las características paleobatimétricas más relevantes de cada cortejo sedimentario; estas interpretaciones fueron corroboradas, en líneas generales por los análisis micropaleontológicos aquí expuestos, aunque debido a la falta de material adecuado en muchos niveles (por disolución o mala exposición), se obtuvo una menor definición.

En Playa El Doradillo, y más claramente en Eje Tentativo (**Figuras I.15 y I.17**), la TEP está en contacto con el “patagoniano” mediante una superficie erosiva. La TEP depositó en su base un tramo transgresivo, al final del cuál se hallaron las muestras con la máxima abundancia de foraminíferos y ostrácodos, y que culmina con la Superficie de Máxima Inundación (MFS), según del Río *et al.* (op. cit.). Sigue un tramo con algunos picos secundarios de abundancia de microfauna, característico de una fase de nivel del mar alto, y luego la parte regresiva del perfil, que incluye la porción superior del “entrerriense” y el “rionegrense”. Las fases de mar alto y de regresión no pudieron ser identificadas de manera inequívoca mediante el estudio micropaleontológico, por escasez o mala preservación del material. En Playa El Doradillo, la Fm. Puerto Madryn tiene una potencia mucho menor que en los otros dos perfiles, debido a que está caracterizada por ambientes más costeros y sometidos al retrabajo por oleaje. El contacto entre el “entrerriense” y el “patagoniano” es neto; la abundancia de rodados, intraclastos del “patagoniano”, y fósiles muy desgastados y herrumbrados en la base de la TEP indican claramente la superficie erosiva; el pasaje entre el “entrerriense” y el “rionegrense” es transicional.

En el perfil de Puerto Pirámide (**Figura I.16**) solamente aflora la Fm. Puerto Madryn; tanto su sección inferior, como el techo del “patagoniano” están bajo el nivel del mar. El pasaje entre los niveles atribuidos al “entrerriense” y al “rionegrense” es transicional, y no se reconocieron diferencias micropaleontológicas, sedimentológicas ni mineralógicas importantes, y de acuerdo con Scasso y del Río (1987) se considera que ambas unidades fueron depositadas durante un mismo ciclo sedimentario, con una sucesión de facies en un contexto regresivo.

Se intentó correlacionar la abundancia de microfósiles y de glauconita, con el objetivo de identificar variaciones eustáticas significativas. En Puerto Pirámide hay 3 sectores donde coinciden ambos componentes (muestras PP-1 a 4, PP-9 a 12 y PP-16 a 25), aunque debe tomarse en cuenta que podrían ser más, por los sectores cubiertos donde no se pudieron tomar muestras. En Eje Tentativo la correlación es mejor, con un pico de glauconita al comienzo de la transgresión (ET-3), aunque los microfósiles son muy escasos debido a la fuerte disolución; un sector con abundancia de microfósiles y glauconita al final de la fase transgresiva y durante el momento de máxima inundación (ET-15 a 20); y un tercer sector durante la fase de nivel del mar alto y comienzo de la regresión (ET-28 a 31). En Playa El Doradillo no se halló una buena correlación, probablemente la alta energía del ambiente haya inhibido la generación de glauconita, o haya producido un gran retrabajo.

II.3.2. Microfósiles

En Eje Tentativo, las microfaunas tienen generalmente un buen estado de preservación, aunque es frecuente la recristalización. En algunos tramos sufrieron una fuerte disolución parcial, como en el comprendido entre las muestras ET-6 a ET-12, donde la megafauna es muy escasa y sólo hay moldes herrumbrados. En Puerto Pirámide y Playa El Doradillo la preservación es peor, hay un mayor grado de cristalización y disolución parcial. Los cuadros de distribución están expuestos en las **Figuras III.14 a III.19**.

Las microfaunas de los tres perfiles son características de la zona informal de *P. tuberculatum* (Malumán, 1970), caracterizada por foraminíferos bentónicos hialinos de aguas poco profundas, escasos miliólidos y aglutinados, y muy escasos planctónicos. Se hallaron algunos taxones hasta ahora no registrados en la TEP, tales como *Uvigerina bifurcata*, *Pyrgo elongata*, *Marginulinopsis* sp. y *Asterigerinata* sp.

En Puerto San José se tomaron dos muestras en el interior de moluscos infaunales en posición de vida, con el objetivo de hallar asociaciones sin mezcla, donde se hallaron microfaunas de baja diversidad, típicas de la TEP, pero con una excelente preservación, y un porcentaje de miliólidos

mayor al característico. Según del Río *et al.* (2001) el perfil expuesto en Puerto San José pertenece a la fase regresiva de la TEP.

La composición de las microfaunas de foraminíferos de los tres perfiles no suele ser de utilidad para indicar paleobatimetrías, posiblemente debido al retrabajo que produjo mezclas de las poblaciones; en cambio la abundancia de *Buliminella elegantissima* en las muestras ED-3 y 4, en la base de la TEP en Playa El Doradillo, es un buen indicador de las condiciones transgresivas registradas durante el comienzo de la TEP. *B. elegantissima* es un foraminífero bentónico infaunal, que hasta ahora sólo ha sido hallado en la TEP en muy pocas localidades y como un componente accesorio, y que en la actualidad y en ejemplos fósiles suele tener un comportamiento oportunista, con un muy buen desarrollo en ambientes sometidos a un fuerte estrés (Malumián y Caramés, 1995), como los que se generan durante una rápida transgresión; las características sedimentológicas y tafonómicas de este sector del perfil son consistentes con esta interpretación (Scasso y del Río, 1987 y del Río *et al.*, 2001).

En los niveles de tempestitas correspondientes a las muestras ET-25 y ET-27 se recogieron cuatro ejemplares de *Pachymagas pyramidesia*, braquíopodo terebratúlido encontrado generalmente con las valvas cerradas, aún en lugares en los que el resto de la megafauna ha sido transportada por corrientes de alta energía. Estas muestras han sido denominadas como ET-S/N, ET-BC, ET-BM y ET-BG, y exceptuando la segunda proporcionaron microfaunas con alta diversidad y abundancia de foraminíferos y ostrácodos. La muestra ET-S/N posee una asociación dominada aproximadamente en un 90%, por *Cibicides aknerianus*, foraminífero bentónico que vive adherido a la vegetación, típico de ambientes de pastos marinos o sea grass (Murray, 1973; Brasier, 1975). En la muestra ET-BG se halló una gran abundancia y la mayor diversidad de foraminíferos hallados en la TEP hasta el momento en cualquier localidad, inclusive gran cantidad de foraminíferos planctónicos muy recristalizados. La muestra ET-BM posee un agrupamiento mucho menos diverso y abundante que las muestras ET-S/N y ET-BM. Es muy llamativo que en la matriz de las tempestitas portadoras de estos braquíópodos, los microfósiles son muy escasos, en tanto que en el interior de aquellos se hallaron microfaunas muy abundantes y diferentes entre sí, características de ambientes marcadamente distintos. Hasta el momento no se encontró una explicación satisfactoria, ya que el número de muestras estudiadas es muy pequeño; como una primera aproximación se estima que durante los eventos de tormenta pueden haberse producido las concentraciones de los braquíópodos muertos, depositados previamente en diferentes zonas de la plataforma, manteniendo en su interior los sedimentos característicos de cada profundidad.

II.3.3. Mineralogía y paleoclima

Las características de los minerales hallados se comentan en el **Apéndice II**; los cuadros porcentuales se exponen en las **Figuras II.3, II.4 y II.5**.

Las modas detríticas de los perfiles Eje Tentativo, Puerto Pirámide y Playa El Doradillo revelan que el material provino de áreas con un marco tectónico asociado un ambiente de arco transicional (**Figura 23**). La abundancia y buena preservación de los fragmentos líticos volcánicos, plagioclasa zonal y vidrio volcánico, mezclados con minerales pobemente preservados, indicarían que el material clástico fue aportado por actividad volcánica contemporánea con la sedimentación y por material de origen volcánico resedimentado o con un período de transporte mayor. El aporte de rocas de basamento es escaso, con un aparente predominio de material de origen metamórfico sobre material de origen plutónico, según revela la composición de los minerales pesados. Es destacable la abundancia y muy buena conservación de la hornblenda y los piroxenos, particularmente el hipersteno. El buen redondeamiento del cuarzo monocristalino contrasta claramente con el resto de los componentes mayoritarios, y sugiere que fue retrabajado; la marcada variación en su abundancia indicaría la variación en la tasa de aporte de sedimentos hacia la cuenca.

En la **Figura 22** se expone el triángulo composicional correspondiente a las modas detríticas de cuarzo total, feldespatos y fragmentos líticos, QFL, al que se sobreimpusieron los campos ilustrados por Dickinson *et al.* (1983) para determinar el marco tectónico de las áreas de procedencia. La mayor parte de las muestras, y la media de todos los perfiles, se restringen al campo de arco transicional, con algunas muestras en los campos de arco no disectado y de arco disectado; resultados similares hallaron Scasso y del Río (1987).

Potter (1986) y Etchichury y Tófalo (1996) obtuvieron composiciones afines en sus estudios de las arenas recientes de la costa patagónica, y atribuyeron la composición anómala con respecto al marco tectónico de la cuenca de deposición, al clima árido y a la escasa distancia hasta la cordillera de los Andes. Teruggi y Andreis (1971) estudiaron la estabilidad de los minerales en las arenas de la costa Patagónica, y atribuyeron las altas concentraciones de anfíboles y piroxenos a las fuentes de aporte, y principalmente a la escasa meteorización química, como producto de climas muy áridos. La similitud entre la composición de las areniscas del “entrerriense” y las actuales, tanto en los minerales livianos como en los pesados, sugiere que las condiciones climáticas dominantes en el continente, durante la deposición del “entrerriense” del NE del Chubut eran muy similares a las actuales.

Con respecto a las características climáticas inferidas de los indicadores de estabilidad mineral, es interesante rever brevemente los antecedentes paleoclimáticos del “entrerriense” y las unidades

continentales asociadas. Es opinión bastante generalizada que durante el período de deposición del “entrerriense”, el clima era mucho más cálido y húmedo que en la actualidad. En la Mesopotamia esto fue ampliamente corroborado por el hallazgo de faunas de vertebrados características de climas cálidos y húmedos (Gasparini, 1968, Pascual y Odreman Rivas, 1971, Gasparini y Baez, 1975, y Cione, 1978, entre otros) y de moluscos característicos de aguas más cálidas que las actuales (del Río, 1990). En la Patagonia, en cambio, si bien se reconocieron faunas marinas de aguas cálidas (Cione, 1978 y del Río, 1990), los hallazgos de faunas continentales de vertebrados de tipo tropical a subtropical se restringen casi exclusivamente a la parte inferior del “santacruceño” (Mioceno inferior a medio?; Pascual y Odreman Rivas, 1971 y Tauber, 1997), en tanto que en la parte superior del “santacruceño” y en el “friásense” (Mioceno medio), los vertebrados (Pascual y Odreman Rivas, 1971 y Volkheimer, 1970) y los palinomorfos (Quattrocchio et al., 1988) indican climas mucho más secos y con una marcada estacionalidad, y se verifica una marcada retracción de los vertebrados de clima subtropical. Recientemente, Palazzi y Barreda (2005) hallaron asociaciones polínicas indicativas de arbustos y hierbas xerofíticas y halofíticas en la Fm. Puerto Madryn, en contraposición con el polen hallado en la Fm. Gaiman, que indicó la existencia de bosques cercanos a la costa. En consecuencia, la buena correspondencia entre la información mineralógica y la paleontológica, permite suponer que durante la TEP en el norte de la Patagonia, el clima era similar al actual, aunque probablemente algo más cálido.

En las **Figuras 24, 25, y 26** se verificó una excelente correlación, en menor grado en Playa El Doradillo, entre los picos de algunos minerales, como por ejemplo la relación inversa entre la hornblenda verde castaña y el hipersteno, y en menor grado con la augita; la relación inversa entre los fragmentos líticos volcánicos y la plagioclasa zonal; y, en forma menos marcada, la relación directa entre la plagioclasa zonal y la hornblenda verde castaña. Se han interpretado estas variaciones como cambios en la composición del vulcanismo contemporáneo (Marengo 1999 b). La comparación de los porcentajes relativos de los componentes permite suponer una sedimentación de base, aportada por volcanitas preexistentes, principalmente ricas en plagioclasa zonal, fragmentos líticos volcánicos, hornblenda verde castaña y augita, a la que se sobreimponen variaciones en el aporte volcánico contemporáneo, entre extremos de andesitas típicas a andesitas hipersténicas o incluso basaltos. Estos criterios podrán ser utilizados como una herramienta de correlación estratigráfica complementaria, en secciones donde no abundan los elementos sedimentológicos y paleontológicos adecuados, aunque será necesaria una mayor densidad de muestreo hasta lograr un patrón válido para la región.

A la escala de muestreo utilizada no se halló un patrón para la variación del vidrio volcánico. La abundancia del vidrio volcánico podría estar regulada por la alta energía del medio, ya que la baja

densidad de las trizas permite su resuspensión y posterior deposición en ambientes de menor energía. En este sentido es notorio el incremento en los porcentajes de vidrio volcánico desde Playa El Doradillo hasta Puerto Pirámide, entre los que se supone por motivos paleogeográficos y sedimentológicos una disminución de la energía promedio. Se descartaron causas diagenéticas para la variación en la abundancia de las trizas, debido a su excelente preservación en casi todas las muestras.

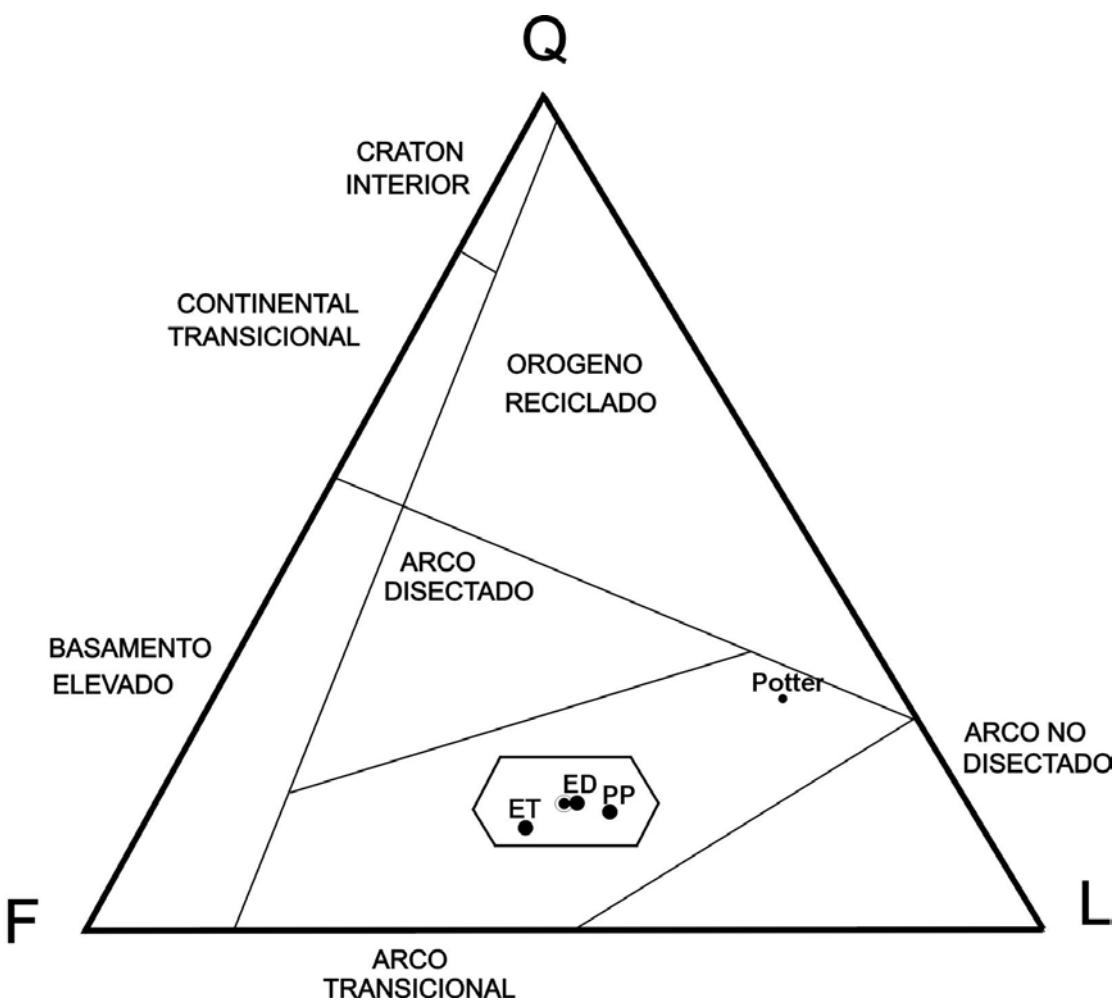


Figura 23. Análisis modal QFL de las arenas de ET, PP y ED. El marco tectónico del área de procedencia según Dickinson *et al.*, 1983. Se graficaron las medias aritméticas para cada perfil, y la media y desviación estándar de toda la población. Se graficó la media aritmética para las muestras de Potter (1986).

Figura 23. ET, PP and ED modal QFL analisys. Provenance tectonic features after Dickinson *et al.*, 1983. Arithmetic mean of each outcrop as well as the arithmetic mean and the standard deviation of all the

population are shown. Arithmetic mean for Potter (1986) samples is also shown.

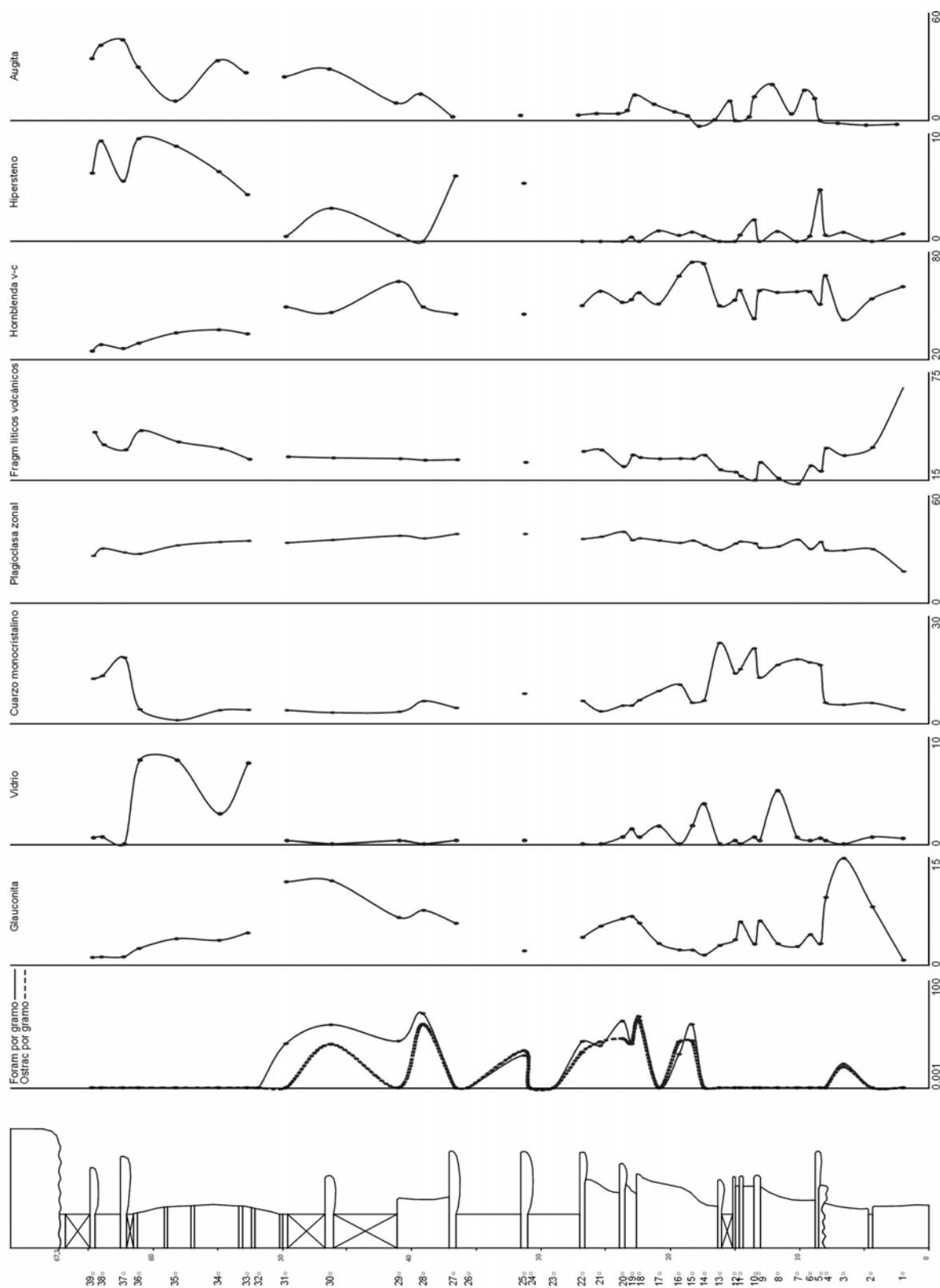


Figura 24. Distribución porcentual de algunos minerales de ET.

Figure 24. Some ET mineral porcentage distribution.

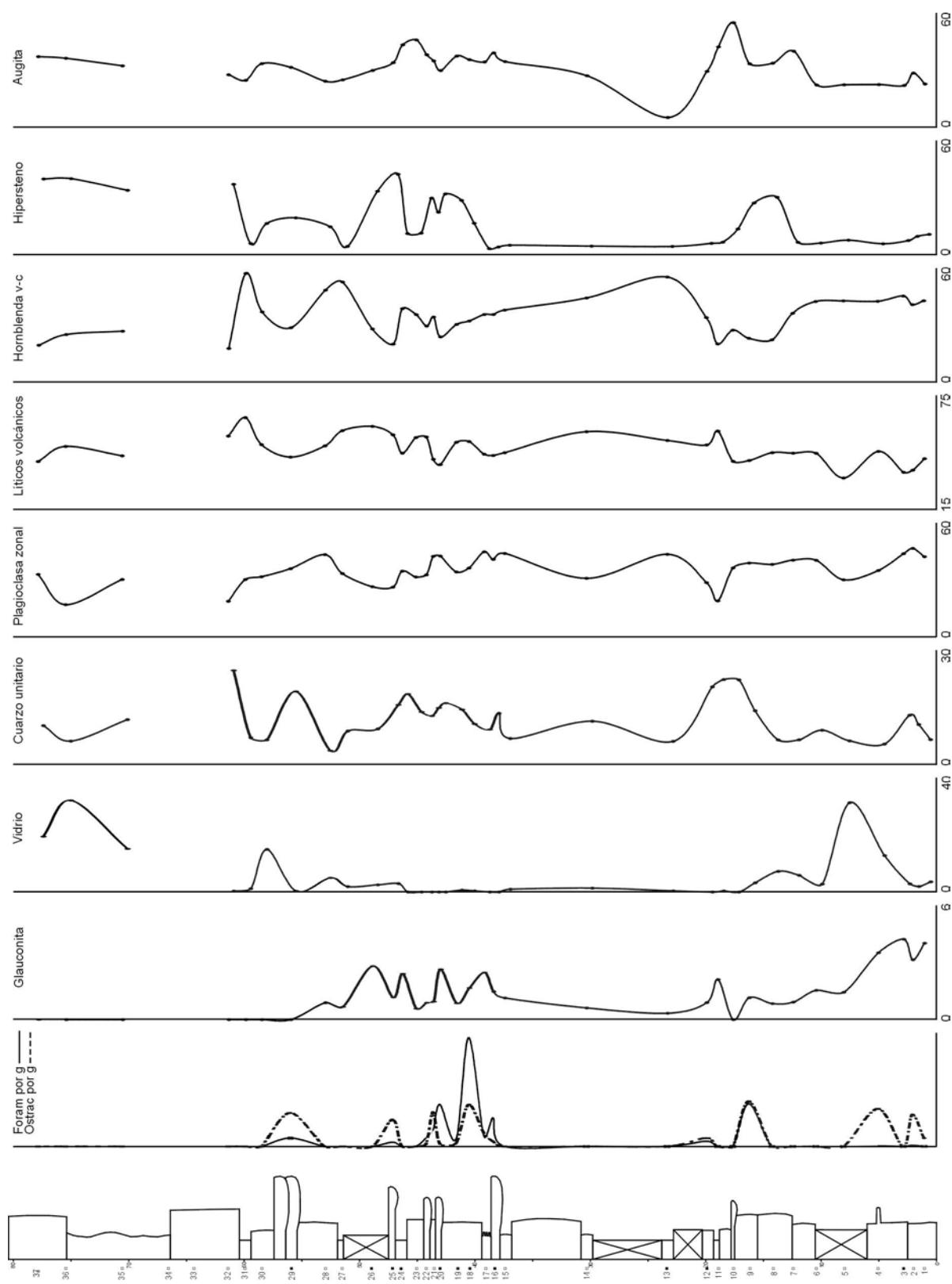
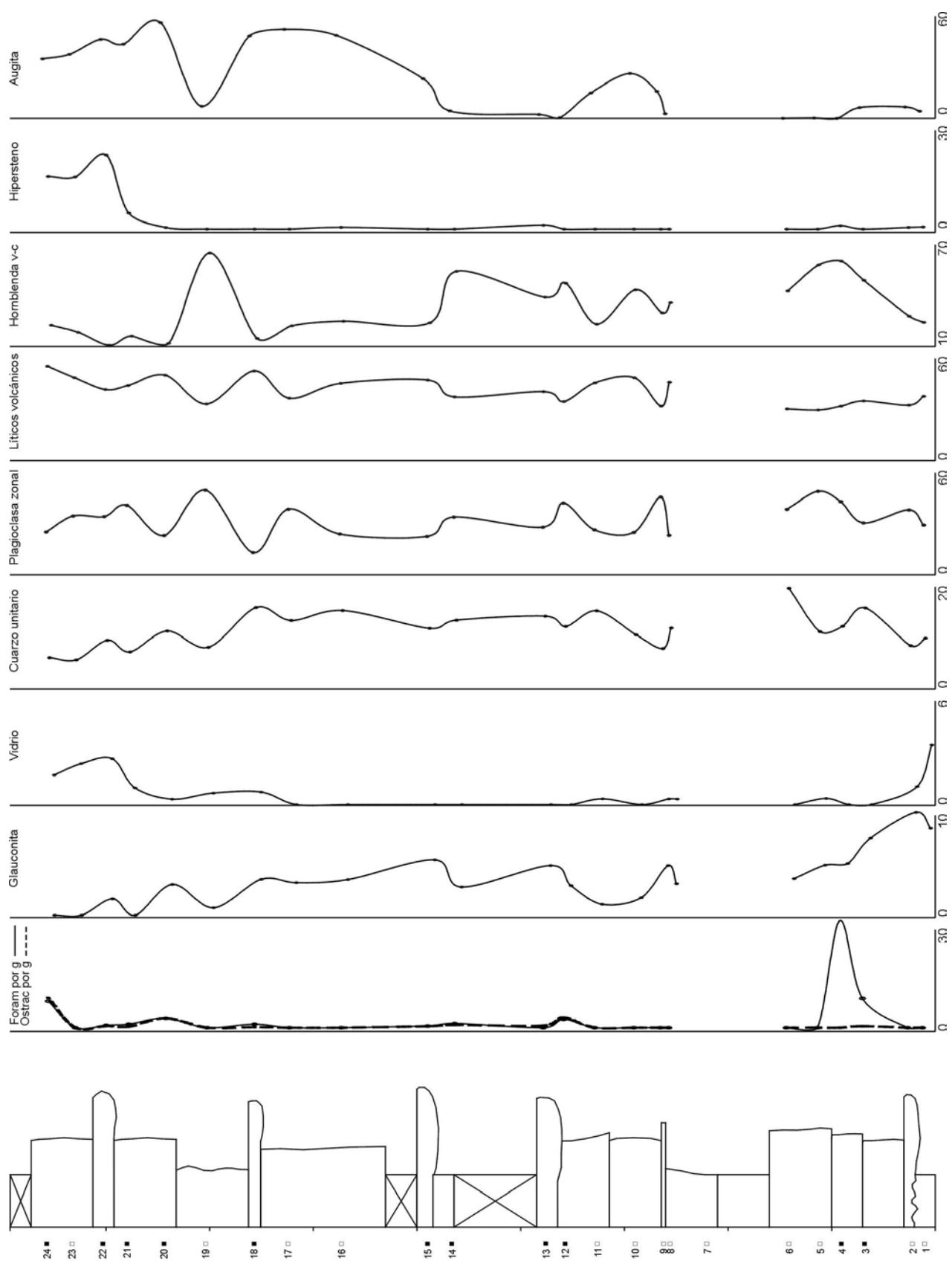


Figura 25. Distribución porcentual de algunos minerales de PP.

Figure 25. Selected PP mineral porcentage distribution.

**Figura 26.** Distribución porcentual de algunos minerales de ED.**Figure 26.** Selected ED mineral porcentage distribution.

III. CONCLUSIONES

-El estudio micropaleontológico y sedimentológico de varios testigos de las cuencas Chacoparanense y del Salado, permitió distinguir claramente dos niveles de sedimentación marina depositados durante el Mioceno: la Transgresión de Laguna Paiva (TLP) y la Transgresión del “Entrerriense-Paranense” (TEP), la primera de las cuales era prácticamente desconocida y erróneamente correlacionada con depósitos del Maastrichtiano-Daniano. No se hallaron depósitos marinos más antiguos que éstos por encima de los basaltos de Serra Geral.

-La TLP produjo un mar somero y de aguas cálidas a templadas, que inundó toda la cuenca Chacoparanense y el oeste de las provincias de Corrientes y Entre Ríos, y posiblemente llegó hasta el Noroeste y Cuyo. Posee microfaunas de baja diversidad de indudable edad neógena, como lo indican *Ammonia*, *Peneroplis* y los ostrácodos; el hallazgo de nanoplancton calcáreo en una muestra del subsuelo del partido de Lanús, permite circunscribir la TLP a las Zonas NP25-NN1 (Martini, 1971), Chattiano-Aquitano (Oligoceno tardío-Mioceno temprano). Si se toman en cuenta las edades obtenidas por estos grupos de fósiles, en conjunto con las variaciones eustáticas globales, los eventos de deformación en el margen occidental del continente, y la edad de los depósitos suprayacentes, la TLP puede ser limitada a unos 25-21 Ma (tope del Chattiano-Aquitano). El registro sedimentario de la TLP ha sido formalizado como Formación Laguna Paiva (Stappenbeck, 1926), e incluye intercalaciones de sedimentos continentales; está formada principalmente por pelitas verdosas, con abundante yeso y arena subordinada, y localmente importantes cantidades de oolitas. La TLP puede correlacionarse con la gran transgresión del “patagoniano” (“leonense”) que inundó vastos sectores de la Patagonia durante la misma época, también conocida como las Formaciones Monte León, Gaiman y Chenque, o como la parte inferior de las Formaciones Barranca Final y Macachín.

-Se coincide con las principales conclusiones de los trabajos micropaleontológicos previos sobre las características principales de la TEP. En términos generales fue un mar somero, hiposalino, y con una temperatura menor a la TLP, semejante a algo superior a la actual de los mares adyacentes; en algunos sectores de la cuenca del Salado hubo momentos de mar abierto, con abundantes foraminíferos planctónicos y nanoplancton. Los foraminíferos bentónicos pertenecen a la zona informal de *P. tuberculatum*, y no permitieron tener mayor precisión sobre la edad de los depósitos que la conocida hasta el momento. Se identificaron algunos ejemplares de foraminíferos planctónicos que permiten acotar aproximadamente la edad de la TEP al Mioceno medio. Se realizó el primer hallazgo de nanoplancton calcáreo para la TEP, y para el Mioceno del país, mediante el cual se pudo restringir la parte media de la TEP en la cuenca del Salado a la Zona NN6 (Martini,

1971 y Young, 1998), parte media del Serravaliano, Mioceno medio. Debido a que no se conoce la edad de la base ni del tercio superior, se utilizaron herramientas indirectas de correlación, como la curva eustática global y la curva de eventos de correlación en la cordillera, se estima que la TEP se habría producido entre 15 y 11 Ma. Las máximas profundidades y/o las salinidades más cercanas a las normales, se habrían alcanzado durante cortos períodos, en la cuenca del Salado, centro y sur de la provincia de Santa Fe, y SO de Entre Ríos, según la composición y la diversidad de la microfauna. La distribución geográfica de los microfósiles y moluscos, indica sin lugar a dudas que las faunas ingresaron desde el Atlántico y se empobrecieron marcadamente hacia el interior continental, debido a la disminución de la profundidad y la salinidad, por lo tanto habría sido imposible su migración desde el mar Caribe, a través del hipotético brazo marino intracontinental, conocido como la “Manga del Tetis”; es mucho más probable que la migración se haya efectuado a través de la plataforma continental atlántica.

-En el área de Diamante se interpretan las intercalaciones de sedimentos continentales en la Fm. Paraná (Bravard, 1858), como producto de la progradación de un sistema deltaico sobre el ambiente marino, y no por la alternancia de ciclos de transgresión y regresión. La composición micropaleontológica del subsuelo de la provincia de Entre Ríos, es muy similar a la conocida anteriormente por afloramientos, excepto por algunos géneros y especies nuevas para la región. El espesor de la Fm. Paraná en Diamante es de unos 60 metros, considerando las facies marinas y transicionales, y se propone su perfil como Hipoestratotipo de la Formación.

-El hallazgo de fósiles y la datación de la TLP, así como la precisa datación de la parte media de la TEP, plantean profundos cambios en el conocimiento del relleno sedimentario de la cuenca Chacoparanense. En líneas generales se considera que, exceptuando algunas regiones con posibles depósitos continentales cretácicos o paleógenos, la región fue un alto sometido a erosión donde afloraban rocas de diferentes edades, desde el basamento precámbrico, hasta las coladas basálticas de Serra Geral. Hacia los 26 Ma, a fines del Oligoceno, comenzó la subsidencia dinámica relacionada al tectonismo andino que reactivó los depocentros de las antiguas cuencas paleozoicas y mesozoicas; esta nueva topografía permitió el ingreso del mar durante el inmediato ascenso eustático a fines del Chattiano, registrado en los depósitos de la TLP; un descenso de la tasa de subsidencia hacia los 20 Ma, habría impedido la inundación de la cuenca durante el período de mar alto del Burdigaliano. Hacia los 15 Ma hay un nuevo incremento de la deformación y un nuevo ascenso eustático, permitiendo la inundación de la cuenca a fines del Langhiano y durante todo el Serravaliano, lapso en que se depositaron los sedimentos de la TEP o Fm. Paraná. A fines de la TEP la cuenca se halló colmatada y cesó casi toda la subsidencia, impidiendo el acceso del mar durante los altos eustáticos de fines del Cenozoico, más allá de las zonas cercanas a la costa.

-La Formación Chaco (Russo *et al.*, 1979) fue redefinida y formalizada; incluye los sedimentos continentales depositados por debajo de la TLP (Miembro Palermo) entre la TLP y la TEP (Miembro San Francisco), y por encima de esta última en la región Chaqueña (Miembro Pozo del Tigre). Se intenta de este modo uniformizar la nomenclatura litoestratigráfica de los depósitos continentales terciarios del subsuelo de las cuencas del Salado y Chacoparanense, hasta la actualidad mal definidos y con una vasta proliferación de nombres incorrectos. Las Formaciones Chaco, Laguna Paiva y Paraná, han sido incluidas en el Grupo Litoral, que representa el relleno principal de la cuenca Chacoparanense durante el Cenozoico.

-Los foraminíferos de la TEP en Península Valdés son característicos de la zona informal de *P. tuberculatum*, y están dominados por *C. discoidale*, *P. tuberculatum*, *B. peruviana*, *A. parkinsoniana*, *C. aknerianus*, *G. ovula* y *Quinqueloculina* spp, con muy escasos aglutinados y planctónicos; además se hallaron especies nunca citadas en la TEP como *U. bifurcata*, *P. elongata*, *Marginulinopsis* sp. y *Asterigerinata* sp, entre otras. Los microfósiles se hallan generalmente muy recristalizados, excepto los hallados en el interior de moluscos y braquíópodos. La variación en la abundancia de microfósiles y glauconita, indica a grandes rasgos las principales variaciones eustáticas de la TEP en la región; estas variaciones eustáticas son consistentes con las obtenidas a partir del estudio de las asociaciones de megafauna marina. La TEP comienza con una superficie transgresiva, señalada en forma clara por la abundancia de *B. elegantissima* en Playa El Doradillo; las muestras con mayor diversidad y abundancia de microfósiles en Eje Tentativo y Playa El Doradillo, coinciden con la Superficie de Máxima Inundación (del Río *et al.*, 2001); a partir de allí las microfaunas se empobrecieron gradualmente, en coincidencia con otras evidencias regresivas, hasta la completa continentalización a fines del “rionegrense”.

-Las modas detríticas y la mineralogía de las psamitas de la TEP en Península Valdés, revelan un aporte asociado principalmente a áreas de arcos volcánicos transicionales a disectados, con muy escaso aporte desde áreas de basamento. La composición mineralógica de la TEP es muy similar a la del material reciente de la costa patagónica, lo cuál sumado a la excelente preservación de minerales muy lábiles, como el hipersteno, sugiere escasas diferencias entre el paleoclima de la región durante la deposición de la TEP, y el clima actual. Estos datos son coherentes con diversas evidencias paleontológicas halladas en los depósitos continentales coetáneos con la TEP, que indican una marcada aridización de la región a partir del final de la deposición del “patagoniano”, durante el Mioceno temprano.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceñolaza, F. G., 1976.** Consideraciones bioestratigráficas sobre el Terciario marino de Paraná y alrededores. Acta Geológica Lilloana, 13 (2): 91-108. Tucumán.
- 2000.** La Formación Paraná (Mioceno medio): estratigrafía, distribución regional y unidades equivalentes. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, Serie Correlación Geológica 14: 9-27. Tucumán.
- Aceñolaza, P. G. y Aceñolaza, F. G., 1996.** Improntas foliares de una Lauraceae en la Formación Paraná (Mioceno superior), en Villa Urquiza, Entre Ríos. Ameghiniana, 33 (2): 155-159. Buenos Aires.
- 2000.** Trazas fósiles del Terciario marino de Entre Ríos (Formación Paraná, Mioceno medio), República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Boletín, 64: 209-233. Córdoba.
- Alonso, R., 2000.** El Terciario de la Puna en tiempos de la ingresión marina paranense. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, Serie Correlación Geológica 14: 163-180. Tucumán.
- Ameghino, F., 1889.** Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina, Editorial Peuser: 1028 pp., 98 láms. Buenos Aires.
- 1906.** Les formations sédimentaires du Crétacé Supérieur et du Tertiaire de Patagonie, avec un parallèle entre leur faunes mammologiques et celles de l'ancien continent. An. Mus. Nac. Hist. Nat., 15 (tercera serie): 1-568. Buenos Aires.
- Andersen, H. V., 1952.** *Buxella*, a new genus of the rotalid foraminifera. Journal of the Washington Academy of Sciences, 42: 143-151. Washington.
- 1961.** Genesis and paleontology of the Mississippi River mudlumps. Part II. Foraminifera of the mudlumps, lower Mississippi delta. Louisiana Department of Conservation, Geological Bulletin, 35: 1-208.
- Apostolescu, V., 1961.** Contribution à l'étude paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique des bassins crétacés et tertiaires de l'Afrique occidentale. Revue de l'Institut français du Pétrole, 16: 779-867.
- Araripe, P. T. y Feijó, F. J., 1994.** Bacia Potiguar. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 127-142. Rio de Janeiro.
- Arigós, L. y Vilela, C., 1949.** Consideraciones geológicas sobre las Sierras Subandinas en la región de Tartagal (provincia de Salta). Asociación Geológica Argentina, Revista, 4 (2): 77-131. Buenos Aires.
- Asano, K., 1938.** Japanese fossil Nodosariidae, with notes on the Frondiculariidae. Science reports of the Tohoku University, ser. 2 (Geology), 19 (2): 179-200.
- 1944.** *Hanzawaia* a new genus of Foraminifera from the Pliocene of Japan. Journal of the Geological Society of Japan, 51: 97-98.
- Baby, F., Moretti, I., Guillier, B., Limachi, R., Méndez, E., Oller, J. y Spetch, M., 1995.** Petroleum System of the Northern and Central Bolivian Sub-Andean Zone. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62: 445-458. Tulsa, Oklahoma.
- Backman, J., 1978.** Late Miocene-Early Pliocene nannofossil biochronology and biogeography in the Vera Basin, SE Spain. Acta Univ. Stockholm Contrib. Geol., 32 (2): 93-114. Stockholm.
- 1980.** Miocene-Pliocene nannofossils and sedimentation rates in the Hatton-Rockall basin, NE Atlantic Ocean. Acta Univ. Stockholm. Contrib. Geol., 36:1-91. Stockholm.
- Bagg, R., 1912.** Pliocene and Pleistocene Foraminifers from Southern California. United States Geological Survey, Bulletin, 513.
- Baird, W. 1845.** Arrangement of British Entomostraca, with a list of species, particularly noticing those which have as yet been discovered within the bounds of the Club. Berwickshire Natural Club (Hist.) Proceedings, 2.

- Bandy, O. L., Frerichs, W. E. y Vincent, E., 1967.** Origin, development, and geologic significance of *Neogloboquadrina* Bandy, Frerichs, and Vincent, gen. nov.. Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 18: 152-157.
- Barreda, V. y Palamarczuk, S., 2000.** Palinoestratigrafía de los depósitos del Oligoceno tardío-Mioceno en el área sur del Golfo San Jorge, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, 37 (1): 103-117. Buenos Aires.
- Bate, R. H., 1972.** Upper Cretaceous Ostracoda from the Carnavon Basin, western Australia. The Palaeontological Association, Special Papers in Palaeontology, 10: 1-85. London.
- Batsch, A. I. G. C., 1791.** Sechs Kupfertafeln mit conchylien des Seesandes, gezeichnet und gestochen von A. J. G. K. Batsch: 6 pls. Jena.
- Becker, D., 1964.** Micropaleontología del Superpatagoniense de las localidades Las Cuevas y Monte Entrance (provincia de Santa Cruz). *Ameghiniana*, 3 (10): 319-351. Buenos Aires.
- Becker, D. y Bertels, A., 1978.** Micropaleontología de la secuencia terciaria de la perforación Puelche (margen continental argentino). Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología, 2: 315-333. Buenos Aires.
- Beltrami, C. V., Alves, L. E. M y Feijó, F. J., 1994.** Bacia do Ceará. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 117-126. Rio de Janeiro.
- Bellosi, E. S. y Barreda, V. D., 1993.** Secuencias y palinología del Terciario Medio en la Cuenca San Jorge, registro de oscilaciones eustáticas en Patagonia. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas, 1: 78-86. Buenos Aires.
- Benson, R. H., 1964.** Recent cytheracean ostracodes from Mc Murdo Sound and the Ross Sea, Antarctica. The University of Kansas Paleontological Contributions, Arthropoda, Art. 6: 1-36. Lawrence.
- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C., III, y Aubry, M. P., 1995.** A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. En: Berggren, W. A., Kent, D. V., y Hardenbol, J. (Eds.), *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation: A Unified Temporal Framework for an Historical Geology*. Spec. Publ.—Soc. Econ. Paleontol. Mineral., 54:129-212.
- Bermúdez, P. J., 1949.** Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic. Special Publications Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 25: 1-322.
- Bertels, A., 1969.** “Rocaleberidinae”, nueva subfamilia (Ostracoda, Crustacea) del límite Cratácico-Terciario de Patagonia septentrional (Argentina). *Ameghiniana*, 6 (2): 146-171. Buenos Aires.
- 1970.** Sobre el “Piso Patagoniano” y la representación de la época del Oligoceno en la Patagonia Austral (República Argentina). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 25 (4): 495-501. Buenos Aires.
- 1975a.** Ostracode Ecology during the Upper Cretaceous and Cenozoic in Argentina. En: Swain, F. M., Kornicker, L. S. y Lundin, R. F. (Eds.). *Biology and Paleobiology of Ostracoda*. Bulletins of American Paleontology, 65 (282): 317-351. Ithaca, New York.
- 1975b.** *Harringtonia* gen. nov. (Ostracoda, Crustacea) y nuevas especies del Terciárico de la República Argentina. *Ameghiniana*, 12: 259-279. Buenos Aires.
- 1976.** Evolutionary lineages of some Upper Cretaceous and Tertiary ostracodes of Argentina. Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins im Hamburg (NF) 18/19 (Suppl.): 175-190.
- Bertels, A., Kotzian, S. C. B. 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.
- Bertels, A. y Martínez, D. E., 1990.** Quaternary ostracodes of continental and transitional littoral-shallow marine environments. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 123: 141-159. Frankfurt am Main.

- Bertels, A. y Zabert, L. L., 1980.** Microfauna del Grupo Santa María (Terciario Superior) en las Provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina. II Congreso Argentino de Paleontología y I Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas, 3: 67-73. Buenos Aires.
- Bertels-Psotka, A. y Laprida, L., 1998a.** 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. Madrid.
- Bertels-Psotka, A. y Laprida, L., 1998b.** Ostrácodos (Arthropoda, Crustacea) holocenos del Miembro Canal 18 (Formación Las Escobas), provincia de Buenos Aires, República Argentina. Revista Española de Micropaleontología, 30 (1): 129-137. Madrid.
- Bertolino, S. R., Poiré, D. G. y Carignano, C., 2002.** Modelos paleoambientales de la Formación Saguión, Córdoba, Argentina. IX Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes: 16. Córdoba.
- Bidegain, J. C., 1991.** Sedimentary development, magnetostratigraphy and sequence of events of the Late Cenozoic in Entre Ríos and surrounding areas in Argentina. Paleogeophysics & Geodynamics, Department of Geology and Geochemistry, Stockholm University, Doctoral Thesis. 128 pp. Estocolmo.
- 1993.** Primeros análisis paleomagnéticos en sedimentos del cenozoico tardío en las márgenes del río Paraná. Asociación Geológica Argentina, Revista, 48 (3-4): 247-256. Buenos Aires.
- Blow, W. H., 1959.** Age, correlation and biostratigraphy of the upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozón Formations, eastern Falcon, Venezuela. Bull. Am. Paleontol., 39: 67-251.
- Bogdanovich, A. K., 1952.** Miliolidy i Peneroplidy, Iskopaemye Foraminifery SSSR (Miliolidae, Peneroplididae, Fossil foraminifera of the USSR). Trudy Vsesoyuznogo Neftyanogo Nauchno-issledovatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIGRI), nov. ser., 64: 1-338.
- Bolli, H. M., 1957.** Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua Formation of Trinidad, B. W. I. United States National Museum, Bulletin, 215: 97-123. Washington.
- Bolli, H. M., y Saunders, J. B., 1985.** Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera. En: Bolli, H.M., Saunders, J.B., y Perch-Nielsen, K. (Eds.), Plankton Stratigraphy: Cambridge (Cambridge Univ. Press), 155–262.
- Boltovskoy, E., 1954a.** Foraminíferos del Golfo San Jorge. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, Geología, 3 (3): 80-228. Buenos Aires.
- 1954b.** Foraminíferos de la Bahía San Blas (provincia de Buenos Aires). Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, Geol. 3 (4): 247-300. Buenos Aires.
- 1957.** Los foraminíferos del estuario del Río de la Plata y su zona de influencia. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, 6 (1). Buenos Aires.
- 1958.** The foraminiferal fauna of the Río de la Plata and its relation to the Caribbean area. Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 9: 17-21. Bridgewater, Massachussets.
- 1959.** Foraminíferos recientes del sur de Brasil y sus relaciones con los de Argentina e India del Oeste. Servicio de Hidrografía Naval, 1005: 124 pp., 12 lám. Buenos Aires.
- 1961.** Algunos foraminíferos nuevos de las aguas brasileñas. Neotropica (Notas Zoológicas Sudamericanas), 7 (24): 73-79. La Plata.
- 1966.** Zonación en las latitudes altas del Pacífico sur según los foraminíferos planctónicos vivos. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, Hidrobiología, 2 (1): 1-56. Buenos Aires.
- 1979.** Paleoceanografía del Atlántico sudoccidental desde el Mioceno, según estudios foraminiferológicos. Ameghiniana, 16 (3-4): 357-389. Buenos Aires.
- 1980.** Perforación Gil 1, Provincia de Buenos Aires (foraminíferos, edad, paleoambiente). Ameghiniana, 17 (4): 339-362. Buenos Aires.

- Boltovskoy, E. y Lena, H., 1966.** Foraminíferos recientes de la zona del litoral de Pernambuco (Brasil). Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, 1 (8): 269-367. Buenos Aires
- 1971.** The Foraminifera (except family Allogromiidae) which dwell in fresh water. Journal of Foraminiferal Research, 1 (2): 71-76. Hanover, Pa.
- 1974.** Foraminíferos del Río de la Plata, Argentina. Servicio de Hidrología Naval, H 661: 1-22. Buenos Aires.
- Boltovskoy, E., Giussani, G., Watanabe, S., y Wright, R., 1980.** Atlas of Benthic Shelf Foraminifera of the Southwest Atlantic. Dr. W. bv Publishers: 58 pp., 36 lám., 17 figs. The Hague-Boston-London.
- Boltovskoy, E. y Theyer, F., 1970.** Foraminíferos recientes de Chile Central. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, Hidrobiología, II (9): 279-380. Buenos Aires.
- Bonarelli, G. y Nágera, J. J., 1913.** Informe preliminar sobre un viaje de investigación geológica a las provincias de Entre Ríos y Corrientes. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Boletín, 5. Buenos Aires.
- Bosquet, J., 1852.** Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Acad. Royale Sci. Belg., Mém. Sav., 24: 142 pp. Bruxelles.
- Bossi, G. E. y Gavriloff, I. J. C., 1998.** Terciario (Estratigrafía, bioestratigrafía y paleogeografía). En: Geología de Tucumán, 1998. Gianfrancisco, M., Puchulu, M. E., Durango de Cabrera, J. y Aceñolaza, G. F. (Eds.). Publicación Especial del Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán: 87-110. Tucumán.
- Bracaccini, O. I., 1972.** Cuenca del Salado. En: A. F. Lanza (Dir. y Ed.), Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 407-418. Córdoba.
- 1980.** Cuenca del Salado. En: Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, II: 879-918. Córdoba.
- Brady, H. B., 1864.** Contributions to the knowledge of the foraminifera - On the rhizopodal fauna of the Shetlands. Transactions on the Linnean Society of London, 24: 463-476. London.
- 1880.** Report on the Ostracoda dredged by HMS Challenger during the years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of HMS Challenger. Zoology, I: 1-184.
- 1881.** Notes on some of the reticularian rhizopoda of the “Challenger” expedition, Part III, Quart. Jour. Micr. Sci. , n. s., vol. 21: 31-71. London.
- Brady, Crosskey y Robertson, 1874.** A monograph of the Post-Tertiary Entomostraca of Scotland including species from England and Ireland. Paleontogr. Soc., Mon., p. i-v, 1-274, pl. 1-16. London.
- Brady, G. S., Parker, W. K. y Jones, T. R., 1888.** On some Foraminifera from the Abroldhos Bank. Zoological Society, Transactions, 12: 211-239. London.
- Bramlette, M. N. y Riedel, W. R., 1954.** Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to Recent coccolithophores. Journal of. Paleontology, 28: 385-403. Tulsa, Oklahoma
- Brandao, J. A. S. L. y Feijó, F. J., 1994a.** Bacia do Foz do Amazonas. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 91-100. Rio de Janeiro.
- 1994b.** Bacia do Pará-Maranhão. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 101-102. Rio de Janeiro.
- Brasier, M. D., 1975.** An outline history of seagrass communities. Palaeontology, 18 (4): 681-702. Londres
- Bravard, A., 1858.** Monografía de los terrenos marinos terciarios de las cercanías del Paraná. Reimpresión de la Imprenta del Congreso de la Nación, 1995. Buenos Aires.
- Brönnimann, P., 1951.** The genus *Orbulina* d'Orbigny in the Oligo-Miocene of Trinidad, B.W.I. Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 2: 131-138. Ithaca, New York.
- Brünnich, M. T., 1772.** Zoologia Fundamenta. Copenhagen.
- Bukry, D., 1971.** Cenozoic calcareous nannofossils from the Pacific Ocean. Transactions of San Diego Society of Natural History, 16: 303-27. San Diego, California.

- Camacho, H. H., 1967.** Las transgresiones del Cretácico superior y Terciario de la Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista, 22 (4): 253-280. Buenos Aires.
- Caramés, A. y Malumián, N., 2000.** Foraminíferos bentónicos del Cenozoico del pozo Estrella x-1, Cuenca del Colorado, plataforma continental argentina. *Ameghiniana*, 37 (4): 387-419. Buenos Aires.
- Carreño, A. L., Coimbra, J. C. y Do Carmo, D. A., 1999.** Late Cenozoic sea level changes evidences by ostracodes in the Pelotas Basin, southermost Brazil. *Marine Micropaleontology*, 37: 117-129.
- Casadío, S., Feldmann, R. M., Parras, A. y Schweitzer, C. E., 2005.** Decapoda (Crustacea: Brachyura) from the Puerto Madryn Formation (late Miocene). *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 20R. Buenos Aires.
- Casadío, S., Hakansson, E., Parras, A. y Griffin, M., 2005.** Free-living bryozoans in the late Miocene Puerto Madryn Formation, Península Valdés: Paleoenvironmental and paleobiogeographical implications. *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 20R. Buenos Aires.
- Casadío, S., Parras, A., Brito, C. y Griffin, M., 2005.** Communities associated to Tertiary oyster reefs: changes in space and time. *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 21R. Buenos Aires.
- Chaisson, W. P. y d'Hondt, S. L., 2000.** Neogene planktonic foraminifer biostratigraphy at Site 999, Western Caribbean Sea. En: Leckie, R. M., Sigurdsson, H., Acton, G. D. y Draper, G. (Eds.) *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Vol. 165: 19-56.
- Chebli, G. A., Mozetic, M. E., Rossello, E. A. y Bülher, M., 1999.** Cuencas sedimentarias de la Llanura Chacopampeana. En: Roberto Caminos (Ed.), *Geología Argentina*. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 627-644. Buenos Aires.
- Chebli, G. A., Tófalo, O. y Turzzini, G. E., 1989.** Mesopotamia. En: *Cuencas sedimentarias argentinas*, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán (Serie Correlación Geológica 6): 79-100. Tucumán.
- Cione, A., 1978.** Aportes paleoictiológicos al conocimiento de la evolución de la paleotemperaturas en el área austral de América del sur durante el Cenozoico. Aspectos zoogeográficos conexos. *Ameghiniana*, 15 (1-2): 183-208. Buenos Aires.
- 2005.** Los peces miocenos del noreste de Chubut y la ictiogeografía actual. *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 10R. Buenos Aires.
- Cione, A. L., Azpelicueta, M., Bond, M., Carlini, A. A., Casciotta, J. R., Cozzuol, M. A., de la Fuente, M., Gasparini, Z., Goin, F. J., Noriega, J., Scillato-Yané, G. J., Soibelzon, L., Tonni, E. P., Verzi, D. y Vucetich, M. G., 2000.** Miocene vertebrates from Entre Ríos province, eastern Argentina. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), *El Neógeno de Argentina*, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, Serie Correlación Geológica 14: 191-237. Tucumán.
- Cione, A. L., Vergani, G., Starck, D. y Herbst, R., 1995.** Los peces del Mioceno de la quebrada de La Yesera, provincia de Salta, Argentina. Su valor como indicadores ambientales y su antigüedad. *Ameghiniana*, 32 (2): 129-140. Buenos Aires.
- Closs, D., 1962.** Foraminíferos e Tecamebas de Lagoa dos Patos (R. G. S.). Escola de Geologia (Porto Alegre), 11: 1-130. Porto Alegre.
- Coimbra, J. C., Sanguinetti, Y. T. y Bittencourt-Calcagno, V., 1995.** Taxonomy and distribution patterns of Recent species of *Callistocythere* Ruggieri, 1953 (Ostracoda) from the Brazilian Continental shelf. *Revista Española de Micropaleontología*, 27 (3): 117-136. Madrid.
- Comité Argentino de Estratigrafía, 1992.** Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina, Serie "B" (Didáctica y Complementaria) N° 20: 64 pp. Buenos Aires.
- Cordini, R., 1949.** Contribución al conocimiento de la geología económica de Entre Ríos. Dirección General de Industria y Minería, Anales, 2 (87): 78 pp. Buenos Aires.
- Coryell, H. N. y Fields, S., 1937.** A Gatun ostracode fauna from Cativa, Panamá. American Museum Novitates, 956: 1-18.

- Cozzuol, M. A., 2005.** Los mamíferos acuáticos de la Formación Puerto Madryn. *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 11R. Buenos Aires.
- Crouch, 1949.** Pliocene Ostracoda from southern California. *Journal of Paleontology*, 23 (6): 594-599. Tulsa, Oklahoma.
- Cushman, J. A., 1910.** A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Pt. 1. Astrorhizidae and Lituolidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 71 (1): 1-134. Washington.
- 1911.** A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Pt. 2. Textulariidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 71 (2): 1-108. Washington.
- 1913.** A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Pt. 3. Lagenidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 71 (3): 1-125. Washington.
- 1921.** Foraminifera of the Philippine and adjacent seas, United States National Museum, 104 (2): 1-111. Washington.
- 1922.** Shallow-water foraminifera of the Tortugas region. Carnegie Institution of Washington, Publ. 311, Dept. Marine Biol. Papers, 17: 1-85. Washington.
- 1926.** Foraminifera of the typical Monterey of California. Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 2: 53-69. Bridgewater, Massachussets.
- 1927.** Recent Foraminifera from off the west coast of America. Scripps Institute of Oceanography, Bulletin, Tech. ser., 1 (10): 119-188.
- 1930.** The foraminifera of the Atlantic Ocean, part 7. Nonionidae, Camerinidae, Peneroplidae and Alveolinellidae. *Bulletin United States National Museum*, 104 (7): i-vi, 1-79.
- 1939.** A Monograph of the foraminiferal family Nonionidae. U. S. Geological Survey, Professional Papers, 191: 1-100.
- 1947.** New species and varieties of foraminifera from off the southeastern coast of the United States. Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 23: 86-92. Bridgewater, Massachussets.
- Cushman, J. A. y Brönnimann, P., 1948.** Some new genera and species of Foraminifera from brackish water of Trinidad. Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 24: 15-21. Bridgewater, Massachussets.
- Cushman, J. A. y Edwards, P. G., 1937.** *Astrononion* a new genus of the foraminifera, and its species. Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 13: 29-36. Bridgewater, Massachussets.
- Cushman, J. A. y Ozawa, Y., 1928.** An outline of a revision of the Polymorphinidae. Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 4: 13-21. Bridgewater, Massachussets.
- Cushman, J. A. y White, E. M., 1936.** *Pyrgella*, a new genus of the Miliolidae, Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, 12: 90-91. Bridgewater, Massachussets.
- Cushman, J. A. y Wickenden, R. T. D., 1929.** Recent foraminifera from off Juan Fernandez Islands. United States National Museum, Proceedings, 75 (9). Washington.
- Czjzek, J. 1848.** Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. Haidinger's Naturwiss. Abhandlung, 2: 137-150.
- Daday, E., 1905.** Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. *Zoologica*, 44: 234-270. Stuttgart.
- Darwin, C., 1846.** Geological observations on the volcanic islands and parts of south America visited during the voyage of H. M. S. Beagle: 648 pp., 4 láms. London.
- da Silva, J., 1990.** Micropaleontología de las formaciones Camacho, Raigón y Libertad del departamento de San José, Uruguay. I Congreso Uruguayo de Geología, Resúmenes ampliados, 2: 21-25. Montevideo.

- de Faveri, S., 1978.** Geología, estratigrafía y paleontología de la Formación San José (Grupo Santa María). Provincias de Salta, Tucumán y Catamarca. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Seminario, Inédito, 33 pp.
- Deflandre G., 1947.** *Braarudosphaera* nov. gen., type d'une famille nouvelle de Coccolithophoridés actuels à éléments composites. C.R. Acad. Sc., vol. 225: 439-441, figs. 15.
- 1950.** Observations sur les Coccolithophoridés, à propos d'un nouveau type de Braarudosphaeridé, *Micrantholithus*, à éléments clastiques. C.R. Acad. Sc., vol. 231: 1156-1158, figs. 1-11.
- 1952.** (en Grassé, P.P.) Traité de Zoologie, vol. 1, no 1, classe des Coccolithophoridés: 439-470, figs. 339-364 bis.
- Deflandre, G. y Fert, C., 1954.** Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. Ann. Paléont., vol. 40 : 115-176, pls. 1-15, text-figs. 1-127.
- Defrance, J. L. M., 1824.** Dictionnaire des Sciences Naturelles, vol. 32, moll-morf. Strasbourg: F. G. Levrault.
- del Río, C. J., 1988.** Bioestratigrafía y cronoestratigrafía de la Formación Puerto Madryn (Mioceno medio), Provincia del Chubut, República Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 40: 231-254. Buenos Aires.
- 1990.** Comparación, origen y significado paleoclimático de la Malacofauna entrerriense. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 42: 205-223. Buenos Aires.
- 1991.** Revisión sistemática de los bivalvos de la Formación Paraná (Mioceno medio). Provincia de Entre Ríos, República Argentina. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Monografía 7: 11-93. Buenos Aires.
- 2000.** Malacofauna de las Formaciones Paraná y Puerto Madryn (Mioceno marino, Argentina): su origen, composición y significado bioestratigráfico. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, Serie Correlación Geológica 14: 77-101. Tucumán.
- 2005.** Significado de los moluscos fósiles de la Península Valdés. Ameghiniana, 42 (4) Suplemento: 10R. Buenos Aires.
- del Río, C. J., Martínez, S. y Scasso, R. A., 2001.** Nature and origin of spectacular marine mollusc shell-beds northeastern Patagonia (Argentina): palaeoecological and bathymetric significance. Palaios, 16 (1): 3-25. Tulsa, Oklahoma.
- de Montfort, P. D., 1808.** Conchyliologie Systématique et Classification Méthodique des Coquilles, vol. 1. F. Schoell, Paris.
- de Moussy, V. M., 1857.** Description géographique et statistique de la Confédération Argentine. 1-3. París.
- DeVries, T. J., 1998.** Oligocene deposition and Cenozoic sequence boundaries in the Pisco Basin (Perú). Journal of South American Earth Sciences, 11 (3): 217-231. Oxford.
- Dias, J. L., Sad, A. R. E., Fontana, R. L. y Feijó, F. J., 1994.** Bacia de Pelotas. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 235-246. Rio de Janeiro.
- Dickinson, W. R., Beard, L. S., Brakenridge, G. R., Erjavec, J. L., Ferguson, R. C., Inman, K. F., Knepp, R. A., Lindberg, F. A. y Ryberg, P. T., 1983.** Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic setting. Geological Society of America, Bulletin, 94: 222-235. Boulder, Colorado.
- Dingle, R. V. y Honigstein, A., 1994.** Ostracoda from Quaternary coastal sequences in the south-western Cape. Annals of South African Museum, 104 (5): 63-114. Cape Town.
- Dirección Nacional de Geología y Minas, 1958.** Publicación N° 146, Perfiles de Perforaciones, Período 1904-1915. Buenos Aires.
- 1967.** Publicación N° 152, Perfiles de Perforaciones, Período 1916-1925. Buenos Aires.
- 1970.** Publicación N° 153, Perfiles de Perforaciones, Período 1936-1945. Buenos Aires.

- Doering, A., 1882.** Informe oficial de la comisión científica agregada al Estado Mayor General de la expedición al Río Negro (Patagonia). Tercera Parte (Geología). Editorial Oficial: 300-490. Buenos Aires.
- d'Orbigny, A., 1826.** Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. Annales des Sciences Naturelles, 7: 245-314.
- 1839a.** Foraminifères, in Ramon de la Sagra, Histoire physique, politique et naturelle de l'ile de Cuba. Arthus Bertrand, Paris.
- 1839b.** Voyage dans l'Amerique Méridionale; Foraminifères, 5 (5). Strasbourg.
- 1840.** Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin du Paris. Mémoires de la Société Géologique de France, 4 (1): 1-51. Paris.
- 1842.** Voyage dans l'Amerique Meridionale. Pitoislevrautet et cie, 3, Peleontologie. Paris.
- 1846.** Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien, entdeckt von Seiner Excellens Ritter Josef von Hauer und beschrieben, 312 p.
- Dunbar, R. B., Marty, R. C. y Baker, P. A., 1990.** Cenozoic Marine Sedimentation in the Sechura and Pisco Basins. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 77: 235-261. Amsterdam.
- Dunn, J. F., Hartshorn, K. G. y Hartshorn, P. W., 1995.** Structural Styles and Hydrocarbon Potencial of the Sub-Andean Thrust Belt of Southern Bolivia. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62: 523-543. Tulsa, Oklahoma.
- Dueñas, H., Navarrete, R. E., Mojica, J., Pardo, M. y Camargo, R., 2000.** Edad de la Formación Víjes en el pozo V3A, Oligoceno del piedemonte oriental de la Cordillera Occidental, departamento del Valle de Cauca, Colombia. Gología Colombiana, 25: 25-43, 4 láms. Bogotá.
- Echevarría, A. E., 1988.** Ostrácodos marinos de la Formación Río Negro (Plioceno), Provincia de Río Negro, Argentina. Ameghiniana, 25 (4): 321-340. Buenos Aires.
- 1991.** Ostrácodos del Oligoceno del sudeste del Lago Cardiel, Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana, 28: 267-285. Buenos Aires.
- 1998.** Ostrácodos marinos del Paleógeno del sud-sudeste del Lago Cardiel, Santa Cruz, Argentina. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial N° 5: 109-127. Buenos Aires.
- 2000.** Ostrácodos del perfil El Guadal (Formación Centinela, Oligoceno) del sudeste del Lago Cardiel, Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana, 37: 487-501. Buenos Aires.
- Echevarría, A. y Marengo, H. G., 2005 a.** Ostrácodos marinos del Mioceno de Entre Ríos: revisión y nuevos datos del área de Diamante. XVI Congreso Geológico Argentino, Actas, III, 309-316. La Plata.
- 2005 b.** Ostrácodos de la Península Valdés Ameghiniana, 42 (4) Suplemento: 25R. Buenos Aires.
- 2006.** Ostrácodos del Oligoceno tardío-Mioceno del subsuelo de la cuenca Chacoparanense. IX Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas de Resúmenes: 64. Córdoba
- Edwards, A. R., 1963.** A preparation technique for calcareous nannoplankton. Micropaleontology, 9: 103-104. Washington.
- Egger, J. G., 1893.** Foraminiferen aus Meeresgrund proben Gelothet von 1874 bis 1876 von S. M. Sch. "Gazelle". Abhandlung K. Bayr. Akkad. Wiss., C1 II, 18: 195-458.
- Ehrenberg, C. G., 1873.** Microgeologie: 374 pp. L. Voss, Leipzig.
- Elofson, O., 1941.** Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens, mit besonderer Berücksichtigung des Skagerraks. Uppsala Univ. Zool. Bidr., 19: 215-534. Uppsala.
- Etchichury, M. C. y Tófalo, O. R., 1996.** Un margen pasivo con mineralogía contradictoria: litoral argentino. VI Reunión Argentina de Sedimentología, Actas: 49-54. Bahía Blanca.
- Feijó, F. J., 1994a.** Bacia do Barreirinhos. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 103-110. Rio de Janeiro.

- 1994b.** Bacia de Pernambuco-Paraíba. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 143-148. Rio de Janeiro.
- 1994c.** Bacias de Sergipe e Alagoas. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 149-162. Rio de Janeiro.
- Fernández Garrasino, C. A. y Vrba, A. V., 2000.** La Formación Paraná: aspectos estratigráficos y estructurales de la región chacoparanense. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, Serie Correlación Geológica 14: 139-145. Tucumán.
- Ferrero, L., 1996.** Paleoecología de los ostrácodos holocenos del estuario del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires). Ameghiniana, 33 (2): 209-222. Buenos Aires.
- Feruglio, E., 1929.** Apuntes sobre la constitución geológica de la región del Golfo de San Jorge. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, 3 (2): 395-488. Buenos Aires.
- 1949 y 1950.** Descripción Geológica de la Patagonia, YPF. Tomos II y III. Buenos Aires.
- Fichtel, L. y Moll, J. P. C., 1798.** Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus ad naturam delineata et descripta. XIII 123 S., 24 Taf., Wien (A. Pichler).
- Fischer, S., 1855.** Beitrag zur Kenntnis der Ostracoden. Abhandl. Math. Phys. Classe Bayer. Akad. Wiss., 7 (3): 635-666.
- Fossa Mancini, 1938.** Una reunión de geólogos de YPF y el problema de la terminología estratigráfica. Boletín de Informaciones Petrolíferas, 15 (171): 31-95. Buenos Aires.
- Frenguelli, J., 1920.** Contribución al conocimiento de la Geología de Entre Ríos. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 24, Entregas 1 y 2. Córdoba.
- 1927.** El entrerriense del Golfo Nuevo en el Chubut. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 29: 191-270. Córdoba.
- 1929.** Apuntes de geología patagónica. Descripción de algunos perfiles de la zona petrolífera de Comodoro Rivadavia. Boletín de Informaciones Petroleras, 6: 576-606 y 650-667. Buenos Aires.
- 1947.** Nota de geología entrerriana. Asociación Geológica Argentina, Revista, 12 (2): 127-140. Buenos Aires.
- Galloway, J. J. y Heminway, C. E., 1941.** The Tertiary Foraminifera of Porto Rico. New York Academy of Science, Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, 3 (4): 275-491.
- Gartner, S., Jr., 1967.** Calcareous Nannofossils from Neogene of Trinidad, Jamaica, and Gulf of Mexico. Paleontological Contributions of the University of Kansas, paper 29, pp. 1-7, pls. 1-10.
- 1969.** Correlation of Neogene planktonic foraminifera and calcareous nannofossil zones. Gulf Coast Geological Society, Transactions, 19: 585-599.
- Gasparini, Z., 1968.** Nuevos restos de *Champhostomopsis neogaeus* (Burm.) Rusconi, 1933 (Reptilia, Coccodrilia) del "Mesopotamiense" (Plioceno medio-tardío) de Argentina. Ameghiniana, 5 (8): 299-311. Buenos Aires.
- Gasparini, Z. y Baez, A. M., 1975.** Aportes al conocimiento de la herpetofauna Terciaria de la Argentina. I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas, 2: 377-416. Tucumán.
- Gavriloff, I. J. C. y Bossi, G. E., 1992.** Revisión general, análisis facial, correlación y edad de las Formaciones San José y Río Salí (Mioceno medio), provincias de Catamarca, Tucumán y Salta, República Argentina. Acta Geológica Lilloana, 17 (2): 5-43. Tucumán.
- Gavriloff, I. J. C., Durango de Cabrera, J. y Vergel, M. M., 1998.** Paleontología de invertebrados, paleobotánica y palinología. En: Geología de Tucumán, 1998. Gianfrancisco, M., Puchulu, M. E., Durango de Cabrera, J. y Aceñolaza, G. F. (Eds.). Publicación Especial del Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán: 211-226. Tucumán.
- Góes, A. M. O. y Feijó, R. G., 1994.** Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 57-68. Rio de Janeiro.

- González Bonorino, F. y Cetrángolo, G., 1960.** Minerales de arcilla en el subsuelo de la Capital Federal y el origen de la Formación "Arcilla Parda". Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, Anales, 3: 37-58. San Juan.
- Gosztonyi, A. y Riva Rossi, C., 2005.** Los peces osteícteos del Mioceno superior de Península Valdés. *Ameghiniana*, 42 (4) Suplemento: 10-11R. Buenos Aires.
- Gran, H. H. y Braarud, T., 1935.** A quantitative study of the phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine (including observations on hydrography, chemistry and turbidity). *J. Biol. Board Can.*, 1: 279-467.
- Groeber, P., 1961.** Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Anales, 2: 9-54. La Plata.
- Guerstein, G. R., 1990.** Palinología estratigráfica del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Parte III: Estudio sistemático y estadístico de la perforación Puerto Belgrano N°20. *Revista Española de Micropaleontología*, 22 (3): 459-480. Madrid.
- Guerstein, G. R. y Guler, M. V., 2000.** Bioestratigrafía basada en quistes de dinoflagelados del Eoceno-Mioceno del pozo (YPF) Ombucta x-1, Cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana*, 37 (1): 81-90. Buenos Aires.
- Guerstein, G. R. y Junciel, G. L., 2001.** Quistes de dinoflagelados del Cenozoico de la Cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana*, 38 (3): 299-316. Buenos Aires.
- Guerstein, G. R. y Quattroccchio, M., 1988.** Palinozonas e interpretación estratigráfica mediante análisis de agrupamiento del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas: 27-35. Bahía Blanca.
- Guler, M. V., Guerstein, G. R. y Quattroccchio, M. E., 2001.** Palinología del Neógeno de la perforación Cx-1, Cuenca del Colorado, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 33 (2): 183-204. Madrid.
- Guler, M. V., Guerstein, G. R. y Malumián, N., 2002.** Bioestratigrafía de la Formación Barranca Final, Neógeno de la Cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana*, 39 (1): 103-110. Buenos Aires.
- Haeckel, E., 1894.** Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. Reimer, , XV: 400 pp. Berlin.
- Haller, M. J., 1978.** Estratigrafía de la región al poniente de Puerto Madryn, Provincia del Chubut, República Argentina. VII Congreso Geológico Argentino, Actas, 1: 285-297. Neuquén.
- Haq, B. U., Hardenbol, J. y Vail, P. R., 1987.** Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1167. Washington.
- Hartmann, G., 1955.** Neue marine Ostracoden der Familie Cypridae unr der Subfamilie Cytherideinae der Familie Cytheridae aus Brazilian. *Zoologischen Anzeiger*, 154, n° 516: 109-127. Leipzig.
- 1962.** En: Hartmann-Schröder, G. y Hartmann, G. (Eds.). Zur Kenntnis des Eulitorals der Chilenischen Pazifikküste und der Argentinischen Küste südpatagonies unter besonderer Berücksichtigung der Plychaeten und Ostracoden. Teil 3. Ostracoden des Eulitorals. Mitteilungen Hamburger Zoologisches Museum und Institut, 60: 169-270. Hamburg.
- Hay, W. W., Mohler, H. y Wade, M. E., 1966.** Calcareous Nannofossils from Nal'chik (Northwest Caucasus). *Ecl. geol. Helv.*, vol. 59 (1): 379-399, pls. 1-13.
- Haynes, J. R., 1956.** Certain smaller British Paleocene foraminifera, Pt. 1. Nonionidae, Chilostomellidae, Epistominidae, Discorbidae, Amphisteginidae, Globigerinidae, Globorotaliidae and Gumbelinidae. Contributions of the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 7: 79-101. Ithaca, New York.
- Hazel, J. E., 1962.** Two new Hemicytherid Ostracods from the lower Pleistocene of California. *Journal of Paleontology*, 36 (4): 822-826. Tulsa, Oklahoma.
- Herbst, R. y Zabert, L. L., 1987.** Microfaunas de la Formación Paraná (Mioceno superior) de la cuenca Chaco-Paranense (Argentina). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA), Revista, 7: 165-206. Corrientes.

- Hernández, R. M., Jordan, T. E., Dalenz Farjat, A., Echavarría, L., Idleman, B. D. y Reynolds, J. H., 2005.** Age, distribution, tectonics, and eustatic controls of the Paranense and Caribbean marine transgressions in southern Bolivia and Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 19: 495-512.
- Heron-Allen, E. y Earland, A., 1930.** Some new foraminifera from the South Atlantic; III. *Miliammina*, a new siliceous genus. *Journal of the Royal Microscopical Society of London*, ser. 3, 50: 38-45. London.
- Hofker, J., 1971.** Studies of foraminifera. Pt. 3: Systematic Problems. *Publ. Nat. Hist. Gen. Limburg*: 1-202, textfig. 27-70. Maastricht.
- Hoorn, C., 1993.** Middle to late Miocene Deposits of the Pebas Formation and the “Terciario Amazónico”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 105: 267. Amsterdam.
- 1996.** Miocene Deposits in the Amazonian Foreland Basin. Technical comments. *Science*, 273: 122. Washington.
- Hornbrook, N. de B., 1952.** Tertiary and Recent marine Ostracoda of New Zealand. Their origin, affinities and distribution. *New Zealand Geological Survey, Paleontological Bulletin*, 18: 1-82. Wellington.
- Howe, H. V., 1935.** (en Howe, H. V. y Chambers, J., 1935). Louisiana Jackson Eocene Ostracoda. *Louisiana Geological Survey, Geological Bulletin*, 5: 1-65.
- Hulka, C., K.-U. Gafe, K. U., Sames, B., Uba, C. E. y Heubeck, C. 2006.** Depositional setting of the Middle to Late Miocene Yecua Formation of the Chaco Foreland Basin, southern Bolivia. *Journal of South American Earth Sciences*, 21: 135-150.
- Husezima, R. y Maruhasi, M., 1944.** A new genus and thirteen new species of foraminifera from the core-sample of Kasiwasaki oil-field, Niigata-ken. *Sigenkagaku Kenkyusyo (Res. Inst. Nat Resources) Jour.*, Tokyo, 1 (3): 397.
- Ihering, H., 1907.** Les Mollusques Fossiles du Tertiaire et du Cretace superieur de l'Argentine. *Anales del Museo Nacional, Serie 3* (7): 1-611, 18 lám. Buenos Aires.
- 1927.** Die Geschichte des Atlantischen Ozeans. Gustav Fischer Verlag; 237 p. Jena.
- Jones, T. R., 1849.** A monograph of the Entomostraca of the Cretaceous Formation of England. *Palaeontological Society*, 41 pp. London.
- 1857.** A monograph of the Tertiary Entomostraca of England. *Palaeontographical Society of London*, 68 pp. London.
- Kamptner, E., 1927.** Beitrag zur Kenntnis adriatischer Coccolithophoriden. *Arch. Protistenk.*, vol. 58: 173-184, figs. 1-6.
- 1941.** Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien. *Ann. Naturh. Mus. Wien*, 51:54-149. Wien.
- 1948.** Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens-Sitzungsber. *Osterr. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl.*, Abt. I, 157: 1-16. Wien.
- 1950.** Über den submikroskopischen Aufbau der Coccolithen. *Anz. Oesterr. Akad. Wiss., Math. Naturw. Kl.*, vol. 87, pp. 152-158. Wien.
- 1954.** Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen. *Arch. Protistenk.*, 100: 1-90.
- 1963.** Coccolithineen-Skelettreste aus Tiefseeablagerungen des Pazifischen Ozeans. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, vol. 66, pp. 139-204, pls. 1-9, text-figs. 1-39. Wien.
- Kennett, J. y Srinivasan, M .S., 1983.** Neogene Planktonic Foraminifera - A Phylogenetic Atlas. Stroudsburg, PA (Hutchinson Ross).
- Kielbowicz, A. A., 1988.** Upper Oligocene-Lower Miocene ostracods from the YPF SCA Eca. x-1 (El Campamento) borehole, Austral Basin, Argentina. En: Hanai, T., Ikeya, N. y Ishizaki, K. (Eds.), *Proceedings on the Ninth International Symposium on Ostracoda. Evolutionary Biology on Ostracoda*: 1125-1145. Tokio.
- Kleinpell, R. M., 1938.** Miocene Stratigraphy of California. *American Association of Petroleum Geologists*: 257. Tulsa, Oklahoma.

- Kotzian, S. B. y Eilert, V. P., 1985.** Ostracodes mio-pleistocénicos da perforação Chuy N° 364 (Bacias de Pelotas), Uruguai. *Acta Geologica Leopoldensia*, 20: 81-94. São Leopoldo, Brazil.
- Lamarck, J. B., 1804.** Suite des mémoires sur les fossiles des environs de Paris. *Annales Muséum National d'Histoire Naturelle*, 5. Paris.
- 1812.** Extrait du cours de Zoologie du Muséum d'Histoire Naturelle sur les animaux invertebrés: 1-127. d'Hautel, Paris.
- Le Calvez, Y., 1977.** Revision des foraminifères de la collection d'Orbigny. II Foraminifères de l'Île de Cuba. *Cahiers de Micropaléontologie*, 1, 2 tomos. 259 pp. Paris.
- Legarreta, L., Uliana, M. A. y Torres, M. A., 1990.** Secuencias deposicionales Cenozoicas de Patagonia Central: sus relaciones con las asociaciones de mamíferos terrestres y episodios marinos epicontinentales. Evaluación preliminar. Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile, Actas: 135-176. Concepción.
- Legarreta, L. y Uliana, M. A., 1994.** Asociaciones de fósiles y hiatos en el Suprcretácico-Neógeno de Patagonia: una perspectiva estratigráfico-secuencial. *Ameghiniana*, 31 (3): 257-281. Buenos Aires.
- Li, Q., Jian, Z., y Li, B., 2004.** Oligocene-Miocene planktonic foraminifer biostratigraphy, Site 1148, northern South China Sea. En: Prell, W.L., Wang, P., Blum, P., Rea, D.K., y Clemens, S.C. (Eds.), Proc. ODP, Sci. Results, 184, 1-26.
- Lima, H. P., Aranha, L. G. F. y Feijó F. J., 1994.** Bacias de Bragança-Viseu, São Luis e Graben de Ilha Nova. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 8 (1): 111-116. Rio de Janeiro.
- Linneo, C., 1767.** *Systema naturae, sive regna tria naturae systematica proposita per classes, ordines, genera et species*. Edi. 12. Stockholm.
- Loeblich, A. R. Jr. and Tappan, H., 1953.** Studies of Arctic foraminifera. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 121, 7: 1-150. Washington.
- 1986.** Some new and revised genera and families of hialine calcareous Foraminiferida (Protozoa). *Transactions of the American Microscopical Society*, 105: 239-265.
- 1988.** Foraminiferal genera and their classification. Van Nostrand Reinhold: 970 p., 847 lám. New York.
- Lohmann, H., 1902.** Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs. *Arch. Protistenk.*, vol. 1 (1): 89-165, pls. 4-6.
- 1919.** Die Revölkerung des Ozeans mit Plankton nach den Ergebnissen der Zentrifugenfänge der 'Deutschland' 1911. *Arch. Biont.*, 4 (3): 1-617.
- Lovejoy, N. R., Albert, J. S. y Crampton, W. G. R., 2006.** Miocene marine incursions and marine/freshwater transitions: Evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences*, 21: 5-13.
- Luczkowska, E., 1972.** Miliolidae (Foraminiferida) from the Miocene of Poland. Part I: Revision of the classification. *Acta Paleontologica Polonica*, 17: 341-377. Varsovia.
- 1974.** Miliolidae (Foraminiferida) from the Miocene of Poland. Part II: Biostratigraphy, Palaeoecology and Systematics. *Acta Paleontologica Polonica*, 19: 3-176. Varsovia.
- Macellari, C. E., 1995.** Cenozoic Sedimentation and Tectonics of the Southwestern Caribbean Pull-Apart Basin, Venezuela and Colombia. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) *Petroleum Basins of South America*. AAPG Memoir 62: 757-780. Tulsa, Oklahoma.
- Malumián, N., 1969.** Micropaleontología y bioestratigrafía del Terciario marino del subsuelo de la Provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, inédito, 136 pp.
- 1970.** Bioestratigrafía del Terciario marino del subsuelo de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Ameghiniana*, 7 (2): 173-204. Buenos Aires.

- 1972.** Foraminíferos del Oligoceno y Mioceno del subsuelo de la Provincia de Buenos Aires. Ameghiniana, 9 (2): 97-137. Buenos Aires.
- 1978.** Esbozo paleoecológico de las asociaciones foraminiferológicas terciarias de la Argentina. Ameghiniana, 15 (1-2): 161-171. Buenos Aires.
- 1999.** La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina. 1. La sedimentación en la Patagonia extraandina. En: Roberto Caminos (Ed.), Geología Argentina. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 557-578. Buenos Aires.
- Malumián, N. y Caramés, A., 1989.** Foraminíferos uniloculares de ornamentación no reticulada (Eoceno-Oligoceno) de Tierra del Fuego, Argentina. Ameghiniana, 26 (3-4): 103-137. Buenos Aires.
- 1995.** El Daniano marino de Patagonia (Argentina): Paleobiogeografía de los foraminíferos bentónicos. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial. N° 3 Paleógeno de América del Sur: 83-105. Buenos Aires.
- Malumián, N. y Náñez, C., 1998.** El género *Transversigerina* y la edad de la transgresión patagoniana. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica, Actas, 1: 285-290. Buenos Aires.
- Malumián, N., Panza, J. L., Parisi, C., Náñez, C., Caramés, A. y Torre, E., 2000.** Hoja Geológica 5172-III “Yacimiento Río Turbio”. Boletín N° 247, SEGEMAR. Buenos Aires.
- Malumián, N., Suriano, J. M. y Cobos, J. C., 1998.** La Formación Barranca Final en su localidad tipo. Mioceno, cuenca del Colorado. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica, Actas, 1: 125-130. Buenos Aires.
- Mandelstam, M. I. 1958.** (en Abushik *et al.*, 1958). New genera and species of Ostracoda. Microfauna USSR, V.N.I.G.R.I. Trans., N.S., 9 (15): 232-287. Moscow.
- Marengo, H. G., 1996.** Sedimentología y aspectos bioestratigráficos de las sedimentitas neógenas aflorantes en la región de Quiroga, Partido de Escalante, Provincia del Chubut. Trabajo Final de Licenciatura, UBA, Inédito, 102 pp.
- 1999a.** Microfósiles del Oligoceno tardío-Mioceno temprano del subsuelo de la Capital Federal y alrededores. XIV Congreso Geológico Argentino, Actas, 1: 50. Salta.
- 1999b.** Mineralogía de las psamitas de la Formación Puerto Madryn, península de Valdés. XIV Congreso Geológico Argentino, Actas, 1: 103. Salta.
- 2000.** Rasgos micropaleontológicos de los depósitos de la Transgresión del “Entrerriense-Paranense” en la cuenca Chaco-Paranense y Noroeste Argentino. En Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, INSUGEO, Serie Corr. Geol., 14: 29-45. Tucumán.
- 2001.** El Mioceno marino de la cuenca Chacoparanense: Las transgresiones de Laguna Paiva y Entrerriense-Paranense. XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Uruguayo de Geología, Actas en CD ROM, archivo 007; Actas de Abstracts, 1-20. Montevideo.
- 2002.** La Transgresión de Laguna Paiva: distribución y problemas estratigráficos. XV Congreso Geológico Argentino, Actas, I, 637-642; Actas en CD ROM: 6pp. El Calafate.
- 2003.** Nuevos criterios aplicados al estudio de las llanuras: las Hojas Geológicas 1:250.000. Santa Fe y San Justo. II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Actas: 119-128. San Miguel de Tucumán.
- Marengo, H. G. y Concheyro, A., 2001.** Foraminíferos y nanofósiles calcáreos del subsuelo de la ciudad de Buenos Aires y alrededores. XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Uruguayo de Geología, Actas en CD ROM, archivo 006; Actas de Abstracts, 10-9. Montevideo.
- Marengo, H. G., Echevarría, A. E. y Concheyro, A., 2005.** Microfósiles marinos miocenos del subsuelo de la ciudad de Buenos Aires y alrededores. XVI Congreso Geológico Argentino, Actas, III, 317-324. La Plata.

- Marks, P., 1951.** A revision of the Smaller Foraminifera from the Miocene of the Vienna basin. Contr. Cushman Found Foram. Res., 2: 33-73. Bridgewater, Massachussets.
- Marshall, L. G. y Lundberg, J. G., 1996.** Miocene Deposits in the Amazonian Foreland Basin. Technical comments. Science, 273: 123-124. Washington.
- Marshall, L. G., Sempere, T. y Gayet, M., 1993.** The Petaca (Late Oligocene-Middle Miocene) and Yecua (Late Miocene) formations of the Subandean-Chaco basin, Bolivia, and their tectonic significance. Docum. Lab. Géol. Lyon, 125: 291-301.
- Martini, E., 1965.** Mid-Tertiary calcareous nannoplankton from Pacific deep-sea cores. En: Whittard, W.F. y Branshaw, R. B. (eds.): Submarine Geology and Geophysics, Proceedings, 17th Symposium, Colston Research Society: 393-411, pls. 33-37, text-fig. 153. London (Butterworths).
- 1971.** Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation, En: Farinacci, A. (Ed.): Proceedings of the. Second Planktonic Conference. Roma, 1970, Edizioni Tecnoscienza, 2: 739-785. Roma.
- Masiuk, V., Becker, D. y García Espiasse, A., 1976.** Micropaleontología y sedimentología del pozo YPF.Ch.PV.es-1 (Península Valdés) Provincia del Chubut, República Argentina. Importancia y Correlaciones. Arpel, XXIV, Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 22pp. Buenos Aires.
- Milani, E. J., França, A. B. Y Schneider, R. L., 1994.** Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 69-82. Rio de Janeiro.
- Montagu, G., 1803.** Testacea Britannica, or Natural History of British Shells Marine, Land and Fresh Water, Including the Most Minute. Romsey, England: J. S. Hollis.
- Moore, R. C. y Pitrat, C. W. (Eds.), 1961.** Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q, Arthropoda 3. Geological Society of America and University of Kansas Press: 442 p. Lawrence.
- Muñoz-Torres, F. A., Whatley, R. C. y van Harten, D., 2006.** Miocene ostracod (Crustacea) biostratigraphy of the upper Amazon Basin and evolution of the genus Cyprideis. Journal of South American Earth Sciences, 21: 75-86.
- Müller, C., 1970.** Nannoplankton aus dem Mittel-Oligozän von Norddeutschland und Belgien. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., vol. 135, n° 1, pp. 82-101, pls. 9-12, 2 tables.
- 1974,** Nannoplankton aus dem Mittel Miozän von Walbersdorf (Burgenland). Senckenbergiana Lethaia, 55: 389-405.
- Müller, G. W., 1894.** Die Ostracoden des Golfes von Neapel un der angrenzenden Meeresabschnitte. Naples Sta. Zool. Fauna Flora Golfes Neapel, Monographie, 31: 1-404. Berlin.
- Murray, G. y Blackman V. H., 1898.** On the Nature of the Coccospheres and Rhabdospheres. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, ser. A, vol. 190, pp. 427-441, pls. 15-16. London.
- Murray, J. W., 1973.** Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids. Crane, Russak y Company, Inc., 274 pp. New York.
- 1991.** Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera. Longman Scientific & Technical, 397 pp. Essex.
- Musacchio, E. A., 1978.** Ostrácodos del Cretácico inferior en el Grupo Mendoza, Cuenca del Neuquén, Argentina. VII Congreso Geológico Argentino, Actas, II: 459-473. Neuquén.
- 2000.** Biostratigraphy and biogeography of Cretaceous charophytes from South America. Cretaceous Research, 21: 211-220.
- Musacchio, E. A., Dias-Brito, D., Maranhao, M. S. y Suárez, J. M., 2002.** Comparando carófitos (algas verdes) neocretácicos del Grupo Baurú (Brasil) y de Argentina. Boletim do 6º Simposio sobre o Cretáceo do Brasil/2º Simposio sobre el Cretácico de América del Sur. Actas: 1-6.
- Náñez, C., 1988.** Foraminíferos y bioestratigrafía del Terciario medio de Santa Cruz oriental, Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista, 43 (4): 493-517. Buenos Aires.

- 1994.** Informe micropaleontológico preliminar sobre muestras de la Hoja San Antonio Oeste y consideraciones estratigráficas, Dirección Nacional del Servicio Geológico, Inédito, 16 pp. Buenos Aires.
- Netto, A. S. T., Filho, J. R. W. y Feijó, F. J., 1994.** Bacias de Jacuípe, Camamu e Almada. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 173-184. Rio de Janeiro.
- Oertli, H. J., 1956.** Ostrakoden aus den Oligozänen und Miozänen Molasse der Schweiz. Diss. Univ. Basel. Separatabdruck. Schweiz. Paläontol. Abhandl., 74: 1-120. Zurich.
- Ohmert, W., 1968.** Die Coquimbinae, eine neue Unterfamilie der Hemicytheridae (Ostracoda) aus dem Pliozän von Chile. Mitteilungen Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, 8: 127-165. München.
- Ornellas, L. P. y Fallavena, M., 1978.** *Cytherura purperae* Ornellas y Fallavena sp. nov. a living Ostracoda from mixohaline Environment, Southern Brazil, Pesquisas, 9: 121-157. Porto Alegre.
- Padula, E. y Mingramm, A., 1963.** The Fundamental Geological Pattern of the Chaco-Paraná Basin (Argentina) in relation to its oil possibilities. 6th World Petroleum Congress, 1 (1): 1-18. Frankfurt am Main.
- 1968.** Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico-sedimentario del “Triásico” en el subsuelo de la llanura Chaco-Paranense. III Jornadas Geológicas Argentinas, Actas, 1: 291-331. Buenos Aires.
- Palazzi, L. y Barreda, V., 2005.** Comunidades florísticas miocenas de Península Valdés: evidencias palinológicas. Ameghiniana, 42 (4) Suplemento: 9R. Buenos Aires.
- Papp, A. y Schmid, M. E., 1985.** Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Band 37: 311 pp. Wien.
- Pardo Casas, F. y Molnar, P., 1987.** Relative motion of the Nazca (Farallón) and South America Plates since Late Cretaceous time. Tectonics, 6: 233-248. Washington.
- Parker, F. L., 1954.** Distribution of the Foraminifera in the northeastern Gulf of Mexico. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Bulletin, 111 (10): 451-458.
- Parker, W. K. y Jones, T. R., 1859.** On the nomenclature of the foraminifera. Annals and Magazine of Natural History, ser. 3, 3-4.
- 1865.** On some foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans, including David Straits and Baffin's Bay. Philosophical Transactions of the Royal Society, 155: 325-441.
- Parr, W. J., 1950.** Foraminifera. Reports B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition 1939-1931, ser. B (Zoology, Botany), 5 (6): 232-392.
- Parnaud, F., Gou, Y., Pascual, J. C., Capello, M. A., Truskowsky, I. y Passalacqua, H., 1995.** Stratigraphic Synthesis of Western Venezuela. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62: 681-698. Tulsa, Oklahoma.
- Pascual, R. y Odreman Rivas, O. E., 1971.** Evolución de las comunidades de los vertebrados del Terciario argentino. Los aspectos paleozoogeográficos y paleoclimáticos relacionados. Ameghiniana, VII (3-4): 372-412. Buenos Aires.
- Patterson, R. T. y Richardson, R. P., 1987.** A taxonomic revision of the unilocular foraminifera. Journal of Foraminiferal Research, 17: 212-216.
- Paxton, Ch. G. M., Crampton, W. G. R. y Burgess, P., 1996.** Miocene Deposits in the Amazonian Foreland Basin. Technical comments. Science, 273: 123. Washington.
- Perch-Nielsen, K., 1985.** Cenozoic Calcareous Nannofossils, En: H. M. Bolli, J. B. Saunders y K. Perch-Nielsen (Eds.), Calcareous Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press: 427-554. Cambridge.
- Pereira, M. J. y Feijó, F. J., 1994.** Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 219-234. Rio de Janeiro.

- Pérez, D. J., Ottone, G. y Ramos, V. A., 1996.** La ingresión marina miocena en la provincia de San Juan: sus implicancias paleogeográficas. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas, 1: 385-398. Buenos Aires.
- Pérez, D. J. y Ramos, V. A., 1996.** Los depósitos sinorogénicos. En: V. A. Ramos *et al.* (Eds.), Geología de la Región del Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza, Subsecretaría de Minería de la Nación, Dirección Nacional de Servicio Geológico, Anales, 24 (11): 317-341. Buenos Aires.
- Pezzi, E. E. y Mozetic, M. E., 1989.** Cuencas sedimentarias de la región Chacoparanense. En: Cuencas sedimentarias argentinas, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán (Serie Correlación Geológica 6): 65-78. Tucumán.
- Phleger, F. B. y Parker, F. L., 1951.** Ecology of foraminifera northwest Gulf of Mexico, pt. 2, Foraminifera species. Geological Society of America, Mem., 46: 1-64. Boulder, Colorado.
- Pinto, I. D. y Ornellas, L. P., 1965.** A new brackishwater ostracode *Cyprideis riograndensis* Pinto & Ornellas, sp. nov. from southern Brazil and its ontogenetic caparace development. Publicação Especial, Escola de Geologia, UFRGS, 8: 1-80. Porto Alegre.
- 1970.** A new brackishwater ostracode *Perissocytheridea krömmelbeini* Pinto & Ornellas, sp. nov. from southern Brazil. Publicação Especial, Escola de Geologia de Porto Alegre, UFRGS, 20: 1-19. Porto Alegre.
- Pisetta, J. L., 1968.** Descripción de una fáunula de Foraminíferos de la Provincia de Entre Ríos. Trabajo Final de Licenciatura, UBA, Inédito.
- Pokorný, V., 1955.** Contribution to the morphology and taxonomy of the subfamily Hemicytherinae Puri 1953 (Crust., Ostrac.) Acta Universitatis Carolinae, 3 (Geologica): 1-35. Praha
- 1968.** *Radimella* gen. n., a new genus of the Hemicytherinae (Ostracoda, Crustacea). Acta Universitatis, Carolinae, Geologica, 4: 359-373. Praha.
- 1969.** The genus *Radimella* Pokorný, 1969 (Ostracoda, Crustacea) in the Galapagos Islands. Acta Universitatis Carolinae, 4 (Geologica): 267-302. Praha.
- Potter, H., 1986.** South America and a few grains of sand: Part I – Beach Sands. Journal of Geology, 94: 301-319. Chicago.
- Puri, H. S., 1952.** Ostracode genus *Cytherideis* and its allies. Journal of Paleontology, 26 (6): 902-914. Tulsa, Oklahoma.
- 1957.** *Henrybowella*, new name for *Howella* Puri 1956. Journal of Paleontology, 31 (5): 982. Tulsa, Oklahoma.
- Quattroccio, M. E. y Guerstein, G. R., 1988.** Evaluación paleoambiental y paleoclimática del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Palinofloras. Asociación Geológica Argentina, Revista, 43 (3): 375-387. Buenos Aires.
- Quattroccio, M. E., Guerstein, G. R. y Deschamps, C., 1988.** Fluctuaciones climáticas del Terciario de la Cuenca del Colorado, palinomorfos y vertebrados. Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas: 55-64. Bahía Blanca.
- Ramos, M. I. Feijó, 1996.** Taxonomy and zoogeography of the ostracod genera *Nanocoquimba* and *Cornucoquimba* Ohmert, 1968 from recent sediments on the Brazilian Continental Shelf. Revista Española de Micropaleontología, 28: 105-128. Madrid.
- 2006.** Ostracods from the Neogene Solimoes Formation (Amazonas, Brazil). Journal of South American Earth Sciences, 21: 87-95.
- Ramos, V. A., 1982.** Las ingestiones pacíficas del Terciario en el norte de la Patagonia (Argentina). III Congreso Geológico Chileno, Actas: 262-288. Concepción.
- 1999a.** Las provincias geológicas del territorio argentino. En: Roberto Caminos (Ed.), Geología Argentina. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 41-96. Buenos Aires.

- 1999b.** Rasgos estructurales del territorio argentino. 1. Evolución tectónica de la Argentina. En: Roberto Caminos (Ed.), Geología Argentina. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 715-759. Buenos Aires.
- Ramos, V. A. y Alonso, R. N., 1995.** El mar paranense en la provincia de Jujuy. Instituto de Geología y Minería, Revista, 10: 73-82. Jujuy.
- Rangel, H. D., Martins, F. A. L., Esteves, F. R. y Feijó, F. J., 1994.** Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 203-218. Rio de Janeiro.
- Räsänen, M. E. y Linna, A. M., 1996.** Miocene Deposits in the Amazonian Foreland Basin. Technical comments. Science, 273: 124-125. Washington.
- Räsänen, M. E., Linna, A. M., Santos, J. C. R. y Negri, F. R., 1995.** Late Miocene Tidal Deposits in the Amazonian Foreland Basin. Science, 269: 386-390. Washington.
- Rebata H. L. A., Räsänen, M. E., Gingras, M. K., Vieira Jr., V., Barberi, M. e Irion, G., 2006.** Sedimentology and ichnology of tide-influenced Late Miocene successions in western Amazonia: The gradational transition between the Pebas and Nauta formations. Journal of South American Earth Sciences, 21: 96-119.
- Redmond, C. D., 1953.** Miocene Foraminifera from the Tubara Beds of Northern Colombia. Journal of Paleontology, 27 (5): 708-733. Tulsa, Oklahoma.
- Reiss, Z., 1960.** Structure of so-called *Eponides* and some other rotaliiform foraminifera. Bulletin of the Geological Survey of Israel, 29: 1-28.
- Reuss, A. E., 1850.** Neue Foraminiferen aus den Schichten österreichischen Tertiärbeckens. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 1: 365-390. Wien.
- 1851.** Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 3: 49-92.
- 1863.** Beiträge zur kenntniss der tertiären Foraminiferen-fauna (Zweite Folge). Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wein, Matematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 48 (1): 36-71. Wein.
- 1866.** Die Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanara-See bei Kustendsche. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wein, Matematisch-Naturwissenschaftliche, (1865), 52 (1): 445-470. Wein.
- 1870.** Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wein, Matematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 62 (1). Wein.
- Risso, A., 1826.** Histoire Naturelle des Principales Productions de l'Europe Méridionale et Particulièrement de Celles des Environs de Nice et des Alpes Maritimes. F. G. Levraud. Paris.
- Robles, D. E. y Caporossi, C. E., 1996.** Lincoln Block CNE-44. A frontier exploration area. Northeast Basin, Argentina. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas, 1: 309-328. Buenos Aires.
- Roddaz, M., Brusset, S., Baby, P. y Héral, G., 2006.** Miocene tidal-influenced sedimentation to continental Pliocene sedimentation in the forebulge-backbulge depozones of the Beni-Mamore foreland Basin (northern Bolivia). Journal of South American Earth Sciences, 20: 351-368.
- Rose, J. F., 1975.** On *Argenticytheretta (Argenticytheretta) patagoniensis* Rose sp. nov. On *Argenticytheretta (Argenticytheretta) gonzalesi* Rose sp. nov. On *Argenticytheretta (Argenticytheretta) riescoensis* Rose sp. nov. On *Argenticytheretta (Argenticytheretta) fuegoensis* Rose sp. nov. On *Argenticytheretta (Magallanella) chileana* Rose subgen. et sp. nov. On *Argenticytheretta (Chilea) brunswickensis* Rose subgen. et sp. nov. Stereo-Atlas of Ostracod Shells, 2: 28-33: 181-210.
- Rossi de García, E., 1966.** Contribución al conocimiento de los ostrácodos de la Argentina. I, Formación Entre Ríos, de Victoria, Prov. de Entre Ríos. Asociación Geológica Argentina, Revista, 21 (3): 94-208. Buenos Aires.

- 1969a.** Algunos ostrácodos del Entrerriense de Paraná, Provincia de Entre Ríos, República Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista, 24 (3): 276-280. Buenos Aires.
- 1969b.** Amendement à la sub-familles *Cytherettinae* Triebel 1952 (famille *Cytherettidae* (Triebel) Howe 1961). Proceedings of Third African Micropaleontological Colloquium: 217-224. El Cairo.
- 1970.** Ostracodes du Miocène de la République Argentine (“Entrerriense” de la Péninsule Valdés). Quatrième Colloque Africain de Micropaleontologie: 391-423. Abidjan.
- Roth, P. H., 1970.** Oligocene calcareous nannoplankton biostratigraphy. Eclogae Geol. Helv., 63:799- 881.
- Rovereto, G., 1913.** La Penísola de Valdés e la forme costiere della Patagonia settentrionale. Reale Acad. dei Lincei. Extracto del vol. 23, serie 5 (primer semestre) (2): 103-105. Roma.
- 1921.** Studi de geomorfologie argentina. V - La Penísola de Valdés. Bollettino della Società Geologica Italiana, 40: 1-47. Roma.
- Ruggieri, G., 1950.** Gli ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola. I. Giorn. Geol., ser. 2, 21: 1-57.
- 1953.** Etá e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria. Giorn. Geol., ser 2^a, 23: 19-168.
- Russo, A. y Serraiotto, A., 1984.** Contribución al conocimiento de la estratigrafía terciaria en el Noroeste Argentino. VII Congreso Geológico Argentino, Actas, I: 715-730. Neuquén.
- Russo, A., Ferello, R. y Chebli, G., 1979.** Llanura Chaco Pampeana. En Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 1: 139-184. Córdoba.
- Salfity, J. A., Gorustovich, S. A., González, R. E., Monaldi, C. R., Marquillas, R. A., Galli, C. I. y Alonso, R. N., 1996.** Las cuencas terciarias posincaicas de los Andes Centrales de la Argentina. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas, 1: 453-471. Buenos Aires.
- Salfity, J. A. y Marquillas, R. A., 1999.** La cuenca Cretácico-Terciaria del Norte Argentino. En: Roberto Caminos (Ed.), Geología Argentina. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 613-626. Buenos Aires.
- Salso, J. H., 1966.** La cuenca de Macachín, provincia de La Pampa. Nota preliminar. Asociación Geológica Argentina, Revista, 21 (2): 107-117. Buenos Aires.
- Sanguinetti, Y. T., 1979.** Miocene ostracodes of the Pelotas Basin, state of Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, 12: 119-187. Porto Alegre.
- Sanguinetti, Y. T., Ornellas, L. P. y Coimbra, J. C., 1991.** Post Miocene Ostracodes from Pelotas Basin, Southern Brazil. Taxonomy. Part I. Pesquisas, 18 (2): 138-155. Porto Alegre.
- Sanguinetti, Y. T., Ornellas, L. P., Coimbra, J. C. y Ramos, M. I. Feijó, 1992.** Post Miocene Ostracodes from Pelotas Basin, Southern Brazil. Taxonomy. Part II. Pesquisas, 19 (2): 155-166. Porto Alegre.
- Santos, C. F., Gontijo, R. C., Araújo, M. B. y Feijó, F. J., 1994.** Bacias de Cumuruxatiba e Jequitinhonha. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 185-190. Rio de Janeiro.
- Sars, G. O., 1866.** Oversigt af Norges marine ostracoder. Förhandl. Vidensk. Selskab Christiania, 7: 1-130.
- 1922-28.** An account on the Crustacea of Norway. Bergen Museum (Norway), 9: 1-277. Oslo.
- Sato, A. M., 1981.** Estudio sedimentológico de 4 perfiles realizados en sedimentitas terciarias del ámbito de Península de Valdés. Trabajo Final de Licenciatura, UBA, inédito.
- Scartascini, G., 1954.** Límite Plioceno-Pleistoceno de la Provincia de Entre Ríos. Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata, Revista, 1 (3): 55-77. Mar del Plata.
- Scasso, R. A., 2005.** Estratigrafía secuencial y paleoambientes sedimentarios del Mioceno de la Península Valdés. Resultados y perspectivas. Ameghiniana, 42 (4) Suplemento: 8R. Buenos Aires.

- Scasso, R. A. y del Río, C., 1987.** Ambientes de sedimentación, estratigrafía y proveniencia de la secuencia marina del Terciario superior de la región de Península Valdés, Chubut. Asociación Geológica Argentina, Revista, 42 (3-4): 291-321. Buenos Aires.
- Scasso, R. A., McArthur, J. M., del Río, C. J., Martínez, S. y Thirlwall, M. F., 2001.** $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ Late Miocene age of fossil molluscs in the “Entrerriense” of the Valdés Peninsula (Chubut, Argentina). Journal of South American Earth Sciences, 14: 319-329. Oxford.
- Schiller, J., 1930.** Coccolithineae. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, vol. 10, no. 2, pp. 89-267. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Schlumberger, C. 1881.** Compte rendu sommaire d'une exploration zoologique, faite dans la Méditerranée, à bord du navire de l'Etat 'le Travailleur'. Academie de Sciences, Comptes Rendus, 93. Paris.
- 1893.** Monographie des Miliolidées du golfe du Marseille. Société Zoologique de France, Mem, 6. Paris.
- Schultze, M. S., 1854.** Über den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen über die Rhizopoden in allgemein, I-X: 1-68. Leipzig.
- Schwarz, E. H. L., 1894.** Coccolits. Ann. & Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. 14: 341-346, figs. 1-27.
- Sellier de Civrieux, J. M., 1977.** Las Discorbidae del Mar Caribe, frente a Venezuela. Cuadernos Oceanográficos, Universidad de Oriente, 6: 1-44. Cumana.
- Sempere, T., 1995.** Phanerozoic evolution of Bolivia and adjacent regions. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62: 207-230. Tulsa, Oklahoma.
- Sempere, T. Héral, G., Oller, J. y Bonhomme, M., 1990.** Late Oligocene-Early Miocene major tectonic crisis and relative basins in Bolivia. Geology, 18 (10): 946-949. Boulder, Colorado.
- Silvestri, A., 1904.** Forme nuove e poco conosciute di Protozoi Miocenici piemontesi. Atti dell' Accademia della Scienze (1903-1904), 39: 4-15. Torino.
- Skogsberg, T., 1928.** Studies on marine ostracods. External morphology of the genus *Cythereis* with descriptions of 21 new species. California Academy of Sciences, Occasional Paper, 15: 1-154. San Francisco.
- Soldani, A., 1789-1798.** Testaceographiae ac Zoophitographiae parvae et Microscopicae. Senis: Rossi.
- Somoza, R., 1998.** Updated Nazca (Farallon)-South America relative motions during the last 40My: implications for mountain building in the Central Andean region. Journal of South American Earth Sciences, 11 (3): 211-215. Oxford.
- Spalletti, L. A., Franzese, J. R., Mac Donald, D., Gómez Pérez, I., 1999.** Palaeogeographic Evolution of Southern South America during the Cretaceous. 5º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, Boletim, 87-95, Campus de Rio Claro/SP.
- Sprechmann, P., 1978.** The Paleoecology and Paleogeography of the Uruguayan Coastal Area During the Neogene and Quaternary. Reprinted from Zitteliana Abhandlungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 4, pp. 3-72, plates 1-6. München.
- Sprechmann, P., Ferrando, L. A. y Martínez, S., 2000.** Estado actual de los conocimientos sobre la Formación Camacho (Mioceno?-superior?), Uruguay. En Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, INSUGEO, Serie Corr.GeoL, 14: 47-65. Tucumán.
- Sprechmann, P., Gaucher, C., da Silva, J. S. y García-Rodríguez, F., 2001.** Foraminíferos del registro fósil del Uruguay: Características y aportes proporcionados. Revista Geológica Uruguaya, 1 (1): 18-24. Montevideo.
- Stache, G., 1865.** Die Foraminiferen der Tertiären Mergel des Whaingaroan-Hafens. (Prov. Ausckland). Novara Exped. Geol., Theil, 1 (2): 159-304.
- Stainforth, R. M., 1952.** Classification of uniserial calcareous Foraminifera. Contributions from the Cushman foundation for Foraminiferal Research, 3: 6-14. Ithaca, New York.

- Stappenbeck, R., 1926.** Geologie und Grundwasserkunde der Pampa. Traducción del original, 1943. Dirección Nacional de Minería y Geología, Buenos Aires, inédito.
- Stephenson, M. B., 1936.** Shell structure of the ostracode genus *Cytheridea*. Journal of Paleontology, 10 (8): 695, 703. Tulsa, Oklahoma.
- 1938.** Miocene and Pliocene Ostracoda of the genus *Cytheridea* from Florida. Journal of Paleontology, 12 (2): 127-148. Tulsa, Oklahoma.
- Sylvester-Bradley, P. C., 1947.** The shell of the ostracod genus *Bythocythere*. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 11, 14: 719-722.
- Sywula, T., 1972.** Notes on Ostracoda 7-10. Bulletin de la Société des Amis des Sciences et des Lettres de Poznam, ser. D 12/13 (1971, 1972): 225-250, 5 abb, 1 tab.
- Tambussi, C. P. y Acosta Hospitaleche, C., 2005.** Los pingüinos del Mioceno del Chubut y su rol en los ecosistemas marinos. Ameghiniana, 42 (4) Suplemento: 11R. Buenos Aires.
- Tan Sin Hok, 1927.** Discoasteridae, *Insertae Sedis*. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam Proceedings, vol. 30, no 3, pp. 411-419, 14 figs. Amsterdam.
- Tapia, 1929.** Algunas observaciones sobre las relaciones estratigráficas de los estratos con dinosaurios y los depósitos eocenos con mamíferos de la región del Golfo de San Jorge. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, 3 (2): 489-504. Buenos Aires.
- Tauber, A. A., 1997.** Paleoecología de la Formación Santa Cruz (Mioceno inferior) en el extremo sudeste de la Patagonia. Ameghiniana, 43 (4): 517-529. Buenos Aires.
- Terquem, O., 1882.** Les Foraminifères de l'Eocene des environs de Paris, Soc. Geol. France, ser. 3, t. 2 (3): 1-187. Paris.
- Terquem, O. y Terquem, E., 1886.** Foraminifères et ostracodes de l'Islande et du sud de la Norvège. Société Zoologique de France, Bull, 11. Paris
- Teruggi, M. E. y Andreis, R. R., 1971.** Composición, estabilidad mineral y acción climática en sedimentos argentinos. Museo de La Plata, Revista (Nueva serie), VII, Geología 3: 175-206. La Plata.
- Thalmann, H. E., 1939.** Bibliography and index to new genera, species and varieties of foraminifera for the year 1936. Journal of Paleontology, 13: 425-465. Tulsa, Oklahoma.
- Theodoridis, S., 1984.** Calcareous nannofossil biozonation of the Miocene and revision of the helicoliths and discoasters. Utrecht Micropaleontological Bulletin, 32:1-271. Utrecht.
- Uliana, M. A. y Biddle, K. T., 1988.** Mesozoic-Cenozoic Paleogeographic and Geodynamic Evolution of Southern South America. Revista Brasileira de Geociências, 18 (2): 172-190. San Pablo.
- Ulrich, E. O. y Bassler, R. S., 1904.** Systematic paleontology of the Miocene deposits of Maryland. Maryland Geological Survey, Miocene Report: 98-130. Baltimore.
- Valicenti, V. H., 1977.** Some Hemicytherinae from the Tertiary of Patagonia (Argentina), their morphological relationship and stratigraphical distribution. 6th International Ostracod Symposium: 93-106. Salzburg.
- Valicenti, V. H. y Cholich, T. C., 1974.** Estudio paleoecológico de las ingestiones cuaternarias de la provincia de Buenos Aires sobre la base de su microfauna: ostrácodos y foraminíferos. Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Inédito.
- van den Bold, W. A., 1957.** Ostracoda from the Paleocene of Trinidad. Micropaleontology, 3 (1): 1-18. Washington.
- 1963.** Upper Miocene and Pliocene ostracoda of Trinidad. Micropaleontology, 13 (3): 306-318. Washington
- Varol, O., 1981.** A biostratigraphical study of neogene calcareous nannofossils from Turkey and Malta. Unpublished Ph.D. Thesis, Univ. of London 1-340.
- 1982.** Calcareous nannofossils from the Antalya Basin, Turkey. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. H. 4: 244-256.

- Vergani, G., Decastelli, O., Moroni, A. M. y Chaia, A., 1991.** Análisis estratigráfico y oleogenético del Mioceno del Valle de Santa María, provincias de Salta, Tucumán y Catamarca. YPF S.A., Informe Inédito, 27 pp.
- Vieira, R. A. B., Mendes, M. P., Vieira, P. E., Costa, L. A. R., Tagliari, C. V., Bacelar, L. A. P. y Feijó, F. J., 1994.** Bacias do Espírito Santo e Mucuri. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 191-202. Rio de Janeiro.
- Visconti, G., de Elorriaga, E. y Parras, A., 2002.** Sedimentitas marinas del Mioceno medio a superior aflorantes en la laguna Callaqueo, sureste de la provincia de La Pampa. IX Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes: 43. Córdoba.
- Volkheimer, W., 1970.** Aspectos paleoclimáticos del Terciario Argentino. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Revista, Paleontología I (8): 243-262. Buenos Aires.
- Voloshinova, N. A., 1960.** Uspekhi mikropaleontologii v dele izucheniya vnutrennego stroeniya Foraminifer (Progress in micropaleontology in the work of studying the inner structure of Foraminifera). In Trudy Pergovo Seminara po Mikrofaune. Leningrad, VNIGRI: 48-47. Leningrad.
- Wagner, C. W., 1957.** Sur les Ostracodes du Quaternaire Récent des Pays-Bas et leur Utilisation dans l’Étude géologique des Dépôts Holocènes. Diss. Univ. de Paris, 259 pp. Paris.
- Wahnish, E., 1939.** Perforación Riachuelo N° 5, Buenos Aires, perfil geológico y descripción de los fósiles. Centro de Estudiantes de Ciencias Naturales, Revista, 2: 141-156. Buenos Aires.
- 1942.** Notas sobre los moluscos procedentes de la perforación Monte Veloz (Buenos Aires). I Congreso Panamericano de Minas y Geología, Anales, Geología, 2 (1): 562-579. Santiago de Chile.
- Walker, G. y Jacob, E., 1798.** Essays on the microscope: 1-712. London.
- Wallich G. C., 1877.** Observations on the CoccospHERE. Ann. & Mag. Nat. Hist., s. 4, vol. 19, pp. 342-350, pl. 17.
- Wei, W. y Thierstein, H. R., 1991.** Upper Cretaceous and Cenozoic calcareous nannofossils of the Kerguelen Plateau (southern Indian Ocean) and Prydz Bay (east Antarctica). En: Barron, J., Larsen, B., et al., 1991. Proc. ODP, Sci. Results, 119: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 467-493.
- Webb, S. D., 1995.** Biological Implications of the Middle Miocene Amazon Seaway. Science, 269: 361-362. Washington.
- Welsink, H. J., Franco M., A. y Oviedo G., C., 1995.** Andean and Pre-Andean Deformation, Boomerang Hills Area, Bolivia. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62: 481-499. Tulsa, Oklahoma.
- Wesselingh, F. P. y Macsotay, O., 2006.** Pachydon hettneri (Anderson, 1928) as indicator for Caribbean–Amazonian lowland connections during the Early–Middle Miocene. Journal of South American Earth Sciences, 21: 49-53.
- Westaway, R., 2006.** Late Cenozoic sedimentary sequences in Acre state, southwestern Amazonia: Fluvial or tidal? Deductions from the IGCP 449 fieldtrip. Journal of South American Earth Sciences, 21: 120-134.
- Whatley, R. C. y Cusminsky, G. C., 2002.** Upper Pliocene Ostracoda from the Burdwood Bank, SW Atlantic. Revista Española de Micropaleontología, 34 (1): 53-80, Madrid.
- Whatley, R. C., Chadwick, J., Coxill, D. y Toy, N., 1987.** New genera and species of cytheracean Ostracoda from the SW Atlantic. Journal of Micropaleontology, 6 (2): 1-12. Londres.
- Whatley, R. C., Chadwick, J., Coxill, D. y Toy, N., 1988.** The ostracod family Cytheruridae from the Antarctic and south-west Atlantic. Revista Española de Micropaleontología, 20 (2): 171-203. Madrid.
- Whatley, R. C., Staunton, M., Kaesler, R. L. y Moguilevsky, A., 1996.** The taxonomy of Recent Ostracoda from the southern part of the Strait of Magellan: Revista Española de Micropaleontología, 28 (3): 51-76. Madrid.

- Whatley, R. C., Moguilevsky, A., Chadwick, J., Toy, N. y Feijó Ramos, M. I., 1998.** Ostracoda from the South West Atlantic. Part III. The Argentinian, Uruguayan and Southern Brazilian Continental Shelf. *Revista española de Micropaleontología*, 30: 89-116. Madrid.
- Whatley, R. C., Moguilevsky, A., Toy, N., Chadwick, J. y Ramos, M. I. F. 1997.** Ostracoda from the South West Atlantic. Part II. Littoral fauna from between Tierra del Fuego and the Río de la Plata. *Revista Española de Micropaleontología*, 29: 5-83. Madrid.
- White, W. R., 1956.** Pliocene and Miocene Foraminifera from the Capistrano formation, Orange County, California. *Journal of Paleontology*, 30 (2): 246. Tulsa.
- Wiens, F., 1995.** Phanerozoic tectonics and sedimentation in the Chaco basin of Paraguay, with comments on hydrocarbon potential. En: Tankard, A. J., Suárez S. R. y Welsink, H. J. (Eds.) *Petroleum Basins of South America*. AAPG Memoir 62: 185-205. Tulsa, Oklahoma.
- Wilcoxon, J. A., 1970.** Cyclocollithina Wilcoxon nom. nov. (nom. subst. pre. Cyclocollithus Kamptner, 1954) *Tul. Stud. Geol. Paleont.*, 8: 82-83.
- Williamson, W. C., 1848.** On the Recent British species of the genus *Lagena*. *Mag. Nat. Hist., Ann.*, ser. 2, 1: 20 pp.
- 1858.** On the Recent Foraminifera of Great Britain. *Ray Soc.*: 107 pp. London.
- Windhausen, A., 1921.** Viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del Territorio del Chubut, con referencia especial a la provisión de agua de Puerto Madryn. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Boletín, 24, serie B. Buenos Aires.
- 1931.** Geología Argentina. Segunda parte: Geología histórica y regional del territorio argentino. Editorial Peuser, 646 pp. Buenos Aires.
- Wise, S. W., 1973.** Calcareous nannofossils from cores recovered during Leg 18, Deep Sea Drilling Project: Biostratigraphy and observations on diagenesis. In: Kulm, L. D., von Huene, R., et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Vol. 18: 569-615. Washington (U.S. Government Printing Office).
- Wylie Poag, C., 1981.** Ecologic Atlas of Benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico. Marine Science International, 174 pp., 64 lám. Woods Hole, Massachusetts.
- Young, J. R., 1998.** Neogene. En: Bown, P. (Ed.), *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*, Chapman & Hall: 225-267. Londres.
- Yrigoyen, M. R., 1969.** Problemas estratigráficos del Terciario de Argentina. *Ameghiniana*, 6 (4): 315-328. Buenos Aires.
- 1975.** Geología del Subsuelo y Plataforma Continental. Sexto Congreso Geológico Argentino, Relatorio, 139-168. Buenos Aires.
- 1999.** Los depósitos Cretácicos y Terciarios de las cuencas del Salado y del Colorado. En: Roberto Caminos (Ed.), *Geología Argentina*. Subsecretaría de Minería de la Nación, SEGEMAR, Anales 29: 645-649. Buenos Aires.
- Zabert, L. L., 1978.** Micropaleontología de la Formación Paraná (Mioceno Superior) en el subsuelo de la Provincia de Santa Fe, República Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA), Revista, 2: 101-165. Corrientes.
- 1984.** *Nonion demens* (Bik), foraminífero bentónico en el Mioceno del Valle de Santa María (Tucumán) y Selva (Santiago del Estero), Argentina. III Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas: 183-196. Corrientes.
- Zabert, L. L. y Herbst, R., 1977.** Revisión de la microfauna Miocena de la Formación Paraná (Entre Victoria y Villa Urquiza, Provincia de Entre Ríos) con algunas consideraciones estratigráficas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA), Revista, 1: 131-174. Corrientes.
- Zabert, L. L. y Barbano, J., 1984.** Microfósiles miocénicos (Formación Paraná) de Córdoba, Santiago del Estero y nuevas descripciones de Entre Ríos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA), Revista, 5: 135-150. Corrientes.

- Zambrano, J. J., 1974.** Cuencas sedimentarias en el subsuelo de la Provincia de Buenos Aires y zonas adyacentes. Asociación Geológica Argentina, Revista, 29 (4): 443-469. Buenos Aires.
- 1980.** Comarca de la cuenca Cretácica del Colorado. En: J. C. M. Turner (Ed.), Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, 2: 1033-1070, Córdoba.
- Zucol, A. F. y Brea, M., 2000.** Análisis fitolítico de la Formación Paraná en la provincia de Entre Ríos. En Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), El Neógeno de Argentina, INSUGEO, Serie Corr.Geol., 14: 67-76. Tucumán.

ÍNDICE

APÉNDICE I: PERFILES.....	2
PROVINCIA DE ENTRE RIOS	4
Perforación Puerto Diamante 3 (Figuras I.2 y III.1)	4
Perfil idealizado de Diamante (Figura I.3)	6
PROVINCIA DE CORDOBA	8
Perforación Ordóñez 3 (Figuras I.4, III.2 y III.3)	8
Perforación San Francisco 1 (Figuras I.6, III.2 y III.3).....	13
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO.....	16
Perforación Selva 2 (Figuras I.7, III.2 y III.3)	16
PROVINCIA DE SANTA FE	18
Perforación YPF San Cristóbal 1 (Figuras I.8, III.2 y III.3)	18
Perforación Santa Fe 4 (Figura I.9).....	21
Perforación Rufino 1 (FCP) (Figura I.10).....	22
PROVINCIA DE CHACO.....	24
Perforación YPF Las Breñas 2 (YPF Ch. LB x-2).....	24
PROVINCIA DE FORMOSA	26
Perforación Pozo del Tigre 1 (Figuras I.11, III.2 y III.3)	26
CIUDAD DE BUENOS AIRES	29
Perforación YPF Palermo 10 (P-10) (Figuras I.12, III.5 y III.6).....	29
PROVINCIA DE BUENOS AIRES	33
Perforación Riachuelo II (R-II) (Figuras I.13, III.7, III.8, III.11, III.12 y III.13)	33
Perforación Riachuelo VI (R-VI) (Figuras I.14, III.9, III.10, III.11, III.12 y III.13)	36
PENÍNSULA VALDÉS	39
Eje Tentativo (Figura I.15).....	39
Puerto Pirámide (Figura I.16)	42
Playa El Doradillo (Figura I.17).....	45
APÉNDICE II: ANÁLISIS MINERALÓGICOS.....	48
II.1. Cuencas Chacoparanense y del Salado.....	49
II.2. Península de Valdés	52
APÉNDICE III: CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.....	58
APÉNDICE IV: SISTEMÁTICA	78
Foraminíferos.....	79
Ostrácodos.....	107
Nanofósiles calcáreos.....	121
APÉNDICE V: LÁMINAS.....	1
APÉNDICE VI: TRABAJOS PUBLICADOS.....	

APÉNDICE I: PERFILES

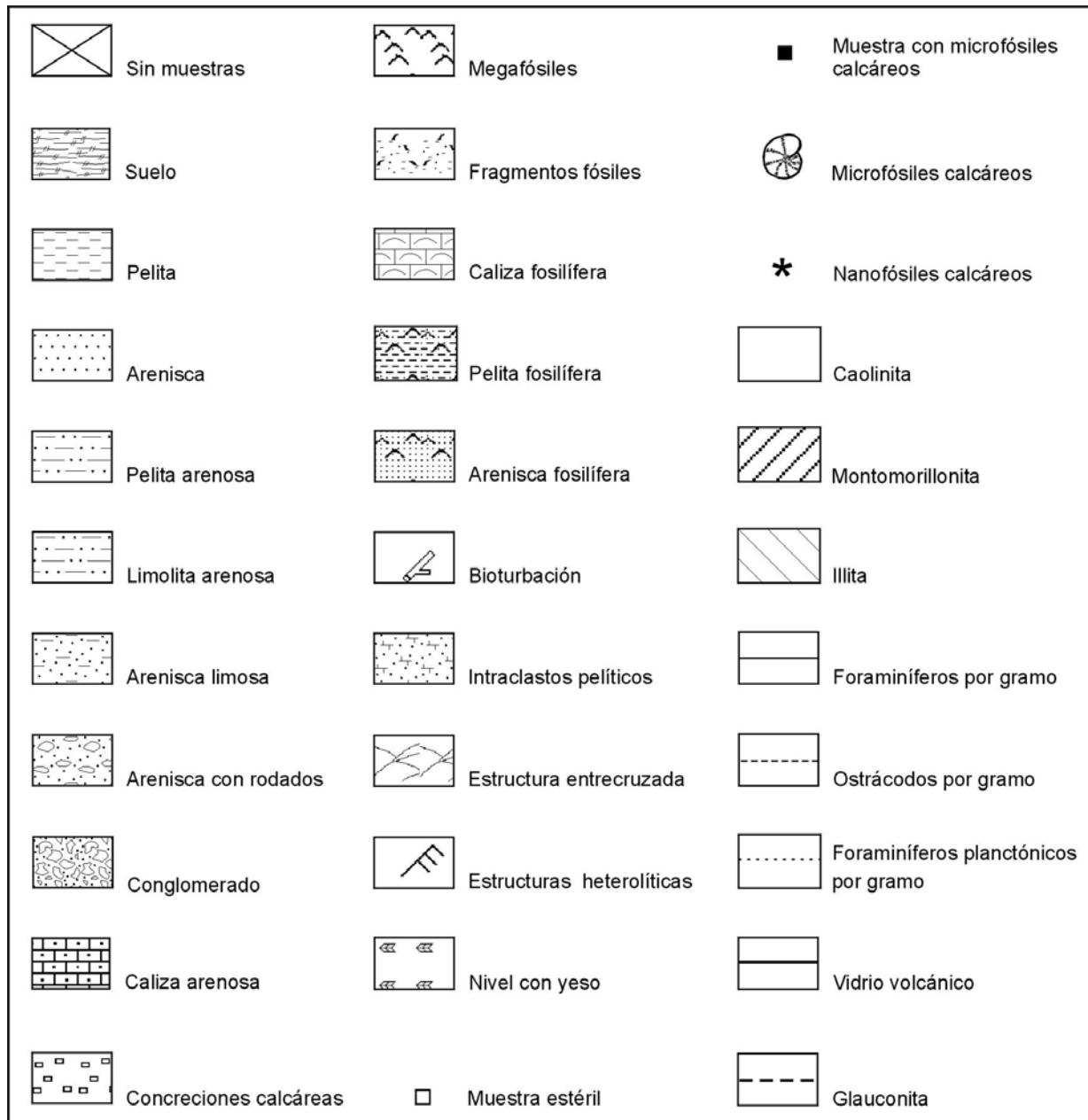
**Figura I.1.** Referencias de los perfiles de las **Figuras I.2 a I.17**

Figure I.1. Symbols used in Figures I.2 to I.17

PROVINCIA DE ENTRE RIOS

Perforación Puerto Diamante 3 (Figuras I.2 y III.1)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

LOCALIZACIÓN: Regimiento 3 de artillería, Diamante

COTA (m sobre el 0 del Riachuelo): 56,44

74,80

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: E. Wahnish

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: década de 1930

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara

PROF. MÁXIMA (mbbp):

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR, Obra nº 848; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

0,00-0,60: Tierra negra, arenosa fina. PPD3-1, estéril.

0,60-7,80: Tierra castaño oscura, arenosa, con tosca. PPD3-2, estéril.

7,80-25,20: Pelita castaño rojiza poco a bien consolidada, con tosca. Arena fina parda a amarillenta y verdosa, algo arcillosa. PPD3-3 a 9, estériles.

25,20-29,50: Tosca blanquecina de grano fino, muy consolidada. PPD3-10, estéril.

29,50-36,75: Pelita calcárea, con abundante tosca, verdosa muy clara de grano fino, muy friable. PPD3-11, estéril.

36,75-45,70: Pelita arenosa verde clara poco a bien consolidada. PPD3-12 y 13, estériles.

45,70-52,65: Pelita arenosa gris verdosa, plástica. PPD3-14, fragmentos de moluscos indeterminables.

52,65-53,00: Arenisca mediana a fina, castaño amarillenta, con intercalaciones de pelitas verdes, muy friable. **PPD3-15**, foraminíferos bentónicos con preservación moderada.

53,00-60,33: Arena mediana amarilla clara, con fragmentos de arenisca muy consolidada. **PPD3-16** a **20**, abundantes a escasos foraminíferos bentónicos y ostrácodos con preservación moderada a mala; diatomeas, briozoarios, *Ostrea* sp., *Balanus* sp. y fragmentos de moluscos indeterminables.

60,33-66,30: Arena mediana amarilla clara a gris amarillenta. PPD3-21 y 25, estériles. **PPD3-22, 23, 24** y **26** escasos foraminíferos bentónicos con mala preservación; *Ostrea* sp., briozoarios y fragmentos de moluscos indeterminables.

66,30-67,80: Arenisca limosa castaño verdosa, muy friable. PPD3-27, estéril.

67,80-70,80: Arena mediana amarillenta, escasas concreciones calcáreas. PPD3-28 y 29, estériles.

70,80-74,80: Arena castaño amarillenta a rosada, con fragmentos de arenisca. PPD3-30 a 33, estériles.

En la sección de la perforación, en escala 1:1000, (**Figura I.2**) se han graficado los números totales de foraminíferos, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra.

El cuadro de la **Figura III.1** grafica el número de ejemplares de foraminíferos y ostrácodos.

La conservación de los microfósiles denota procesos de disolución y recristalización moderadamente avanzados, y no se reconocieron procesos de piritización tales como los descriptos en la cuenca del Salado.

Puerto Diamante 3 (PPD-3)

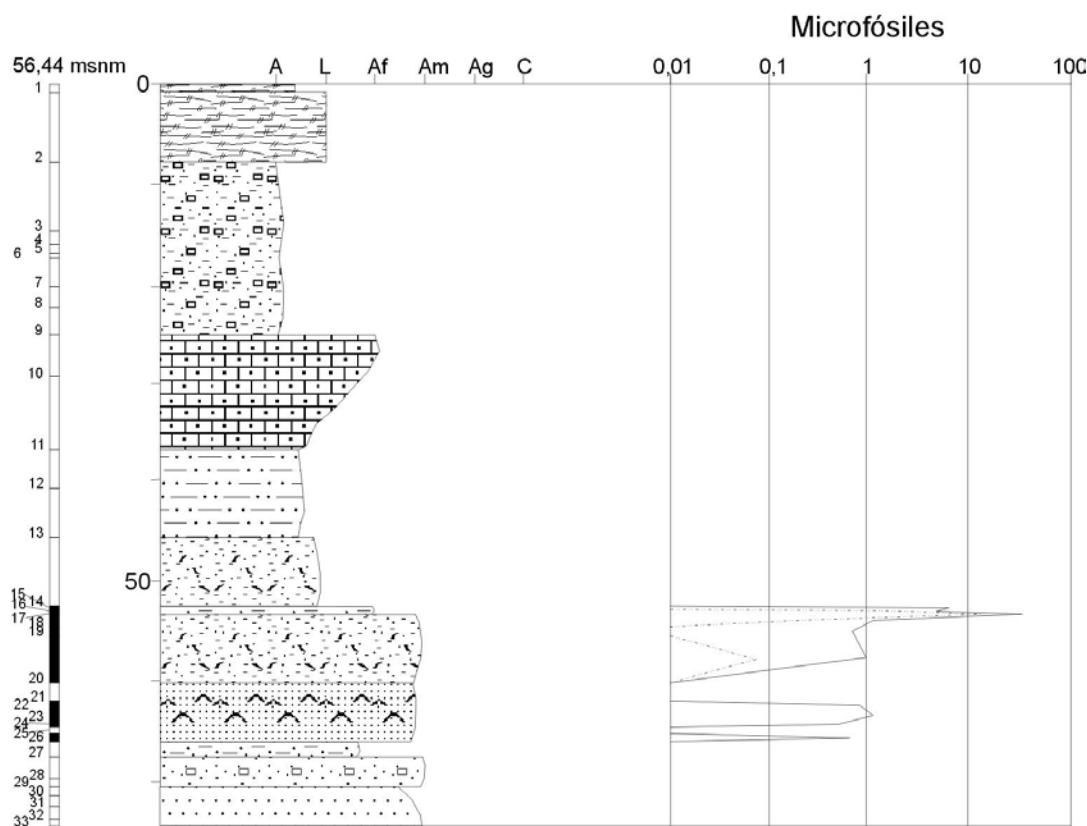


Figura I.2. Sección de la perforación PPD-3. La distribución de los microfósiles expresada en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.2. Log of PPD3 borehole. Microfossils distribution expressed in specimen number per gram of sample.

Perfil idealizado de Diamante (Figura I.3)

Debido a que los intervalos entre las muestras son muy irregulares, y con el objetivo de obtener una sección promedio representativa de la zona de Diamante, se estudiaron los testigos de las perforaciones Puerto Diamante 1, 2, y 3, y Diamante 1, todas realizadas por el Servicio de Perforaciones de la Dirección de Minas y Geología.

No se conoce la ubicación geográfica exacta de las perforaciones; de Puerto Diamante 1, 2, y 3 se conocen las cotas, medidas en metros sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo; de la perforación Diamante 1 no se conoce dato alguno. Se asume que todas las perforaciones son suficientemente cercanas entre sí, de modo que carecen de diferencias estratigráficas importantes. Las mayores diferencias entre los perfiles se atribuyen a la cota a que fueron realizadas las perforaciones, con la lógica variación en el espesor de la cubierta reciente. La información obtenida de la descripción de los testigos de perforación, se complementó con los perfiles de superficie de Pisetta (1968) y Zabert y Herbst (1977).

Se describe el perfil idealizado de la región de Diamante; las profundidades están expresadas en mbbp, con el techo ubicado a 56,44 metros sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo, y se ha calculado que el nivel actual del Río Paraná está, aproximadamente, a 60 mbbp.

RECIENTE:

0,0-0,7: Suelo castaño oscuro. Estéril.

FORMACIÓN HERNANDARIAS:

0,7-7,5: Limo masivo castaño claro, con fragmentos de tosca de unos 5 mm. Estéril.

7,5-25,0: Pelita masiva castaño rojiza clara, con pequeñas concreciones calcáreas, posiblemente de tosca. Estéril.

FORMACIÓN ITUZAINGÓ:

25,0-37,0: Arenisca masiva gris amarillenta de grano medio, fuertemente cementada por carbonato de calcio. Estéril.

FORMACIÓN PARANÁ:

37,0-47,0: Pelita verde oliva clara, ocasionalmente laminada, con concreciones calcáreas y cristales de yeso. Estéril.

47,0-52,0: Arenisca gris amarillenta de grano muy fino y poco seleccionada, muy friable. Numerosos fragmentos de pelecípodos, y algunos ejemplares enteros de pequeñas ostras, de hasta 3 cm. Briozaarios, foraminíferos y ostrácodos muy abundantes; generalmente bien conservados, excepto en el caso de los foraminíferos miliólidos, parcialmente disueltos.

52,0-61,0: Arenisca amarilla de grano medio y bien seleccionada, muy friable. Algunos fragmentos de ostras y otros moluscos indeterminables. Foraminíferos y ostrácodos escasos, generalmente recristalizados en diferentes grados.

61,0-85,0: Arenisca amarilla a verde amarillenta de grano fino a grueso, muy friable, con delgadas intercalaciones de pelitas de tonalidades oscuras. Fragmentos de ostras muy recristalizadas en la base y el techo. Muy escasos foraminíferos y ostrácodos, muy recristalizados. En algunas muestras se hallaron fragmentos de madera muy poco mineralizada, de hasta 2 cm.

85,0-97,5: Intercalaciones de arenisca limosa gris verdosa con pelita arenosa verde oliva. Estéril.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

97,5-101,0: Pelita castaño verdosa oscura con concreciones calcáreas. Estéril.

101,0-143,0: Pelita masiva castaño rojiza oscura con concreciones calcáreas, y cristales de yeso en la base. Estéril.



Figura I.3. Perfil integrado de Diamante. Correlación entre los perfiles PPD-1, 2, y 3, y Diamante 1.

Figure I.3. Idealized section from Diamante. Correlation between PPD-1, 2 and 3, and Diamante 1 boreholes.

PROVINCIA DE CORDOBA

Perforación Ordóñez 3 (Figuras I.4, III.2 y III.3)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología
LOCALIZACIÓN: Ordóñez, Córdoba

COTA (msnm): 132

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck
ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: anterior a 1926

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara,
cutting y testigos corona

PROF. MÁXIMA (mbbp): 616,9

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS- FORMACIÓN ITUZAINGÓ:

0-40,0: Loess castaño oscuro a claro, con pequeñas concreciones calcáreas, con abundante materia orgánica en el primer metro.

40,0-119,0: Loess arenoso fino castaño claro.

119,0-160,0: Pelita masiva castaño rojiza, con pequeñas concreciones calcáreas.

160,0-193,0: Arena suelta castaño rojiza, fina a media, cuarzosa.

FORMACIÓN PARANÁ:

193,0-237,0: Pelita masiva verde oliva, con intercalaciones de pelita castaño rojiza hacia la base. Abundantes gránulos de glauconita, abundantes agregados microcristalinos de pirita, escasos fragmentos de conchillas.

237,0-241,5: Arenisca limolítica muy friable, castaño rojiza, con intercalaciones de arena limolítica verde oliva hacia la base. Escasos gránulos de glauconita, escasos agregados microcristalinos de pirita, escasos fragmentos de conchillas. Muy escasos foraminíferos mal preservados en 237,5-238,5 (muestra 16).

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

241,5-265,0: Pelita masiva castaño rojiza.

265,0-340,0: Pelita masiva castaño rojiza, con abundantes cristales de yeso.

340,0-390,0: Pelita arenosa fina castaño rojiza, con abundantes cristales de yeso y escasas concreciones calcáreas.

390,0-409,0: Pelita masiva castaño rojiza, con escasos cristales de yeso y escasas concreciones calcáreas.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

409,0-490,0: Pelita masiva con alternancias castaño rojizas y verde oliva. Muy escasos foraminíferos, piritizados y con medianos grados de disolución, en 409,0-414,2 y 480,0-490,0 (muestras 30 y 38, respectivamente).

490,0-510,0: Pelita masiva con alternancias castaño rojizas y verde oliva, con muy abundantes cristales de yeso.

510,0-616,9: Pelita masiva con alternancias castaño rojizas y verde oliva. Muy escasos foraminíferos, ostrácodos y microgastrópodos, piritizados y con medianos grados de disolución, en 520,0-530,0 y 540,0-550,0 (muestras 42 y 44, respectivamente).

Ordóñez 3 (O3)

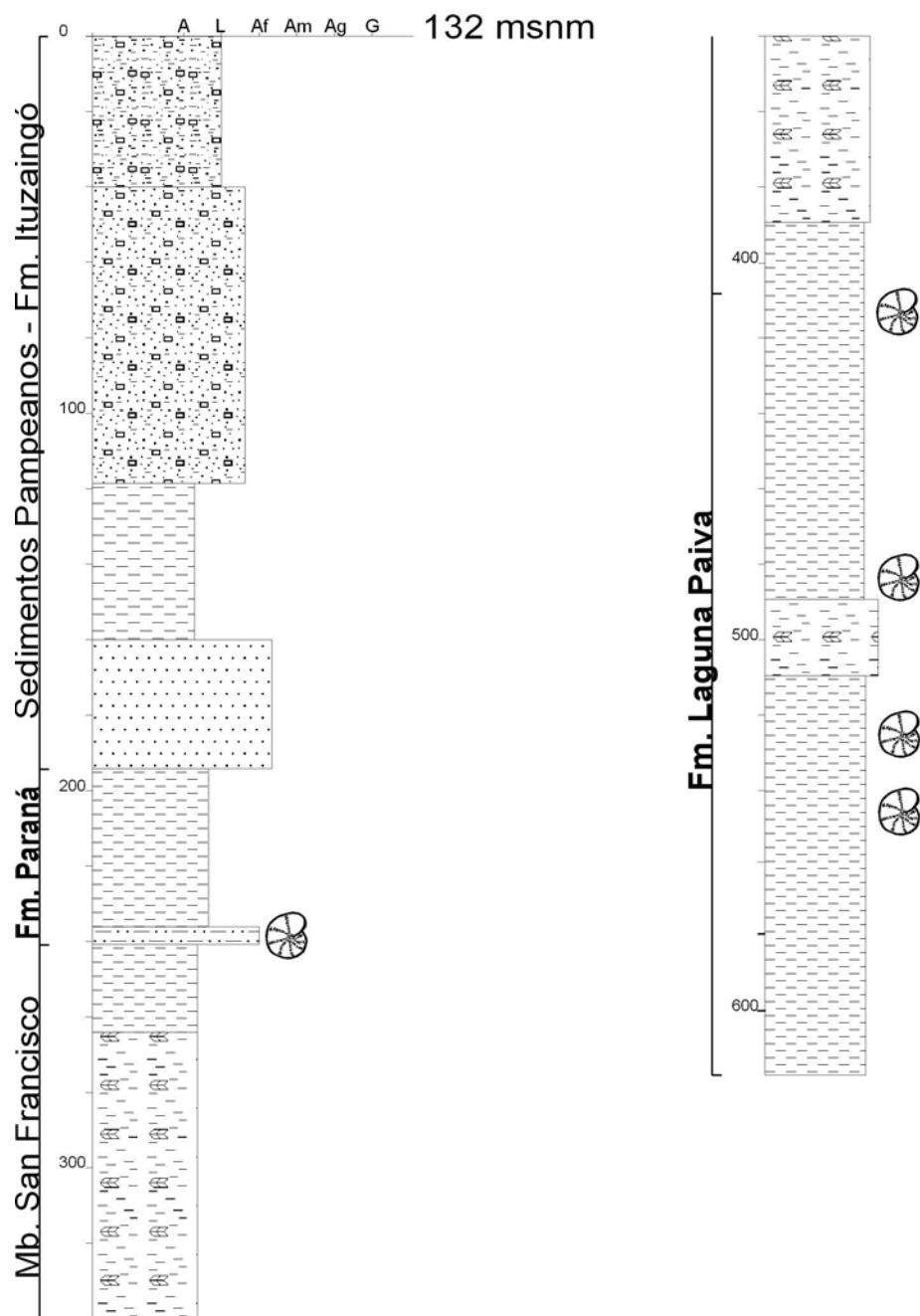


Figura I.4. Perfil de la perforación Ordóñez 3.

Figure I.4. Log of Ordoñez 3 borehole.

Perforación General Levalle 1 (Figuras I.5, III.2 y III.3)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

LOCALIZACIÓN: General Levalle, Córdoba

COTA (msnm): 172

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: desconocida

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara,
cutting y testigos corona

PROF. MÁXIMA (mbbp): 520,7

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS – FORMACIÓN ITUZAINGÓ:

0-1,5: Arena suelta fina parda.

1,5-3,3: Tosca arcillosa parda amarillenta.

3,3-25,0: Loess arenoso pardo amarillento, con rodados en la base.

25,0-99,6: Loess arenoso suelto con concreciones calcáreas.

99,6-178,6: Loess margoso friable con abundantes concreciones calcáreas.

178,6-187,4: Pelita arenosa masiva castaño oscura, con tosca y pequeños rodados.

FORMACIÓN PARANÁ:

187,4-193,4: Pelita arenosa masiva verde oliva, con tosca y pequeños rodados.

193,4-203,6: Arena gruesa suelta verde oliva y pelita arenosa masiva verde oliva, con pequeños rodados.

203,6-212,4: Pelita masiva verde oliva. Abundantes fragmentos de conchillas bioerosionadas. Escasos foraminíferos piritizados y con medianos grados de disolución (muestra 19).

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

212,4-324,2: Pelita arenosa muy fina masiva castaño rojiza.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

324,2-376,2: Pelita arenosa muy fina masiva castaño rojiza a verde oliva, con cristales de yeso.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

376,2-377,5: Grandes cristales de yeso, muy puros.

377,5-441,3: Marga arenosa parda, con cristales de yeso.

441,3-446,4: Arena muy gruesa a conglomerática suelta castaña, con cristales de yeso.

446,4-466,9: Arenisca arcillosa masiva muy friable castaño rojiza, con concreciones calcáreas y cristales de yeso.

466,9-520,7: Arenisca fina a media castaño rojiza, intercalada con arena conglomerática gris amarillenta a parda; concreciones calcáreas y cristales de yeso.

General Levalle 1 (GI1)

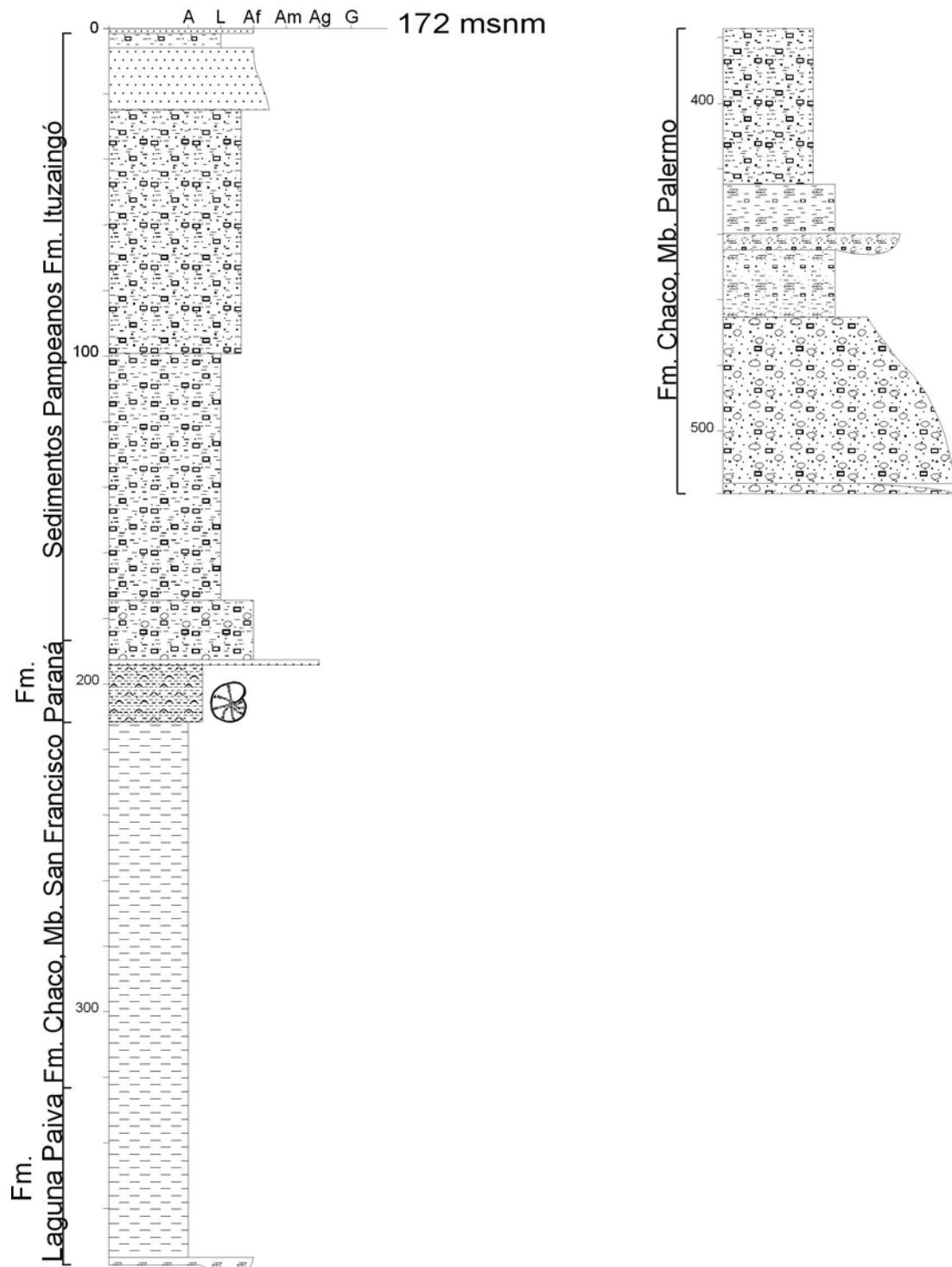


Figura I.5. Perfil de la perforación General Levalle 1.

Figure I.5. Log of General Levalle 1 borehole.

Perforación San Francisco 1 (Figuras I.6, III.2 y III.3)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

LOCALIZACIÓN: San Francisco, Córdoba

COTA (msnm): 103

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Satppenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: desconocida

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara y cutting

PROF. MÁXIMA (mbbp): 680,0

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

RECIENTE - SEDIMENTOS PAMPEANOS:0-60,0: Arena fina suelta parda amarillenta a castaño rojiza clara, con concreciones calcáreas.60,0-100,0: Arena pelítica suelta castaño rojiza, con concreciones calcáreas.**FORMACIÓN ITUZAINGÓ:**100,0-120,0: Arenisca friable parda amarillenta clara.120,0-130,0: Pelita masiva gris amarillenta.130,0-140,0: Arena suelta fina a media castaño amarillenta clara, con concreciones calcáreas.**FORMACIÓN PARANÁ:**140,0-150,0: Arena suelta media blanca y pelita verde oliva.150,0-167,0: Arena pelítica suelta verde oliva. Abundantes fragmentos de conchillas. Abundantes foraminíferos moderadamente preservados, en 150,0-160,0 y 160,0-167,0 (muestras 13 y 14).167,0-235,0: Pelita masiva verde oliva. Abundantes fragmentos de conchillas. Abundantes foraminíferos y escasos ostrácodos, moderadamente preservados, generalmente recristalizados, en 167,0-180,0; 180,0-190,0; 190,0-200,0; 200,0-220,0; y 220,0-235,0 (muestras 15 a 19).235,0-260,0: Pelita arenosa masiva verde oliva. Abundantes fragmentos de conchillas. Abundantes foraminíferos y escasos ostrácodos, bien preservados, en 235,0-250 (muestra 20).**FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:**260,0-270,0: Arena fina pelítica gris rojiza.270,0-290,0: Pelita masiva castaño rojiza, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.290,0-300,0: Arena suelta fina a media castaño rojiza.300,0-390,0: Pelita masiva castaño rojiza, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.390,0-398,0: Pelita masiva castaño rojiza, con concreciones calcáreas.398,0-400,0: Arena suelta fina amarillenta, limonítica.400,0-430,0: Arena suelta fina pelítica castaño rojiza, con concreciones calcáreas.430,0-440,0: Pelita masiva castaño rojiza.**FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:**440,0-560,0: Pelita masiva verde oliva intercalada con pelita masiva castaño rojiza con concreciones calcáreas. Escasos foraminíferos y ostrácodos moderadamente preservados, en 440,0-450,0; 450,0-460,0; 460,0-470,0; 470,0-480,0; 490,0-500,0; 500,0-510,0; 510,0-520,0; 520,0-530,0; 530,0-540,0; 540,0-550,0; y 550,0-560,0 (muestras 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51 y 52). Abundantes oogonios de carofitas bien preservados, en 440,0-450,0; 450,0-460,0; 490,0-500,0; y 500,0-510,0 (muestras 41, 42, 46 y 47).

560,0-580,0: Pelita arenosa masiva castaño rojiza. Muy escasos foraminíferos y ostrácodos moderadamente preservados, en 570,0-580,0 (muestra 54).

580,0-620,0: Pelita masiva verde oliva intercalada con pelita masiva castaño rojiza con concreciones calcáreas. Muy escasos foraminíferos moderadamente preservados, y muy abundantes oolitas, en 610,0-620,0 (muestra 58).

620,0-640,0: Pelita arenosa masiva verde oliva. Muy escasos foraminíferos y ostrácodos moderadamente preservados, y abundantes oolitas, en 630,0-640,0 (muestra 60).

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

640,0-680,0: Arena fina pelítica castaño amarillenta, con concreciones calcáreas

San Francisco 1 (SF1)

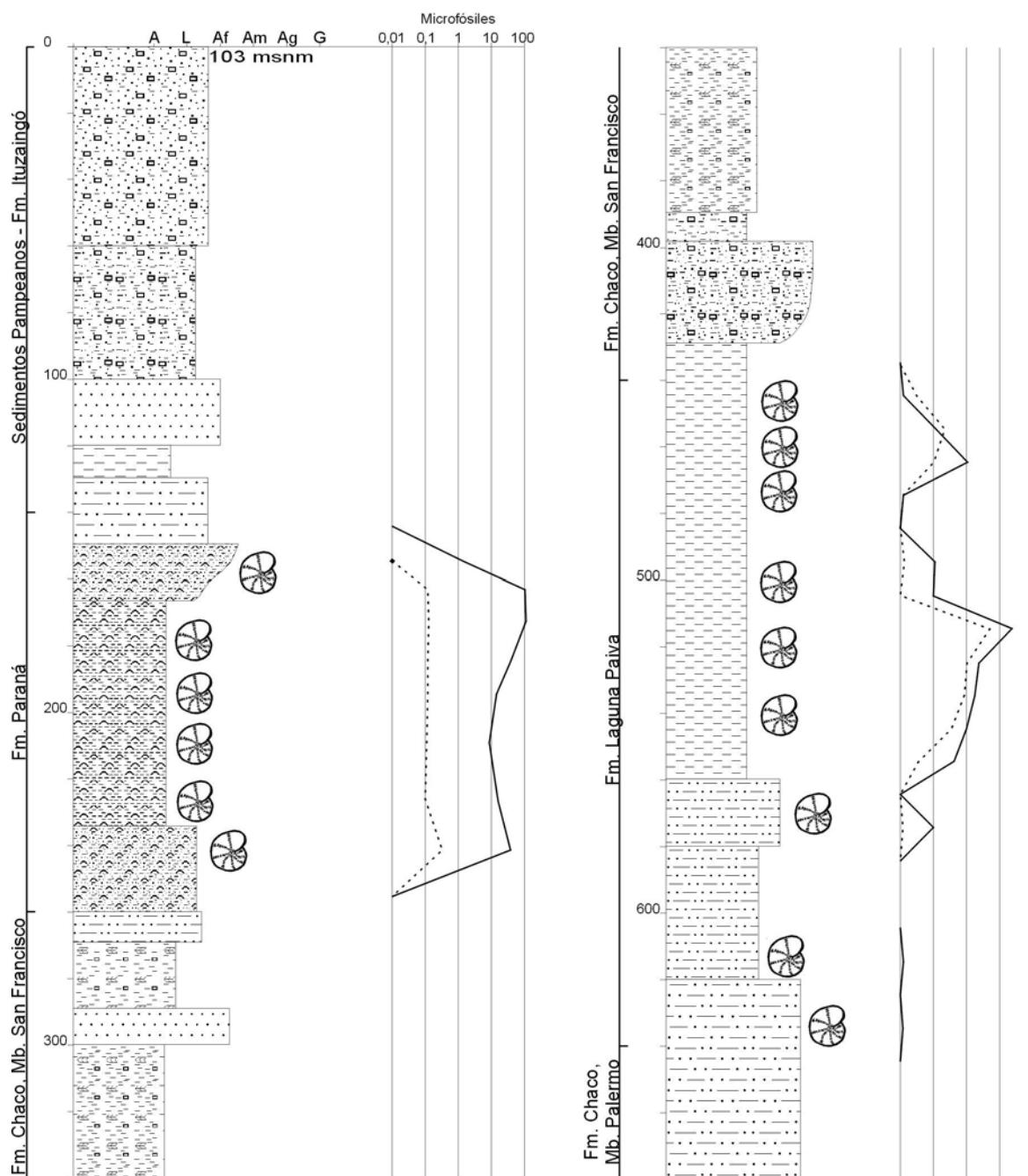


Figura I.6. Perfil de la perforación San Francisco 1. La distribución de los microfósiles expresada en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.6. Log of San Francisco 1 borehole. Microfossils distribution expressed in specimen number per gram of sample.

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Perforación Selva 2 (Figuras I.7, III.2 y III.3)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

LOCALIZACIÓN: Selva, Santiago del Estero

COTA (msnm): 84

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: anterior a 1926

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara

PROF. MÁXIMA (mbbp): 630,0

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR, obra N° 53; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS – FORMACIÓN ITUZAINGÓ?:

0-0,4: Suelo negro con fragmentos de vegetales.

0,4-37,5: Loess castaño oscuro, fragmentos de tosca, abundantes hacia la base.

37,5-38,5: Tosca arcillosa gris.

38,5-55,5: Pelita masiva gris.

55,5-57,0: Pelita masiva gris amarillenta, concreciones calcáreas.

57,0-64,8: Arena cuarcítica suelta, castaño amarillenta, con cristales de yeso.

64,8-78,0: Pelita masiva castaño rojiza.

78,0-93,0: Pelita masiva castaño amarillenta.

93,0-101,0: Pelita masiva gris con cristales de yeso.

FORMACIÓN PARANÁ:

101,0-163,0: Pelita masiva verde oliva. Fragmentos de conchillas. Abundantes foraminíferos bien preservados en 125,7-143,7 (muestra 24).

163,0-164,7: Sin muestra.

164,7-204,75: Pelita masiva verde oliva. Fragmentos de conchillas. Abundantes foraminíferos y ostrácodos moderadamente a bien preservados en 164,7-179,5; 179,5-199,25; y 201,45-204,75 (muestras 30, 31, y 33).

204,75-207,7: Pelita masiva gris oscura.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

207,7-219,5: Arena masiva fina castaño amarillenta, con cristales de yeso.

219,5-233,1: Pelita arenosa gris, con cristales de yeso.

233,1-278,5: Pelita masiva gris amarillenta, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

278,5-283,0: Pelita masiva gris azulada, con cristales de yeso.

283,0-288,2: Pelita masiva castaño rojiza con escasos clastos de grava, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

288,2-301,2: Pelita masiva gris a castaño rojiza, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

301,2-308,5: Pelita masiva gris azulada margosa.

308,5-337,2: Pelita masiva castaño rojiza a gris, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

337,2-357,2: Pelita masiva castaño rojiza a verde oliva, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

357,2-366,0: Pelita masiva castaño rojiza a verde oliva.

366,0-407,0: Pelita masiva castaño rojiza; algunos sectores con un moderado contenido de arena.

407-425,1: Pelita masiva gris a verde oliva.

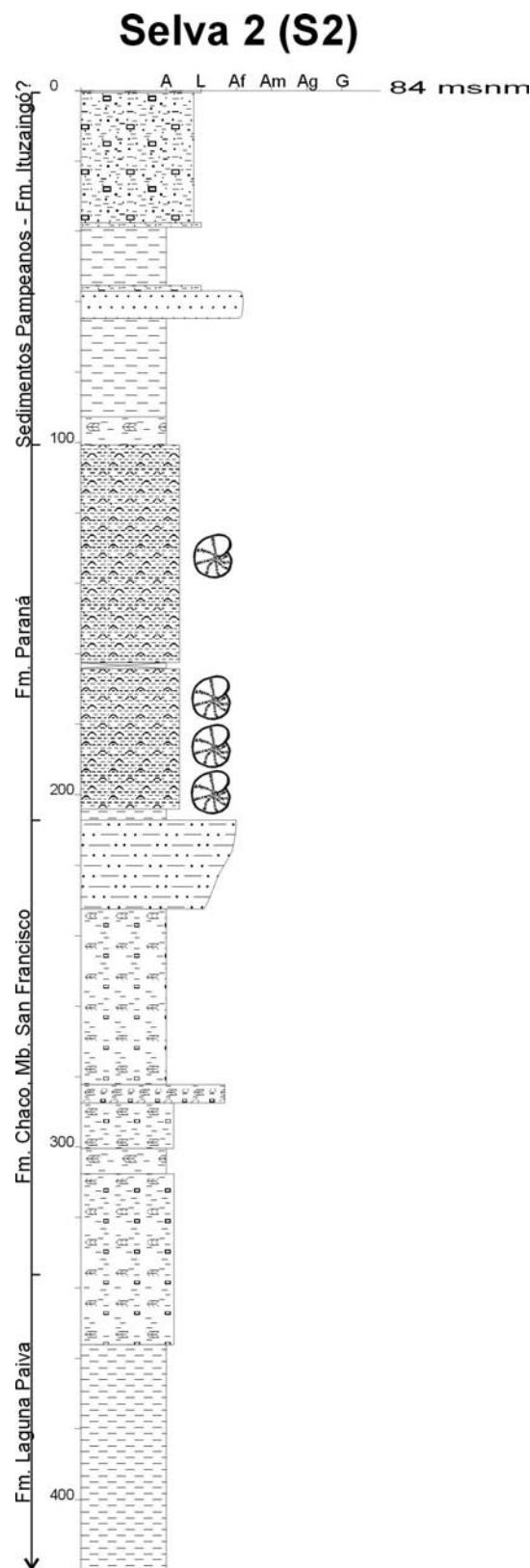


Figura I.7. Perfil de la perforación Selva 2.

Figure I.7. Log of Selva 2 borehole.**PROVINCIA DE SANTA FE****Perforación YPF San Cristóbal 1 (Figuras I.8, III.2 y III.3)**

OPERADOR: YPF

LOCALIZACIÓN: San Cristóbal, Santa Fe

COTA (msnm): 70

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: desconocida

MÉTODO DE MUESTREO: cutting y
testigos corona

PROF. MÁXIMA (mbbp): 785,0

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS:0-1,5: Suelo negro con fragmentos de vegetales, pelita gris rojiza oscura.1,5-26,0: Pelita masiva castaño rojiza.26,0-28,0: Pelita masiva castaño rojiza, con algunos sectores de color verde oliva, con concreciones calcáreas.28,0-52,0: Pelita masiva castaño grisácea a verdosa.**FORMACIÓN PARANÁ:**52,0-88,0: Pelita masiva verde oliva.88,0-100,0: Pelita masiva verde oliva muy oscura. Con escasos foraminíferos mal preservados (muestra 6).100,0-114,0: Arena limosa suelta castaño verdosa.150,0-155,0: Pelita masiva verde oliva muy oscura.200,0-205,0: Pelita masiva verde oliva clara.**FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:**250,0-255,0: Pelita masiva verde oliva clara, algunos sectores con pelita castaño rojiza con concreciones calcáreas.290,0-295,0: Pelita masiva castaño rojiza clara, con concreciones calcáreas.335,0-340,0: Idem, más oscura.375,0-380,0: Pelita masiva castaño rojiza a gris, abundantes cristales fibrosos de yeso.**FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:**415,0-420,0: Pelita masiva castaño rojiza a gris verdosa. Muy abundantes foraminíferos y escasos ostrácodos, moderadamente preservados (muestra 15).455,0-460,0: Pelita masiva castaño rojiza a gris verdosa, abundantes cristales de yeso.490,0-495,0: Pelita masiva gris castaño clara a castaño rojiza.510,0-515,0: Pelita masiva verde oliva clara muy compacta, algunos sectores castaños rojizos.525,0-530,0: Pelita masiva verde oliva clara a blancuzca, algunos sectores castaños rojizos.530,0-535,0: Pelita masiva castaño rojiza a verde oliva muy clara, muy abundantes agregados de yeso.535,0-540,0: Pelita masiva castaño rojiza.540,0-545,0: Pelita arenosa masiva castaño rojiza.

545,0-550,0: Pelita masiva gris clara.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

573,0-578,0: Pelita masiva castaño rojiza.

595,0-600,0: Pelita masiva y arenisca muy friable castaño rojizas.

625,0-630,0: Pelita masiva castaño rojiza, con algunos sectores verde oliva claros. Grandes cristales de yeso, muy puros, en 629,0-629,2.

660,0-665,0: Pelita masiva castaño rojiza, con abundantes concreciones calcáreas y cristales de yeso.

680,0-685,0: Pelita masiva castaño rojiza, con abundantes cristales de yeso.

704,0-709,0: Idem.

728,0-733,0: Idem, pero más arenosa.

FORMACIÓN DE SERRA GERAL:

755,0-759,0: Basalto gris muy oscuro, amigdaloide.

780,0-785,0: Basalto gris rojizo.

YPF San Cristóbal 1 (SC1)

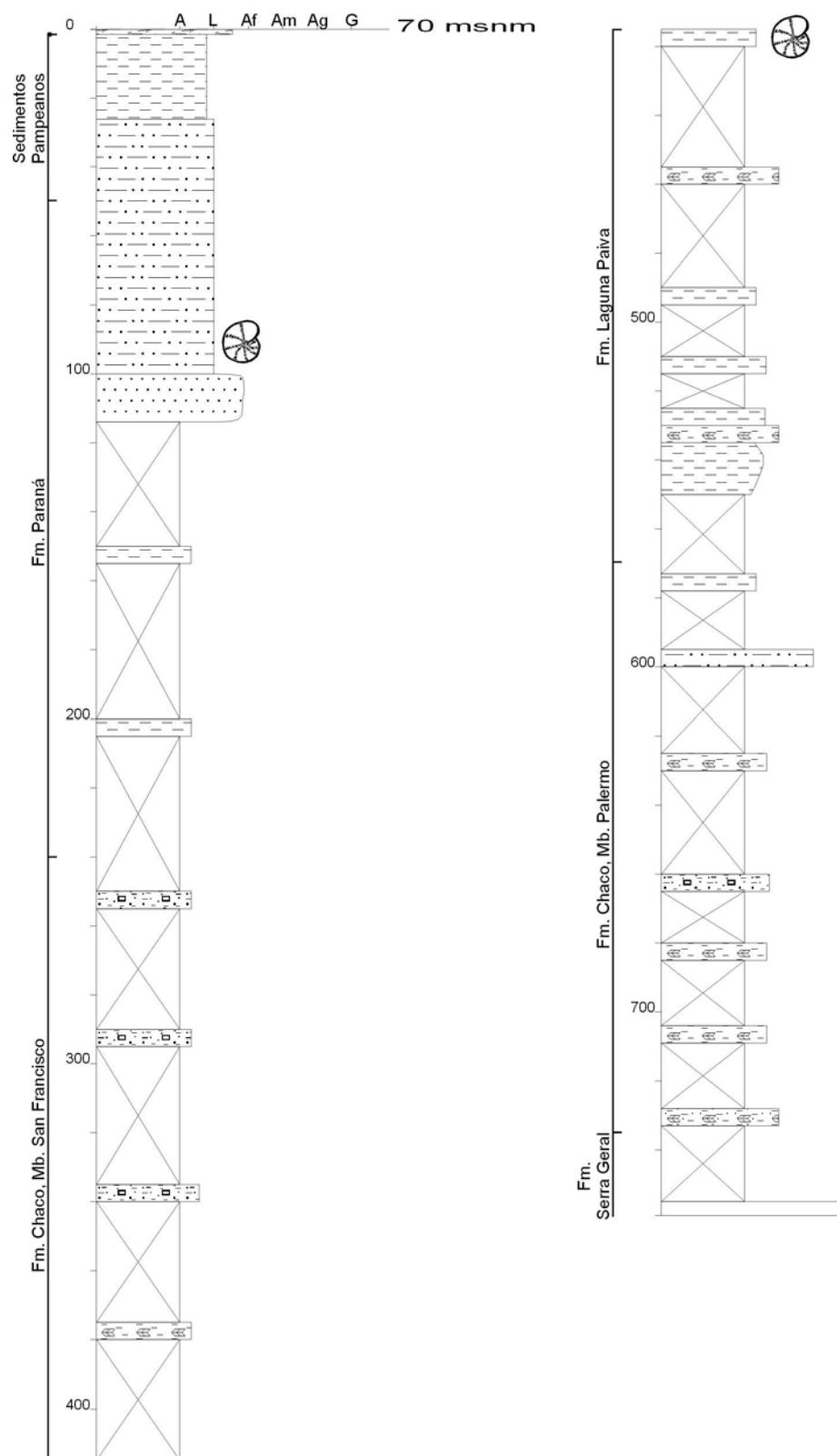


Figura I.8. Perfil de la perforación YPF San Cristóbal 1.

Figure I.8. Log of YPF San Cristóbal 1 borehole.

Perforación Santa Fe 4 (Figura I.9)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología
 LOCALIZACIÓN: Ciudad de Santa Fe, Santa Fe
 COTA (msnm): 35

FECHA: desconocida
 MÉTODO DE MUESTREO: cuchara
 PROF. MÁXIMA (mbbp): 162,2

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?
 ESTADO DEL MATERIAL: bueno (solamente existen muestras a partir de 40,05 mbbp)

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

FORMACIÓN PARANÁ:

40,05-57,5: Arena limosa suelta gris verdosa, escasas concreciones calcáreas. Abundantes fragmentos de conchillas.

57,5-75,8: Pelita laminada a masiva verde oliva, con parches castaños, escasas concreciones calcáreas

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

75,8-162,2: Pelita masiva castaño rojiza, concreciones calcáreas y cristales de yeso.

162,2-?: Arena mediana suelta castaño rojiza.

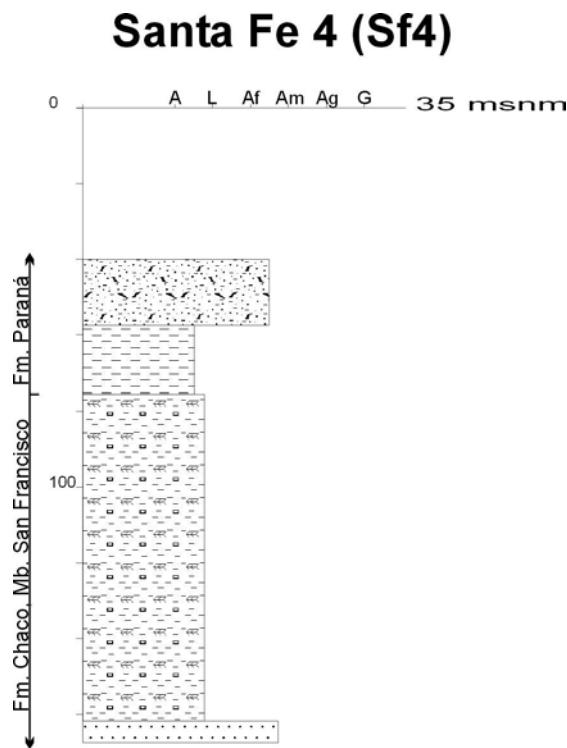


Figura I.9. Perfil de la perforación Santa Fe 4.

Figure I.9. Log of Santa Fe 4 borehole.

Perforación Rufino 1 (FCP) (Figura I.10)

OPERADOR: Desconocido

LOCALIZACIÓN: Rufino, Santa Fe
cutting

COTA (msnm): 130

FECHA: desconocida

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara y

PROF. MÁXIMA (mbbp): 470,0

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

REPOSITORIO: SEGEMAR

ESTADO DEL MATERIAL: bueno (solo hay muestras de 135,0-185,0 y 340,0-470,0 mbbp)

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS:

135,0-165,0: Pelita masiva castaño rojiza, concreciones calcáreas.165,0-174,0: Pelita masiva castaño oscura, concreciones calcáreas.

FORMACIÓN PARANÁ:

174,0-185,0: Pelita masiva verde oliva oscura, con cristales de yeso.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

340,0-348,0: Pelita masiva verde oliva clara.348,0-356,0: Pelita masiva castaño rojiza, con cristales de yeso.356,0-365,0: Pelita masiva verde oliva.365,0-375,0: Arena fina limosa suelta gris verdosa.375,0-414,0: Pelita masiva castaño rojiza a castaña, con cristales de yeso.414,0-431,0: Arena fina limosa suelta castaño rojiza.431,0-465,0: Pelita masiva castaño rojiza, con cristales de yeso, concreciones calcáreas y pequeños rodados.465,0-470,0: Pelita masiva verde oliva, con cristales de yeso. Escasos oogonios de carofitas.470,0- ?: Arena limosa suelta castaño oscura.

Rufino 1 (FCP)

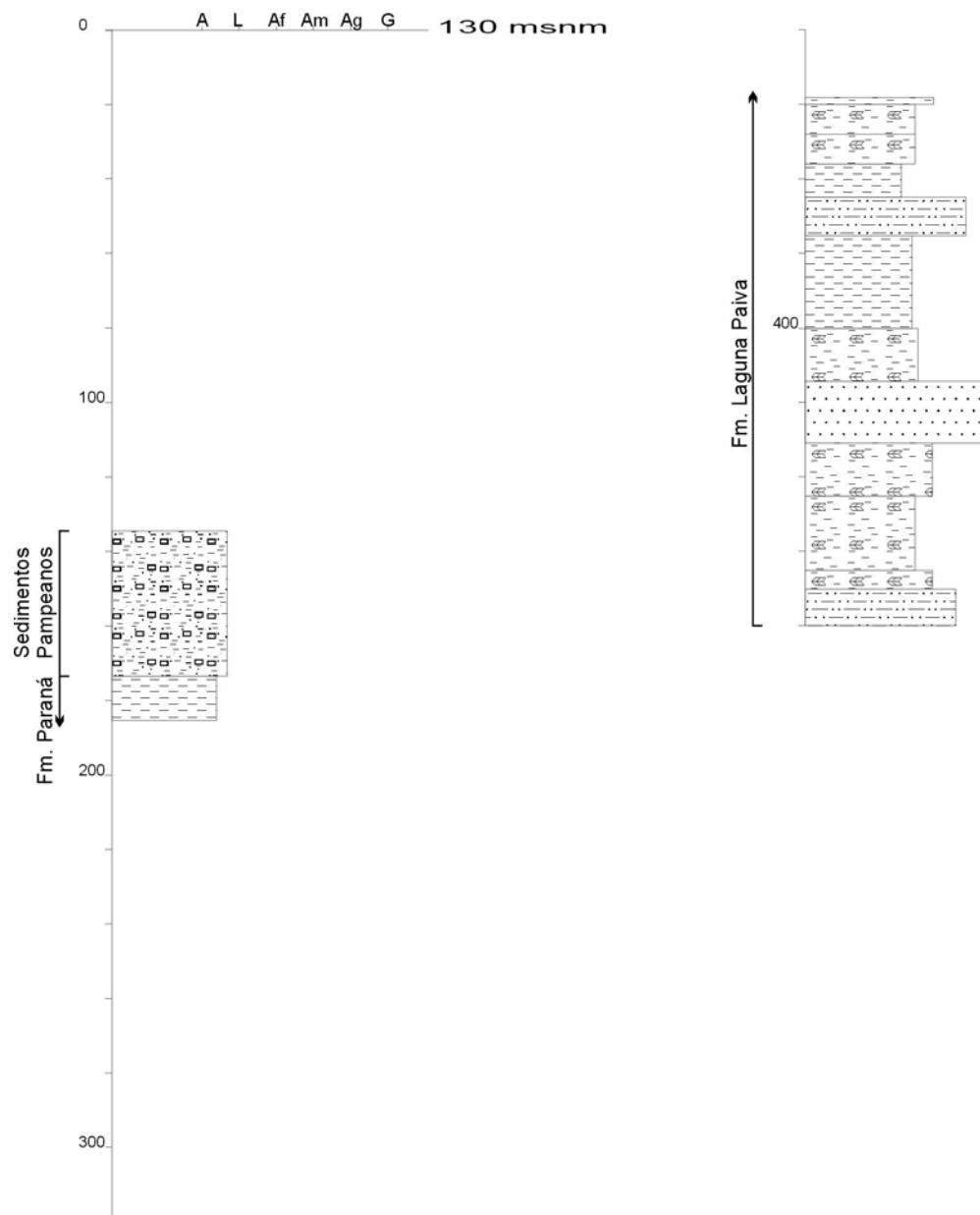


Figura I.10. Perfil de la perforación Rufino 1 (FCP).

Figure I.10. Log of Rufino 1 (FCP) borehole.

PROVINCIA DE CHACO

Perforación YPF Las Breñas 2 (YPF Ch. LB x-2)

OPERADOR: YPF

LOCALIZACIÓN: Las Breñas, Dto. 9 de Julio, Chaco

COTA (msnm): 105

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: Autor no especificado

FECHA: 1967

MÉTODO DE MUESTREO: cutting

PROF. MÁXIMA (mbbp): 1812

REPOSITORIO: Depósito de YPF

Se transcribe la descripción abreviada de los niveles atravesados, según consta en el legajo de la perforación. Se incluye la nomenclatura litoestratigráfica original entre paréntesis. El límite entre el Cuaternario y la Fm. Chaco es tentativo, y corresponde a la descripción original.

CUATERNARIO (Formación Pampa):

0-8: limo arenoso-arcilloso, castaño claro, con clastos bien redondeados, y algunas láminas de biotita y muscovita, y pátinas de hierros y manganeso.

8-18: idem anterior, más arcilloso.

18-30: idem anterior, con yeso fibroso y cristalino.

30-40: idem tramo 8-18.

40-52: idem anterior pero con menos yeso, y fragmentos negruzcos de Fe o Mn?

52-68: limo rosáceo, algo calcáreo, con bastante cantidad de yeso y fragmentos metálicos idem anterior.

68-76: idem al tramo 8-18, con algunos fragmentos de yeso.

76-80: arcilla laminosa, amarillo pálida a blanquecina rosácea, con fragmentos de yeso.

FORMACIÓN CHACO

80-90: arcilla rosácea, fragmentosa, compacta y blanda.

90-138: limo arcilloso, rosáceo, calcáreo, micáceo. Pequeñas manchas negruzcas (MnO_2 ?), escaso yeso.

138-192: arenisca limo arcillosa, rosácea, fragmentosa, compacta y blanda; ligeramente calcárea, con intercalaciones de limolita rosácea.

192-198: arcilla limosa, rosácea, plástica, calcárea.

198-212: arenisca limosa, rosácea, de grano fino, compacta y blanda, calcárea.

212-254: idem tramo 192-198, más arenosa.

254-260: limo arenoso arcilloso, rosáceo a blanquecino, algo calcáreo. Arena mediana, redondeada, de cuarzo rojizo.

260-264: arenisca blanquecina de grano variado, redondeado; calcárea.

264-300: arenisca arcillosa, rosácea, muy friable de grano mediano, redondeado, cemento calcáreo.

300-310: cuarcita pardo rojiza, compacta, dura y abrasiva, con parches de cemento calcáreo.

310-326: limo arcilloso, rosáceo, compacto y blando calcáreo, con manchas negruzcas.

326-360: arena arcillosa, rosácea, calcárea, de grano de cuarzo redondeado.

360-364: arena rojiza clara, levemente arcillosa, de grano medianom redondeado.

364-404: arena rosácea, arcillosa, de grano mediano, con intercalaciones limo arcillosas calcáreas.

404-410: idem tramo 310-326.

410-416: idem tramo 326-360, menos calcárea.

416-422: idem tramo 264-300.

422-440: arena rosácea, algo arcillosa, de grano mediano, en partes calcárea., con intercalaciones de limo arcilloso.

440-456: arenisca limo arcillosa, rosácea, friable, , de grano fino a mediano, con matriz y cemento blanquecinos, calcáreos.

456-472: idem tramo 364-404.

472-500: idem, más fina y calcárea.

500-508: arena mediana, rosácea.

508-548: arena blanquecina, mediana, redondeada, cuarzosa.

548-552: arenisca rosácea. Fragmentosa, fina a mediana, más arcillosa hacia la base, calcárea.

552-582: arenisca arcillosa, rosácea a parduzca, fina a mediana.

(FORMACIÓN MARIANO BOEDO. Cretácico Superior?)

582-588: arenisca rojiza compacta y friable, mediana, con cemento calcáreo.

588-604: arena mediana, arcillosa, rosácea. Calcárea.

604-640: arenisca rosácea, compacta y blanda, fina a mediana, redondeada a subredondeada, calcárea. Con delgadas intercalaciones de limo.

640-670: idem anterior, algo más fina.

(FORMACIÓN TACUAREMBÓ. Cretácico inferior)

PROVINCIA DE FORMOSA

Perforación Pozo del Tigre 1 (Figuras I.11, III.2 y III.3)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

LOCALIZACIÓN: Pozo del Tigre, Formosa

COTA (msnm): 107

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: desconocida

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara,
cutting y testigos corona

PROF. MÁXIMA (mbbp): 760,75

REPOSITORIO: SEGEMAR

Se transcribe la descripción de los niveles atravesados, según consta en el libro de descripción de perforaciones del SEGEMAR; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

RECIENTE:

0-3,65: Limo arenoso pardo oscuro a castaño rojizo.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO POZO DEL TIGRE:

3,65-75,9: Pelita arenosa masiva castaño rojiza a rosada, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.
Fragmentos de madera carbonizada en 32,5 y 60,9 mbbp.

75,9-135,05: Arena arcillosa masiva castaño rojiza a rosada, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

135,05-264,3: Pelita arenosa masiva gris rojiza a rosada, con cristales de yeso y concreciones calcáreas.

264,3-310,3: Arena arcillosa masiva castaño rojiza a rosada, con cristales de yeso.

310,3-368,1: Pelita arenosa masiva castaño rojiza a rosada, con cristales de yeso.

368,1-382,25: Pelita masiva castaño rojiza.

382,25-384,05: Grandes cristales de yeso, con fragmentos de pelita castaño rojiza y arenisca dura gris clara.

384,05-409,45: Pelita masiva castaño rojiza oscura, abundantes cristales de yeso.

FORMACIÓN PARANÁ

409,45-430,2: Pelita masiva castaño rojiza oscura con intercalaciones de pelita verde oliva clara.

430,2-432,25: Pelita masiva castaño rojiza.

432,25-440,2: Pelita masiva castaño rojiza oscura con intercalaciones de pelita verde oliva clara.

440,2-506,05: Pelita masiva verde oliva oscura, con escasos cristales de yeso. Fragmentos de bivalvos. Muy escasos oogonios de carofitas; escasos ostrácodos moderadamente preservados; abundantes foraminíferos bien preservados a muy recristalizados, en 440,2-461,2; 461,2-477,15; 477,15-491,05; y 491,05-506,05 (muestras 86, 87, 88 y 89).

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA

506,05-603,05: Pelita masiva verde oliva oscura, con abundantes cristales de yeso. Abundantes agregados de pirita microcristalina a framboidal. Muy escasas oolitas. Muy escasos ostrácodos mal preservados, generalmente piritizados; abundantes a muy escasos foraminíferos moderadamente a mal preservados, en 506,05-515,6; 515,6-529,5; 529,5-543,05; 543,05-558,5; 558,5-574,25; 574,25-588,3; y 588,3-603,05 (muestras 90, 91, 92, 93, 94, 95 y 96).

603,05-636,05: Pelita masiva verde oliva clara, con muy escasos cristales de yeso. Abundantes agregados de pirita microcristalina a framboidal. Muy abundantes oolitas. Abundantes a escasos ostrácodos mal preservados, generalmente piritizados; muy escasos a escasos foraminíferos moderadamente a mal preservados, en 603,05-607,5; 607,5-612,45; 612,45-617,5; 617,5-623,7; 623,7-628,0; 628,0-630,4; y 630,4-636,05 (muestras 97, 98, 99, 100, 101, 102 y 103).

636,05-697,3: Pelita masiva verde oliva clara intercalada con pelita castaño rojiza clara. Escasos agregados microcristalinos de pirita. Muy escasos oogonios de carofitas, moderados a escasos ostrácodos muy mal preservados, muy escasos a moderados foraminíferos mal preservados, en 636,05-637,0; 637,0-640,85; 640,85-655,95; 655,95-666,3; y 666,3-680,25 (muestras 104, 105, 106, 107 y 108).

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

697,3-753,3: Pelita arenosa castaño rojiza a rosada, con abundantes cristales de yeso.

753,3-760,75: Arena arcillosa a arena conglomerádica rosada clara, con abundantes cristales de yeso.

Pozo del Tigre 1 (PT1)

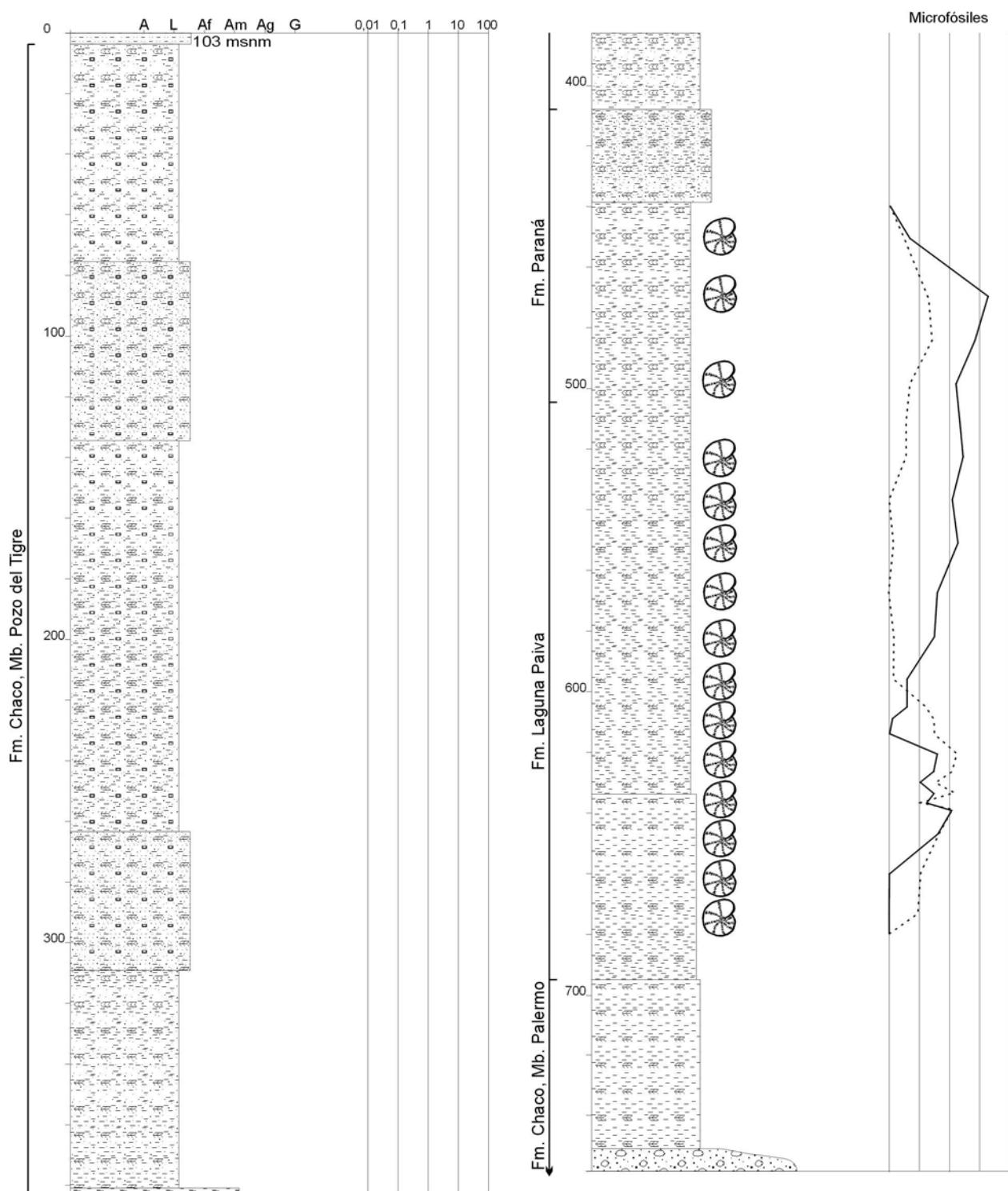


Figura I.11. Perfil de la perforación Pozo del Tigre 1. La distribución de los microfósiles expresada en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.11. Log of Pozo del Tigre 1 borehole. Microfossils distribution expressed in specimen number per gram of sample.

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Perforación YPF Palermo 10 (P-10) (Figuras I.12, III.5 y III.6)

OPERADOR: YPF

LOCALIZACIÓN: Sociedad Rural Argentina, Palermo

COTA (msnm): 5,5

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Stappenbeck?

ESTADO DEL MATERIAL: bueno

FECHA: anterior a 1926

MÉTODO DE MUESTREO: testigos corona de 2 y 4"

PROF. MÁXIMA (mbbp): 289

REPOSITORIO: SEGEMAR y MACN

Estos testigos ya fueron estudiados por González Bonorino y Cetrángolo (1960), en los que realizaron exhaustivos estudios de grano suelto, difracción de rayos X de arcillas y granulométricos. A continuación se transcribe la descripción dada por estos autores, complementada y corregida con observaciones paleontológicas y sedimentológicas propias.

SEDIMENTOS PAMPEANOS:

2,0-3,0 Limolita arcillosa, gris castaña, muñecos de tosca, trizas abundantes (loess).

8,0-9,0 Limolita arcillosa gris clara, friable, trizas escasas (loess).

15,0-16,0 Limolita arcillosa gris clara, friable, trizas muy abundantes (loess).

22,0-23,0 Limolita gris verdosa clara, friable, trizas abundantes (loess).

29,0-30,0 Arenisca fina, limosa y micácea, friable, laminada.

32,0-33,0 Limolita gris castaña clara, compacta, sin trizas (loess).

FORMACIÓN PUELCHES:

39,0 44,0 Limolita arenosa gris verdosa, friable, plástica, sin trizas (loessoide).

FORMACIÓN PARANÁ:

50,0-51,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces, diatomeas. Pirita microgranular de forma irregular.

51,0-52,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces, diatomeas. Pirita microgranular en agregados muy pequeños de forma irregular. Escasos moldes piritizados de foraminíferos bentónicos.

52,5-54,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Dientes de peces.

54,0-55,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, diatomeas, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas y esféricas blancas, moldes piritizados de foraminíferos.

56,5-58,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas y esféricas blancas.

58,0-59,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces.

59,0-60,0 Arcilita limosa verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos y diatomeas.

60,0-61,0 Arcilita verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas recubiertas con pátinas de óxido de hierro, moldes piritizados de foraminíferos.

61,0-62,0 Arcilita verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, diatomeas, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas color herrumbre, moldes piritizados de foraminíferos.

62,0-63,0 Arcilita verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos y diatomeas piritizados, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas recubiertas con pátinas de óxido de hierro, moldes piritizados de foraminíferos y microgastrópodos.

63,0-64,0 Arcilita verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas recubiertas con pátinas de óxido de hierro.

64,0-65,0 Arcilita verde grisácea, compacta. Radiolarios esféricos, diatomeas, dientes de peces, partículas silíceas cilíndricas recubiertas con pátinas de óxido de hierro, abundantes moldes piritizados de foraminíferos, algunos identificables.

65,0-66,0 Arenisca arcillosa de grano fino, verde grisácea, con restos de bivalvos. Radiolarios esféricos, diatomeas, dientes de peces, espinas de equinodermos, partículas silíceas cilíndricas recubiertas con pátinas de óxido de hierro, abundantes foraminíferos y ostrácodos en buen estado.

66,0-67,0 Arcilita verde masiva. Radiolarios esféricos y partículas silíceas de diversas formas.

67,0-68,0 Arenisca arcillosa de grano fino, verde grisácea, con restos de bivalvos. Radiolarios esféricos, diatomeas, dientes de peces, algunos ejemplares de *Cupuladria canariensis* (Busk), abundantes foraminíferos y ostrácodos en buen estado.

68,0-69,0 Arenisca arcillosa de grano fino, verde grisácea. Radiolarios esféricos y diatomeas.

69,0-70,0 Arenisca arcillosa de grano fino, verde grisácea, con restos de bivalvos. Radiolarios esféricos, diatomeas, algunos ejemplares de *C. canariensis* (Busk) y otros briozoarios, espinas de equinodermos, abundantes foraminíferos y ostrácodos en buen estado.

81,0-82,0 Arenisca verde grisácea, friable, con intercalaciones de arcilita gris verdosa. Rodados.

FORMACIÓN CHACO. MIEMBRO SAN FRANCISCO:

85,0-86,0 Arcilita limosa castaño rosado, compacta, con nódulos de carbonato.

94,0-95,0 Limolita arcillosa pardo rojiza clara; nódulos calcáreos.

110,0-111,0 Arcilita limosa castaña, medianamente consolidada.

126,0-127,0 Limolita con fragmentos de arcilita pardo rojiza.

135,0-136,0 Arcilita limosa gris castaña clara.

142,0-143,0 Limolita arcillosa gris castaña, yesífera.

150,0-160,0 Limolita arenosa gris castaña, con nódulos calcáreos.

163,0-164,0 Arcilita limosa gris castaña.

173,0-174,0 Limolita arenosa gris pardusca.

175,0-176,0 Arcilita limosa gris pardusca.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA (TLP):

179,0-180,0 Limolita arcillosa gris clara amarillenta, levemente estratificada.

181,0-182,0 Arcilita limosa gris verdosa, yesífera.

184,0-185,0 Limolita arcillosa gris pardusca, con intercalaciones de arcilita verdosa.

188,0-191,0 Limolita arcillosa gris pardusca, yesífera.

192,0-195,0 Idem con mucho yeso.

196,0-197,0 Arcilita gris castaña muy oscura, compacta, muy plástica.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

198,0-199,0 Arcilita limosa castaña, compacta, nódulos carbonáticos.

209,0-210,0 Limolita arenosa gris castaña clara, friable.

213,0-215,0 Limolita arcillosa gris castaña.

218,0-219,0 Limolita areno-arcillosa gris castaña clara, friable, yesífera y carbonática.

224,0-225,0 Limolita areno-arcillosa gris castaña.

229,0-230,0 Limolita areno-arcillosa, friable, 20% de vidrio volcánico.

235,0-236,0 Arenisca friable limo-arcillosa, 40% de vidrio volcánico.

249,0-250,0 idem

259,0-260,0 Limolita arenosa gris castaña clara, friable, 50% de vidrio volcánico.

276,0-277,0 Arenisca limosa fina, gris clara, con vidrio predominante (toba volcánica).

286,0-287,0 idem

BASAMENTO CRISTALINO

287,0 Gneiss

En la sección del pozo, en escala 1:1000, se han colocado los porcentajes de vidrio volcánico y de minerales de arcilla, extractados del trabajo de González Bonorino y Cetrángolo (op. cit.), y los números de foraminíferos totales, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra.

El cuadro de la **Figura III.5** representa los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

El cuadro de la **Figura III.6** representa el número de ejemplares normalizados a 100 gramos de muestra.

Página siguiente:

Figura I.12. Perfil de la perforación YPF Palermo 10

Figure I.12. Log of YPF Palermo 10 borehole.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Perforación Riachuelo II (R-II) (Figuras I.13, III.7, III.8, III.11, III.12 y III.13)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología
 LOCALIZACIÓN: Estación Puente Alsina, Pdo. de Lanús
 COTA (m sobre el 0 del Riachuelo): 5,9

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: R. Rigal
 ESTADO DEL MATERIAL: moderado

FECHA: década de 1930
 MÉTODO DE MUESTREO: cuchara
 PROF. MÁXIMA (mbbp): 357,50

REPOSITORIO: SEGEMAR

A continuación se transcribe la descripción de los niveles y las "formaciones geológicas" atravesadas (entre paréntesis se coloca la nomenclatura actual), como consta en el libro de descripción de perforaciones, Obra nº 732, realizada por R. Rigal (c. 1936). Estos datos son complementados con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

FORMACIÓN QUERANDÍ:

- 0,00-1,50 Arena fina parda grisácea con partes arcillosas.
- 1,50-3,00 Arcilla parda y verdosa, arenosa a limolítica.
- 3,00-6,30 Arena fina parda a amarillenta y verdosa, algo arcillosa.
- 6,30-13,00 Arena muy fina gris verdosa, con escasos fragmentos de moluscos.
- 13,00-15,00 Arcilla verdosa oscura, algo arenosa, con fragmentos de moluscos. *Tagelus gibbus*.
- 15,00-20,30 Arena fina gris a parda, algo arcillosa, restos de moluscos. *Corbula*, *Littoridina*, fragmentos de bivalvos no identificados.
- 20,30-23,00 Arenas y arcillas amarillentas con moluscos.

FORMACIÓN PUELCHES:

- 23,00-26,60 Arcilla arenosa rosada a amarillenta.
- 26,60-35,30 Arena mediana a muy gruesa, amarilla clara.
- 35,30-39,50 Arena mediana a muy gruesa con gravilla y grava, amarilla clara.
- 39,50-49,00 Arena mediana a muy gruesa, amarilla muy clara.

FORMACIÓN PARANÁ:

- 49,00-58,00 Arcilla verde oscura, algo arenosa, con partes finas calcáreas. Faltan las muestras.
- 58,00-62,20 Idem, más compacta, con fragmentos de conchillas. **RII-47** (60,00-61,00) con rodados de hasta 2 cm de diámetro; conchillas fragmentadas, dientes de peces, radiolarios esféricos y foraminíferos bentónicos; RII-48 (61,00-62,20) con dientes de peces.
- 62,20-74,60 Arcilla verde oscura a parda negruzca, margosa, con abundantes moluscos. *Amussium* sp. RII-49 (62,20-65,00) con dientes de peces y muy escasos moldes piritizados de foraminíferos; **RII-50** (65,00-70,00) y **RII-51** (70,00-74,60) con dientes de peces y abundantes foraminíferos planctónicos y bentónicos, y abundantes ostrácodos, con conservación regular a buena.
- 74,60-91,00 Arenisca arcillosa a gruesa, verde a grisácea, con restos de moluscos. RII-52 (74,60-79,00) no se encontró la muestra; **RII-53** (79,00-82,55) con escasos foraminíferos bentónicos; RII-54 (82,55-91,00) estéril.
- 91,00-97,00 Arena fina a muy gruesa, con gravilla. RII-55 (91,00-97,00) estéril.
- 97,00-98,00 Arcilla verdosa a gris clara, con partes de arcilla parda.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

- 98,00-107,00 Arcilla parda rojiza, algo arenosa.

107,00-122,00 Arcilla rojiza algo arenosa, con pequeñas partículas calcáreas.

122,00-141,50 Idem.

141,50-156,40 Arcilla rojiza clara con nódulos calcáreos, algo arenosa.

156,40-175,70 Idem, con yeso.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

175,70-187,70 Arcilla rojiza, con intercalaciones verdosas, con nódulos calcáreos y abundante yeso. RII-85 (178,30-180,40), RII-86 (180,40-184,00) y RII-87 (184,00-187,70) estériles.

187,70-191,00 Intercalaciones de margas verdosas, arcillas rojizas y areniscas amarillentas, con fragmentos de conchillas muy desgastados. RII-88 (187,70-188,00) yeso predominante, estéril; **RII-89** (188,00-189,30) con dientes de peces, bivalvos, y abundantes ostrácodos y foraminíferos bentónicos; **RII-90** (189,30-191,00) con fragmentos de ostras, dientes de peces, radiolarios esféricos, bivalvos, y abundantes ostrácodos y foraminíferos bentónicos.

191,00-200,00 Idem, con más yeso. **RII-91** (191,00-193,55) abundante fauna monoespecífica de *Cribroelphidium poeyanum*, muy recristalizados; RII-92 (193,55-194,10) y RII-93 (194,10-194,70) estériles; **RII-94** (194,70-197,00) con abundantes ostrácodos y foraminíferos bentónicos, y restos de conchillas; RII-95 (197,00-200,00) falta la muestra.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

200,00-211,00 Siguen las mismas intercalaciones, no se observan fragmentos de conchillas. RII-96 (200,00-205,00) y RII-98 (210,80-211,00) estériles.

211,00-227,40 Arenas y arcillas rojizas, muy calcáreas y yesíferas, con algunos fragmentos de ostras. RII-99 (211,00-217,30), RII-100 (217,30-220,00), RII-102 (224,00-225,30) y RII-103 (225,30-227,40), estériles.

227,40-273,00 Arcilla rojiza clara, algo arenosa, con yeso y material calcáreo.

273,00-347,00 Arcilla y arenisca rojizas claras, con poco yeso y material calcáreo.

347,00-354,50 Arenisca fina rojiza con micas y rodados de cuarzo y gneiss.

BASAMENTO CRISTALINO:

354,50-357,50 Gneiss.

En la sección del pozo, en escala 1:1000, se graficaron los números de foraminíferos totales, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra.

El cuadro de la **Figura III.7** representa los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

El cuadro de la **Figura III.8** representa el número de ejemplares normalizados a 100 gramos de muestra.

Riachuelo II (RII)

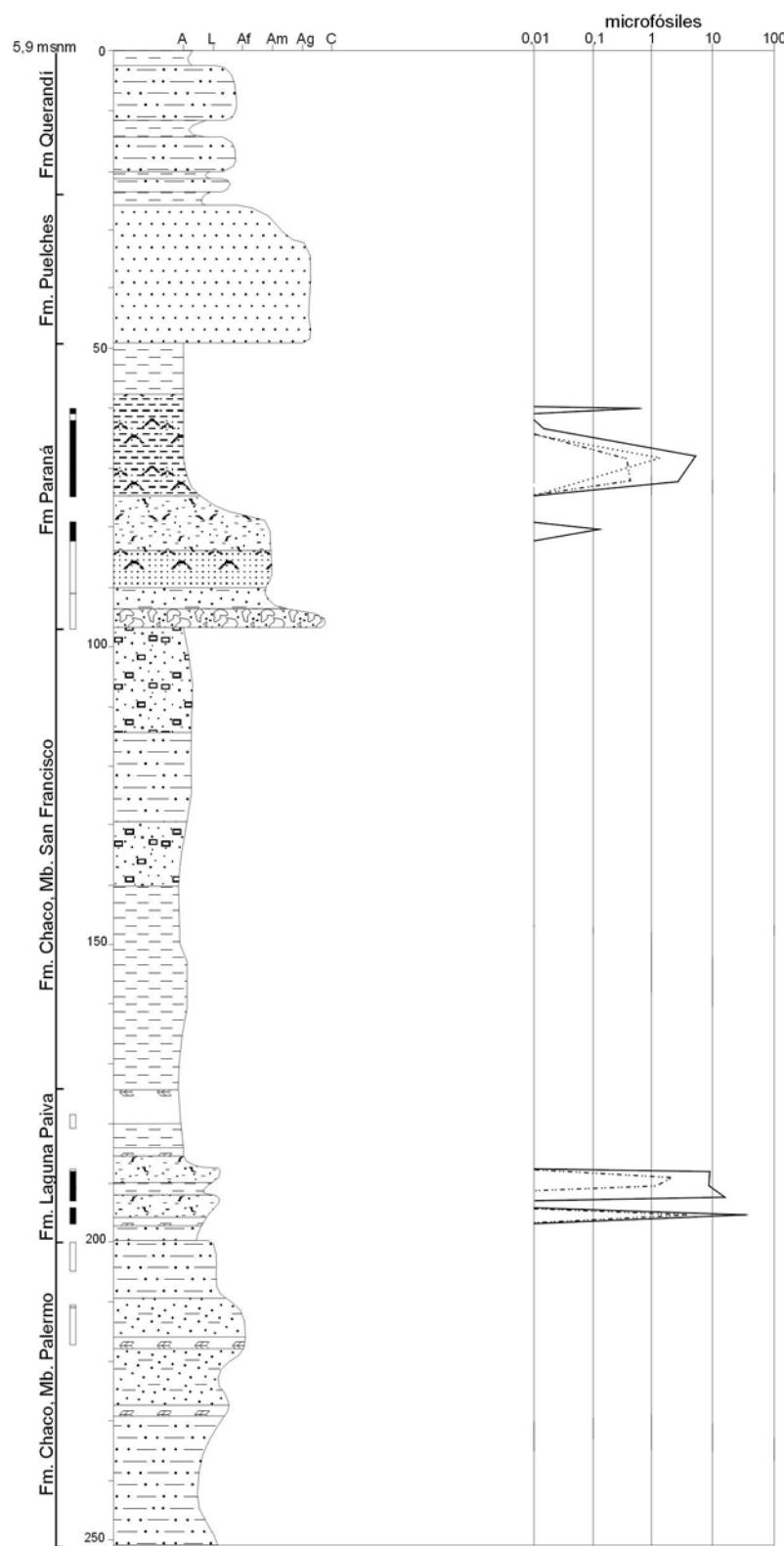


Figura I.13. Perfil de la perforación Riachuelo II.

Figure I.13. Log of Riachuelo II borehole.

Perforación Riachuelo VI (R-VI) (Figuras I.14, III.9, III.10, III.11, III.12 y III.13)

OPERADOR: Dirección Nacional de Minas y Geología

FECHA: 1936 a 1938

LOCALIZACIÓN: Plaza San Martín, Cañuelas

MÉTODO DE MUESTREO: cuchara

COTA (m sobre el 0 del Riachuelo): 31,20

PROF. MÁXIMA (mbbp): 716,90

DESCRIPCIÓN ORIGINAL: autor desconocido

REPOSITORIO: SEGEMAR

ESTADO DEL MATERIAL: moderado

A continuación se transcribe la descripción de los niveles, tal como consta en el registro de perforación, Obra nº 801; se complementa con observaciones litológicas, sedimentológicas y paleontológicas propias.

RECIENTE:

0-0,70 Tierra gris oscura, arenosa fina. RVI-1 (0,00-0,36) estéril y RVI-2 (0,36-0,70) estéril.

SEDIMENTOS PAMPEANOS:

0,70-4,20 Arena parda clara, arcillosa y calcárea. Tosca. RVI-3 (0,70-4,20) estéril.

4,20-8,30 Arcilla parda. Tosca parda blanquecina y dura. RVI-4 (4,20-6,00) estéril y RVI-5 (6,00-8,30) estéril.

8,30-21,12 Arena parda rojiza, muy arcillosa, calcárea. RVI-6 (8,30-21,12) estéril.

21,12-46,10 Arena muy fina, arcillosa, calcárea, parda rojiza clara. RVI-7 (21,12-29,00) ausente y RVI-8 (29,00-46,10) estéril.

46,10-62,66 Arcilla parda fragmentosa y parda con nódulos calcáreos. RVI-9 (46,10-51,80) estéril, RVI-10 (51,80-58,00) ausente y RVI-11 (58,00-62,66) estéril.

62,66-72,86 Arcilla parda algo verdosa con intercalaciones arenosas y concreciones calcáreas. RVI-12 (62,66-72,86) estéril.

FORMACIÓN PUELCHE:

72,86-95,65 Arena parda clara amarillenta, fina, micácea. Gravilla fina. RVI-13 (72,86-86,00) estéril y RVI-14 (86,00-95,65) estéril.

FORMACIÓN PARANÁ (TEP):

95,65-150,00 Arcilla verdosa amarillenta con manchas de óxido de hierro, poco arenosa. Arcilla gris azulada plástica, con *Amusium darwinianum* d'Orb. y *Chione muensteri* d'Orb. RVI-15 (95,65-105,00) estéril, RVI-16 (105,00-147,00) ausente y **RVI-17** (147-150,00) con *Turritella* sp., *Ch. muensteri* d'Orb., *Glycimeris* sp., *Dosinia* sp., espinas de equinodermos, *Natica* sp., radiolarios esféricos, dientes de peces, abundantes ostrácodos y foraminíferos bentónicos bien conservados, y escasos foraminíferos planctónicos bien conservados.

150,00-165,69 Arena gris algo verdosa fina, con intercalaciones de arcilla gris azulada, compacta y plástica. Marga gris verdosa y dura. Moluscos. **RVI-18** (150,00-165,69) con espinas de equinodermos, escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos bien conservados.

165,69-280,00 Arena parda clara mediana a fina con moluscos indeterminables y rodaditos silíceos. Intercalaciones de arcilla gris verdosa. **RVI-19** (165,69-171,00) con radiolarios esféricos, *C. canariensis*, muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos; RVI-20 (171,00-190,10) estéril; **RVI-21** (190,10-215,20) muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos mal conservados; **RVI-22** (215,20-229,40) radiolarios esféricos, muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos mal conservados; RVI-23 (229,40-245,00) ausente y **RVI-24** (245,00-280,00) dientes de peces y muy escasos foraminíferos bentónicos.

280,00-291,35 Arcilla gris verdosa compacta y plástica con moluscos indeterminables. **RVI-25** (280,00-291,35) *Variocorbula* sp., *Cardium* sp., fragmentos de gastrópodos, diatomeas, radiolarios esféricos, *C. canariensis*, escasos ostrácodos y abundantes foraminíferos bentónicos y planctónicos bien conservados.

291,35-291,86 Conglomerado rosado de cuarzo, ópalo, arenisca y fragmentos de moluscos. RVI-26 (291,35-291,86) estéril.

291,86-302,58 Arcilla parda verdosa plástica. Arenisca parda blanquecina. **RVI-27** (291,86-295,00) radiolarios, *C. canariensis*, escasos foraminíferos planctónicos y bentónicos, **RVI-28** (295,00-302,58) con dientes de peces, briozoarios, fragmentos de moluscos, y muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO SAN FRANCISCO:

302,58-327,00 Arcilla arenosa rojiza con concreciones. RVI-29 (302,58-327,00) estéril, con rodados e intraclastos y fragmentos de ostras.

FORMACIÓN LAGUNA PAIVA:

327,00-342,20 Arcilla parda verdosa plástica conectoros arenosos. **RVI-30** (327,00-342,20) con escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos.

342,20-355,25 Arena parda blanquecina. **RVI-31** (342,20-355,25) con escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos.

355,25-368,00 Arenisca parda grisácea, nodulitos calcáreos y rodaditos silíceos. **RVI-32** (355,25-364,90) con *C. canariensis*, muy escasos foraminíferos bentónicos y RVI-33 (364,90-368,00) estéril.

368,00-440,80 Arcilla parda rojiza con nódulos verdosos y fragmentos blanquecinos calcáreos. Arenisca parda oscura fina, calcárea y arcillosa. Rodados silíceos, moluscos indeterminables y yeso. **RVI-34** (368,00-381,50) con muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos; **RVI-35** (381,50-389,20) con muy escasos ostrácodos y foraminíferos bentónicos; **RVI-36** (389,20-393,00) con muy escasos foraminíferos bentónicos; RVI-37 (393,00-423,40) con fragmentos de conchillas; RVI-38 a 40(423,40-436,70) estériles y **RVI-41** (436,70-440,80) con microgastrópodos y muy escasos foraminíferos bentónicos.

FORMACIÓN CHACO, MIEMBRO PALERMO:

440,80-449,75 Arcilla parda rojiza con fragmentos blanquecinos calcáreos, y escasa arena

449,75-450,80 Arena parda clara. Arenisca gris verdosa y parda rojiza, arcillosa, con partes muy calcáreas. Intercalaciones de arena gris verdosa.

450,80-507,10 Arena parda algo amarillenta, y parda clara y fina, con nódulos calcáreos y yeso; dura.

507,10-515,40 Arcilla parda rojiza, arenosa fina y compacta. Nódulos calcáreos y yeso.

515,40-553,75 Arenisca parda fina muy arcillosa y friable. Concreciones de arenisca blanquecina. Yeso.

553,75-614,00 Arena parda blanquecina, calcárea. Arcilla parda a gris verdosa clara. Nódulos calcáreos y yeso. Restos fósiles, pinzas de cangrejos, *Balanus* sp.

614,00-657,30 Arenisca parda clara calcárea, blanquecina. Nódulos verdosos, concreciones calcáreas, yeso. Nódulos de arcilla parda y verdosa.

657,30-670,70 Arenisca gris blanquecina y parda amarillenta clara. Intercalaciones de arcilla oscura. Yeso y concreciones de arenisca muy calcárea.

670,70-716,90 Arcilla parda oscura, compacta y plástica. Arenisca parda clara. Rodados de arenisca muy silicificada. Yeso y anhidrita.

En el perfil, en escala 1:1000, se graficaron los números de foraminíferos totales, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra. Tanto la falta de muestras en algunos sectores, como el amplio rango de profundidades abarcado por algunas muestras, disminuyen la confiabilidad y la precisión de las conclusiones.

El cuadro de la **Figura III.8** representa los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

El cuadro de la **Figura III.10** representa el número de ejemplares normalizados a 100 gramos de muestra.

Riachuelo VI (RVI)

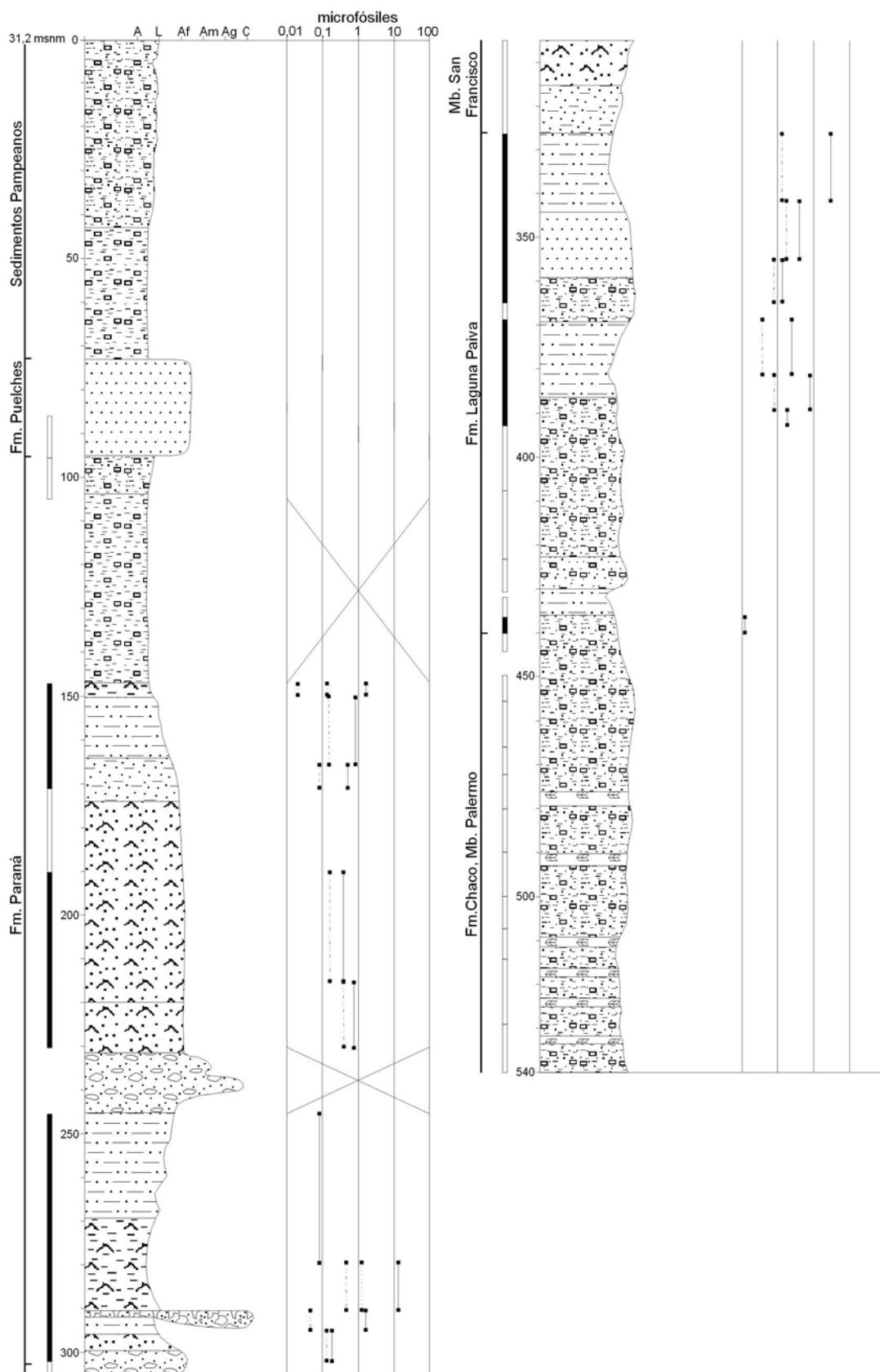


Figura I.14. Perfil de la perforación Riachuelo VI.

Figure I.14. Log of Riachuelo VI borehole.

PENÍNSULA VALDÉS

Eje Tentativo (Figura I.15)

Este perfil fue realizado en las barrancas situadas al sur del istmo Florentino Ameghino, que une la península Valdés con el continente, al norte del golfo Nuevo. A los afloramientos, situados en el sector denominado Eje Tentativo de Obra para la Usina Mareomotriz, se accede desde un desvío en la Ruta Provincial N° 2, unos cinco kilómetros al este de la baliza 25 de Mayo.

En total se midió un espesor de 67 metros. Las muestras con microfauna están señaladas en negrita.

FORMACIÓN GAYMAN (Patagoniano)

4,5 m Areniscas tobáceas verde claras blanquecinas, muy finas masivas, alteradas y diaclasadas. Abundantes bioturbaciones tubulares, horizontales a subverticales, que se hacen más frecuentes hacia el techo. Muestra ET-1, a 2 m de la base.

5-10 cm Arcilla más oscura, muy continua lateralmente. Muestra ET-2.

3,5 m Areniscas tobáceas similares a las anteriores, que hacia el techo se hacen más gruesas y bioturbadas, y en los últimos 10 cm poseen color de óxido de hierro y algunos restos de moluscos muy alterados. Muestras **ET-3**, a 2 m de la base, y ET-4, a 5 cm del contacto con el "Entrerriense".

FORMACIÓN PUERTO MADRYN (Entrerriense)

40 cm Arenisca verde clara, con moldes dispersos de turritellas, briozoarios y moluscos indeterminables. Hay numerosos intraclastos del "Patagoniano" de hasta 4 cm de largo. Muestra ET-5, a 10 cm del contacto.

10-20 cm Coquina formada por fragmentos de pectínidos, turritellas y ostras, y moldes de *Glycimeris*. Abundante bioturbación en forma de tubos horizontales.

6,4 m Arenisca fina verde, masiva y estéril, con numerosas bioturbaciones similares a *Thalassinoides*. Hacia el medio se va haciendo ligeramente granocreciente y aumenta la densidad de la bioturbación. Los últimos 2-2,5 metros son de granulometría algo mayor, y posee al menos tres intercalaciones de bancos más duros, de unos 20 cm, con fósiles muy deteriorados y moldes de briozoarios, turritellas, vermes, glycimeridos y ostras. Estos bancos poseen un contacto inferior irregular, aparentemente erosivo, y carecen de buena continuidad lateral, ya que se entremezclan a lo largo de unos pocos metros. Muestras ET-6, ET-7, ET-8, ET-9, ET-10, ET-11 y ET-12, a 0,4; 1,5; 2,1; 3,6; 4,0; 4,9 y 6,4 metros de la base, respectivamente.

1,2 m Cubierta reciente.

10-20 cm Arenisca coquino dura, muy meteorizada, con moldes diseminados de *Aequipecten* sp. y otros bivalvos indeterminables y de turritellas. Muestra ET-13.

6,2 m Arenisca gris clara friable, muy fina en la base, granocreciente. Los primeros dos metros están caracterizados por la abundancia de intercalaciones arcillosas, una muy fuerte bioturbación que da un aspecto moteado a la roca, con motas de unos pocos milímetros, y por fósiles muy diseminados y alterados, con color de herrumbre. Los dos metros siguientes son similares, pero aumenta la densidad y mejora la preservación de los fósiles; hay fragmentos y valvas enteras de *Ostrea patagonica* d'Orbigny, briozoarios, *Aequipecten paranensis* (d'Orbigny), *Turritella* sp., *Chlamys actinodes* (Sowerby) y *Trophon* sp. En los últimos dos metros, de granulometría más gruesa, y un menor contenido de intercalaciones arcillosas, aparecen pequeños racimos de *Ostrea aharezi* d'Orbigny en posición de vida, formados por alrededor de diez ejemplares. El banco culmina con un nivel duro, con una mayor concentración de fósiles y fragmentos de conchillas. Muestras ET-14, **ET-15**, **ET-16**, ET-17 y **ET-18**, a 1,0; 2,0; 3,0; 4,5 y 6,0 metros de la base, respectivamente.

1,0 m Arenisca granocreciente amarillenta, arcillosa. Los fósiles, dispersos y distribuidos sin un ordenamiento aparente, se concentran más hacia el techo del banco; contiene *O. patagonica* d'Orbigny, *Turritella* sp., *A. paranensis* (d'Orbigny), *C. actinodes* (Sowerby) y *Trophon* sp. Muestra **ET-19** a 40 cm de la base.

30 cm Coquina muy dura, con fragmentos de fósiles muy disueltos y desgastados. Muestra **ET-20** a 15 cm de la base.

2,80 m Arenisca granocreciente amarillenta, arcillosa. Los fósiles, dispersos y distribuidos sin un ordenamiento aparente, se concentran más hacia el techo del banco; contiene *O. patagonica* d'Orbigny, *Turritella* sp., *A. paranensis* (d'Orbigny), *C. actinodes* (Sowerby) y *Trophon* sp. Muestra **ET-21** a 1,6 metros de la base.

30 cm Coquina muy dura similar a la anterior. Muestra **ET-22** a 15 cm de la base.

4,0 m Pelita castaña verdosa oscura, masiva, estéril. Muestras ET-23 y ET-24 a 2,0 y 3,8 metros de la base, respectivamente.

60 cm Coquina muy dura similar a las dos anteriores. Además contiene numerosos ejemplares de *Amusium darwinianum* d'Orbigny enteros y fragmentados, y de braquiópodos terebratúlidos con las valvas cerradas. Muestra **ET-25** a 30 cm de la base.

5,0 m Pelitas idénticas a las anteriores, muy cubiertas por material reciente. Muestra ET-26 a 4,0 metros de la base.

50 cm Coquina muy dura similar a la anterior, y con idéntico contenido fosilífero. Muestra ET-27 a 25 cm de la base.

4,0 m Arenisca amarillenta, fina y friable, con ostras y pectínidos dispersos. Muestras **ET-28** y **ET-29** a 2,0 y 4,0 metros de la base.

5,0 m Cubierta reciente.

60 cm Arenisca coquinoosa dura, con numerosos moldes indeterminables. Muestra **ET-30** a 30 cm de la base.

3,0 m Cubierta reciente.

12,0 m Arenisca grisácea muy friable, con alto contenido de arcilla. Son frecuentes unas delgadas capitas de yeso fibroso de hasta 0,5 cm de espesor, horizontales y subhorizontales, y también unas venillas de yeso que cruzan la roca en todas direcciones; el banco culmina con una capa de yeso de unos 3-4 cm de espesor. A partir de unos dos metros de la base, son frecuentes estructuras heterolíticas de tipo flaser y ondulosa, y en algunos sectores una posible laminación ondulítica y estructura en chevron. A partir de unos 5 metros desde la base, son frecuentes bioturbaciones similares a *Thalassinoides*. Muestras **ET-31**, **ET-32**, **ET-33**, **ET-34**, **ET-35** y **ET-36**, a 0,2; 2,2; 3,2; 5,4; 8,8 y 11,7 metros de la base, respectivamente.

50 cm Cubierta reciente.

50 cm Coquina compuesta principalmente de ostras muy grandes. Secundariamente, pectínidos, briozoarios, glicimíridos, y otros moluscos indeterminables. Muestra ET-37 a 20 cm de la base.

2,0 m Pelitas castañas masivas y estériles. Muestra ET-38 a 1,5 metros de la base.

30 cm Coquina más fina que las anteriores, formada por fragmentos de moluscos y briozoarios incrustados por abundantes ejemplares de *Balanus* sp. Muestra ET-39.

2,0 m Cubierta reciente.

30 cm Yeso en rosetas, gris rosado.

En contacto irregular comienza la cubierta de Rodados Tehuelches o Patagónicos s.l

En el perfil, escala 1:200, se graficaron los números de foraminíferos totales, planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra; además se graficaron los porcentajes de trizas y glauconita.

El cuadro de la **Figura III.14** representa los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

El cuadro de la **Figura III.15** representa el número de ejemplares para 100 gramos de muestra.

Página siguiente:

Figura I.15. Perfil Eje Tentativo (ET). La distribución de los microfósiles, en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.15. Log of Eje Tentativo (ET). Microfossil distribution expressed in specimen number per gram of sample.

Puerto Pirámide (Figura I.16)

Este perfil fue realizado en las barrancas situadas entre el puesto de guardafauna de la lobería y la localidad de Puerto Pirámide, al norte del golfo Nuevo. El perfil comienza aproximadamente sobre el nivel de baja marea, en la restinga formada por las sedimentitas de la Formación Puerto Madryn. En total se midió un espesor de unos 80 metros.

FORMACIÓN PUERTO MADRYN (Entrerriense)

2,5 m: Arenisca fina castaño verdosa oscura (5Y 5/2) en húmedo, castaño clara (5Y 6/1) en seco, muy fosilífera, principalmente ostras, pectínidos, turritellas y briozoarios. Muestras **PP-1** y **2** a 1 y 2 m de la base, respectivamente.

3,5 m: Arenisca muy fina a limosa verde oliva clara (5Y 6/1 a 5Y 8/1), venas de yeso verticales, muy poco fosilífera. En general los megafósiles están muy herrumbrados o sólo se encuentran moldes o fragmentos; importante bioturbación. Muestras PP-3 y **4** a 0,3 y 2,5 m de la base, respectivamente. La muestra PP-4 corresponde a un delgado banco (5 cm) de ostras y pectínidos, en general con las valvas cerradas, parcialmente disueltos.

5,0 m: Arenisca fina muy cubierta, aparentemente similar a la anterior; estéril. Muestra PP-5 a 2 m de la base.

2,0 m: Arenisca limosa verde oliva clara (5Y 8/1) con manchas de herrumbre, estéril. Muestras PP-6 y 7 en la base y el techo, respectivamente.

3,0 m: Arenisca mediana verde oliva clara (5Y-8/1), estéril. Muestra PP-8.

2,0 m: Arenisca gris clara friable, con fragmentos de conchillas y ostras y monoforas dispersos. Muestra **PP-9** a 0,5 m de la base.

30 cm: Coquina muy consolidada, con mucha disolución, con grandes ejemplares de ostras, monoforas y otros moluscos no determinados. Este banco es muy continuo a lo largo de varios km. Muestra PP-10 a 10 cm de la base.

1,0 m: Areniscas masivas muy bioturbadas.

50 cm: Pelita masiva castaña (10YR 6/2), con algunos parches más arenosos, estéril. Muestra PP-11, en la base.

1,0 m: Arenisca media, consolidada, pardo claro, con intraclastos pelíticos y fragmentos de pectínidos y briozoarios. Muestra **PP-12** a 70 cm de la base.

2,5 m: Arenisca muy cubierta, aparentemente muy similar a la anterior.

1,0 m: Pelita masiva parda oscura en húmedo. Muestra PP-13 a 60 cm de la base.

6,0 m: Cubierto.

1,0 m: Pelita masiva parda oscura, con delgadas intercalaciones arenosas de tipo estratificación lenticular. Muestra PP-14.

6,0 m: Arenas muy friables gris oscuras, con estratificación entrecruzada con caras de avalancha de aproximadamente 10 grados de inclinación. Aparentemente se trataría de un depósito de material reciente de origen continental.

1,0 m: Pelita masiva con estratificación lenticular. Muestra PP-15.

80 cm: Arenisca coquino-sa con grandes ostras, monoforas y fragmentos de moluscos, muy continua. Muestra **PP-16** a 20 cm de la base.

80 cm: Pelita castaña con delgadas intercalaciones arenosas. Muestra PP-7 a 30 cm de la base.

3,5 m: Arenisca grisácea (5Y 7/2) friable, con alto contenido moluscos y monoforas mal conservados, e intraclastos pelíticos. Muestras **PP-18** y **19** a 1 y 2 m de la base respectivamente.

50 cm: Coquina muy dura con alto contenido de ostras, pectínidos, monoforas y otros moluscos muy herrumbrados. Muestra **PP-20** a 20 cm de la base.

50 cm: Arenisca muy friable, estéril. Muestra **PP-21** a 20 cm de la base

50 cm: Coquina muy dura con alto contenido de ostras, pectínidos, monoforas y otros moluscos muy herrumbrados. Muestra **PP-22** a 20 cm de la base.

1,5 m: Arenisca muy friable amarillenta (10YR 7/4), estéril. Muestra PP-23 a 60 cm de la base.

1,0 m: Pelita castaño verde oliva claro, masiva, muy bioturbada. Muestra PP-24 a 50 cm de la base.

50 cm: Arenisca muy fosilífera y muy dura, con fósiles disueltos y herrumbrados. Muestra **PP-25** a 20 cm de la base.

4,0 m: Pelitas muy cubiertas. Muestra PP-26 a 2 m de la base.

50 cm: Pelita arenosa masiva. Muestra PP-27 a 30 cm de la base.

3,0 m: Arenas muy friables gris oscuras, con estratificación entrecruzada con caras de avalancha de aproximadamente 10 grados de inclinación. Aparentemente se trataría de un depósito de material reciente de origen continental. Muestra PP-28 a 1 m de la base.

1,0 m: Arenisca muy fosilífera y muy dura, con fósiles disueltos y herrumbrados. Muestra **PP-29** a 50 cm de la base.

1,0 m: Arenisca muy fosilífera y muy dura, con fósiles disueltos y herrumbrados

2,0 m: Arenisca limosa con estratificación de tipo flaser y laminada. Muestra PP-30 a 1 m de la base.

1,0 m: Pelita laminada verde oliva claro, muy continua. Muestra PP-31 a 50 cm de la base.

6,0 m: Arenas gruesas muy friables gris oscuras, con estratificación entrecruzada con caras de avalancha de hasta 25 grados de inclinación. La fracción detritica está compuesta principalmente por fragmentos de conchilla tamaño arena gruesa a media. Aparentemente se trataría de un depósito de material reciente de origen continental. Muestras PP-32 y 33 (extraviada) a 1 y 4 m de la base, respectivamente.

9,0 m: Pelitas castaño claras masivas intercaladas con pelitas con estratificación lenticular y areniscas finas con estratificación flaser e intraclastos pelíticos; estériles. Delgadas intercalaciones horizontales de yeso. Muestras PP-34 y 35 a 20 cm y 4 m de la base, respectivamente.

5,0 m: Arenas gruesas muy friables gris oscuras (N8), con estratificación entrecruzada con caras de avalancha de hasta 25 grados de inclinación. La fracción detritica está compuesta principalmente por fragmentos de conchilla tamaño arena gruesa a media. Abundantes intercalaciones horizontales de yeso. Aparentemente se trataría de un depósito de material reciente de origen continental. Muestras PP-36 y 37 a 10 cm y 2 m de la base, respectivamente.

En el perfil, en escala 1:200, se graficaron los números totales de foraminíferos, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra.

El cuadro de la **Figura III.16** grafica los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

El cuadro de la **Figura III.17** grafica el número de ejemplares normalizados a 100 gramos de muestra.

Página siguiente:

Figura I.16. Perfil Puerto Pirámide (PP). La distribución de los microfósiles expresada en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.16. Log of Puerto Pirámide (PP). Microfossil distribution expressed in specimen number per gram of sample.

Playa El Doradillo (Figura I.17)

Este perfil fue realizado en las barrancas situadas a unos 2 km. al oeste de la playa El Doradillo, al norte de la ciudad de Puerto Madryn, y comienza aproximadamente a 60 msnm, en el límite entre las Formaciones GAYMAN (Patagoniense) y Puerto Madryn (Entrerriense). En total se midió un espesor de unos 45 metros.

FORMACIÓN GAYMAN (Patagoniense)

1,0 m: Pelita masiva verde oliva claro (5Y 8/1). Muestra ED-1 a 50 cm de la base.

FORMACIÓN PUERTO MADRYN (Entrerriense)

50 cm: Arenisca conglomerádica friable con clastos de tamaño grava, bioclastos muy alterados y fosfatizados e intraclastos de la Formación GAYMAN, material muy herrumbrado. Muestra ED-2 en la base.

2,0 m: Arenisca fina similar a la anterior, pero con menor contenido de rodados y fragmentos de moluscos. Muestra **ED-3** en el techo.

1,5 m: Arenisca fina similar a la anterior, pero sin rodados. Muestra **ED-4** a 1 m de la base.

3,0 m: Arenisca mediana masiva (10YR 7/4) con abundantes pectínidos y ostras sin fábrica aparente, en general muy disueltos. Muestras ED-5 y 6 a 0,5 y 2 m de la base, respectivamente.

5,0 m: Pelita masiva a ligeramente laminada verde oliva claro (5Y 8/1), hacia el techo más arenosa. Muestras ED-7 y 8 a 3,5 y 5 m de la base.

10 cm: Arenisca gris muy cementada con yeso, con abundantes trazas fósiles en la base. Muestra ED-9.

2,5 m: Arenisca friable masiva amarillenta (10YR 8/2), con lentes arcillosos, estéril. Muestra ED-10 a 1 m de la base.

2,5 m: Arenisca fosilífera muy alterada, con marcadas variaciones en la cementación, megafauna muy herrumbrada. Muestras **ED 11** y **12** a 0,5 y 2 m de la base, respectivamente.

1,0 m: Coquina muy alterada por parcial disolución de la megafauna. Muestra **ED-13** a 50 cm de la base.

3,0 m: Cubierto, aparentemente serían pelitas.

1,0 m: Pelita castaño verdosa oscura masiva. Muestra **ED-14** en la base.

80 cm: Coquina muy alterada por parcial disolución de la megafauna. Muestra **ED-15** a 20 cm de la base.

1,5 m: Cubierto.

6,0 m: Arena suelta con estructura entrecruzada, estéril. Muestras ED-16 y 17 a 2 y 4 m de la base, respectivamente.

60 cm: Arena gruesa muy friable gris oscura, compuesta por fragmentos de fósiles calcáreos. Muestra **ED-18** a 30 cm de la base.

3,0 m: Arenisca fina muy friable con intercalaciones arcillosas y estratificación heterolítica. Muestra ED-19 a 2 m de la base.

2,0 m: Arenisca coquinosa formada por megafauna finamente fragmentada, turritellas, ostras, balánidos y moldes no identificables, dispuestos en forma muy irregular, ocasionalmente agrupados en lentes. Muestra **ED-20** a 50 cm de la base.

50 cm: Arenisca muy similar a la anterior, pero mucho más fosilífera y con grandes ofiomorfos hacia el techo. Muestra **ED-21** en la base.

1,0 m: Coquina blancuzca con matriz de fósiles muy fragmentados, y ejemplares enteros de ostras, pectínidos y turritellas, en general alterados. Muestra **ED-22** a 50 cm de la base.

2,5 m: Arenisca coquinosa formada por megafauna finamente fragmentada, turritellas, ostras, balánidos y moldes no identificables, dispuestos en forma muy irregular, ocasionalmente agrupados en lentes. Muestras ED-23 y **24** a 1 y 2 m de la base, respectivamente.

1,0 m: Cubierto

En el perfil, en escala 1:200, se graficaron los números totales de foraminíferos, foraminíferos planctónicos y ostrácodos, por gramo de muestra.

El cuadro de la **Figura III.18** grafica los valores totales del número de ejemplares de cada forma de foraminífero bentónico, y los valores totales de ostrácodos y foraminíferos planctónicos.

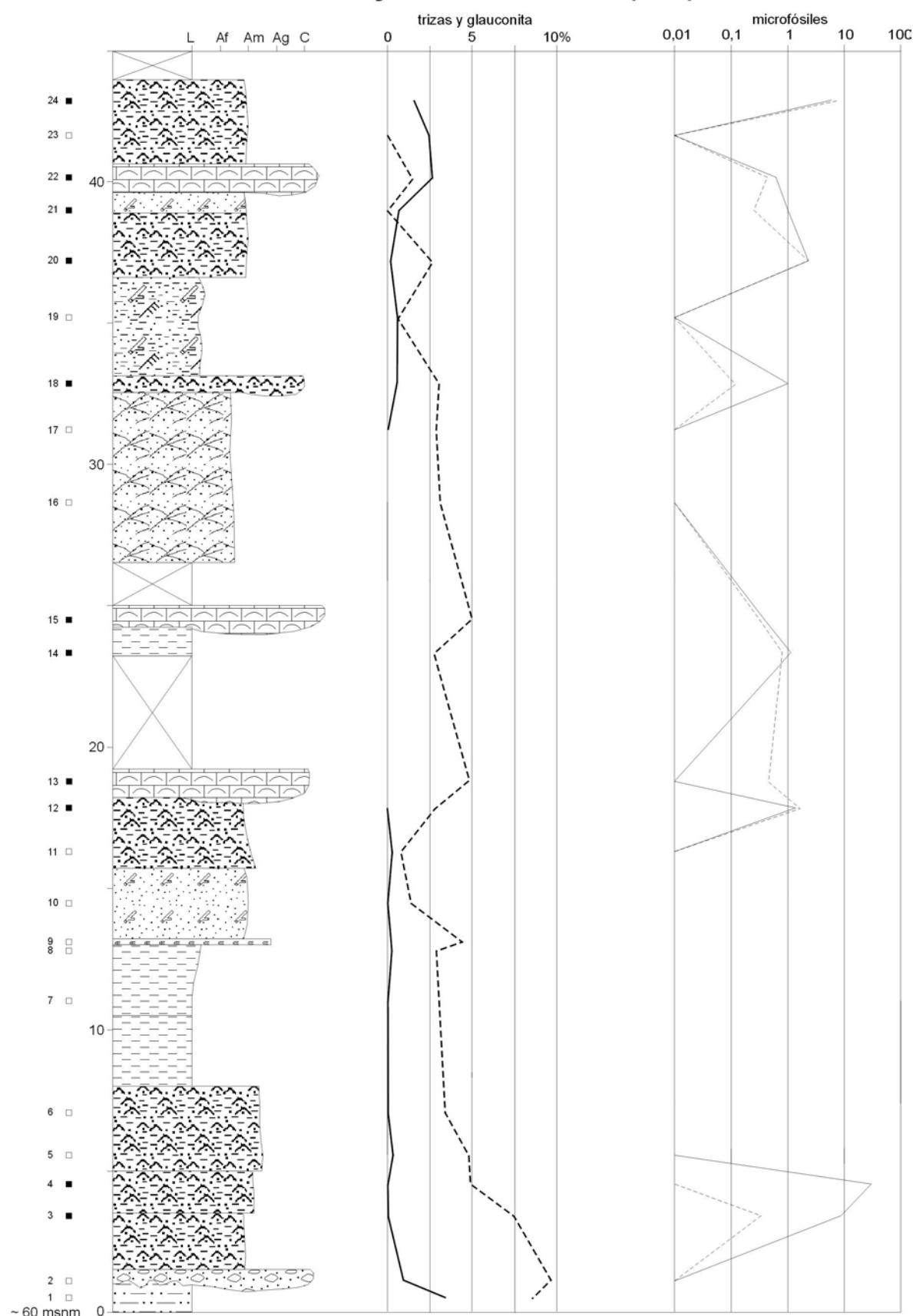
El cuadro de la **Figura III.19** grafica el número de ejemplares normalizados a 100 gramos de muestra.

Página siguiente:

Figura I.17. Sección del perfil Playa El Doradillo (ED). La distribución de los microfósiles expresada en número de ejemplares por gramo de muestra.

Figure I.17. Log of Playa El Doradillo (ED). Microfossil distribution expressed in specimen number per gram of sample.

Playa El Doradillo (ED)



APÉNDICE II: ANÁLISIS MINERALÓGICOS

II.1. Cuencas Chacoparanense y del Salado

Se analizó la mineralogía de la fracción liviana de 258 muestras de 2 perforaciones de la cuenca del Salado (YPF Palermo 10 y Riachuelo VI), y 4 perforaciones de la cuenca Chacoparanense (Ordóñez 3, San Cristóbal 1, Frías 1 y Pozo del Tigre 1), con el objetivo de ver las variaciones composicionales entre las diferentes unidades, y para regiones muy distantes entre sí.

Los análisis fueron realizados en forma expeditediva, con el objetivo principal de apreciar las variaciones porcentuales entre los diferentes componentes, y los cambios regionales y temporales en el tipo de aporte, en consecuencia no se discuten las características de cada especie mineral; de todos modos se contabilizaron como mínimo 300 clastos por muestra, en la fracción arena fina y muy fina. El contenido de minerales pesados fue en general muy baja, por lo que no fueron estudiados. En las Figuras II.1. y II.2. se exponen los promedios hallados en cada perforación, para cada una de las unidades estudiadas; el Cuaternario y el Plioceno han sido considerados en forma conjunta, ya que escapan a los objetivos de este trabajo. Además se incluyen los promedios del contenido de fracción arena total, parámetro de utilidad para complementar la información mineralógica en la caracterización de las diferentes unidades.

Cuaternario + Fm. Puelche							
	Palermo 10	Riachuelo VI	Ordóñez 3	San Cristóbal 1	Frías 1	Pozo del Tigre 1	Promedio
Nº muestras	6	5	9	4	9	2	35
% arena	?	3,5	?	6,3	56,1	20,0	21,5
Qz monocristalino	12,8	22,8	8,6	12,1	30,5	17,6	17,4
Qz policristalino	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Ortosa	0,2	0,0	0,8	0,0	1,8	0,8	0,6
Plag polisintética	0,1	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
Plagioclasa zonal	61,8	69,4	43,1	57,7	56,3	59,0	57,9
Vidrio	16,3	0,8	21,5	7,8	1,2	0,0	7,9
Líticos pelíticos	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,5
Lit volc acidos	0,0	0,0	0,1	1,1	0,1	0,5	0,3
Lit volc básicos	8,2	5,2	25,3	17,0	2,8	21,9	13,4
Microclino	0,6	0,7	0,5	1,3	0,8	0,2	0,7
Micas	0,3	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	1,1
total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Fm. Paraná							
	Palermo 10	Riachuelo VI	Ordóñez 3	San Cristóbal 1	Frías 1	Pozo del Tigre 1	Promedio
Nº muestras	19	11	6	2	3	8	49
% arena	?	?	31,6	4,2	5,5	11,2	13,1
Qz monocristalino	16,4	21,1	16,0	15,1	32,4	16,0	19,5
Qz policristalino	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ortosa	0,5	0,8	1,2	0,0	1,7	0,6	0,8
Plag polisintética	0,6	0,3	1,0	0,0	0,1	0,0	0,3
Plagioclasa zonal	67,2	65,6	63,7	52,9	58,2	65,5	62,2
Vidrio	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2
Glaucónita	2,4	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	1,1
Líticos pel	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,4
Lit volc ac	0,0	0,4	0,8	3,0	0,0	0,8	0,8
Lit volc bas	10,7	8,2	13,8	25,8	4,5	15,9	13,2
Microclino	1,3	1,5	1,3	0,7	1,6	0,8	1,2
Micas	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,1	0,3
total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	

Fm. Laguna Paiva							
	Palermo 10	Riachuelo VI	Ordóñez 3	San Cristóbal 1	Frías 1	Pozo del Tigre 1	Promedio
Nº muestras	4	11	22	11	2	20	70
% arena	?	?	5,1	12,5	7,0	7,6	8,1
Qz monocristalino	18,8	20,7	21,3	5,7	22,4	17,3	17,7
Qz policristalino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ortosa	0,8	0,6	0,7	0,0	1,1	1,4	0,8
Plag polisintética	0,3	0,3	0,1	0,7	0,0	0,2	0,3
Plagioclasa zonal	70,9	69,7	61,8	49,7	70,8	66,9	65,0
Vidrio	0,3	0,5	2,0	0,8	0,0	0,0	0,6
Glaucónita	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Líticos pelíticos	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,1
Lit volc acidos	0,0	0,2	0,6	0,7	0,0	0,7	0,4
Lit volc básicos	7,4	6,0	11,9	40,4	4,0	12,9	13,7
Microclino	1,2	1,7	1,6	1,2	0,6	0,4	1,1
Micas	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2		0,2
total	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	99,9	

Figura II.1. Minerales livianos del Cuaternario (indiferenciado) y de las Formaciones Paraná y Laguna Paiva.**Figure II.1.** Light minerals from Quaternary and Paraná and Laguna Paiva Formations.

Mb. Pozo del Tigre	
	Pozo del Tigre 1
Nº muestras	30
% arena	23,0
Qz monocristalino	25,7
Qz policristalino	0,0
Ortosa	0,3
Plag polisintética	0,0
Plagioclasa zonal	59,7
Vidrio	0,0
Líticos pelíticos	0,0
Lit volc acidos	0,4
Lit volc básicos	13,1
Microclino	0,7
Calcedonia	0,2
total	99,8

Mb. San Francisco						
	Palermo 10	Riachuelo VI	Ordóñez 3	San Cristóbal 1	Frías 1	Promedio
Nº muestras	2	1	6	2	2	13
% arena	?	?	24,1	4,9	9,7	12,9
Qz monocristalino	17,3	17,9	13,7	11,1	28,9	17,8
Qz policristalino	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
Ortosa	0,5	0,0	2,0	0,0	1,7	0,8
Plag polisintética	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,3
Plagioclasa zonal	69,8	72,1	68,5	68,1	62,2	68,2
Vidrio	0,2	0,0	0,3	0,0	0,5	0,2
Glauconita	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1
Líticos pelíticos	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,6
Lit volc acidos	0,0	0,0	0,2	1,2	0,0	0,3
Lit volc básicos	9,4	7,6	14,0	16,2	4,7	10,4
Microclino	1,7	2,0	0,8	0,5	1,0	1,2
Micas	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2
total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Mb. Palermo						
	Palermo 10	Riachuelo VI	San Cristóbal 1	Frías 1	Pozo del Tigre 1	Promedio
Nº muestras	6	25	7	18	5	61
% arena	?	47,7	?	25,9	22,4	32,0
Qz monocristalino		25,8	7,5	35,5	19,4	22,1
Qz policristalino		0,0	0,1	0,0	0,3	0,1
Ortosa		0,3	1,0	1,2	0,9	0,8
Plag polisintética		0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Plagioclasa zonal		64,8	58,2	57,5	52,2	58,2
Vidrio	50,2	2,8	0,4	0,1	0,0	10,7
Glauconita		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Líticos pelíticos		0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
Lit volc acidos		0,1	0,7	0,0	0,7	0,4
Lit volc básicos		5,0	30,5	3,7	26,1	16,3
Microclino		1,2	1,2	0,7	0,3	0,8
Micas		0,0	0,0	1,2	0,0	0,3
total		100,0	100,0	100,0	100,0	

Figura II.2. Minerales livianos de la Fm. Chaco, Miembros Pozo del Tigre, San Francisco y Palermo.**Figure II.2.** Light minerals from Chaco Formation, Pozo del Tigre, San Francisco and Palermo Members.

II.2. Península de Valdés

Se estudiaron preparados de grano suelto de todas las muestras con una cantidad de material psamítico superior al 5%, de los perfiles de Eje Tentativo, Puerto Pirámide y Playa El Doradillo; en total se estudiaron 100 muestras, tanto en sus componentes livianos como pesados. La cuantificación apunta a determinar el marco tectónico del área de procedencia, siguiendo los criterios de Dickinson *et al.* (1983), aunque la elección de órdenes modales fue más amplia. La elección de las diferentes especies y subespecies intentó reflejar la diversidad mineralógica del conjunto de las muestras, y su importancia como indicadoras de procedencia. De este modo, por ejemplo, el cuarzo se diferenció en componentes de hasta 2º orden, en tanto que los feldespatos y los fragmentos líticos fueron diferenciados en componentes de hasta 3º orden.

A continuación se describen, en orden de abundancia, las características principales de los componentes. Los porcentajes calculados se exponen en las **Figuras II.3, II.4 y II.5**.

-Fracción Liviana:

Plagioclasa zonada (Pz): Componente dominante en la mayoría de las muestras, supera en algunos casos el 50% del total. Tablillas euhedrales a subhedrales muy angulosas, o fragmentos de cristales mayores. Conservación buena a regular, comúnmente recubierta con pátinas de óxido de hierro o alterada a arcillas. En ocasiones hay cristales con bordes engolfados o con rellenos negativos de vidrio.

Fragmentos líticos volcánicos intermedios a básicos (Lvi): Componente principal en todas las muestras. Fragmentos subredondeados a subangulosos. Conservación moderada a pobre, comúnmente alterados a arcillas y glauconitización incipiente; en ocasiones los minerales maficos están muy alterados. Texturas intersertal, hialopilitica y pilotáctica.

Fragments líticos volcánicos ácidos (Lvf): Componente secundario en la mayoría de las muestras, aunque en el caso de la muestra 1 es el componente dominante. Fragmentos subredondeados a subangulosos. Conservación moderada a pobre, poco a muy alterados a arcillas y glauconitización incipiente. Texturas felsíticas y microgranosas.

Cuarzo monocristalino (Qm): Abundancia muy variable, con un máximo de 23,1% y un mínimo de 0,6%. Clastos subredondeados a bien redondeados, ocasionalmente subangulosos. Conservación muy buena; son comunes diversos tipos de inclusiones. La extinción en relámpago predomina sobre la ondulante. El redondeamiento es su característica más notoria, ya que contrasta claramente con el resto de los componentes principales y secundarios.

Glauconita: Frecuencia muy variable, puede estar ausente o ser un componente secundario o accesorio. Agregados bien redondeados de forma ovoidal a esferoidal, con numerosas grietas superficiales, ocasionalmente clastos angulosos. Agregados muy inmaduros formados a partir de la alteración de fragmentos líticos volcánicos intermedios a básicos, raramente ácidos. Color castaño, menos comúnmente castaño verdoso a verde oscuro. Sato (1981) y Scasso y del Río (1987) clasificaron estos agregados como glauconita; caben algunas dudas sobre su verdadera composición, ya que en la mayoría de los casos no tienen el color ni la estructura interna más característicos, y podría tratarse de etapas muy tempranas de la glauconitización; se mantiene su denominación por el momento.

Vidrio volcánico: Frecuencia muy variable, puede estar ausente, o ser un componente secundario. Trizas incoloras muy angulosas y muy poco alteradas; raramente poco a muy alteradas, o fragmentos cuspados de color castaño claro, devitrificados.

Ortosa: Componente secundario en todas las muestras. Tablillas subhedrales a euhedrales. Conservación pobre a muy pobre, muy alterada a arcillas y recubierta por pátinas de óxido de hierro. En algunos casos se reconocen maclas de tipo Carlsbad y textura micropertítica.

Plagioclasa con macla polisintética (Pp): Componente secundario en todas las muestras. Tablillas subhédrales a euhédrales. Conservación moderada a pobre, comúnmente con alteración argílica y sericítica. Composición mayoritaria de oligoclásica a andesina, ocasionalmente labradorita.

Cuarzo policristalino (Qp): Componente secundario a accesorio. En todos los casos los mosaicos están formados por más de cinco individuos.

Fragmentos líticos sedimentarios pelíticos (Lp): Componente secundario a accesorio. Fragmentos irregulares, subangulosos, de color castaño amarillento a castaño rojizo.

Microclino: Componente accesorio en algunas muestras. Clastos subhédrales a anhédrales, subangulosos a subredondeados. Conservación regular a buena; escasa alteración argílica.

Ópalo: Componente accesorio en algunas muestras. Clastos angulosos a muy angulosos. Conservación pobre; muy alterado y recubierto por pátinas de óxidos de hierro.

Espículas silíceas: Componente accesorio en algunas muestras. Partículas isótropas tubulares y aciculares, incoloras. Muy buen estado de conservación.

-Fracción pesada:

Normalmente constituyen componentes accesorios, aunque en algunos casos llegan a ser componentes secundarios. En esta fracción hay normalmente gran cantidad de fragmentos líticos volcánicos intermedios a básicos, que fueron descriptos junto con los de la fracción liviana.

Hornblenda verde-castaña: Componente dominante dentro de la fracción pesada en la mayoría de las muestras. Tablillas o prismas elongados según el eje c, con bordes subredondeados a escasamente aserrados. Pleocroismo característico castaño claro a oscuro, o verde a castaño.

Augita: Frecuencia muy variable, con un marcado aumento de la abundancia hacia la parte superior del perfil. Cristales prismáticos cortos, algunos bien redondeados, con bordes aserrados por disolución interestratal; en ocasiones agregados de varios cristales. Color verde amarillento pálido a verde pálido.

Minerales opacos: Componente principal a secundario. Cristales subhédrales equidimensionales, o agregados irregulares. No se determinó su composición.

Epidoto: Componente secundario, ocasionalmente principal. Cristales de hábito prismático corto, y agregados irregulares a fibrosos. Conservación moderada a pobre; muy alterado. Color verde a verde amarillento.

Componentes secundarios a accesorios:

Biotita: Láminas isótropas de contornos subhédrales a redondeados. Color castaño oscuro a verde.

Hornblenda basáltica (lamprobolita): Tablillas euhédrales a subhédrales. Típico pleocroismo rojizo.

Hornblenda verde-azulada: Tablillas subhédrales elongadas. Pleocroísmo verde a verde azulado.

Hipersteno: Hábito prismático elongado, generalmente redondeado. Fuerte pleocroísmo verde claro a castaño rojizo.

Componentes accesorios:

Augita titanífera: En algunas muestras puede ser un componente secundario. Cristales prismáticos cortos, algunos bien redondeados, con bordes aserrados por disolución interestratal; en ocasiones agregados de varios cristales. Color castaño violáceo.

Zircón: Cristales euhedrales prismáticos, de pequeño tamaño, con altos relieve y birrefringencia. Incoloro a amarillo muy pálido.

Diópsido: Cristales prismáticos cortos, algunos bien redondeados, con bordes aserrados por disolución interestratal; en ocasiones agregados de varios cristales. Color verde amarillento muy pálido a incoloro.

Granate: Cristales isótropos subangulosos equidimensionales muy corroídos. Color rosado claro a castaño rojizo, en algunos casos incoloro.

Rutilo: Cristales de hábito prismático, relieve muy alto. Colores muy intensos, del castaño rojizo al rojo.

Clinozoisita: Cristales de hábito prismático corto, y agregados irregulares a fibrosos. Conservación moderada a pobre; muy alterado. Incolora, exhibe color de birrefringencia anómalo (azul de Berlín), característico de este mineral.

Monacita: Cristales prismáticos subhedrales; alto relieve y birrefringencia. Color amarillo

Muscovita: Láminas isótropas, de contornos subhedrales a redondeados. Incolora.

MINERAL/MUESTRA	Cuarzo monocristalino	Cuarzo policristalino	Lítico volcánico felítico	Lítico volcánico intermedio a básico	Lítico pelítico	Ortesa	Microclinio	Plagioclasa polisintética	Plagioclasa zonada	Vidrio	Glaucita	Opalo	Espículas silíceas	Minerales opacos	Hornblenda verde-castaña	Hornblenda basática	Hornblenda verde-azulada	Augita	Augita titanifera	Diópsido	Hipersileno	Biotita	Muscovita	Epidoto	Clinzoisita	Zircón	Granate	Monacita	Rutilo		
1	3,7	0,5	38,1	36,3		0,5		1,4	16,5	0,5	0,5		0,5	0,4	0,8	0,05	0,1	0,05		tr	0,05		tr	0,2	tr		tr	0,05			
2	5,7	1,5	20,8	19,4	2,4	1,2		1,2	37,6	0,6	7,9			0,5	0,9	0,05	tr	0,05	tr		tr			0,2	tr				tr		
3	5,2	1,9	19,6	16,1	0,8	1,2	0,4	2,3	36,6		14,7			0,5	0,5	0,05	tr	0,05	tr		tr	tr		0,1	tr	tr	tr				
4	5,8	0,3	21,5	18,2	3,4	1,8		1,2	36,5	0,3	9,2			0,3	1,2	tr	tr	0,1	tr		tr			0,2	tr	tr					
5	16,2	1,4	15,9	9,9	1,6	1,9		1,9	42,5	0,5	2,7			0,6	2,0	0,1	0,2	0,8		0,1	0,2	0,2		0,2		0,05	0,05				
6	17,6	0,9	16,4	13,1	1,2	3,3		3,3	37,4	0,3	4,0			0,2	1,2	0,05	0,05	0,5	0,1		tr			0,1		tr	tr				
7	18,8	1,5	9,2	10,4	2,4	4,1	0,3	2,4	46,9	0,6	2,4			0,2	0,6	tr	tr	0,1	0,05	tr		tr	0,05	tr	tr	tr	tr	tr			
8	17,1	1,6	9,6	13,2	3,1	3,4	0,3	2,8	40,3	4,7	2,8			0,1	0,6	tr	0,05	0,3	tr		tr	0,05		tr	tr	tr					
9	13,2	1,5	11,1	20,4	2,2	2,5		1,9	38,6	0,3	5,9			0,3	0,2	1,2	tr	tr	0,4	0,1			0,1		0,1		tr	tr			
10	21,7	1,2	8,7	12,7	1,8	3,0	0,3	2,1	42,5	0,6	2,7			0,5	1,0	0,1	0,1	0,2		0,05	0,05	0,05		0,3	0,05	0,2	0,05	0,05			
11	15,7	1,4	10,8	13,0	0,8	3,3		1,9	44,7		5,8	0,8		0,3	1,0	tr	0,05	0,1	0,05	tr	tr	0,1		0,2		tr	tr				
12	14,4	3,0	9,2	16,7	1,6	3,3		3,3	42,5	0,3	3,3			0,4	1,2	tr	0,05	0,4	0,1			0,1		0,1	tr	0,05	tr	tr			
13	23,1	1,4	12,1	14,9	1,4	3,4		1,7	36,1		2,5			1,0	1,6	tr	0,05	0,2	0,1	0,05		0,05		0,3		tr	0,05	tr			
14	6,4	2,6	14,2	21,4	2,0	2,0		3,5	41,7	3,5	1,2			0,4	1,5	tr	0,1	0,05		tr	0,05		0,1						tr		
15	5,8	2,6	11,5	22,3	1,3	3,2		2,6	44,7	1,6	1,9			0,1	0,8	tr	0,1	0,1		tr			0,1	tr		tr					
16	11,1	1,6	13,0	20,7	1,2	3,1		1,9	43,3		1,9			0,2	1,2	0,05	0,05	0,2	tr		tr	0,1		0,1					tr		
17	9,0	0,6	13,9	18,7	1,5	1,2		1,2	44,1	1,5	2,7	0,6		0,9	2,5	0,05	0,2	0,8		0,1	0,05	0,3		0,05		0,5		0,05			
18	6,5	0,3	13,0	21,1	0,3	1,2	0,3	1,2	47,4	0,6	5,6			0,3	1,3	0,1	0,1	0,5	0,1					0,1	tr	tr	tr				
19	4,9	0,3	14,3	21,2	0,6	1,6		1,0	45,6	1,3	6,5			0,5	1,3	0,2	0,1	0,3	0,05		tr	0,1		0,1		tr	0,05				
20	4,8		13,5	15,0	1,3	1,6		0,3	52,5	0,6	6,1			1,1	2,1	0,1	0,05	0,4		0,05				0,3	0,05	0,05	0,05	0,05			
21	3,2		16,8	21,7	0,6	1,0		0,3	49,1		5,2			0,3	1,2	tr	tr	0,2	tr		0,3		0,1		tr						
22	6,2	0,3	17,6	19,6	0,3	1,6		1,0	46,3		3,6			1,1	1,6	0,1	0,1	0,3	0,1	tr				0,2		tr	tr				
25	8,1	0,6	14,4	15,9	0,6	1,7		1,1	49,6	0,3	1,7			1,7	2,5	0,05	0,1	0,5		0,3	0,3	0,2		0,1		0,05	0,1	0,1			
27	4,1	0,3	15,9	16,0	0,6	0,9		1,2	50,0	0,3	5,4			1,7	2,3	0,2	tr	0,4	0,1		0,3			0,2	0,1	tr					
28	6,1	0,8	14,2	17,8	0,6	1,7		0,8	46,4		7,2			0,9	2,0	tr	0,1	0,9	0,1	0,05		0,1		0,2		0,05	tr	tr			
29	3,1	0,3	15,3	18,4	1,2	0,9		1,8	50,1	0,3	6,4	0,3		0,2	1,2	tr	tr	0,3	tr		tr	0,1	0,1	tr	tr						
30	2,8	0,6	16,7	16,9	0,6	0,9		1,3	45,4		11,3			0,4	1,5	0,05	0,05	1,2		0,05	0,1	0,1		0,05							
31	3,5	0,6	17,3	17,3	1,2	1,2		1,7	43,3	0,3	11,3			0,3	1,1	tr	tr	0,7	0,05		tr	0,1		0,05							
33	3,7	1,5	16,3	17,3	1,2	0,3		1,5	45,6	7,1	4,3			0,1	0,4	tr	.	0,4	0,05	tr	0,05	0,2		tr							
34	3,5	1,2	17,1	21,7	0,9	0,6		2,3	43,6	2,6	3,2			0,3	1,1	0,05	0,05	1,3	0,1		0,2	0,1		0,1		tr	tr				
35	0,6	0,3	17,7	26,1	1,0	0,6		0,6	41,6	7,4	3,5			0,1	0,2			0,1	tr		0,05	0,1		0,05							
36	3,8	0,6	18,8	30,7	0,6	0,3		0,6	33,0	7,3	2,1			0,3	0,6	0,05	tr	0,8	0,05	tr	0,2	0,2	tr	tr							
37	18,0	0,6	14,9	21,5	0,9	1,7		1,5	32,3		0,9			1,1	1,8		0,05	3,9	0,3		0,4		0,1		0,05						
38	13,1	0,9	16,6	23,5	0,6	0,6		0,9	36,7	0,6	0,9			0,5	1,2	0,05	tr	2,2	0,2		0,4		tr			0,05					
39	11,8	1,9	17,6	27,0	0,3	0,8		0,5	28,6	0,5	0,8			2,7	2,1	0,3	0,2	4,1		0,6						0,1		0,1			

Figura II.3 Minerales detriticos de Eje Tentativo (ET).

Figure II.3 Eje Tentativo (ET) detritic minerals.

MINERAL/MUESTRA	Cuarzo monocristalino	Cuarzo policristalino	Lítico volcánico fisisítico	Lítico volcánico intermedio a básico	Lítico pelítico	Ortosa	Microclino	Plagioclasa polisintética	Plagioclasa zonada	Vidrio	Glaucónita	Espículas silíceas	Cristobalita	Hornblenda verde-castaña	Hornblenda basáltica	Hornblenda verde-azulada	Augita	Augita titanífera	Diópsido	Hipersfero	Biotita	Muscovita	Rutilo	Granate	Epidoto	Clinzoisita	Zircon	Monacita	Minerales opacos
1	4,0	0,6	0,9	36,2		1,2		1,9	41,8	3,4	4,3		0,3	1,9		tr.	tr.	1,2	0,1	0,1	0,4	tr.		0,2	0,1		tr.	0,6	
2	7,7		2,2	29,4	0,6	0,6		2,8	46,4	1,9	3,4			1,8	tr.	tr.	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2	tr.	tr.	0,2	tr.	tr.	0,6		
3	10,3	0,9	1,3	30,0	0,3	1,3		1,3	44,7	2,8	4,7			1,0	tr.	tr.	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1		tr.	0,3	
4	3,0		2,4	40,1		0,3		0,3	35,9	12,8	4,0			0,4	tr.		0,3	tr.	tr.	0,1			tr.	0,0	tr.	tr.	0,2		
5	3,9	0,6	2,6	26,1		1,3		0,6	30,6	31,2	1,6			0,6	tr.		0,3	0,1	tr.	0,1	0,1	tr.	tr.	0,1	tr.		0,2		
6	6,5	1,0	2,4	38,8	0,3	0,7		2,1	41,2	2,7	1,7		0,3	0,8	tr.	tr.	0,5	tr.	tr.	0,1	0,2			0,1	tr.	tr.	0,4		
7	4,1		1,7	39,5	0,7	1,0		2,7	41,2	5,8	1,0			0,7	tr.	tr.	0,9	tr.	tr.	0,1	0,1		tr.	0,1	tr.		0,3		
8	3,9	1,5	1,8	37,6	0,9	0,6		2,1	37,0	6,8	0,9			1,1	0,1	tr.	2,4	0,2	0,1	2,0	0,3			0,1	0,1		0,7		
9	11,0	0,9	0,9	34,7		1,8	0,3	1,5	37,7	3,0	1,2			1,1	tr.		2,4	0,2	0,1	1,7				0,2	tr.	tr.	1,1		
10	18,4	0,7	1,6	33,6		2,3	0,3	1,0	35,2					1,4	tr.	tr.	3,8	0,1		0,7				0,1	tr.	tr.	0,5		
11	18,6	1,9	2,2	48,1	0,3	1,3		0,6	18,0	0,3	2,2			0,8	tr.	tr.	2,7	0,2		0,2				0,1	0,2		0,1	1,9	
12	17,3	1,3	2,9	41,8	0,3	1,3		1,6	28,4		1,0		0,3	1,0	tr.		1,1	0,1	tr.	0,1			tr.	0,2	tr.	tr.	1,0		
13	3,8	0,4	2,6	45,8				0,8	45,1	0,4	0,4			0,4	tr.		0,0				tr.	tr.	0,0	tr.	tr.		0,2		
14	8,7	0,7	2,7	48,9		0,7		1,3	30,8	1,3	0,7		0,7	1,4	tr.		1,0	0,1		0,1				0,3			tr.	0,8	
15	4,4	1,6	2,8	38,0		1,6		1,6	44,3	0,9	1,2			1,2	0,1	tr.	1,3	0,1	tr.	0,1	tr.			0,2			0,8		
16	10,6	1,3	2,9	36,3		1,3		1,0	40,7		1,6			1,3	0,1		1,8	0,1	tr.	tr.				0,1	tr.		tr.	0,9	
17	6,4		1,8	37,2		0,6		1,2	44,0		2,6			1,8	tr.	tr.	2,2	0,1	tr.					0,1	0,2	0,1	tr.	1,5	
18	7,8	2,1	2,5	42,9		0,4		0,7	35,4	0,4	1,8			1,6	0,1	0,1	2,2	0,1		0,9				0,1	0,3	tr.	0,1	0,7	
19	11,6	1,3	2,8	43,4		0,9		0,6	34,3	0,6	0,9			0,8	tr.		1,3	0,1		0,9				tr.	0,0			0,2	
20	12,5	0,9	2,4	30,4		0,3		1,2	40,4		2,7			1,6	0,0		2,8	0,3		2,8				tr.	0,2			1,5	
21	11,8	1,4	2,0	34,8		1,4		0,3	41,9		1,0			1,5	0,1	0,1	2,0	0,2		1,1	tr.			tr.	0,1	tr.		0,4	
22	10,0	1,6	1,9	46,6		1,0		1,0	32,5		1,0		0,3	1,0	0,1		1,6	0,1		1,2				tr.	0,1			0,2	
23	11,0	0,6	2,5	45,7		1,6		2,2	31,3		0,6		0,3	1,2	tr.		2,0	0,1		0,4				0,1	0,1		tr.	0,3	
24	15,4	1,0	1,6	38,6		0,7	0,3	1,0	34,3		2,6			1,5	tr.	tr.	2,0	0,1		0,4				tr.	0,2	tr.		0,3	
25	12,0	1,2	2,1	44,7	0,3	1,2		0,6	24,3	2,7	1,2			1,3			3,4	0,2		4,0				tr.	0,2	tr.		0,7	
26	6,5	1,2	3,2	48,7	0,3	1,2		0,9	25,1	2,4	2,9			1,7	0,1	tr.	2,4	0,1		2,4	tr.			0,1	tr.	0,1	tr.	0,7	
27	6,3		1,9	51,1		0,4		1,5	33,9	1,9	0,7		0,4	0,9	tr.	tr.	0,5	tr.		tr.	tr.	tr.		0,0	tr.		0,3		
28	1,3		1,7	43,8		0,7		0,7	44,8	5,0	1,0			0,5	tr.		0,3	0,1	tr.	0,1	tr.			tr.	tr.		0,1		
29	14,8	1,2	2,7	32,7		0,9		2,7	33,0	0,3				2,6			3,8	0,2	0,0	2,0				0,1	0,1	0,1	0,0	2,7	
30	4,1	0,3	3,1	42,5		0,3		0,6	32,1	14,8				0,7	tr.	tr.	0,8	0,1		0,3				tr.	tr.	tr.		0,3	
31	4,7	0,4	1,6	58,5				1,6	30,8	1,2				0,7	tr.		0,3	0,0		tr.				tr.	tr.	tr.		0,1	
32	20,3	2,1	1,2	45,5		1,5	0,6	2,4	17,3	0,3				0,9			2,5	0,4		3,1				0,1	0,1		0,1	1,5	
35	9,0	0,9	1,2	37,6		0,9		1,2	29,8	14,6				0,9	tr.		1,6	0,1		1,5				tr.	tr.	0,0		0,5	
36	3,8		1,6	43,1		0,6		0,3	16,7	31,8				0,4	tr.		0,8	tr.		0,8				tr.				0,1	
37	7,7		1,3	35,4		0,6			33,2	19,1				0,3	tr.		1,0	0,1		1,0				tr.	tr.			0,1	

Figura II.4 Minerales detríticos de Puerto Pirámide (PP).**Figure II.4** Puerto Pirámide (PP) detritic minerals.

MINERAL/MUESTRA	ANALISIS QUIMICO															ANALISIS MINERALOGICO					ANALISIS MINERALOGICO								
	Cuarzo monocristalino	Cuarzo policristalino	Lítico volcánico felsítico	Lítico volcánico intermedio a básico	Lítico pelítico	Ortosa	Microclino	Plagioclasa polisintética	Plagioclasa zonada	Vidrio	Glaucanita	Espículas silíceas	Cristobalita	Hornblendita verde-castaña	Hornblendita basáltica	Hornblendita verde-azulada	Augita	Augita titanifera	Diópsido	Hipersteno	Biotita	Muscovita	Rutilio	Granate	Epidoto	Clinzoisita	Zircon	Monacita	Minerales opacos
1	9,1	0,7	10,6	27,7	0,7	0,4	0,4	0,4	36,1	3,6	8,4	1,5		0,1	tr.		tr.	0,3	0,1	0,1			tr.	tr.	tr.	0,1	0,1		
2	7,4		14,8	16,5	0,7	2,1	0,4	1,1	41,5	1,1	9,5		0,4	1,3		tr.	0,3	0,1		0,1			tr.	0,1		0,1	2,6		
3	14,6		18,6	16,1		1,8		1,1	36,5		7,3		1,8	1,1	0,1	tr.	0,1			tr.	tr.		tr.	tr.	0,1		tr.	tr.	0,5
4	11,2		10,9	20,7		1,4		2,1	46,6		4,9		0,4	1,3	tr.	tr.	tr.	tr.			tr.	tr.	tr.	tr.	0,1	tr.	tr.	tr.	0,4
5	10,2	0,7	6,6	22,7		0,4		1,1	51,5	0,4	4,8			1,0	tr.	tr.	tr.				tr.	tr.	tr.	0,2		tr.	tr.	0,4	
6	18,3	1,4	5,9	23,8		1,4		0,7	42,9		3,5			1,0	0,0	tr.	tr.	tr.		tr.	tr.	tr.	0,3	0,1	tr.	0,1	0,1	0,6	
8	10,6	1,6	9,6	35,6	0,3	1,6		2,6	29,8	0,3	2,9		0,3	1,7	0,1	tr.	0,2			0,0			0,4	0,1	0,1		2,0		
9	6,6	1,6	9,7	19,8	0,6	1,3	0,3	1,6	45,6	0,3	4,4			2,5	0,1	1,4	0,1	0,1	0,1				tr.	1,2	0,1		tr.	2,6	
10	9,4	1,3	13,3	35,0	0,6	2,3		1,0	31,5		1,6			1,8	tr.	tr.	1,1	0,1	tr.	tr.	0,1			tr.	0,5	tr.		0,2	
11	13,3	0,6	9,7	33,6		1,3		1,0	31,4	0,3	1,0			1,8	0,1		1,2	0,1	tr.	0,2	tr.			0,7	0,1		3,6		
12	11,2	0,9	6,8	27,6	0,3	1,2		0,9	45,9		2,8		0,3	1,0	0,0	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.			tr.	0,2	tr.	tr.	0,6		
13	13,1	1,0	6,0	34,5		2,7	0,3	1,0	34,5		4,7			0,9	0,1	tr.	0,1	tr.					tr.	tr.	0,5	tr.	tr.	0,6	
14	12,3	2,3	6,3	30,9	0,3	1,7		2,0	39,2		2,7			1,3	tr.	tr.	0,1	tr.					tr.	0,3	tr.			0,4	
15	10,3	1,2	5,0	40,5		0,9		1,6	28,6		5,0			1,7	0,1	tr.	1,7	0,1	tr.	0,1			0,1	0,4		0,1	tr.	2,6	
16	13,9	1,3	3,0	41,9		1,0		0,7	30,7		3,3		0,3	1,0	0,1	tr.	2,1	0,1	tr.	0,1				0,3	tr.			0,3	
17	11,7	1,0	3,6	31,2		1,0		1,0	41,0		2,9			1,5	0,1	tr.	3,7	0,2	0,1	0,2			tr.		0,5	tr.		0,3	
18	13,3	0,7	5,1	43,3		1,0		1,0	20,5	0,7	3,1			1,6		0,1	5,9	0,2	0,4				0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	2,6	
19	7,3	0,7	6,3	26,8	0,7	1,0		2,1	52,2	0,7	0,7			1,0	0,0	tr.	0,1	tr.						0,1	tr.	tr.	tr.	0,1	
20	9,2	0,6	2,3	43,0	0,3	1,1		0,6	27,2	0,3	2,6			1,5	0,1	tr.	7,6	0,9		1,0				0,4				1,5	
21	5,9		3,7	37,2	0,3	0,6		0,3	41,3	0,9				1,5	0,1	tr.	4,6	0,5	tr.	0,5	0,4			0,5	tr.			1,6	
22	7,9	0,6	1,7	37,1		1,1		1,7	36,6	2,6	1,4			0,9	tr.	tr.	4,7	0,2	tr.	2,0				0,4	tr.			0,9	
23	4,8	0,3	3,3	44,8		0,3		0,9	38,8	2,4				0,8	tr.		1,8	0,2		0,7			tr.	0,2	tr.			0,7	
24	5,2		3,1	52,3		1,4		0,7	31,8	1,7				0,8	tr.	tr.	1,4	0,1	0,0	0,6			tr.	tr.	0,2	tr.		tr.	0,4

Figura II.5 Minerales detriticos de Playa El Doradillo (ED).

Figure II.5 Playa El Doradillo (ED) detritic minerals.

APÉNDICE III: CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

	PPD3-15	PPD3-16	PPD3-17	PPD3-18	PPD3-19	PPD3-20	PPD3-22	PPD3-23	PPD3-24	PPD3-26	PPD2-5	PPD2-6	PPD2-7	PPD2-8	PPD2-9	PPD2-10	PPD2-13	PPD1-10	D1-5	D1-6	D1-7	D1-8
<i>Miliammina</i> sp.		1																				
<i>Textularia candeiana</i>		3	2															2				
<i>Textularia gramen</i>														1								
<i>Cycloforina angulata</i>		2																				
<i>Pyrgo peruviana</i> ?	9	21										2	8								9	
<i>Pyrgo</i> spp.													3									
<i>Pyrgoella</i> sp.	5													2								
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>													1							3		
<i>Quinqueloculina seminulina</i>	6												1	4	9						7	
<i>Quinqueloculina</i> spp.		11											3	3						4	26	1
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	28	12	206	19	2		7	14	6	3	18	15	83	18	1	8	2	58	40	3	42	5
<i>Bolivina</i> sp.		1																				
<i>Buccella peruviana campsi</i>	1	2	1								2	3	1	1	1							
<i>Buliminella elegantissima</i>		1	1										1									
<i>Cibicides</i> sp.	1		1																			
<i>Criboelphidium discoidale</i>	3	1	27	2								4	1	11							9	1
<i>Disconorbis bulbosa</i>	1		6	2									2	5		2				1	1	2
<i>Fissurina quadricostulata</i>												2										
<i>Guttulina lactea</i>														1								
<i>Guttulina problema</i>	1												1									
<i>Hanzawaia boueana</i>	14	9	9			3					46	9	26			3			19	1	3	
<i>Lagena</i> sp.		1																				
<i>Neoeponides</i> sp.			1	1																	1	
<i>Nonion</i> sp.				1																		
<i>Nonionella auricula</i>																			2			
<i>Nonionella auris</i>														1								
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	44	25	202	39	4	7	4	1	2	4	24	16	97	19		15	1	41	60	5	39	12
<i>Rosalina floridana</i>														1								
<i>Rosalina</i> spp.	1		2		2	2																
Foraminíferos no determinados	11	24	11	1			1													3		
<i>Bensonia miocenica</i>													4			1						
<i>Bensonia reticulata</i>		1																		1		
<i>Buntonia entrerriensis</i>	3	5																			1	
<i>Buntonia</i> sp.																						
<i>Callistocythere litoralensis</i>						1							1									
<i>Caudites kennedyi</i>		1												7	1					2		
<i>Cornucoquimba lutziana</i>	5												1	1								
<i>Cyamocytheridea ovalis</i>													2	1	1					1	1	
<i>Cyprideis camachoii</i>	4	5											14	10	1	1	1	1	2	1	2	
<i>Cytherella (C.) punctata</i>													1									
<i>Cytheretta argentinensis</i>													4	3								
<i>Cytheretta punctata</i>		5											8	7					3	1	3	
<i>Cytheretta</i> sp.													1									
<i>Cytheropteron aff. newportense</i>	2													2								
<i>Cytheropteron</i> sp.	1																			1		
<i>Cytherura elegans</i>		1																				
<i>Echinocythereis boltovskoyi</i>															1							
<i>Henryhowella alwiniae</i>	1												2							2		
<i>Henryhowella</i> aff. evax	2																			1		
<i>Henryhowella</i> sp.	2																					
<i>Murrayina grekoffi</i>													3	13								
<i>Murrayina</i> sp.														6						1		
<i>Neocytherideis</i> sp.																						
<i>Paijenborchella</i> aff. <i>punctacostata</i>	1		1																			
<i>Paracypris</i> spp.	1		1										10	14						2		
<i>Patagonacythere anzoteguiana</i>		26												3								
<i>Patagonacythere paranensis</i>	1	4											1	5								
<i>Patagonacythere</i> spp.		17																				
<i>Pellucistoma santafesinensis</i>	3												2									
<i>Perissocythereidea ornata</i>	10																					
? <i>Platella fragilis</i>	3																		1			
<i>Pumilocytheridea</i> sp.													1									
<i>Trachyleberis nova</i>														1								
Ostrácodos no determinados	13	13	1										8	12	5	1	1	1	1	1	7	2

Figura III.1. Cuadro de distribución de los microfósiles de las perforaciones PPD-1, 2, y 3 y D1.**Figure III.1.** Microfossils distribution chart of PPD1, PPD2, PPD3 and D1 boreholes.

	<i>Protelphidium tuberculatum</i>	<i>Ammonia parkinsoniana</i>	<i>Buliminella elegantissima</i>	<i>Criboelphidium discoidale</i>	<i>Bucella peruviana campsi</i>	<i>Quinqueloculina bicornis</i>	<i>Cycloforina contorta</i>	<i>Cibicidoidea</i> spp.	<i>Quinqueloculina</i> sp.	<i>Melonis</i> sp.	<i>Elphidium macellum</i>	<i>Peneroplis</i> sp.	<i>Fissurina</i> sp.	<i>Bolivina</i> ? spp.	<i>Rosalina</i> spp.	<i>Nonion</i> ? sp. 1	<i>Nonion</i> spp.	<i>Nonion depressulus</i>	<i>Pygmaeoestestron</i> cf. <i>laevis</i>	<i>Lagena</i> spp.	<i>Quinqueloculina seminulina</i>	<i>Elphidium</i> sp.	Foraminíferos sin determinar	Ostrácodos	Oogonios	
O3-16	1																									
O3-30a																										
O3-38																										
O3-42																										
O3-44																										24
GL1-19	13																									
SF1-13	47	50							1																	1
SF1-14	13	646																								1
SF1-15	489	74	55																							1
SF1-16	212	103	7					1																		1
SF1-17	143	107	39			5																				1 2
SF1-18	148	66							1																	3
SF1-19	190	152				1																				1
SF1-20	140	130																								2
SF1-41	1																									2 35
SF1-42																										13 12
SF1-43	2																									6 2
SF1-44																										1
SF1-46	2									2															2 1 7	
SF1-47	5																									1 4
SF1-48	300						1										1	3	60	10	91	4				
SF1-49	55																		16	1	7	30	1			
SF1-50	26																		18	3	23					
SF1-51	18																		8			10				
SF1-52	13																	1	1	1	1					
SF1-54	2																		1	1	1					
SF1-58	1																									
SF1-60																		1								1
S2-24	63	79																								
S2-30	238	37		2	1											1			1	23		52				
S2-31	73	46	2						5								4									
S2-33	136	30	2														1	6	6	1	1	50				
SC1-6	3	5																								1
SC1-15	1154	38														13	9	584							9 38	
PT1-86		3																								2 3
PT1-87	5	235																36								3
PT1-88	16	82																								4 1
PT1-89	17	75	1																							12 3
PT1-90	30	96																	17	12		5 2				
PT1-91	34	83					1											43	39		11 2					
PT1-92	3	17																3	10		31					
PT1-93	2	40																34	36		9 1					
PT1-94		11																4	11							
PT1-95		14																2	3							1
PT1-96		1																2								1
PT1-97		1																2								12
PT1-98																		1								9
PT1-99																										9
PT1-100		14																1	9			1	50			
PT1-101		7																4			6	29				
PT1-102		1																4				5				
PT1-103		7																12				46				
PT1-104		3																7				5				
PT1-105		18																24	3		8	41	1			
PT1-106		7																1	4			13	4			6 2
PT1-107																										4
PT1-108																										

Figura III.2. Distribución de los foraminíferos de las perforaciones Ordóñez 3 (O3), General Levalle 1 (GL1), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2), San Cristóbal 1 (SC1), y Pozo del Tigre 1(PT1). Los valores indican el número de ejemplares; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.2. Foraminifer distribution chart of Ordóñez 3 (O3), General Levalle 1 (GL1), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2), San Cristóbal 1 (SC1), and Pozo del Tigre 1 (PT1) boreholes. Values show number of specimens; TLP samples in grey; TEP samples in white.

	<i>Protelphidium tuberculatum</i>	<i>Ammonia parkinsoniana</i>	<i>Buliminella elegantissima</i>	<i>Criboelphidium discoideale</i>	<i>Bucella peruviana campsi</i>	<i>Quinqueloculina bicornis</i>	<i>Cycloforina contorta</i>	<i>Cibicoides</i> spp.	<i>Quinqueloculina</i> sp.	<i>Melonis</i> sp.	<i>Elphidium macellum</i>	<i>Peneroplis</i> sp.	<i>Fissurina</i> sp.	<i>Bolivina?</i> spp.	<i>Rosalina</i> spp.	<i>Nonion?</i> sp. 1	<i>Nonion</i> spp.	<i>Nonion depressulus</i>	<i>Pygmaeosistron cf. laevis</i>	<i>Lagena</i> spp.	<i>Quinqueloculina seminulina</i>	<i>Elphidium</i> sp.	Foraminíferos sin determinar	Ostrácodos	Oogonios
O3-16	2																								
O3-30a																									
O3-38																									
O3-42																									
O3-44																									
GL1-19	26																								
SF1-13	94 100								2															2	
SF1-14	208 10336																								16
SF1-15	9780 1480 1100																								20
SF1-16	3392 1648 112								16																16
SF1-17	1144 856	312						40																	8
SF1-18	592 264								4																12
SF1-19	1520 1216							8																	8
SF1-20	2800 2600																								40
SF1-41	2																								4
SF1-42																									70
SF1-43	4																								26
SF1-44																									24
SF1-46	4									4														12	
SF1-47	10																								4
SF1-48	2400							8																8	
SF1-49	220																								32
SF1-50	104																								40
SF1-51	72																								72
SF1-52	52																								12
SF1-54	4																								4
SF1-58	2																								4
SF1-60																									2
S2-24	1008 1264																								2
S2-30	1904 296		16	8																					416
S2-31	292 184		8						20																32
S2-33	2176 480		32																						800
SC1-6	6 10																								2
SC1-15	2308 76																								76
PT1-86	6																								4
PT1-87	40 1880																								24
PT1-88	128 656																								32
PT1-89	34 150		2																						8
PT1-90	60 192																								6
PT1-91	68 166							2																	22
PT1-92	6 34																								4
PT1-93	4 80																								62
PT1-94	22																								18
PT1-95	28																								2
PT1-96	2																								2
PT1-97	2																								24
PT1-98																									36
PT1-99																									36
PT1-100	28																								200
PT1-101	14																								116
PT1-102	2																								40
PT1-103	14																								184
PT1-104	6																								10
PT1-105	36																								164
PT1-106	28																								2
PT1-107																									52
PT1-108																									16
																									12
																									4

Figura III.3. Distribución de los foraminíferos de las perforaciones Ordóñez 3 (O3), General Levalle 1 (GL1), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2), San Cristóbal 1 (SC1), y Pozo del Tigre 1(PT1). Valores calculados para muestras de 100 gramos; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.3. Foraminifer distribution chart of Ordóñez 3 (O3), General Levalle 1 (GL1), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2), San Cristóbal 1 (SC1), and Pozo del Tigre 1 (PT1) boreholes. Values calculated for 100 gram samples; TLP samples in grey; TEP samples in white.

	SUDOESTE DE ENTRE RÍOS	ENTRE RÍOS SANTA FE	CORRIENTES, CHACO Y FORMOSA CORDOBA	SANTIAGO DEL ESTERO	TUCUMAN	SUR DE BOLIVIA		SUDOESTE DE ENTRE RÍOS	ENTRE RÍOS SANTA FE	CORRIENTES, CHACO Y FORMOSA CORDOBA	SANTIAGO DEL ESTERO	TUCUMAN	SUR DE BOLIVIA	
+	Este trabajo	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>Miliammina</i> sp.								Bythocypris sp.						
<i>Textularia candeiana</i>	●	●						<i>Callistocythere litoralensis</i>	●	●				
<i>T. gramen</i>	●	●						<i>C. marginalis</i>		●				
<i>Trochammina</i> sp.							●	<i>Caudites kennedyi</i>	●	●				
<i>Cycloforina contorta</i>	●	●		●				<i>Clithrocystheridea?</i> sp.	●					
<i>Pyrgo elongata</i>								<i>Copypus</i> spp.	●					
<i>P. patagonica</i>		●						<i>Coquimba</i> spp.	●	●				
<i>P. peruviana</i> ?	●							<i>Cornucoquimba lutziana</i>	●	●				
<i>P. ringens</i>	●							<i>Cyamocystheridea ovalis</i>	●	●				
<i>Pyrgo</i> spp.		●						<i>Cyprideis camachoai</i>	●	●				
<i>Pyrgoella</i> sp.		●						<i>C. herbsti</i>						
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>Q. Implexa</i>		●						<i>Cyprideis</i> spp.	●					
<i>Q. bicornis</i>		●						<i>Cytherella (C.) damotteae</i>	●	●				
<i>Q. lamarciana</i>		●	●					<i>Cytherella (C.) punctata</i>	●	●				
<i>Q. seminulina</i>	●	●	●					<i>Cytherella</i> spp.	●	●				
<i>Quinqueloculina</i> spp.	●	●		●				<i>Cytherelloidea</i> sp.	●					
<i>Scutularis</i> sp.			●					<i>Cytherettula argentinensis</i>	●	●				
<i>Ammoria compacta</i>						●		<i>C. punctata</i>		●				
<i>A. parkinsoniana</i>	●	●	●	●	●	●		<i>Cytherettula</i> spp.	●	●				
<i>Bolivina costata</i>			●					<i>Cytheridea</i> spp.	●					
<i>Bolivina</i> spp.	●					●		<i>Cytheropteron</i> aff. <i>newportense</i>	●	●				
<i>B.</i> sp. aff. <i>B. robusta</i>			●					<i>C. benedictus</i>	●					
<i>B.</i> sp. cf. <i>B. spathulata</i>		●						<i>Cytheropteron</i> spp.	●					
<i>B. striatula</i>						●		<i>C. victoriensis</i>	●					
<i>Buccella peruviana campsi</i>	●	●				●		<i>Cytherura elegans</i>	●	●				
<i>B. peruviana frigida</i>	●	●						<i>C. rossiana</i>		●				
<i>Bulimina affinis</i>		●						<i>Cytherura</i> sp.	●					
<i>B. pseudoaffinis</i>		●						<i>Darwinula</i> sp.						
<i>Buliminella elegantissima</i>		●	●			●		<i>Echinocythereis boltovskoyi</i>	●	●				
<i>Cancris sagra</i>	●					●		<i>Eucytherura</i> sp.	●					
<i>Cibicides</i> sp.		●						<i>Hemicytherura costulosa</i>	●	●				
<i>C. variabilis</i>	●	●						<i>Henryhowella alwinae</i>	●	●				
<i>Cibicidoides</i> sp.						●		<i>H. aff. evax</i>	●	●				
<i>Cribroelphidium discoidale</i>	●	●	●					<i>Henryhowella</i> spp.	●	●				
<i>Discorbis bulbosa</i>	●							<i>Leptocythere</i> sp.	●	●				
<i>Elphidium</i> sp.			●					<i>Loxoconcha paranensis</i>	●					
<i>Fissurina bicarinata</i>			●					<i>Loxoconcha</i> sp.	●					
<i>F. quadricostulata</i>		●						<i>Minicythere</i> sp.						
<i>Fissurina</i> spp.						●		<i>Munseyella argentina</i>						
<i>Globigerina juvenilis</i>			●					<i>Murrayina grekoffi</i>	●	●				
<i>Globulina caribea</i>	●							<i>Murrayina</i> sp.						
<i>Guttulina lactea</i>	●	●						<i>Neocythereide</i> sp.		●				
<i>G. problema</i>	●	●						<i>Paijenborchella punctacostata</i>	●	●				
<i>Harizawia boueana</i>	●	●				●		<i>P. aff. punctacostata</i>						
<i>Lagena</i> spp.		●						<i>Paracypris</i> sp.		●				
<i>Melonis</i> sp.								<i>Paracytheridea?</i> laudata	●					
<i>Neoponides</i> sp.		●						<i>Patagonacythere anzoteguiana</i>	●	●				
<i>Norion demens</i> f. <i>santamariana</i>			●					<i>P. paranensis</i>	●	●				
<i>Norion</i> spp.	●	●						<i>Patagonacythere</i> spp.	●	●				
<i>Nonionella atlantica</i>								<i>Pellucistoma santafesinensis</i>	●	●				
<i>N. auricula</i>	●	●						<i>Perissocythereidea alvareziana</i>						
<i>Nonionella auris</i>	●	●						<i>P. ornata</i>						
" <i>Nonionella</i> " sp.								<i>Perissocythereidea</i> spp.	●					
<i>Proteiphidium tuberculatum</i>	●	●	●	●	●	●		<i>P. victoriensis</i>	●	●				
<i>Rosalina floridana</i>	●	●	●					? <i>Platella fragilis</i>	●	●				
<i>Rosalina</i> spp.	●	●						<i>Pumilocythereidea herbsti</i>						
<i>Aurila</i> sp.	●							<i>Pumilocythereidea</i> sp.	●	●				
<i>Bensonia miocenica</i>	●	●	●	●				<i>Puriana</i> sp.	●					
<i>B. reticulata</i>		●	●					<i>Scherochilus</i> sp.	●					
<i>Bensonia</i> spp.	●					●		<i>Trachyleberis nova</i>	●	●				
<i>Bradleya</i> aff. <i>prodixyonites</i>	●							<i>Trachyleberis</i> sp.	●					
<i>Buntonia enterriensis</i>	●	●						<i>Wichmanella deliae</i>	●					
<i>Buntonia</i> spp.	●	●												

Figura III.4. Distribución de todos los microfósiles marinos hallados en la Formación Paraná en la cuenca Chacoparanense y noroeste argentino.

Figure III.4. Distribution of all the marine microfossil found in Paraná Formation in Chacoparanense basin and NW Argentina.

YPF Palermo 10	51-52,5	60-61	61-62	62-63	64-65	65-66	67-68	69-70
<i>Cancris sagra</i>	4	3		4	31	50	7	21
<i>Glandulina ovula</i>		2	1	1	3	18	1	1
<i>Bucella peruviana</i> s.l.	1	2			14			
<i>Pyrgo</i> spp.				1		1		
<i>Lenticulina calcar?</i>						1		
<i>Textularia</i> spp.						2		
<i>Quinqueloculina</i> spp.						3		
<i>Fissurina</i> spp.						1		
<i>Lagena sulcata</i>						2		
<i>Pygmaeostrewn laevis</i> f. <i>perlucida</i>						1		
<i>Dentalina antenula</i>						5		
<i>Laevidentalina communis</i>					4	1		
<i>Bucella peruviana typica</i>					793	41	15	
<i>Criboelphidium discoidale</i>					114	1	3	
<i>Nonionella atlantica</i>					76	5	38	
<i>Hanzawaia boueana</i>					109	3	86	
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>					33	1	125	
<i>Bucella peruviana campsi</i>					332		232	
<i>Lagena</i> spp.					1		4	
<i>Fissurina</i> sp. A					3		3	
<i>Guttulina problema</i>					1		1	
<i>Protelphidium tuberculatum</i>					63		84	
<i>Criboelphidium articulatum?</i>					1		2	
<i>Lenticulina rotulata</i>					4		3	
<i>Globocassidulina subglobosa</i>					5		8	
<i>Disconorbis bulbosa</i>					7		15	
<i>Lenticulina limbosa</i>					1		1	
<i>Nonion? tisburyensis</i>					1		5	
<i>Nonionella</i> sp. A					2		5	
<i>Bulimina marginata</i>					1		2	
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>					1		2	
<i>Lagena ex gr. substriata</i>							1	
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>							1	
<i>Nodosaria</i> sp.							1	
<i>Lagena alcocki</i>							2	
<i>Milliamina</i> sp.							7	
<i>Angulogerina angulosa</i> <i>angulosa</i>							3	
<i>Bolivina</i> spp.							24	

Figura III.5. Distribución de los foraminíferos de la perforación YPF Palermo 10 (P10). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.5. Foraminifer distribution chart of YPF Palermo 10 (P10) borehole. Values show the number of specimens.

YPF Palermo 10	51-52,5	60-61	61-62	62-63	64-65	65-66	67-68	69-70
<i>Cancris sagra</i>	4	3		4	61	1653	52	347
<i>Glandulina ovula</i>		2	1	1	6	194	7	17
<i>Bucella peruviana</i> s.l.		1	2		27			
<i>Pyrgo</i> spp.				1		11		
<i>Lenticulina calcar?</i>						11		
<i>Textularia</i> spp.						22		
<i>Quinqueloculina</i> spp.						32		
<i>Fissurina</i> spp.						11		
<i>Lagena sulcata</i>						22		
<i>Pygmaeostrewn laevis</i> f. <i>perlucida</i>						11		
<i>Dentalina antenula</i>						54		
<i>Laevidentalina communis</i>						43	7	
<i>Bucella peruviana typica</i>						8542	304	248
<i>Criboelphidium discoidale</i>						1228	7	50
<i>Nonionella atlantica</i>						819	37	628
<i>Hanzawaia boueana</i>						1174	22	1422
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>						355	7	2067
<i>Bucella peruviana campsi</i>						3576		3836
<i>Lagena</i> spp.						11		66
<i>Fissurina</i> sp. A						32		50
<i>Guttulina problema</i>						11		17
<i>Protelphidium tuberculatum</i>						679		1389
<i>Criboelphidium articulatum?</i>						11		33
<i>Lenticulina rotulata</i>						43		50
<i>Globocassidulina subglobosa</i>						54		132
<i>Disconorbis bulbosa</i>						75		248
<i>Lenticulina limbosa</i>						11		17
<i>Nonion?</i> <i>tisburyensis</i>						11		83
<i>Nonionella</i> sp. A						22		83
<i>Bulimina marginata</i>						11		33
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>						11		33
<i>Lagena</i> ex gr. <i>substriata</i>								17
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>								17
<i>Nodosaria</i> sp.								17
<i>Lagena alcocki</i>								33
<i>Milliamina</i> sp.								116
<i>Angulogerina angulosa</i> <i>angulosa</i>								50
<i>Bolivina</i> spp.								397

Figura III.6. Distribución de los foraminíferos de la perforación YPF Palermo 10. Valores calculados para muestras de 100 gramos.

Figure III.6. Foraminifer distribution chart of YPF Palermo 10 borehole. Values calculated for 100 gram samples.

Riachuelo II	RII-47	RII-50	RII-51	RII-53	RII-89	RII-90	RII-91	RII-94
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>	1							
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	12	28						
<i>Nonionella atlantica</i>	4	15	6					
<i>Hanzawaia boueana</i>	9	18	25					
<i>Cassidulina laevigata</i>	2	2	1					
<i>Criboelphidium discoidale</i>	6	5	1	2				
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	2	11	1	3	2			
<i>Bucella peruviana s.l.</i>	18				14			
<i>Fissurina</i> spp.	5	1				1		4
<i>Bolivina</i> spp.	1	1						2
<i>Rosalina</i> spp.	2							5
<i>Procerolagena caudata</i>		1						
<i>Pygmaeoseistron hispidula</i>		1						
<i>Fursenkoina pontoni</i>		1						
<i>Lenticulina limbosa</i>		1						
<i>Gyroidina</i> sp. 1		14						
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>		1						
<i>Cancris sagra</i>		32	7					
<i>Glandulina ovula</i>		5	2					
<i>Bucella peruviana typica</i>		157	95	4				
<i>Textularia candeiana</i>		6	6	1		1		
<i>Quinqueloculina</i> spp.		5	25		5	43		1
<i>Spiroloculina depressa</i>			2					
<i>Pyrgo</i> spp.			19					
<i>Cycloforina contorta</i>			48					
<i>Cornuspira involvens</i>			1					
<i>Lagena</i> spp.			1					
<i>Globocassidulina subglobosa</i>			2					
<i>Rosalina</i> spp.			4					
<i>Nonionella</i> sp. A			1					
<i>Nonion</i> sp.			1					
<i>Lenticulina rotulata</i>			3					
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>			143		1	1		
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>			7			1		
<i>Quinqueloculina boueana</i>					21			
<i>Triloculina</i> spp.					6			
<i>Massilina secans</i> f. 2					5			
<i>Massilina secans</i> f. 1					23	6		
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>patagonica</i>					30	12		
<i>Cycloforina bronniartiana</i>					24	5		
<i>Criboelphidium</i> sp. nov.					18	8		
<i>Elphidium</i> cf. <i>lens</i>					58	127		1
<i>Criboelphidium dicoidale</i> f. <i>pausicamerata</i>					15	162	675	1512
<i>Nonion depressulus</i>						3		
<i>Elphidium macellum</i>						5		
<i>Bucella peruviana campsi</i>						14		26
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>seminulina</i>								5
<i>Pygmaeoseistron laevis</i>								6
Foram. bentónicos sin determinar	14	114	74		106	15		3
Foram. planctónicos		143	12					
Ostracodos		36	76		95	65		174

Figura III.7. Distribución de los foraminíferos de la perforación Riachuelo II (RII). Los valores indican el número de ejemplares; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.7. Foraminifer distribution chart of Riachuelo II (RII). Values show the number of specimens; TLP samples in grey; TEP samples in white.

Riachuelo II	RII-47	RII-50	RII-51	RII-53	RII-89	RII-90	RII-91	RII-94
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>	1							
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	12	33						
<i>Nonionella atlantica</i>	4	18	4					
<i>Hanzawaia boueana</i>	9	21	17					
<i>Cassidulina laevigata</i>	2	2	1					
<i>Criboelphidium discoidale</i>	6	6	1	3				
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	2	13	1	4	6			
<i>Bucella peruviana s.l.</i>	17				41			
<i>Fissurina</i> spp.	5	1				2		11
<i>Bolivina</i> spp.	1	1						6
<i>Rosalina</i> spp.	2						14	
<i>Procerolagena caudata</i>		1						
<i>Pygmaeoseistron hispidula</i>		1						
<i>Fursenkoina pontoni</i>		1						
<i>Lenticulina limbosa</i>		1						
<i>Gyroidina</i> sp. 1		17						
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>		1						
<i>Cancris sagra</i>		38	5					
<i>Glandulina ovula</i>		6	1					
<i>Bucella peruviana typica</i>		187	66	5				
<i>Textularia candeiana</i>		7	4	1		2		
<i>Quinqueloculina</i> spp.		6	17		15	98		3
<i>Spiroloculina depressa</i>			1					
<i>Pyrgo</i> spp.			13					
<i>Cycloforina contorta</i>			33					
<i>Cornuspira involvens</i>			1					
<i>Lagena</i> spp.			1					
<i>Globocassidulina subglobosa</i>			1					
<i>Rosalina</i> spp.			3					
<i>Nonionella</i> sp. A			1					
<i>Nonion</i> sp.			1					
<i>Lenticulina rotulata</i>			2					
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>			99		3	2		
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>			5			2		
<i>Quinqueloculina boueana</i>					62			
<i>Triloculina</i> spp.					18			
<i>Massilina secans</i> f. 2					15			
<i>Massilina secans</i> f. 1					68	14		
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>patagonica</i>					88	27		
<i>Cycloforina bronniartiana</i>					71	11		
<i>Criboelphidium</i> sp. nov.					53	18		
<i>Elphidium</i> cf. <i>lens</i>					171	289		3
<i>Criboelphidium dicoidale</i> f. <i>pausicamerata</i>					44	368	1205	4320
<i>Nonion depressulus</i>						7		
<i>Elphidium macellum</i>						11		
<i>Bucella peruviana campsi</i>						32		74
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>seminulina</i>								14
<i>Pygmaeoseistron laevis</i>								17
Foram. bentónicos sin determinar								
Foram. planctónicos		170	8					
Ostracodos		43	52		279	148		497

Figura III.8. Distribución de los foraminíferos de la perforación Riachuelo II. Valores calculados para muestras de 100 gramos; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.8. Foraminifer distribution chart of Riachuelo II borehole. Values calculated for 100 gram samples; TLP samples in grey; TEP samples in white.

Riachuelo VI	RVI-17	RVI-18	RVI-19	RVI-21	RVI-22	RVI-24	RVI-25	RVI-27	RVI-28	RVI-30	RVI-31	RVI-32	RVI-34	RVI-35	RVI-36
<i>Pygmaeoseistron laevis</i>	1														
<i>Lagena ex gr. substriata</i>	1														
<i>Cycloforina badenensis</i>	3														
<i>Cycloforina</i> sp.	1														
<i>Miliammina</i> sp.	9	2				6									
<i>Cancris sagra</i>	7	1					15	6							
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	16	1	2				64	10		8	1				1
<i>Bucella peruviana typica</i>	66	11	2	3	1		9	12	2				1	1	
<i>Nonion ? tisburyensis</i>	1		1												
<i>Hanzawaia boueana</i>	25		1	1		1	63	5		1	1			1	1
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>	10			2	1		6	2					1	1	
<i>Lenticulina rotulata</i>	1				1		1								
<i>Bucella peruviana campsi</i>	34				4		76	6	1	2	1		2	1	
<i>Lagena</i> spp.	1					2									
<i>Guttulina problema</i>	1					1									
<i>Fissurina</i> sp. A	1					1									
<i>Nonionella</i> sp. A	1					2									
<i>Nonionella atlantica</i>	9						7	1		1	1				
<i>Criboelphidium discoidale</i>	14					9							3		
<i>Rosalina</i> spp.		1													
<i>Cycloforina contorta</i>		2			1	2									
<i>Laevidentalina communis</i>						2									
<i>Glandulina ovula</i>						2									
<i>Lagena sulcata</i>						1									
<i>Criboelphidium articulatum ?</i>						2									
<i>Amphicoryna scalaris</i>						1									
<i>Guttulina</i> sp.						1									
<i>Lenticulina limbosa</i>						2									
<i>Fissurina</i> spp.						2									
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>						5									
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>						1									
<i>Globocassidulina subglobosa</i>						1									
<i>Disconorbis bulbosa</i>						1									
<i>Cassidulina laevigata</i>						2									
<i>Ammonia parkinsoniana</i>						1						1			
<i>Quinqueloculina</i> spp.						1							1		
<i>Nonion depressulus</i>										1		1			
<i>Criboelphidium discoidale f. pausicamerata</i>										55	1	2	1	2	
<i>Nodosaria</i> sp.											1				
<i>Cycloforina brongniartiana</i>													1		
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q patagonica</i>													1		
Foram. Bentónicos s/determinar	3			2			11						2		
Foram. Planctónicos	3						29	1							
Ostrácodos	14	4	1	4	4		13		2	4	3	1	1	1	

Figura III.9. Distribución de los foraminíferos de la perforación Riachuelo VI (RVI). Los valores indican el número de ejemplares; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.9. Foraminifer distribution chart of Riachuelo VI (RVI) borehole. Values show the number of specimens; TLP samples in grey; TEP samples in white.

Riachuelo VI	RVI-17	RVI-18	RVI-19	RVI-21	RVI-22	RVI-24	RVI-25	RVI-27	RVI-28	RVI-30	RVI-31	RVI-32	RVI-34	RVI-35	RVI-36
<i>Pygmaeoseistron laevis</i>	1														
<i>Lagena ex gr. substriata</i>	1														
<i>Cycloforina badenensis</i>	3														
<i>Cycloforina</i> sp.	1														
<i>Miliammina</i> sp.	9	8				25									
<i>Cancris sagra</i>	7	4				63	30								
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	17	4	17			269	50		34	8					4
<i>Bucella peruviana typica</i>	69	46	17	13	8	38	60	17						8	4
<i>Nonion</i> ? <i>tisburyensis</i>	1		8												
<i>Hanzawaia boueana</i>	26		8	4		8	265	25		4	8			8	4
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>	11			8	8		25	10					4		4
<i>Lenticulina rotulata</i>	1				8		4								
<i>Bucella peruviana campsi</i>	36				34		320	30	8	8	8			8	8
<i>Lagena</i> spp.	1						8								
<i>Guttulina problema</i>	1						4								
<i>Fissurina</i> sp. A	1						4								
<i>Nonionella</i> sp. A	1						8								
<i>Nonionella atlantica</i>	9						29	5			8		4		
<i>Cribroelphidium discoidale</i>	15						38							25	
<i>Rosalina</i> spp.		4													
<i>Cycloforina contorta</i>		8					8								
<i>Laevidentalina communis</i>							8								
<i>Glandulina ovula</i>							8								
<i>Lagena sulcata</i>							4								
<i>Cribroelphidium articulatum</i> ?							8								
<i>Amphicoryna scalaris</i>							4								
<i>Guttulina</i> sp.							4								
<i>Lenticulina limbosa</i>							8								
<i>Fissurina</i> spp.							8								
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>							21								
<i>Protoglobobulima pupoides</i>							4								
<i>Globocassidulina subglobosa</i>							4								
<i>Disconorbis bulbosa</i>							4								
<i>Cassidulina laevigata</i>							8								
<i>Ammonia parkinsoniana</i>							4						4		
<i>Quinqueloculina</i> spp.							4							8	
<i>Nonion depressulus</i>										4			4		
<i>Cribroelphidium discoidale</i> f. <i>pausicamerata</i>										232	8	17	4	17	
<i>Nodosaria</i> sp.											8				
<i>Cycloforina bronniartiana</i>														4	
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q patagonica</i>														4	
Foram. Bentónicos s/determinar															
Foram. Planctónicos	3						122	5							
Ostrácodos	15	17	8	17	34		55		17	17	25	8	4	8	

Figura III.10. Distribución de los foraminíferos de la perforación Riachuelo VI. Valores calculados para muestras de 100 gramos; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.10. Foraminifer distribution chart of Riachuelo VI borehole. Values calculated for 100 gram samples; TLP samples in grey; TEP samples in white.

	<i>Acanthoica</i> sp.	<i>Braarudosphaera bigelowi</i>	<i>Calcidiscus premacintyrei</i>	<i>Coccolithus pelagicus</i>	<i>Coccolithus pelagicus grande</i>	<i>Cyclargolithus abisectus</i>	<i>Discoaster broweri</i>	<i>Dycitiococites antarcticus</i>	<i>Dycitiococites productus</i>	<i>Helicosphaera carteri</i>	<i>Helicosphaera orientalis</i>	<i>Helicosphaera walbersdorffensis</i>	<i>Holodiscolithus macroporus</i>	<i>Micrantholithus pinguis</i>	<i>Pontosphaera multipora</i>	<i>Rahbdosphaera clavigera</i>	<i>Reticulofenestra haquii</i>	<i>Reticulofenestra minuta</i>	<i>Reticulofenestra procera</i>	<i>Reticulofenestra pseudoumbilicus</i>	<i>Sphenolithus abies</i>	<i>Syracosphaera pulchra</i>	<i>Thoracosphaera</i> cf. <i>T. tuberosa</i>	<i>Thoracosphaera heimii</i>	<i>Triquetrorhabdulus carinatus</i>	<i>Umbilicosphaera jafari</i>	<i>Umbilicosphaera rotula</i>
P10 - 69-70	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
R II - 50			X					X									X	X		X	X						
R VI-25	X	X		X	X			X	X		X			X	X		X	X	X	X							
R II - 94		X		X		X							X				X						X				

Figura III.11. Distribución de los nanofósiles de YPF Palermo 10, Riachuelo II y Riachuelo VI; muestras de la TLP en gris; muestras de la TEP en blanco.

Figure III.11. Nanofossils distribution chart of YPF Palermo 10, Riachuelo II and Riachuelo VI; TLP samples in grey; TEP samples in white

	RII-89	RII-90	RII-94	RV-45	RV-30	RV-31	RV-32	RV-34	PT1-91	PT1-98	PT1-99	PT1-100	PT1-101	PT1-103	PT1-105	PT1-106	PT1-107	PT1-108	SF1-42	SF1-48	SF1-49	SF1-60	SC1-15	
<i>Ambrostracon</i> aff. <i>Patagonacythere</i> sp. 1 Echevarría, 1991				1																				
<i>Ambrostracon</i> (P.) aff. <i>Patagonacythere rionegrensis</i> Echevarría, 1988				1																				
<i>Argenticytheretta miocenica</i> Rossi de García, 1969				4		1																		
<i>Argenticytheretta</i> spp.	2	2		1																				
<i>Callistocythere marginalis</i> Zabert, 1978			4																					
<i>Callistocythere</i> spp.	1		3	61	1		1																	
<i>Candona</i> ? sp.																							1	
<i>Caudites</i> aff. <i>diagonalis</i> Sanguinetti, 1979				1																				
<i>Cornucoquimba</i> aff. <i>conulata</i> Ramos, 1996				1																				
<i>Cyamocytheridea</i> sp.	1																							
<i>Cyamocytheridea</i> ? spp.				1													4							
<i>Cyprideis</i> aff. <i>multidentata</i> Hartmann, 1955																							6	
<i>Cyprideis</i> spp.					1																			
<i>Cyprideis</i> ? spp.																	4	40	11	37	30	1	2	2
<i>Cytherella</i> sp.				1																				
<i>Cytheretta punctata</i> Sanguinetti, 1979	17		18																					
<i>Cytheropteron</i> ? sp.			2																					
<i>Cytherura</i> aff. C. cf. <i>purperae</i> Omella y Fallavena, 1978			1																				1	
<i>Eucyprinotus</i> ? sp.							1																	
<i>Garciaella</i> sp.	5																							
<i>Garciaella leoniana</i> (Bertels, 1975)	5	5																						
<i>Hemicytherura</i> sp.	1																							
<i>Hemicytherura</i> aff. <i>sanmatiasensis</i> Echevarría, 1988					2																			
<i>Henryhowella</i> aff. <i>evax</i> (Ulrich y Basler, 1904)	8	2																						
<i>Henryhowella</i> spp.						7																	1	
<i>Huillicythere</i> ? sp.																							1	
<i>Leptocythere</i> ? sp.					1																			
<i>Loxoreticulatum</i> ? sp.			2																					
<i>Munseyella</i> spp.	1		8	3																				
<i>Neocytherideis</i> ? sp.					3																			
<i>Paradoxostoma</i> ? sp.						1																		
<i>Patagonacythere paranensis</i> Zabert, 1978			2																					
<i>Patagonacythere</i> ? sp.			1																					
<i>Pellucistoma</i> aff. <i>elongata</i> Whatley et al., 1997			3																					
<i>Perissocytheridea</i> ? spp.	3	2	1	3																			44	
<i>Quadracythere neali</i> Sanguinetti, 1979			1																				5	
<i>Radimella</i> ? sp.			1																					
<i>Rotundracycythere</i> ? sp.									1															
<i>Semicytherura</i> sp.			1																					
<i>Soudanella cleopatrae</i> Bertels, 1975																							1	
Indet sp. 1	2	1																						
Indet sp. 2					7																			
No identificables	17	12	130	30		1	1					4	3		12	6		10	3	2	7	26	1	

Figura III.12. Distribución de los ostrácodos de la TLP en las perforaciones Riachuelo II, V y VI (RII, V, VI), Pozo del Tigre 1 (PT1) San Francisco 1 (SF1) y San Cristóbal 1 (SC1). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.12. TLP Ostracod distribution chart of Riachuelo II, V and VI (RII, V, VI), Pozo del Tigre 1 (PT1) San Francisco 1 (SF1) and San Cristóbal 1 (SC1) boreholes. Values show the number of specimens.

	RVI-17	RVI-18	RVI-22	RVI-25	RVI-28	RII-50	RII-51	P10 (65-66)	P10 (67-68)	P10 (69-70)	D1-5	D1-6	D1-7	D1-8	PPD1-10	PPD2-6	PPD2-7	PPD2-8	PPD3-16	PPD3-17	PPD3-18	PPD3-20	SF1-15	SF1-16	SF1-17	SF1-18	S2-30	S2-33	PT1-88	PT1-89							
<i>Ambostracon paranensis</i> (Zabert, 1978)					1		3									1	6		1	4																	
<i>Ambostracon?</i> sp.																	3																				
<i>Argenticytheretta miocenica</i> Rossi de García, 1969																6			1																		
<i>Argenticytheretta aff. miocenica</i> Rossi de García, 1969																																					
<i>Argenticytheretta aff. patagoniensis</i> Rose, 1975																		2																			
<i>Argenticytheretta</i> sp. aff. <i>Argenticytheretta</i> sp. 1 Whatley et al., 1998	1																																				
<i>Argenticytheretta?</i> sp.																																					
<i>Argilloecia?</i> sp.									1	1																											
<i>Aurilia</i> sp. 3 Valicenti, 1977									1	2		3																									
<i>Aurilia</i> spp.	1							1		2							5																				
<i>Austrocytheridea</i> sp.																		11																			
<i>Bradleya</i> aff. <i>normani</i> (Brady, 1880) (en Valicenti, 1977)										1		2																									
<i>Bradleya</i> aff. <i>pelotensis</i> Sanguinetti et al., 1991											1	3																									
<i>Brasilicythere</i> aff. <i>retisculispinosa</i> Sanguinetti et al., 1991	5									8	5																										
<i>Brasilicythere</i> sp.								1		3																											
<i>Buntonia</i> sp.												1																									
<i>Buntonia?</i> aff. <i>Buntonia?</i> sp. Echevarría, 1991												2																									
<i>Callistocythere marginalis</i> Zabert, 1978								2		6	1																										
<i>Callistocythere</i> aff. <i>marginalis</i> Zabert, 1978	4	1	1								3																										
<i>Callistocythere</i> aff. <i>multicellulosa</i> Coimbra et al., 1995											1																										
<i>Callistocythere</i> spp.	1									1								1																			
<i>Caudites</i> aff. <i>Caudites</i> sp. 1 Valicenti y Cholich, 1974																			1	3	1	10															
<i>Caudites</i> sp. Echevarría, 1988																			5		13																
<i>Coquimba rionegrensis</i> Echevarría, 1988																																					
<i>Coquimba</i> spp.								1	1	1	2						2																				
<i>Coquimba?</i> sp. Echevarría, 1988																																					
<i>Cornucoquimba lutziana</i> Zabert, 1978		1	2							6																											
<i>Cornucoquimba</i> aff. <i>Cornucoquimba</i> sp. 2 Valicenti, 1977																																					
<i>Cyamocytheridea ovalis</i> Rossi de García, 1966																	1																				
<i>Cyamocytheridea?</i> sp.																																					
<i>Cyprideis camachoai</i> Rossi de García, 1966																			2	2	2																
<i>Cyprideis</i> aff. <i>camachoai</i> Rossi de García, 1966																			2	2	2																
<i>Cyprideis</i> aff. <i>riograndensis</i> Pinto y Ornelas, 1965																																					
<i>Cyprideis</i> sp.																																					
<i>Cyprideis?</i> sp.																																					
<i>Cytherella</i> spp.									1		1																										
<i>Cytherella argentinensis</i> Rossi de García, 1966																			2																		
<i>Cytheridea?</i> sp.																																					
<i>Cytheridella ilosvayi</i> Daday, 1905 (en Bertels y Martínez, 1990)							1																														
<i>Cytheropteron?</i> sp.																																					
<i>Cytherura rossiana</i> Zabert, 1978																																					
<i>Cytherura?</i> sp.																																					
<i>Garciaella leoniana</i> (Bertels, 1975b)																			2																		
<i>Garciaella?</i> sp.																			2	1																	

Figura III.13. Distribución de los ostrácodos de la TEP en las perforaciones Riachuelo II y VI (RII, VI), , YPF Palermo 10 (P10), Diamante 1 (D1), Puerto Diamante 1, 2 y 3 (PPD1, 2 y 3), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2) y Pozo del Tigre 1 (PT1). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.13. TEP ostracod distribution chart of Riachuelo II and VI (RII, VI), , YPF Palermo 10 (P10), Diamante 1 (D1), Puerto Diamante 1, 2 and 3 (PPD1, 2 and 3), San Francisco 1 (SF1), Selva 2 (S2) and Pozo del Tigre 1 (PT1) boreholes. Values show the number of specimens.

	RM-17	RM-18	RM-22	RM-25	RM-28	RI-50	RI-51	P10 (65-66)	P10 (67-69)	P10 (69-70)	D1-5	D1-6	D1-7	D1-8	PPD1-10	PPD2-6	PPD2-7	PPD2-8	PPD3-16	PPD3-17	PPD3-18	PPD3-20	SF-1-15	SF-1-16	SF-1-17	SF-1-18	S2-30	S2-33	P11-88	P11-89	
<i>Hemicytherura</i> aff. <i>chuicensis</i> Kotzian, 1982 (en Bertels <i>et al.</i> , 1982)	1							2																							
<i>Hemicytherura</i> aff. <i>costulosa</i> Zabert, 1978		1																													
<i>Henryhowella rectangularata</i> Sanguinetti <i>et al.</i> , 1991																															
<i>Henryhowella</i> aff. <i>evax</i> (Ulrich y Basler, 1904)			1			3	2	1																							
<i>Henryhowella</i> sp.									1																						
<i>Krithe</i> sp.																															
<i>Leptocythere</i> ? sp.																															
<i>Loxoconcha paranensis</i> Rossi de García, 1966																															
<i>Loxoconcha</i> aff. <i>playabonitaensis</i> Echevarría 1988																															
<i>Loxoconcha</i> sp.																															
<i>Loxoreticulatum</i> ? aff. <i>L. cacotheon</i> Whatley <i>et al.</i> , 1988																															
<i>Loxoreticulatum</i> ? sp.																															
<i>Meridionalicythere</i> ? aff. <i>discophora</i> (Skogsberg, 1928)																															
<i>Munseyella</i> aff. <i>josti</i> Kotzian, 1982 (en Bertels <i>et al.</i> , 1982)																															
<i>Munseyella</i> sp.																															
<i>Oculocytheropteron</i> ? aff. <i>melicerion</i> Whatley <i>et al.</i> , 1988																															
<i>Paradoxostoma</i> ? sp.																															
<i>Pellucistoma</i> aff. <i>elongata</i> Whatley <i>et al.</i> , 1997																															
<i>Pellucistoma</i> aff. <i>gibosa</i> Sanguinetti, 1979																															
<i>Pellucistoma</i> sp.																															
<i>Perissocytheridea</i> ? aff. <i>krämmelbeini</i> Pinto y Ornellas, 1970																															
<i>Perissocytheridea</i> aff. <i>Perissocytheridea</i> sp. Ferrero, 1996																															
<i>Perissocytheridea</i> ? sp.																															
<i>Propontocypris</i> ? sp.								1	1																						
<i>Semicytherura</i> aff. <i>clavata</i> (Brady, 1880)																															1
<i>Semicytherura</i> ? sp.								1																							
<i>Urocythereis</i> sp.									2																						
<i>Wichmannella deliae</i> Bertels, 1975b	1							2	1																						
<i>Wichmannella juliana</i> Bertels, 1975b									2																						
<i>Wichmannella</i> sp.									2																						
<i>Xestoleberis</i> ? sp.									1																						
Indeterminado 1																															1
Indeterminado 2																															1
Indeterminado 3																															
Indeterminado 4																															
No identificables	1	1		5	3	17	9	6	2	5	1	7	9	5	12	17	1	1	3	1	16	1				3	1				

Figura III.13. Continuación.**Figure III.13.** Continuation.

Eje Tentativo	ET-31	ET-30	ET-29	ET-28	ET-25	ET-22	ET-21	ET-20	ET-19	ET-18	ET-16	ET-15	ET-3	ET-S/N	ET-BM	ET-BG	SJ-2	SJ-1	
<i>Criboelphidium discoidale</i>	1	81	10									6		3	223	69	76		
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	21	81	14	29								154			251	63	96		
<i>Dentalina antennula</i>		1																	
<i>Uvigerina bifurcata</i>		1													3				
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>		3													28				
<i>Uvigerina peregrina</i>		1													18				
<i>Furstenkoina pontoni</i>		15													17				
<i>Fissurina</i> spp.		9													48				
<i>Cassidulina laevigata</i>		15											4		36	1	4		
<i>Rosalina</i> sp. cf. <i>R. vilardeboanus</i>		13													71				
<i>Glandulina ovula</i>		32	4	3										9	26		1		
<i>Bucella peruviana campsi</i>		121	9	22								8			163	2	16		
<i>Globocassidulina subglobosa</i>		1				1								2					
<i>Cibicides aknerianus</i>		2					6	3	19				996		36				
<i>Lagenia</i> spp.		2										1			21	1			
<i>Bolivina</i> ? spp.		2										1		2	1	17			
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>		4										1		1	9	1	1		
<i>Lenticulina rotulata</i>		5										1		1	1	4			
<i>Laevidentalina communis</i>		3										1			4				
<i>Planorbolina variabilis</i>			1												15				
<i>Cycloforina contorta</i>			9	1											30				
<i>Pyrgo</i> spp.			5	1	2								1		2	11		1	
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>			2			1	1												
<i>Rosalina</i> spp.			1					1	1							3			
<i>Bucella peruviana frigida</i>				1															
<i>Pyrgo elongata</i>					7														
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q. patagonica</i>					15	13													
<i>Marginulinopsis</i> sp.						1													
<i>Textularia aglutinans</i>						2													
<i>Quinqueloculina</i> spp.						1	32	8	1				5	5	5	49	26		
<i>Textularia candeiana</i>						5		2		4				4	5				
<i>Pyrgo</i> sp. 1						1			1										
<i>Triloculina</i> spp.							20	3							15				
<i>Spiroloculina depressa</i>							1					1			2				
<i>Bucella peruviana</i> s.l.								1	1					7	13				
<i>Textularia</i> spp.								2		2									
<i>Nonionella atlantica</i>								3											
<i>Nonion</i> sp. A												1		6					
<i>Cancris sagra</i>												1		2		130			
<i>Milliamina</i> sp.														5					
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>														9					
<i>Asterigerinata</i> sp.														45					
<i>Trifarina</i> sp.														25	2				
<i>Ammonia parkinsoniana</i>															18				
<i>Criboelphidium</i> sp.															43				
<i>Gyroidina</i> sp. 2															117				
<i>Guttulina</i> sp.															1				
<i>Hyalinonetrion distoma</i> f. <i>typica</i>															1				
<i>Pyrgo ringens</i>															8				
<i>Cribrolenticulina</i> ? sp.															12				
<i>Neoeponides</i> sp.															4				
<i>Lenticulina limbosa</i>															6				
<i>Orthomorphina calomorpha</i>															8				
<i>Orthomorphina filiformis</i>															4				
<i>Orbulina</i> ? sp.															5				
<i>Sigmoidella</i> sp.															2				
<i>Cornuspira involvens</i>																2			
<i>Pygmaeostron hispidula</i>																1			
<i>Rosalina peruviana</i>															4				
<i>Procerolagena caudata</i>																1	1		
Foram. bentónicos s/determinar	5	9	1	14		13	8	27	6	19		35	1	76	189	3			
Foram. planctónicos						2									215				
Ostrácodos		25		60	10	8	35	14	27	40	35	20	2	62	34	175	98	85	

Figura III.14. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Eje Tentativo (ET) y Puerto San José (SJ). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.14. Foraminifer distribution chart of Eje Tentativo (ET) and Puerto San José (SJ). Values show the number of specimens.

Eje Tentativo	ET-31	ET-30	ET-29	ET-28	ET-25	ET-22	ET-21	ET-20	ET-19	ET-18	ET-16	ET-15	ET-3	ET-S/N	ET-BM	ET-BG	SJ-2	SJ-1
<i>Criboelphidium discoidale</i>	2	162	20									24		21	590	138	152	
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	42	162	28	1596								616			664	126	192	
<i>Dentalina antennula</i>		2																
<i>Uvigerina bifurcata</i>		2													8			
<i>Angulogerina angulosa angulosa</i>		6													74			
<i>Uvigerina peregrina</i>		2													48			
<i>Furstenkoina pontoni</i>		30													45			
<i>Fissurina</i> spp.		18													127			
<i>Cassidulina laevigata</i>		30											1000		95	2	8	
<i>Rosalina</i> sp. cf. <i>R. vilardeboanus</i>		26													188			
<i>Glandulina ovula</i>		64	8	165										63	69	2		
<i>Bucella peruviana campsi</i>		242	18	1211								32			431	4	32	
<i>Globocassidulina subglobosa</i>		2				2									5			
<i>Cibicides aknerianus</i>		4					96	6	1654					249000		95		
<i>Lagenia</i> spp.		4										4			56	2		
<i>Bolivina</i> ? spp.		4										4		500	7	45		
<i>Protoglobobulimina pupoides</i>		8										4		250		24	2	2
<i>Lenticulina rotulata</i>		10										4			7	11		
<i>Laevidentalina communis</i>		6										4				11		
<i>Planorbolina variabilis</i>			2													40		
<i>Cycloforina contorta</i>			495	2												79		
<i>Pyrgo</i> spp.			275	2	4								1		14	29	2	
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>			110			2		2										
<i>Rosalina</i> spp.			55					2	87							6		
<i>Bucella peruviana frigida</i>				2														
<i>Pyrgo elongata</i>					14													
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q. patagonica</i>				30		208												
<i>Marginulinopsis</i> sp.						2												
<i>Textularia agglutinans</i>						4												
<i>Quinqueloculina</i> spp.						2	512	16	87				1250	35	13	98	52	
<i>Textularia candeiana</i>						10		4		8				28	13			
<i>Pyrgo</i> sp. 1						2			87									
<i>Triloculina</i> spp.							320	6							40			
<i>Spiroloculina depressa</i>							16					1			5			
<i>Bucella peruviana</i> s.l.								2	87					1750	91			
<i>Textularia</i> spp.								4		4								
<i>Nonionella atlantica</i>									261									
<i>Nonion</i> sp. A											4		1500					
<i>Cancris sagra</i>											4		500		344			
<i>Milliamina</i> sp.													1250					
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i>													2250					
<i>Asterigerinata</i> sp.													11250					
<i>Trifarina</i> sp.													6250		5			
<i>Ammonia parkinsoniana</i>															48			
<i>Criboelphidium</i> sp.															114			
<i>Gyroidina</i> sp. 2															310			
<i>Guttulina</i> sp.															3			
<i>Hyalinonetrion distoma</i> f. <i>typica</i>															3			
<i>Pyrgo ringens</i>															21			
<i>Cribrolenticulina</i> ? sp.															32			
<i>Neoeponides</i> sp.															11			
<i>Lenticulina limbosa</i>															16			
<i>Orthomorphina calomorpha</i>															21			
<i>Orthomorphina filiformis</i>															11			
<i>Orbulina</i> ? sp.															13			
<i>Sigmoidella</i> sp.															5			
<i>Cornuspira involvens</i>															4			
<i>Pygmaeoistron hispidula</i>															2			
<i>Rosalina peruviana</i>															8			
<i>Procerolagena caudata</i>															2	2		
Foram. bentónicos s/determinar					4										569			
Foram. planctónicos	10	18	2	112		26	16	216	12	304		140	1	531	500	6		
Ostrácodos						50		864	20	16	70	112	54	1440	70	80	2	15500
														238	463	196	170	

Figura III.15. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Eje Tentativo (ET) y Puerto San José (SJ). Valores calculados para muestras de 100 gramos.

Figure III.15. Foraminifer distribution chart of Eje Tentativo (ET) and Puerto San José (SJ). Values calculated for 100 gram samples.

Puerto Pirámide	PP-29	PP-25	PP-22	PP-21	PP-20	PP-19	PP-18	PP-17	PP-16	PP-12	PP-9	PP-4	PP-2	PP-1
<i>Bucella peruviana campsi</i>	23	1	1	6	1	1		4	1			4	25	14
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	16	16		2	1	3	3	6	3	3	3	35	56	15
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q. patagonica</i>	8		2				12							
<i>Rosalina</i> sp. cf. <i>R. vilardeboanus</i>	1											5		
<i>Cassidulina laevigata</i>		1		1										
<i>Ammonia parkinsoniana</i>		2								2	23	25	1	
<i>Criboelphidium discoidale</i>			1								30	13	4	
<i>Cibicides aknerianus</i>				2						3		1	1	
<i>Bolivina</i> spp.				1					4					
<i>Rosalina peruvianus</i>				5								2		
<i>Laevidentalina communis</i>			1											
<i>Guttulina problema</i>				2										
<i>Rosalina</i> spp.							10							
<i>Glandulina ovula</i>										4	9	11		
<i>Gyroidina</i> sp. 2										3	7	2		
<i>Hyalinonetrion distoma</i> f. <i>typica</i>										1	2			
<i>Lenticulina rotulata</i>										4	2			
<i>Nonion</i> sp. A										2	5			
<i>Oolina</i> sp.										3				
<i>Lagena striata</i>											1			
<i>Fissurina</i> spp.											1			
<i>Globocassidulina subglobosa</i>											1			
<i>Lenticulina calcar?</i>											1			
<i>Textularia candeiana</i>											1			
<i>Miliammina</i> sp.											1			
<i>Neoeponides</i> sp.											2			
<i>Pygmaeoseistron hispidula</i>											1			
Foram. bentónicos s/determinar	2		1	2	1	1				12	3	10	4	
Foram. planctónicos					1							18		
Ostrácodos	13	3	14	12	72	11	43	8	21	2	32	2	7	1

Figura III.16. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Puerto Pirámide (PP). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.16. Foraminifer distribution chart of Puerto Pirámide (PP). Values show the number of specimens.

Puerto Pirámide	PP-29	PP-25	PP-22	PP-21	PP-20	PP-19	PP-18	PP-17	PP-16	PP-12	PP-9	PP-4	PP-2	PP-1
<i>Bucella peruviana campsi</i>	184	16	8	96	8	8		65	16			16	50	28
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	128	256		32	8	24	96	98	49	96	48	140	112	30
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q. patagonica</i>	64		16				384							
<i>Rosalina</i> sp. cf. <i>R. vilardeboanus</i>	8											10		
<i>Cassidulina laevigata</i>		16		16										
<i>Ammonia parkinsoniana</i>		32								32	92	50	2	
<i>Criboelphidium discoidale</i>			16								120	26	8	
<i>Cibicides aknerianus</i>				32						48		2	2	
<i>Bolivina</i> spp.				16						64				
<i>Rosalina peruvianus</i>				80								4		
<i>Laevidentalina communis</i>			16											
<i>Guttulina problema</i>				32										
<i>Rosalina</i> spp.									160					
<i>Glandulina ovula</i>											16	18	22	
<i>Gyroidina</i> sp. 2											12	14	4	
<i>Hyalinonetrion distoma</i> f. <i>typica</i>											4	4		
<i>Lenticulina rotulata</i>											16	4		
<i>Nonion</i> sp. A											8	10		
<i>Oolina</i> sp.											12			
<i>Lagena striata</i>												2		
<i>Fissurina</i> spp.												2		
<i>Globocassidulina subglobosa</i>												2		
<i>Lenticulina calcar?</i>												2		
<i>Textularia candeiana</i>												2		
<i>Miliammina</i> sp.												2		
<i>Neoeponides</i> sp.												4		
<i>Pygmaeoseistron hispidula</i>												2		
Foram. bentónicos s/determinar	16		8	32	8	8					192	12	20	8
Foram. planctónicos					16							36		
Ostrácodos	104	48	112	192	576	88	1376	131	343	64	512	8	14	2

Figura III.17. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Puerto Pirámide (PP). Valores calculados para muestras de 100 gramos.

Figure III.17. Foraminifer distribution chart of Puerto Pirámide (PP). Values calculated for 100 gram samples.

Playa El Doradillo	ED-24	ED-22	ED-21	ED-20	ED-18	ED-15	ED-14	ED-13	ED-12	ED-4	ED-3
<i>Protelphidium tuberculatum</i>		1	1	5	4	3			8	6	14
<i>Elphidium</i> sp. cf. <i>E. macellum</i>			2						2		
<i>Triloculina</i> sp.				3					1		
<i>Quinqueloculina</i> sp.				6							
<i>Cribroelphidium discoidale</i>					3				1		
<i>Bucella peruviana campsi</i>								1	3	3	
<i>Cibicides aknerianus</i>									1	4	
<i>Bolivina</i> spp.									1	2	
<i>Buliminella elegantissima</i>									36	82	
<i>Rosalina</i> spp.									1		
<i>Cassidulina laevigata</i>										1	
<i>Lagena</i> sp.										1	
Foram. bentónicos s/determinar	24	3		3	2	6	31		3		
Ostrácodos	27	3	1	17	1	10	21	4	18		5

Figura III.18. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Playa El Doradillo (ED). Los valores indican el número de ejemplares.

Figure III.18. Foraminifer distribution chart of Playa El Doradillo (ED). Values show the number of specimens.

Playa El Doradillo	ED-24	ED-22	ED-21	ED-20	ED-18	ED-15	ED-14	ED-13	ED-12	ED-4	ED-3
<i>Protelphidium tuberculatum</i>	16	32	80	64	12			128	375	112	
<i>Elphidium</i> sp. cf. <i>E. macellum</i>		64						32			
<i>Triloculina</i> sp.			48					16			
<i>Quinqueloculina</i> sp.			96								
<i>Cribroelphidium discoidale</i>				12				63			
<i>Bucella peruviana campsi</i>								16	188	24	
<i>Cibicides aknerianus</i>								63	32		
<i>Bolivina</i> spp.								63	16		
<i>Buliminella elegantissima</i>								2250	656		
<i>Rosalina</i> spp.								63			
<i>Cassidulina laevigata</i>									8		
<i>Lagena</i> sp.									8		
Foram. bentónicos s/determinar	768	48		48	32	24	124		48		
Ostrácodos	864	48	32	272	16	40	84	64	288		40

Figura III.19. Cuadro de distribución de los foraminíferos de Playa El Doradillo (ED). Valores calculados para muestras de 100 gramos.

Figure III.19. Foraminifer distribution chart of Playa El Doradillo (ED). Values calculated for 100 gram samples.

APÉNDICE IV: SISTEMÁTICA

Foraminíferos

La sinonimia se restringe a la cita original, citas extranjeras que difieran esencialmente de la original, y aquéllas de trabajos realizados en el país o zonas cercanas, tanto en el caso de formas fósiles como recientes. La clasificación genérica está basada en la propuesta por Loeblich y Tappan (1988), excepto en algunos casos dudosos, donde se prefirió conservar la denominación original del género. En el caso de la procedencia, primero se presenta la de las localidades analizadas en este trabajo, y en segundo lugar, identificadas con *, aquellas de autores previos

Género *Ammonia* Brünnich, 1772

Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny, 1839)

Lámina I, figuras h, i; Lámina IV, figura h

1839a. *Rosalina parkinsoniana* d'Orbigny, p. 99, lám. 4, figs. 25-27.

1930. *Rotalia becarii* var. *parkinsoniana* (d'Orbigny). Cushman, Florida State Geol. Surv., Bull. 4, p. 56, lám. 11, fig. 3.

1971. *Strebulus parkinsonianus* (d'Orbigny). Hofker, p. 51, figs. 134-146.

Material: aproximadamente 4200 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Diamante 1, Puerto Diamante 1, 2 y 3, Ordóñez 3, General Levalle 1, San Francisco 1, Selva 2, San Cristóbal 1, Pozo del Tigre 1, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide; TLP de Riachuelo II y VI, San Francisco 1, San Cristóbal 1, y Pozo del Tigre 1.

*TEP del valle de Santa María. Formación San José (Bertels y Zabert, 1980; Vergani et al., 1991; Gavriloff y Bossi, 1992), y de Victoria, Diamante, Paraná, y Villa Urquiza, Fm. Paraná (Zabert y Herbst, 1987).

Repositorio: SGN 2600, 2601, 2631.

Género *Amphycorina* Schlumberger, 1881

Amphycorina scalaris (Batsch, 1791)

Lámina V, figura d

1791. *Nautilus (Orthoceras) scalaris* Batsch., p. 1, lám. 2, fig. 4.

1865. *Nodosaria scalaris* (Batsch). Parker y Jones, N. Atlant. Arct., p. 340, lám. 16, figs. 2a-c.

1938. *Lagenonodosaria scalaris* (Batsch). Asano, Jap. Nodosar., p. 210, lám. 25 (2), fig. 28; lám. 27(4), figs. 11-13.

1980. *Amphycorina scalaris* (Batsch). Boltovskoy et al., p. 15-16, lám. 1, figs. 10-12.

Descripción: Cónchula uniserial elongada, sección transversal circular. Base redondeada, 2-4 cámaras globosas. Pared opaca, brillante, fuertemente estriada; suturas muy deprimidas. Abertura circular radiada en el extremo de un cuello con labio. En general, el material presenta las características típicas de la especie.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repositorio: SGN 2637

Género *Angulogerina* Cushman, 1927

Angulogerina angulosa angulosa (Williamson, 1858)

Lámina VI, figuras c, d

1858. *Uvigerina angulosa* Williamson, p. 67, lám. 5, fig. 140.

1980. *Angulogerina angulosa angulosa* (Williamson). Boltovskoy et al., p. 16, lám. 1, figs. 13-16.

Material: 40 ejemplares pequeños, con conservación moderada.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, y Eje Tentativo.

* TEP de Barranca Final (Malumián et al., 1998) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repositorio: SGN 2516, 2517.

Género *Asterigerinata* Bermúdez, 1949

Asterigerinata sp.

Material: 45 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Bolivina*** d'Orbigny, 1839

Bolivina? spp.

Lámina I, figura d; Lámina III, figura f; Lámina V, figuras m y n

Observaciones: Formas aparentemente bastante diversas.

Material: 93 ejemplares muy pequeños.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II, Puerto Diamante 3, Selva 2, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide; TLP de Riachuelo II, y San Cristóbal 1.

* TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Repository: SGN 2596, 2616, 2646, 2647.

Género ***Buccella*** Andersen, 1952

Buccella peruviana (d'Orbigny, 1839), *s. l.*

1839a. *Rotalina peruviana* d'Orbigny, p. 35, lám. 2, figs. 3-5.

1978. *Buccella peruviana* (d'Orbigny), *s. l.* Sprechmann, p. 60, lám. 4, fig. 2.

1980. *Buccella peruviana* (d'Orbigny), *s. l.* Boltovskoy *et al.*, p. 19, lám. 4, figs. 5-22.

Descripción: cóncula biconvexa, contorno circular, lado espiral convexo, lado umbilical levemente convexo; 7-9 cámaras en la vuelta final; flanco marginal poco desarrollado. Pared delgada, comúnmente disuelta, opaca a translúcida, brillante a semi-mate. Suturas poco marcadas, radiales en el lado umbilical, curvadas en el espiral.

Material: 71 ejemplares, con mala preservación.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II, y Eje Tentativo; TLP de Riachuelo II.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Buccella peruviana (d'Orbigny) f. ***campsii*** Boltovskoy, 1954

Lámina IV, figura g; Lámina IX, figura e

1954b. *Eponides peruvianus campsii* Boltovskoy, p. 265, lám. 17, figs. 6-8.

1959. *Buccella peruviana campsii* Boltovskoy, p. 93, lám. 13, fig. 7.

1980. *Buccella peruviana* (d'Orbigny) f. *campsii*. Boltovskoy *et al.*, p. 19, lám. 14, figs. 7, 8, 12, 13, 18, 19.

Material: aproximadamente 1200 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI, Puerto Diamante 2 y 3, San Francisco 1, Selva 1, Eje Tentativo, Puerto Pirámide, y Playa El Doradillo; TLP de Riachuelo II y VI.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repository: SGN 2545, 2630.

Buccella peruviana (d'Orbigny) f. ***frigida*** Cushman, 1921

Lámina IX, figura f

1865. *Pulvinulina repanda* Fitchel y Moll var. *karsteni* Reuss. Parker y Jones, N. Atlant. Arct., p. 396, lám. 14, figs. 14, 15a-b, 17; lám. 16, figs., 38-40.

1921. *Pulvinulina frigida* Cushman. Hudson Bay Exp., p. 12.

1954a. *Eponides frigidus* (Cushman). Boltovskoy, p. 203-205, lám. 13, figs. 1-3, 4a-c, 5.

1980. *Buccella peruviana* (d'Orbigny) f. *frigida*. Boltovskoy *et al.*, p. 19, lám. 4, figs. 9, 14, 15, 20-22.

Material: 1 ejemplar que responde a las características señaladas por Boltovskoy *et al.*, 1980.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

* TEP del valle de Santa María, Formación San José (Vergani *et al.*, 1991; Gavriloff y Bossi, 1992.), de Victoria y Villa Urquiza, Formación Paraná (Zabert y Herbst, 1977), del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978), del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994), de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998), y de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Repository: SGN 2546.

Buccella peruviana (d'Orbigny) f. ***typica*** Boltovskoy, 1980

1980. *Buccella peruviana* (d'Orbigny) f. *typica*. Boltovskoy *et al.*, p. 19, lám. 14, figs. 5, 6, 10, 11, 16, 17.

Material: más de 1200 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, y Palermo; TLP (2 ejemplares) de Riachuelo VI.

Género ***Bulimina*** d'Orbigny, 1826***Bulimina marginata?*** d'Orbigny, 1826

- ?1826. *Bulimina marginata* d'Orbigny, p. 269, n° 4, lám. 12, figs. 10-12.
 ?1950. *Bulimina submarginata*, sp. nov. Parr, Antarct. Exp., p. 336, lám. 12, fig. 13.
 ?1954a. *Bulimina marginata* d'Orbigny. Boltovskoy, 175-177, lám. 10, figs. 1-4, 5a,b, 6-8.
 Observaciones: Posee características más afines con *B. marginata* que con *B. patagonica*.
 Material: 3 ejemplares con un regular estado de conservación.
 Procedencia: TEP de Palermo 10.

Género ***Buliminella*** Cushman, 1911***Buliminella elegantissima* (d'Orbigny, 1839)**

- 1839a. *Bulimina elegantissima* d'Orbigny, p. 51, lám. 7, figs. 13-14.
 1980. *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 21, lám. 6, figs. 7-10.
 1988. *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny). Náñez, p. 509.
 Descripción: Cónchula triseriada fusiforme, redondeada en ambos extremos, cámaras elongadas. Pared opaca, recristalizada.
 Material: 290 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y , San Francisco 1, y Playa El Doradillo; TLP de San Cristóbal 1.
 * TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Cancris*** de Montfort, 1808***Cancris sagra* (d'Orbigny, 1839)**

- 1839a. *Rotalina sagra* d'Orbigny, p. 91, lám. 5, figs. 13-15.
 1888. *Pulvinilina oblonga* Williamson. Brady *et al.*, p. 229, lám. 46, fig. 5.
 1966. *Cancris sagra* (d'Orbigny); Boltovskoy y Lena, p. 289, lám. 2, figs. 1-2.
 1972. *Cancris sagra* (d'Orbigny), Malumián, p. 100, lám. 5, fig. 6.
 Descripción: Cónchula trocoespiral, oblonga, lado espiral suavemente convexo a plano, lado umbilical convexo. Margen periférico carenado. Cámaras triangulares en cara umbilical, lunadas en cara espiral, gran desarrollo de la última cámara en cara umbilical. Pared translúcida a opaca, suturas deprimidas y arqueadas.
 Observaciones: Se diferencian de los ilustrados por Malumián (1972) y Boltovskoy *et al.* (1980) en que suelen poseer una pequeña carena en la última cámara, del lado umbilical. Además esta última cámara suele ser más elongada y globosa.
 Material: Más de 320 ejemplares, muchos de los cuales están muy bien preservados.
 Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, y Eje Tentativo.
 * TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970), del este de la provincia de Córdoba, (Zabert y Barbano, 1984), y de Diamante (Zabert y Barbano, 1984), del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994), y de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Género ***Cassidulina*** d'Orbigny, 1826***Cassidulina laevigata* d'Orbigny, 1826**

Lámina VIII, figura g

1826. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny, p. 282, n° 1, lám. 15, figs. 4, 5.
 1954a. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 207, lám. 19, figs. 3,4.
 Observaciones: Presenta las características típicas de la especie. Casi en su totalidad fue hallada en las muestras de Península de Valdés; los del subsuelo de la cuenca del Salado son ejemplares muy pequeños.
 Material: 71 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Eje Tentativo, Puerto Pirámide, Playa El Doradillo, y Puerto San José.
 * TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).
 Repositorio: SGN 2536.

Género ***Cibicides*** de Montfort, 1808***Cibicides aknerianus*** (d'Orbigny, 1846)
Lámina IX, figura a

1846. *Rotalina akneriana* d'Orbigny, p. 156, lám. 8, figs. 13-15.
 1964. *Cibicides aknerianus* (d'Orbigny). Becker, p. 333, lám. 3, fig. 1.
 1972. *Cibicides aknerianus* (d'Orbigny). Malumián, p. 102, lám. 5, fig. 11.
 1980. *Cibicides ex gr. C. aknerianus* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 23-24, lám. 8, figs. 5-11.
 Material: 1075 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Eje Tentativo, Playa El Doradillo, y Puerto Pirámide.
 * TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).
 Repositorio: SGN 2541.

***Cibicides* sp.**
Lámina IX, figura b

- Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3 y Puerto Pirámide.
 Repositorio: SGN 2542.

Género ***Cibicidoides*** Thalmann, 1939***Cibicidoides pseudoungerianus*** (Cushman, 1922)
Lámina VI, figura g

1922. *Truncatulina pseudoungeriana* Cushman, p. 97, lám. 20, fig. 9.
 1959. *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman). Boltovskoy, p. 107, lám. 17, fig. 2.
 1972. *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman). Malumián, p. 104, lám. 5, fig. 12.
 Observaciones: La separación de *C. aknerianus* y *C. pseudoungerianus* es compleja, ya que se los suele hallar formando una serie continua. La separación en dos géneros distintos se hizo de acuerdo con Loeblich y Tappan (1988).
 Material: 337 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Palermo 10, y Eje Tentativo; TLP de Riachuelo II y VI.
 * TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).
 Repositorio: SGN 2518.

***Cibicidoides* spp.**

- Material: 3 ejemplares.
 Procedencia: TEP de San Francisco 1, TLP de San Francisco 1 y Pozo del Tigre 1.

Género ***Cornuspira*** Schultze, 1854***Cornuspira involvens*** (Reuss, 1850)

1850. *Operculina involvens* Reuss, p. 370, lám. 46, fig. 20.
 1966. *Cornuspira involvens* (Reuss). Boltovskoy y Lena, p. 292, lám. 2, fig. 9.
 1972. *Cyclogira involvens* (Reuss). Malumián, p. 105, lám. 1, fig. 9.
 Material: 3 ejemplares, de los cuales sólo uno está bien preservado.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y Puerto San José.
 * TEP? de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Género ***Cribroelphidium*** Cushman y Brönnimann, 1948***Cribroelphidium articulatum***? (d'Orbigny, 1839)

- ?1839a. *Polystomella articulata* d'Orbigny, p. 30, lám. 3, figs. 9, 10.
 ?1930. *Elphidium articulatum* (d'Orbigny). Cushman, Atlant. Oc., vol. 7, p. 26, lám 10, figs. 6a, b, 7, 8.
 ?1954a. *Elphidium articulatum* (d'Orbigny). Boltovskoy, p. 171, 172, lám. 8, figs. 6a, b, 7a, b.
 Material: 5 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Palermo 10 y Riachuelo VI.

***Criboelphidium discoidale* (d'Orbigny, 1839)**

Lámina IV, figuras i, j; Lámina VI, figura l; Lámina IX, figura g

1839a. *Polystomella discoidalis* d'Orbigny, p. 76, lám. 6, figs. 23-24.1966. *Elphidium discoidale* (d'Orbigny). Boltovskoy y Lena, p. 300, lám. 3, figs. 11-12.1972. *Criboelphidium discoidale* (d'Orbigny). Malumián, p. 106, lám. 4, fig. 3.

Descripción: Conchilla planoespíral biconvexa, involuta, discoidal. Cámaras levemente infladas, 10-12 en la última vuelta. Pared delicada, transparente a translúcida, brillante; grandes poros y fosetas ovoides.

Observaciones: En general los ejemplares de la TEP difieren bastante de las descripciones realizadas sobre material reciente de la costa argentina, ya que las suturas son mucho menos deprimidas y el margen periférico está bien redondeado. Se ha preferido mantener su denominación específica, ya que es una especie típica de estos niveles y ya ha sido descripta en muchas oportunidades con esta denominación.

Material: Más de 700 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Palermo 10, Puerto Diamante 2 y 3, Diamante 1, Selva 2, Pozo del Tigre 1, Eje Tentativo, Puerto San José, Puerto Pirámide, y Playa El Doradillo; TLP (3 ejemplares) de Riachuelo VI.

* TEP de Victoria y Villa Urquiza (Zabert y Herbst, 1987), del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994), de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998), y de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2525, 2547, 2632, 2633.

Criboelphidium discoidale* (d'Orbigny, 1839) f. *pausicamerata

Lámina II, figura f

Descripción: Conchilla planoespíral biconvexa, involuta, discoidal. Cámaras levemente infladas, 8-9 en la última vuelta. Pared delicada, translúcida, brillante; grandes poros y fosetas ovoides a rectangulares. Se diferencia de *C. discoidale* s.l. por el menor número de cámaras.

Observaciones: Ha sido hallado únicamente en los niveles correspondientes a la Transgresión de Laguna Paiva (TLP), en el subsuelo del Gran Buenos Aires, como forma dominante, y nunca asociado a *C. discoidale* ss.

Material: 2365 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II y VI.

Repositorio: SGN 2608.

***Criboelphidium* sp. nov.**Lámina II, figuras g₁ y g₂

Descripción: Conchilla palnoespíral biconvexa, involuta, periferia discoidal. Cámaras levemente infladas, 12-14 en la última vuelta. Pared gruesa, brillante; grandes fosetas circulares a elongadas. Suturas radiales curvadas y deprimidas; grueso botón umbilical. Diámetro de 0,2 a 0,4 mm.

Material: 26 ejemplares con conservación moderada a mala.

Procedencia: TLP de Riachuelo II. Además se observó abundante material de la TLP de la perforación Riachuelo V.

Repositorio: SGN 2609.

***Criboelphidium* spp.**

Lámina III, figura i

Material: 43 ejemplares.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Diamante 3.

Repositorio: SGN 2619.

Género *Cribrolenticulina* Haman, 1978***Cribrolenticulina* sp.**

Lámina VIII, figura e

Observaciones: Boltovskoy (1959) ilustra un ejemplar de *Marginulina marginulinoides* (Goës) que es similar a las formas juveniles halladas en la Patagonia. Esta especie fue encontrada por Boltovskoy (op. cit.) cercana a la costa de Cabo Frío, Estado de Río de Janeiro, Brasil.

Material: 12 ejemplares.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Repositorio: SGN 2534.

Género *Cycloforina* Luczkowska, 1972

Cycloforina angulata (Williamson, 1858)

1858. *Miliolina bicornis* var. *angulata* Williamson, p. 88, lám. 7, fig. 196.

1984. *Quinqueloculina bicornis*. Zabert y Barbano, p. 143, lám. 1, fig. 1.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Cycloforina badenensis (d'Orbigny, 1846)

1846. *Quinqueloculina badenensis* d'Orbigny, p. 299, lám. 20, figs. 10-12.

1974. *Cycloforina badenensis* (d'Orbigny). Luczkowska, p. 73-74, lám. 11, fig. 5; text-fig. 25.

Observaciones: Los ejemplares tienen una gran similitud con los de d'Orbigny (1846) y Luczkowska (1974).

Luczkowska (op. cit.) cita esta especie en el Tortoniano de Polonia, Austria, (ex) Checoslovaquia, Hungría y Rusia.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

Cycloforina[?] bronniartiana (d'Orbigny, 1839)

Lámina II, figura a

?1839a. *Triloculina bronniartiana* d'Orbigny, p. 176, lám. 10, figs. 6-8.

Observaciones: Esta especie fue invalidada por Le Calvez (1977), ya que el tipo presente en la colección de d'Orbigny (1839a) no se correspondía con la descripción e ilustración original del autor. Todos los ejemplares fueron recolectados en los niveles marinos más inferiores de la cuenca del Salado, y se corresponden perfectamente con la descripción y las ilustraciones originales. Estos son incluidos con reservas en el género *Cycloforina*, ya que es en el que se encuentran mejor representados.

Además se puede considerar sinónimo de *Quinqueloculina linneiana* d'Orbigny f. *comis*, según se observa en las ilustraciones de Wylie Poag (1981), de ejemplares recientes del Golfo de México. Este autor observa que esta especie es común en facies de miliólidos, y muy rara en otras facies.

Material: 25 ejemplares típicos, con marcadas estriaciones longitudinales, y 5 ejemplares sin ornamentaciones; arbitrariamente son colocados por el momento como sinónimos.

Procedencia: TLP de Riachuelo II y IV (ejemplares estriados en RII-89 y RVI-36; ejemplares lisos en RII-90).

Repositorio: SGN 2603.

Cycloforina contorta (d'Orbigny, 1846)

Lámina VIII, figura a

1846. *Quinqueloculina contorta* d'Orbigny, p. 298, lám. 20, figs. 4-6.

1952. *Miliolina contorta* (d'Orbigny). Bogdanowich, p. 109.

1974. *Cycloforina contorta* (d'Orbigny). Luczkowska, p. 74-76, part. I, lám. 12, figs. 3a, b; part. II, lám. 11, figs. 2a, b, 3a, b; text-fig. 26.

Observaciones: Los ejemplares se hallan en un buen estado de conservación, en ocasiones parcialmente disueltos, y son muy similares a los descriptos en el Mioceno de Europa. Luczkowska (1974) los cita en el Tortoniano de Polonia y Austria; Tortoniano y Sarmatiano de Hungría; y Eoceno Tardío y Mioceno Medio de Ucrania. Se considera sinónimo de *Quinqueloculina bicornis* var. *angulata* (Williamson, 1958), ilustrada por Zabert y Barbano, 1984.

Material: 86 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Selva 2, y Eje Tentativo.

Repositorio: SGN 2530.

***Cycloforina* sp**

Observaciones: Se halló un único ejemplar. Presenta cierta similitud con la ilustración de *Quinqueloculina bicornis* (Walker y Jacob, 1798) dada por Zabert (1978) para la Formación Paraná, en el subsuelo de la Provincia de Santa Fe.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

Género ***Dentalina*** Risso, 1826

Dentalina antennula d'Orbigny, 1846

1846. *Dentalina antennula* d'Orbigny, p. 53, lám. 2, figs. 29-30.

1985. *Dentalina antennula* d'Orbigny. Papp y Schmid, p. 33, lám. 15, figs. 7-9.

Material: 6 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Eje Tentativo.

Género ***Disconorbis*** Sellier de Civrieux, 1977

Disconorbis bulbosa (Parker, 1954)
Lámina III, figura h; Lámina VIII, figura j

1954. "*Discorbis*" *bulbosa* Parker, p. 532, lám. 8, figs. 10-12.

1972. "*Discorbis*" *bulbosa* Parker. Malumián, p. 106, lám. 6, fig. 2.

Observaciones: Esta forma no se encontró, en la actualidad, en los mares adyacentes a la costa Argentina.

Material: 45 ejemplares con preservación moderada a buena.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI, Puerto Diamante 2 y 3, y Diamante 1.

* TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2539, 2618.

Género ***Elphidium*** Montfort, 1808

Elphidium sp. cf. ***E. lens*** Galloway y Heminway, 1941
Lámina II, figura h

cf. 1941. *Elphidium lens* Galloway y Heminway, p. 361, lám. 14, fig. 10.

1972. *Elphidium* sp. cf. *E. lens* Galloway y Heminway. Malumián, pp. 105 y 106, lám. 4, fig. 5.

Observaciones: Esta forma no se encontró en la actualidad en los mares adyacentes a la costa argentina.

Material: 186 ejemplares grandes, en general muy desgastados.

Procedencia: TLP de Riachuelo II.

*TEP? de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2610.

Elphidium macellum (Fichtel y Moll, 1798)
Lámina I, figura j

1798. *Nutilus macellus* Fichtel y Moll, p. 66, lám. 10, figs. e-k.

1980. *Elphidium macellum* (Fichtel y Moll). Boltovskoy *et al.*, p. 30, lám. 14, figs. 1-6.

Material: 6 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II y Ordóñez 3.

Repositorio: 2602.

Elphidium cf. ***macellum*** (Fichtel y Moll, 1798)

cf. 1798. *Nutilus macellus* Fichtel y Moll, p. 66, lám. 10, figs. e-k.

cf. 1980. *Elphidium macellum* (Fichtel y Moll). Boltovskoy *et al.*, p. 30, lám. 14, figs. 1-6.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Playa El Doradillo.

Elphidium sp.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de San Cristóbal 1; TLP de San Francisco 1.

Género ***Fissurina*** Reuss, 1850

Fissurina quadricostulata (Reuss, 1870)
Lámina III, figura e

1870. *Lagena quadricostulata* Reuss, p. 469, lám. 6, figs. 25-30.

1980. *Fissurina quadricostulata* (Reuss). Boltovskoy *et al.*, p. 32, lám. 16, figs. 5-7.

Material: 2 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repositorio: SGN 2615.

Fissurina sp. A

Lámina V, figura k

Material: 8 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2644.

***Fissurina* spp.**

Lámina V, figura l

Material: 73 ejemplares

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Selva 2, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide; TLP de Riachuelo II.

Repositorio: SGN 2645.

Género ***Furstenkoina*** Loeblich y Tappan, 1961***Furstenkoina pontoni* (Cushman, 1932)**

Lámina VIII, figura i

1932. *Virgulina pontoni* Cushman, p. 17, lám. 3, fig. 7.

1966. *Virgulina pontoni* Cushman. Boltovskoy y Lena, p. 357, lám. 10, fig. 15.

1972. *Furstenkoina pontoni* (Cushman). Malumián, p. 108, lám. 6, fig. 7.

Observaciones: Los ejemplares tienen una mayor torsión que los obtenidos por Malumián (1970).

Material: 33 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Eje Tentativo.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2538.

Género ***Glandulina*** d'Orbigny, 1839***Glandulina ovula* d'Orbigny, 1846**

Lámina V, figura j

1846. *Glandulina ovula* d'Orbigny, p. 21, lám. 2, figs. 6-7.

1988. *Glandulina ovula* d'Orbigny. Náñez, p. 510.

Observaciones: aunque es similar a *G. symmetrica* Stache, descripta por Malumián (1972 y 1998), los ejemplares hallados poseen más afinidad con las características distintivas de *G. ovula*

Material: 155 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repositorio: SGN 2643.

Género ***Globigerina*** d'Orbigny, 1826***Globigerina* cf. *bulloides* d'Orbigny, 1826**

Lámina IX, figuras h, i

cf. 1826. *Globigerina bulloides* d'Orbigny, Tableau méthodique, p. 277.

cf. 1966. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 18, fig. 2.

cf. 1970. *Globigerina* ex. gr. *bulloides* d'Orbigny. Malumián, pp. 130, 132, lám. 8, fig. 3.

Material: más de 300 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Pirámide

*TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2548, 2549.

Género ***Globocassidulina*** Voloshinova, 1960***Globocassidulina subglobosa* (Brady, 1881)**

Lámina VI, figura a

1881. *Cassidulina subglobosa* Brady, p. 60.

1954a. *Cassidulina subglobosa* Brady. Boltovskoy, p. 100, lám. 15, fig. 13.

1972. *Cassidulina subglobosa* Brady. Malumián, p. 102, lám. 5, fig. 1.

Observaciones: Los ejemplares son idénticos a los descriptos por Malumián (1972).

Material: 20 ejemplares muy pequeños.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2514.

Género ***Globorotalia*** Cushman, 1927

Globorotalia praescitula Blow, 1959

Lámina VII, figuras k y l

1959. *Globorotalia scitula* (Brady) sub sp. *praescitula* (Blow). Bull. Am. Paleontol., p. 221, lám. 19, figs. 128a–c.

1983. *Globorotalia (Globoconella) praescitula* (Blow). Kennett and Srinivasan, p. 108, lám. 24, fig. 1, pl. 25, 4–6.

Material: escasos ejemplares bien preservados, pero de muy pequeñas dimensiones.

Procedencia: TEP Palermo 10 (69-70 mbbp).

Repositorio: SGN 2528.

Género ***Guttulina*** d'Orbigny, 1839

Guttulina lactea (Walker y Jacob, 1798)

Lámina III, figura c

1798. *Serpula lactea* Walker y Jacob, p. 634, lám. 14, fig. 4.

1977. *Guttulina lactea* (Walker y Jacob). Zabert y Herbst, p. 145, lám. 1, fig. 7.

Material: 1 ejemplar bien preservado.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

* TEP de Victoria, Fm. Paraná (Zabert y Herbst, 1987).

Repositorio: SGN 2613.

Guttulina problema d'Orbigny, 1826

1826. *Guttulina problema* d'Orbigny, p. 266, n° 14, fig. 61.

1966. *Guttulina problema* d'Orbigny. Boltovskoy y Lena, p. 308, lám. 14, fig. 8.

1972. *Guttulina problema* d'Orbigny. Malumián, p. 104, lám. 2, fig. 12.

Material: 8 ejemplares mal conservados.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI, Puerto Diamante 2 y 3., y Puerto Pirámide.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Guttulina spp.

Lámina V, figuras h, i

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI y Eje Tentativo.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repositorio: 2641, 2642.

Género ***Gyroidina*** d'Orbigny, 1826

Gyroidina sp. 1

Material: 14 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Riachuelo II.

Gyroidina sp. 2

Lámina IX, figura d

Observaciones: Podría tratarse de más de una forma, pero no se halló material de comparación adecuado.

Material: 130 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Pirámide.

Repository: SGN 2544.

Género ***Hanzawaia*** Asano, 1944

Hanzawaia boueana (d'Orbigny, 1846)

Lámina IV, figura f; Lámina VI, figura k

1846. *Truncatulina boueana* d'Orbigny, p. 169, lám. 9, figs. 24-26.

1959. *Cibicides bertheloti* (d'Orbigny) f. *boueana* (d'Orbigny). Boltovskoy, p. 106, lám. 7, figs. 5a, b, 6.

1980. *Hanzawaia boueana* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 35, lám. 18, figs. 4-8.

Observaciones: Esta especie suele ser muy abundante en algunos niveles, mientras que en otros está totalmente ausente.

Tiene una gran variabilidad morfológica.

Material: aproximadamente 500 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Palermo 10, Puerto Diamante 2 y , Diamante 1; TLP (4 ejemplares) de Riachuelo VI.

* TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970), del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994), y de Diamante (Zabert y Barbano, 1984).

Repository: SGN 2524, 2629.

Género ***Hyalinonetrion*** Patterson y Richardson, 1987

Hyalinonetrion distoma (Parker y Jones, 1864) f. ***typica*** Boltovskoy *et al.*, 1980

Lámina V, figura e

1864. *Lagena distoma* Parker y Jones. Brady, Linn. Soc., Trans., vol. 24, p. 467, lám. 48, fig. 6.

1972. *Lagena* sp. cf. *L. distoma* Parker y Jones. Malumián, p. 111, lám. 3, fig. 1.

1980. *Lagena distoma* Parker y Jones, f. *typica*. Boltovskoy *et al.*, p. 36-37, lám. 19, figs. 13-14.

Material: 4 ejemplares muy bien preservados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Pirámide.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repository: SGN 2638.

Género ***Laevidentalina*** Loeblich y Tappan, 1986

Laevidentalina communis (d'Orbigny, 1826)

Lámina VIII, figura d

1826. *Nodosaria (Dentalina) communis* d'Orbigny, p. 254.

1980. *Dentalina communis* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, p. 26, lám. 10, figs. 19-20.

Descripción: Conchilla uniseriada, elongada y levemente arqueada, sección transversal circular; 4-8 cámaras, creciendo en diámetro hacia el extremo apertural. Pared opaca a translúcida, brillo mate; suturas oblicuas y suavemente deprimidas.

Material: 16 ejemplares, uno sólo está moderadamente bien preservado.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Repository: SGN 2533.

Género ***Lagena*** Walker y Jacob, 1798

Lagena alcocki White, 1956

Lámina V, figura f

1865. *Entosolenia williamsoni* Alcock, p. 195.

1878. *Lagena williamsoni* (Alcock). Wright, p. 104, lám. 4, fig. 14.

1956. *Lagena alcocki* White, p. 246, lám. 27, figs. 7 a-b.

1989. *Lagena alcocki* White. Malumián y Caramés, p. 119-120, lám. IV, figs. 4-5.

Material: 2 ejemplares bien preservados

Procedencia: TEP de Palermo 10

Repository: SGN 2639.

Lagena* ex gr. *substriata Williamson, 1848

1848. *Lagena substriata* Williamson, p. 15, lám. 2, fig. 12.
 1889. *Lagena* ex gr. *substriata* Williamson. Malumián y Caramés, p. 121-122, lám. III, figs. 7-11.
 Material: 2 ejemplares
 Procedencia: TEP de Palermo 10 y Riachuelo VI
 *TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Lagena striata (d'Orbigny, 1839)

Lámina V, figura g

1839b. *Oolina striata* d'Orbigny, p. 21, lám. 5, fig. 12.
 1959. *Lagena striata* (d'Orbigny), f. *typica*. Boltovskoy, p. 67, lám. 9, figs. 10-12.
 1972. *Lagena striata* (d'Orbigny). Malumián, p. 110, lám. 3, fig. 4.
 1980. *Lagena striata* (d'Orbigny). Boltovskoy et al., p. 37, lám. 20, figs. 11-14.
 Descripción: Conchilla unilocular, de base subcircular y cuello elongado. Pared delgada con finas constulaciones en todo el cuerpo, laberínticas por sectores. Abertura pequeña, circular.
 Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Riachuelo VI, y Puerto Pirámide.
 * TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).
 Repositorio: SGN 2640.

Lagena sulcata Walker y Jacob, 1798

1798. *Serpula (Lagena) sulcata* Walker y Jacob, p. 634, lám. 14, fig. 5.
 1884. *Lagena sulcata* Walker y Jacob. Brady, p. 462, lám. 57, figs. 23, 26, 33, 34.
 1954a. *Lagena sulcata* Walker y Jacob. Boltovskoy, p. 148-149, lám. 6, fig. 10.
 Material: 3 ejemplares mal preservados.
 Procedencia: TEP de Palermo 10 y Riachuelo VI.

***Lagena* spp.**

Lámina I, figura c

Material: 43 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Puerto Diamante 3, Selva 2, Playa El Doradillo, y Eje Tentativo; TLP de Pozo del Tigre 1.
 Repositorio: SGN 2595.

Género ***Lenticulina*** Lamarck 1804

Lenticulina calcar? (Linneo, 1767)

?1767. *Nautilus calcar* Linnaeus, p. 1162, n° 272.
 ?1959. *Robulus calcar* (Linne). Boltovskoy, p. 59, lám. 7, fig. 5.
 ?1972. *Lenticulina calcar* (Linneo). Malumián, p. 111, lám. 3, fig. 9.
 Observaciones: Los ejemplares hallados carecen de las espinas características de la especie.
 Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Puerto Pirámide.
 * TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y de Barranca Final (Malumián et al., 1998).

Lenticulina limbosa (Reuss, 1863)

Lámina VIII, figura f

1863. *Robulina limbosa* Reuss. S. B. Akad. Wiss. Wien, vol. 48, p. 55, lám. 6, fig. 69.
 1978. *Lenticulina limbosa* (Reuss). Sprechmann, p. 61, lám. 2, figs. 15a-b.
 1980. *Robulus limbosus* (Reuss), *sensu lato*. Boltovskoy et al., p. 48, lám. 30, figs. 11-14.
 Material: 10 ejemplares bien preservados.
 Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, y Eje Tentativo.
 Repositorio: SGN 2535.

Lenticulina rotulata (Lamarck, 1804)

Lámina V, figura c

1804. *Lenticulites (rotulata)* Lamarck, p. 188, lám. 62, fig. 11.

1954a. *Robulus rotulatus* (Lamarck). Boltovskoy, p. 139, lám. 4, figs. 4-6.
 1972. *Lenticulina rotulata* (Lamarck). Malumián, p. 111, 112, lám. 3, fig. 8.
 Material: 30 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.
 * TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).
 Repositorio: SGN 2636.

Género ***Marginulinopsis*** Silvestri, 1904

Marginulinopsis sp.

Material: 1 ejemplar muy recristalizado.
 Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Massilina*** Schlumberger, 1893

Massilina secans (d'Orbigny, 1826)

1826. *Quinqueloculina secans* d'Orbigny, p. 303, n° 43, lám. 96.
 1980. *Massilina secans* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 38, lám. 21, figs. 1-4.

Observaciones: Aunque Luczkowska (1974) demuestra que *Massilina* es una forma particular de *Quinqueloculina*, aquí se ha preferido mantenerla como un género aparte, ya que su ubicación específica dentro de *Quinqueloculina* demandaría profundos estudios que escapan al propósito de este trabajo. Se han hallado dos formas bien diferenciadas, que si bien Boltovskoy *et al.* (1980) no las separa, en este trabajo se ha preferido describirlas por separado, ya que podrían tener diferentes significados paleoecológicos.

Massilina secans (d'Orbigny, 1826) f. 1 Lámina II, figura c

Observaciones: Los ejemplares responden a la descripción dada por Boltovskoy *et al.* (1980). La pared no posee ornamentación.
 Material: 6 ejemplares con conservación moderada, algunos tienen signos de abrasión.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.
 Repositorio: SGN 2605.

Massilina secans (d'Orbigny, 1826) f. 2 Lámina II, figura d

Observaciones: Los ejemplares responden a la descripción dada por Boltovskoy *et al.* (1980). Tienen un fuerte estriamiento en toda su superficie.
 Material: 28 ejemplares con conservación moderada, se observan signos de abrasión.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.
 Repositorio: SGN 2606.

Género ***Melonis*** de Montfort, 1808

Melonis sp. Lámina IV figura b

Material: 5 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Selva 2.
 Repositorio: SGN 2625.

Género ***Miliammina*** Heron-Allen y Earland, 1930

Miliammina spp.

Observaciones: En los ejemplares recolectados no se pudieron observar las características aperturales.
 Material: 35 ejemplares mal conservados.
 Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo VI, Puerto Diamente 3, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.
 Repositorio: SGN 2314.

Género ***Neoeponides*** Reiss, 1960***Neoeponides*** spp.

Material: 9 ejemplares en regular estado de conservación.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3, Diamante 1, Eje Tentativo, y Puerto Pirámide.

Género ***Neogloboquadrina*** Bandy, Frerichs, and Vincent, 1967***Neogloboquadrina continuosa*** (Bolli, 1959)

Lámina VII, figuras b-h

1959. *Globorotalia opima* Bolli subsp. *continuosa* Blow. Bull. Am. Paleontol, p. 218, lám. 19, figs. 125a-c.

1983. *Neogloboquadrina continuosa* (Blow). Kennett y Srinivasan, p. 192, lám. 47, figs. 3-5.

Observaciones: Los ejemplares hallados fueron clasificados como transicionales entre *Neogloboquadrina continuosa* (Blow, 1959) y *Paragloborotalia mayeri* (Cushman y Ellisor, 1939).

Material: varios ejemplares en buen estado pero de muy escasas dimensiones.

Procedencia: TEP de Palermo 10 (69-70 mbbp).

Repositorio: SGN 2526.

Género ***Nodosaria*** Lamarck, 1812***Nodosaria*** sp.

Observaciones: Se halló un ejemplar con dos cámaras subesféricas, con arreglo uniserial; las paredes son gruesas y tienen constulaciones radiales en la mitad inferior de las cámaras; podría tratarse de un fragmento de un ejemplar mayor.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Riachuelo VI.

Género ***Nonion*** de Montfort, 1808***Nonion depressulus*** (Walker y Jacob, 1798)

1798. *Nautilus depressulus* Walker y Jacob, p. 641, lám. 14, fig. 33.

1954a. *Nonion cf. depressulum* (Walker y Jacob). Boltovskoy, p. 163, lám. 7, figs. 1a-b.

1980. *Nonion depressulus* (Walker y Jacob). Boltovskoy *et al.*, p. 39, lám. 22, figs. 1-5.

Observaciones: Los ejemplares tienen gran similaridad con la descripción dada por Boltovskoy *et al.* (1980), para ejemplares actuales de la plataforma continental argentina.

Material: 188 ejemplares.

Procedencia: TEP (12 ejemplares) de Pozo del Tigre 1; TLP de Riachuelo II y VI, San Francisco 1, y Pozo del Tigre 1.

Nonion?* *tisburyensis Butcher, 1948

Lámina VI, figura f

?1948. *Nonion tisburyensis* Butcher. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 24, p. 21, text-figs. 1-3.

?1958. *Nonion tisburyensis* Butcher. Boltovskoy, p. 18, lám. 6, figs. 1-6.

?1978. *Nonion tisburyensis* Butcher. Sprechmann, p. 61, lám. 5, fig. 6.

Observaciones: Si bien posee diferencias con los tipos de la especie, es muy similar al ilustrado por Sprechmann (1978).

Material: 9 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2519.

***Nonion?* sp. 1**

Lámina I, figuras e, g

Observaciones: Junto a *N. depressulus* y *A. parkinsoniana* es la especie más característica de la TLP en la cuenca Chacoparanense, región donde se la puede considerar un buen fósil guía.

Material: 656 ejemplares poco a muy recristalizados o parcialmente disueltos.

Procedencia: TLP de San Francisco 1 y San Cristóbal 1.

Repositorio: SGN 2597,2599.

***Nonion* sp. A**

Observaciones: Tiene similitudes con el género *Evolutononion*

Material: 14 ejemplares con preservación moderada.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Pirámide.

***Nonion* spp.**

Lámina I, figura f; Lámina III, figura m; Lámina IX, figura c

Material: 150 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II, Selva 2 y Pozo del Tigre 1; TLP de Ordóñez 3, San Cristóbal 1 y Pozo del Tigre 1.

Repositorio: SGN 2543, 2598, 2623.

Género ***Nonionella*** Cushman, 1926

Nonionella atlantica Cushman, 1947

Lámina VI, figura g

1947. *Nonionella atlantica* Cushman. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 23, pt. 4, p. 90, lám. 20, figs. 4, 5.

1972. *Nonionella atlantica* Cushman. Malumián, p. 114.

1980. *Nonionella atlantica* Cushman. Boltovskoy *et al.*, p. 40, lám. 22, figs. 6-9.

Observaciones: Tiene una gran variabilidad de tamaños y de formas.

Material: 154 ejemplares, en general bien conservados.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, y Eje Tentativo; TLP (2 ejemplares) de Riachuelo VI.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970), del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994), y de Diamante (Zabert y Barbano, 1984).

Repositorio: SGN 2520.

Nonionella auricula Heron-Allen y Earland, 1930

Lámina III, figura k

1930. *Nonionella auricula* Heron-Allen y Earland, p. 192, lám. 5, figs. 68-70.

1984. *Nonionella auricula* Heron-Allen y Earland. Zabert y Barbano, p. 145, lám. 1, fig. 4.

Material: 2 ejemplares bien preservados.

Procedencia: TEP de Diamante 1.

* TEP de Diamante (Zabert y Barbano, 1984).

Repositorio: SGN 2621.

Nonionella auris (d'Orbigny, 1839)

Lámina III, figura l

1839b. *Vahulina auris* d'Orbigny, p. 47, lám. 2, figs. 15-17.

1978. *Nonionella auris* (d'Orbigny, 1839). Zabert, p. 119, lám. 3, fig. 22.

Material: 1 ejemplar bien preservado.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

* TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Repositorio: SGN 2622.

***Nonionella* sp. A**

Lámina VI, figura i

Observaciones: Tiene un alto grado de similitud con *Nonion* sp. B, descripto por Sprechmann, 1978 (lám. 6, figs. 12a-b).

Material: 11 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, y Riachuelo II y VI.

Repositorio: SGN 2522.

Género ***Oolina*** d'Orbigny, 1839

***Oolina* sp.**

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Pirámide.

Género ***Orbulina*** d'Orbigny, 1839

Orbulina? sp.

Material: 5 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Orthomorphina*** Stainforth, 1952

Orthomorphina calomorpha (Reuss, 1866)

1866. *Nodosaria calomorpha* Reuss. K. Akad. Wiss. Wien, Math., Nat. Cl., vol. 25, pt. 1, p. 129, lám. 1, figs. 15-19.

1980. *Orthomorphina calomorpha* (Reuss). Boltovskoy *et al.*, p. 42, lám. 24, figs. 12-13.

Observaciones: Los ejemplares recolectados poseen dos cámaras, y responden bien a las características de la especie, aunque se encuentran ligeramente aplanos lateralmente.

Material: 8 ejemplares parcialmente recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Orthomorphina filiformis (d'Orbigny, 1826)

1789-1798. *Nodosaria filiformis* Soldani. Testaceogr. Zoophytogr., vol. 2, p. 35, lám. 10, fig. 6.

1826. *Nodosaria filiformis* Soldani. d'Orbigny, p. 253, nº 14.

1980 *Orthomorphina filiformis* (d'Orbigny)? Boltovskoy *et al.*, p. 42, lám. 24, figs. 14-16.

Observaciones: Todos los ejemplares tienen 4 cámaras.

Material: 4 ejemplares en buen estado.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Paragloborotalia*** Cifelli, 1982

Paragloborotalia mayeri (Cushman y Ellisor, 1939)

Lámina VII, figuras b-h

1939. *Globorotalia mayeri* Cushman y Ellisor. Contrib. Cushman Lab. Foramin. Res., vol. 25, p. 11, lám. 2, figs. 4a-c.

1983. *Globorotalia (Jenkinsella) mayeri* Cushman y Ellisor. Kennett y Srinivasan, 1983, p. 174, lám. 43, figs. 4-6.

2000. *Paragloborotalia mayeri* (Cushman y Ellisor). Chaisson y d'Hondt, p. 36, lám. 1, figs. 14 y 15.

Observaciones: Los ejemplares hallados fueron clasificados como transicionales entre *Neogloborotalia continuosa* (Blow, 1959) y *Paragloborotalia mayeri* (Cushman y Ellisor, 1939).

Material: varios ejemplares en buen estado pero de muy escasas dimensiones.

Procedencia: TEP de Palermo 10 (69-70 mbp).

Repositorio: SGN 2526.

Género ***Peneroplis*** de Montfort, 1808

Peneroplis sp.

Lámina I, figura b

Material: 4 ejemplares parcialmente disueltos y desgastados.

Procedencia: TLP de Ordóñez 3 y San Francisco 1.

Repositorio: SGN 2594.

Género ***Planorbolina*** d'Orbigny, 1826

Planorbolina variabilis (d'Orbigny, 1826)

1826. *Truncatulina variabilis* d'Orbigny, p. 279.

1980. *Cibicides variabilis* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 25, lám. 9, figs. 12-17.

Observaciones: Gran variabilidad morfológica.

Material: 16 ejemplares.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Procerolagena*** Puri, 1954

Procerolagena caudata (d'Orbigny, 1839)

1839a. *Oolina caudata* d'Orbigny, p. 19, lám. 5, fig. 6.

1980. *Lagena caudata* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, 36, lám. 19, figs. 4-7.

Descripción: Conchilla unilocular elongada con un abultamiento en la porción inferior; la porción superior se angosta hacia la abertura, formando un cuello. Pared delgada, translúcida a transparente.

Observaciones: De los ejemplares hallados, uno es más elongado y posee estriaciones delgadas en el tercio inferior, mientras que los otros dos tienen el cuello muy corto y están estriados en su totalidad.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Puerto San José.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Protelphidium*** Haynes, 1956

Protelphidium tuberculatum (d'Orbigny, 1846)

Lámina IV, figuras c, d, e; Lámina VI, figura j

1846. *Nonionina tuberculata* d'Orbigny, p. 108, lám. 5, figs. 13-14.

1951. *Nonion tuberculatum* (d'Orbigny). Marks, p. 50, lám. 5, fig. 15.

1972. *Protelphidium tuberculatum* (d'Orbigny). Malumián, p. 116, lám. 4, fig. 4.

Material: aproximadamente 4000 ejemplares.

Procedencia: TEP de todas las localidades estudiadas, excepto Ordóñez 3; TLP (8 ejemplares) de Riachuelo VI.

* TEP del valle de Santa María (Vergani *et al.*, 1991; Gavriloff y Bossi, 1992), de la cuenca del Salado (Malumián, 1972), del SW de la provincia de Entre Ríos (Zabert y Herst, 1977; Zabert y Barbano, 1984; y Herbst y Zabert, 1987), de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Repositorio: SGN 2523, 2626, 2627, 2628.

Protelphidium? sp.

Lámina III, figura j

1846. *Nonionina tuberculata* d'Orbigny, p. 108, lám. 5, figs. 13-14.

1951. *Nonion tuberculatum* (d'Orbigny). Marks, p. 50, lám. 5, fig. 15.

1972. *Protelphidium tuberculatum* (d'Orbigny). Malumián, p. 116, lám. 4, fig. 4.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Pozo del Tigre 1.

Repositorio: SGN 2620.

Género ***Protoglobobulima*** Hofker, 1951

Protoglobobulima pupoides (d'Orbigny, 1846)

Lámina VI, figura b

1846. *Bulimina pupoides* d'Orbigny, p. 185, lám. 11, figs. 11-12.

1980. *Bulimina pupoides* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, p. 21, lám. 5, figs. 20-21.

Observaciones: Tiene mucha similitud con los ejemplares del Mioceno de la cuenca de Viena, descriptos por d'Orbigny.

Material: 21 ejemplares con conservación moderada.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II y VI, Eje Tentativo y Puerto San José.

Repositorio: SGN 2515

Género ***Pygmaeoseistron*** Patterson y Richardson, 1987

Pygmaeoseistron hispidula (Cushman, 1913)

1913. *Lagena hispidula* Cushman, U. S. Nat. Mus., Bull. 71, pt. 3, p. 14, lám. 5, figs. 2-3.

1930. *Lagena laevis* var. *hispidula* Cushman. Macfayden, Mioc. Egypt., p. 65, lám. 2, fig. 10.

1980. *Lagena hispidula* Cushman. Boltovskoy *et al.*, p. 37, lám. 19, figs. 20-22.

Material: 3 ejemplares mal preservados.

Procedencia: TEP de Riachuelo II, Puerto Pirámide, y Puerto San José.

Pygmaeoseistron laevis (Montagu, 1803)

1803. *Vermiculum laeve* Montagu. Testac. Brit., p. 524.

1848. *Lagena laevis* (Montagu). Williamson, Ann. Mag., Nat. Hist., ser. 1, vol. 1, p. 12, lám. 1, figs. 1-2.

1980. *Lagena laevis* (Montagu), s. l. Boltovskoy *et al.*, p. 37, lám. 20, figs. 4-10.

Descripción: Conchilla unilocular lageniforme, levemente asimétrica. Pared delgada, translúcida, sin constulaciones.

Abertura circular sin labio fialino.

Material: 7 ejemplares mal preservados.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI; TLP de Riachuelo II.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Pygmaeoseistron cf. laevis (Montagu, 1803)

Lámina III, figura d

cf. 1803. *Vermiculum laeve* Montagu. Testac. Brit., p. 524.

cf. 1848. *Lagena laevis* (Montagu). Williamson, Ann. Mag., Nat. Hist., ser. 1, vol. 1, p. 12, lám. 1, figs. 1-2.

cf. 1980. *Lagena laevis* (Montagu), s. l. Boltovskoy *et al.*, p. 37, lám. 20, figs. 4-10.

Material: 1 ejemplar bien preservado.

Procedencia: TEP de Selva 2.

Repositorio: SGN 2614.

Pygmaeoseistron laevis (Montagu) f. ***perlucida***

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Palermo 10.

Género ***Pyrgo*** Defrance, 1824

Pyrgo elongata (d'Orbigny, 1826)

Lámina VIII, figura b

1826. *Biloculina elongata* d'Orbigny, p. 298, n° 4.

1954a. *Pyrgo elongata* (d'Orbigny). Boltovskoy, pp. 131 y 132, lám. III, figs. 1a-c.

Observaciones: Boltovskoy *et al.* (1980) consideran que esta especie está muy relacionada a *P. ringens*, y que podría ser una variante ecológica de la misma.

Material: 7 ejemplares mal conservados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

* TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Repositorio: SGN 2531.

Pyrgo peruviana? (d'Orbigny, 1839)

Lámina III, figura a

?1839b. *Biloculina peruviana* d'Orbigny, p. 68, lám. 9, figs. 1-3.

?1980. *Pyrgo peruviana* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, p. 44, lám. 26, figs. 1-3.

Material: 49 ejemplares moderadamente preservados. No se observa claramente la apertura.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3, y Diamante 1.

Repositorio: SGN 2611.

Pyrgo ringens (Lamarck, 1804)

1804. *Miliolites (ringens) subglobosa* Lamarck. Ann. Mus. Nat. Hist., pt. 5, vol. 9, p. 351, lám. 17, fig. 1.

1980 *Pyrgo ringens* (Lamarck). Boltovskoy *et al.*, p. 44, 45, lám. 26, figs. 7-9.

Material: 8 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

* TEP de Victoria y Diamante, Fm. Paraná (Zabert y Herbst, 1977).

***Pyrgo* sp. 1**

Descripción: Conchilla ovalada, ligeramente romboidal, biloculina. Cámaras muy poco globosas, margen periférico redondeado.

Observaciones: No se observan los caracteres aperturales.

Material: 2 ejemplares mal conservados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

***Pyrgo* spp.**

Observaciones: No se observan los caracteres aperturales.

Material: 47 ejemplares mal conservados.

Procedencia: TEP de Palermo 10, Riachuelo II, Puerto Diamante 2, y Eje Tentativo.

* TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Pyrgoella*** Cushman y White, 1936

***Pyrgoella* sp.**

Lámina III, figura b

Material: 7 ejemplares parcialmente disueltos.

Procedencia: Puerto Diamante 2 y 3.

Repositorio: SGN 2612.

Género ***Quinqueloculina*** d'Orbigny, 1826

Quinqueloculina bicornis (Walker y Jacob, 1798)

1798. *Serpula bicornis* Walker y Jacob, p. 633, lám. 14, fig. 2.

1978. *Quinqueloculina bicornis* (Walker y Jacob). Zabert, p. 106, lám. 1, fig. 2.

Material: 1 ejemplar bien preservado.

Procedencia: S2-30.

* TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Quinqueloculina boueana d'Orbigny, 1846

Lámina II, figura e

1846. *Quinqueloculina boueana* d'Orbigny, p. 293, lám. 19, figs. 7-9.

1985. *Quinqueloculina boueana* d'Orbigny. Papp y Schmid, p. 101, 102, lám. 96, figs. 8, 9, lám. 97, figs. 1, 2.

Observaciones: Los ejemplares tienen gran similitud con los de la cuenca de Viena.

Material: 21 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Repositorio: SGN 2607.

Quinqueloculina lamarckiana d'Orbigny, 1839

1839a. *Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny, p. 164, lám. 11, figs. 14-15.

1966. *Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny. Boltovskoy y Lena, p. 329, 330, text-fig. 5, lám. 6, fig. 19.

1972. *Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny. Malumián, p. 118, 119, lám. 2, fig. 8.

Observaciones: No se observa la abertura.

Material: 17 ejemplares en muy mal estado de conservación.

Procedencia: TEP de Riachuelo II, Palermo 10, Puerto Diamante 2, Diamante 1, y Eje Tentativo; TLP de Riachuelo II.

* TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978) y de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Quinqueloculina* sp. cf. *Q. patagonica d'Orbigny, 1839

Lámina II, figura b

cf. 1839b. *Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny, p. 74, lám. 4, figs. 14-16.

cf. 1957. *Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 23, lám. 3, figs. 11-12.

Observaciones: No se observa la abertura.

Material: 58 ejemplares en muy mal estado de conservación.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo; TLP de Riachuelo II y VI.

* TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2604.

Quinqueloculina seminulina (Linneo, 1767)

Lámina I, figura a

1767. *Serpula seminulum* Linné, p. 1264, n° 791.
 1966. *Quinqueloculina seminulum* (Linné). Boltovskoy y Lena, p. 334, lám. 7, fig. 15-17.
 1972. *Quinqueloculina seminulum* (Linneo). Malumián, p. 119, lám. 2, fig. 6.
 Material: 162 ejemplares en muy mal a moderado estado de conservación.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3, Diamante 1, y Selva 2; TLP de San Francisco 1 y San Cristóbal 1.
 * TEP de Victoria y Diamante (Zabert y Herbst, 1987), de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998), de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970), y de las provincias de Santa Fe, Córdoba, y Santiago del Estero (Herbst y Zabert, 1987).
 Repositorio: SGN 2593.

***Quinqueloculina* cf. *seminulina* (Linneo, 1767)**

cf. 1767. *Serpula seminulum* Linné, p. 1264, n° 791.
 cf. 1966. *Quinqueloculina seminulum* (Linné). Boltovskoy y Lena, p. 334, lám. 7, fig. 15-17.
 cf. 1972. *Quinqueloculina seminulum* (Linneo). Malumián, p. 119, lám. 2, fig. 6.
 Observaciones: No se observa la abertura.
 Material: 5 ejemplares en muy mal a moderado estado de conservación.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.
 * TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Quinqueloculina* spp.**

Material: 270 ejemplares, con diferentes grados de disolución y/o recristalización.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Palermo 10, Puerto Diamante 2 y 3, y Diamante 1, San Francisco 1, Eje Tentativo, Puerto San José, y Playa El Doradillo; TLP de Riachuelo II y VI.

Género ***Rosalina*** d'Orbigny, 1826

***Rosalina floridana* (Cushman, 1922)**

1922. *Discorbis floridanus* Cushman, p. 39, lám. 5, figs. 11-12.
 1977. *Rosalina floridana* (Cushman). Zabert y Herbst, pp. 141-143, lám. I, fig. 1.
 1978. *Rosalina floridana* (Cushman). Zabert, pp. 115-116, lám. II, fig. 17.
 Material: 1 ejemplar bien preservado.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.
 * TEP de Victoria y Villa Urquiza (Zabert y Herbst, 1977) y del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Rosalina peruvianus* d'Orbigny, 1839**

1839b. *Rosalina peruviana* d'Orbigny, p. 41, lám. 1, figs. 12-14.
 1980. *Discorbis peruvianus* (d'Orbigny). Boltovskoy *et al.*, pp. 27, 28, lám. 11, figs. 16-20.
 Material: 11 ejemplares bien preservados.
 Procedencia: TEP de Puerto San José y Puerto Pirámide.

***Rosalina* sp. cf. *R. vilardeboanus* d'Orbigny, 1839 Lámina VIII, figura k**

cf. 1839b. *Rosalina vilardeboana* d'Orbigny, p. 44, lám. 6, figs. 13-15.
 cf. 1954a. *Discorbis vilardeboanus* (d'Orbigny). Boltovskoy, p. 201, lám. 14, figs. 9a-c.
 cf. 1978. *Discorbis* gr. *vilardeboanus* (d'Orbigny). Sprechmann, p. 60, lám. 3, figs. 12a, b.
 Material: 84 ejemplares muy recristalizados.
 Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Puerto Pirámide.
 Repositorio: SGN 2540.

***Rosalina* spp. Lámina III, figura g; Lámina IV, figura a**

Material: 44 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, Puerto Diamante 3, Selva 2, Eje Tentativo, Puerto San José, Puerto Pirámide, y Playa El Doradillo; TLP de Riachuelo II, y San Cristóbal 1.
 * TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).
 Repositorio: SGN 2617, 2624.

Género ***Sigmoidella*** Cushman y Ozawa, 1928***Sigmoidella*** sp.

Material: 2 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Género ***Spiroloculina*** d'Orbigny, 1826***Spiroloculina depressa*** d'Orbigny, 1826
Lámina VIII, figura c

1826. *Spiroloculina depressa* d'Orbigny, p. 298, fig. 1.

1957. *Spiroloculina depressa* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 27, lám. 5, fig. 11.

1972. *Spiroloculina depressa* d'Orbigny. Malumián, p. 122, lám. 1, fig. 8.

Material: 4 ejemplares parcialmente disueltos.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Eje Tentativo.

Repositorio: SGN 2532.

Género ***Tenuitella*** Fleisher, 1974***Tenuitella*** sp.
Lámina VII, figura m

Material: escasos ejemplares con preservación moderada, muy pequeños.

Procedencia: TEP de Palermo 10 (69-70 mbbp).

Repositorio: SGN 2529.

Género ***Textularia*** Defrance, 1824***Textularia agglutinans*** d'Orbigny, 1839

1839a. *Textularia agglutinans* d'Orbigny, p. 144, lám. 1, figs. 17, 18, 32-34.

1977. *Textularia agglutinans* d'Orbigny. Le Calvez, t. 1, p.13, 14.

1980. *Textularia agglutinans* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, p. 51, lám. 32, figs. 5-7.

Material: 2 ejemplares bien conservados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Textularia candeiana d'Orbigny, 1839
Lámina V, figura a

1839a. *Textularia candeiana* d'Orbigny, p. 143, lám. 1, figs. 25-27.

1977. *Textularia candeiana* d'Orbigny. Le Calvez, t. 1, p.15, 16.

1980. *Textularia candeiana* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, p. 51, lám. 32, figs. 8-11.

Material: 41 ejemplares, algunos muy bien conservados.

Procedencia: TEP de Riachuelo II, Eje Tentativo, Puerto Pirámide, y Puerto Diamante 2 y 3; TLP de Riachuelo II.

* TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN: 2634.

Textularia gramen d'Orbigny, 1846

1846. *Textularia gramen* d'Orbigny, p. 248, lám. 15, figs. 4, 6.

1977. *Textularia gramen* d'Orbigny. Zabert y Herbst, p. 146, lám. 1, fig. 3.

Material: 1 ejemplar bien preservado.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

* TEP de Victoria (Zabert y Herbst, 1987), de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970), y de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

***Textularia* spp.**

Material: 6 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Eje Tentativo.

Género ***Trifarina*** Cushman, 1923***Trifarina?* sp.**

Observaciones: Es muy similar a *T. bradyi* Cushman, 1923, especie que fue hallada desde el Mioceno Temprano hasta el Reciente.

Material: 27 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

Genero ***Triloculina*** d'Orbigny, 1826***Triloculina* spp.**

Observaciones: Aparentemente habría dos especies diferentes, pero su muy mala conservación impide describirlas.

Material: 33 ejemplares muy recristalizados.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo y Plata El Doradillo; TLP de Riachuelo II.

* TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Uvigerina*** d'Orbigny, 1826***Uvigerina bifurcata*** d'Orbigny, 1839

1839b. *Uvigerina bifurcata* d'Orbigny, p. 53, lám. 5, fig. 113.

1972. *Uvigerina bifurcata* d'Orbigny. Malumián, pp. 122 y 123, lám. 6, fig. 10.

1980. *Uvigerina bifurcata* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, p. 53, lám. 34, figs. 12-14.

Descripción: Cónchula triseriada, elongada, subcircular en sección transversal. Cámaras muy globosas, ensanchadas.

Pared opaca con gruesas costillas longitudinales, interrumpidas en las suturas; suturas deprimidas. Cuello corto.

Material: 4 ejemplares mal conservados, con fuerte recristalización.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

* TEP de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Uvigerina peregrina* f. *parvula Cushman, 1923

Lámina VIII, figura h

1923. *Uvigerina peregrina* Cushman var. *parvula*. U. S. Nat. Mus. Bull. 104, lám. 4, p. 166, lám. 42, figs. 7-10.

1959. *Uvigerina peregrina* Cushman forma *parvula*. Boltovskoy, p. 85, lám. 12, figs. 10-14.

1972. *Uvigerina peregrina* Cushman. Malumián, p. 124, lám. 6, fig. 9.

Material: 19 ejemplares con conservación moderada.

Procedencia: TEP de Eje Tentativo.

* TEP de la cuenca del Colorado (Malumián, 1970).

Repositorio: SGN 2537.

Foraminíferos de la TEP solamente hallados por otros autores:Género ***Astacolus*** de Montfort, 1808***Astacolus* sp.**

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Bolivina*** d'Orbigny, 1839

***Bolivina costata* d'Orbigny, 1839**

1839a. *Bolivina costata* d'Orbigny, p. 62, lám. 8, figs. 8-9.
 1970. *Bolivina costata* d'Orbigny. Boltovskoy y Theyer, p. 303.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Bolivina* aff. *robusta* Brady, 1881**

aff. 1881. *Bolivina robusta* Brady, p. 57.
 aff. 1954a. *Bolivina robusta* Brady. Boltovskoy, p. 188, lám. XII, figs. 12a,b.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Bolivina* cf. *spathulata* (Williamson, 1858)**

cf. 1858. *Textularia variabilis*, var. *spathulata* Williamson, p. 76, tab. 6, figs. 164-165.
 cf. 1954b. *Bolivina spathulata* (Williamson). Boltovskoy, p. 280, lám. XXV, figs. 17a,b.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Bolivina striatula* Cushman, 1922**

1922. *Bolivina striatula* Cushman, p. 27, lám. 3, fig. 10.
 1961. *Bolivina striatula* Cushman. Boltovskoy, p. 82, lám. 11, fig. 32.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Bulimina* d'Orbigny, 1826**

***Bulimina* cf. *affinis* d'Orbigny, 1840**

cf. 1840. *Bulimina affinis* d'Orbigny, p. 109, tab. 2, figs. 25-26.
 cf. 1954a. *Bulimina affinis* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 179, lám X, fig. 18.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

***Bulimina* cf. *patagonica* f. *glabra* Cushman y Wickenden, 1929**

cf. 1929. *Bulimina patagonica* d'Orbigny *glabra* Cushman y Wickenden, lám. 4, fig. 1.
 1972. *Bulimina* sp. cf. *B. patagonica* forma *glabra* Cushman. Malumián, p. 100, lám. 6, fig. 8.
 Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970) y del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

***Bulimina pseudoaffinis* Kleinpell, 1938**

1938. *Bulimina pseudoaffinis* Kleinpell, p. 257, tab. 9, fig. 9.
 1954b. *Bulimina pseudoaffinis* Kleinpell. Boltovskoy, p. 280, lám. 25, fig. 15.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Cassidulina* d'Orbigny, 1826**

***Cassidulina crassa* d'Orbigny, 1839**

1839b. *Cassidulina crassa* d'Orbigny, p. 56, lám. 56, fig. 18-20.
 1954a. *Cassidulina crassa* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 208, lám. 18, fig. 3.
 1972. *Cassidulina crassa* d'Orbigny. Malumián, p. 101, lám. 5, fig. 3.
 Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

***Cassidulina curvata* Phleger y Parker, 1951**

1951. *Cassidulina curvata* Phleger y Parker, p. 26, lám. 14, fig. 5.
 1972. *Cassidulina curvata* Phleger y Parker. Malumián, p. 101, lám 5, fig. 5.
 Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Género ***Cibicides* de Montfort, 1808**

Cibicides variabilis (d'Orbigny, 1839)

1839a. *Truncatulina variabilis* d'Orbigny, p. 135, lám. 2, fig. 29.

1970. *Cibicides variabilis* d'Orbigny. Boltovskoy y Theyer, p. 319, lám. II, fig. 3.

Procedencia: TEP de Victoria (Zabert y Herbst, 1977) y del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Cribroelphidium*** Cushman y Brönnimann, 1948

Cribroelphidium poeyanum (d'Orbigny, 1840)

1840. *Polytomella poeyana* d'Orbigny, p. 75, lám. 6.

1959. *Elphidium poeyanum* (d'Orbigny). Boltovskoy, p. 95, lám. 15.

1972. *Cribroelphidium poeyanum* (d'Orbigny). Malumián, p. 106.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Género ***Crirostomoides*** Cushman, 1910

Crirostomoides sp.

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Discorbis*** Lamarck, 1804

Discorbis williamsoni (Chapman y Parr, 1932)

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Discorbis spp.

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Epistominella*** Husezima y Maruhasi, 1944

Epistominella pacifica (Cushman, 1927)

1927. *Pulvinulinella pacifica* Cushman, p. 165, lám. 5.

1944. *Epistominella pulchella* Husezima y Maruhasi, p. 398, lám. 34, fig. 10.

1972. *Epistominella pacifica* (Cushman). Malumián, p. 107, lám. 6, fig. 3.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972)

Género ***Eponides*** de Montfort, 1808

Eponides sp.

Procedencia: TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Género ***Favolagena***

Favolagena digitalis f. *inordinata* (Heron-Allen y Earland)

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Fissurina*** Reuss, 1850

Fissurina bicarinata Terquem, 1882

1882. *Fissurina bicarinata* Terquem, p. 31, figs. 24a,b.

1954a. *Fissurina bicarinata* Terquem. Boltovskoy, p. 159, lám. IV, figs. 16a,b.

Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Furstenkoina*** Loeblich y Tappan, 1961

Furstenkoina sp.

Procedencia: TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998)

Género ***Glandulina*** d'Orbigny, 1839

Glandulina rotundata Reuss, 1850

1850. *Glandulina rotundata* Reuss, p. 366, lám. 46, fig. 2.

1972. *Glandulina rotundata* Reuss. Malumián, p. 109.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972).

Glandulina symmetrica Stache, 1865

1865. *Glandulina symmetrica* Stache, p. 187, lám. 2.

1972. *Glandulina symmetrica* Stache. Malumián, p. 109, lám. 2, fig. 10.

Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1972), y de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Género ***Globigerina*** d'Orbigny, 1826

Globigerina juvenilis Bolli, 1957

1957. *Globigerina juvenilis* Bolli, p. 110, lám. 24, figs. 5a, 6.

Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Globigerinita*** Brönnimann, 1951

Globigerinita glutinata (Egger, 1893)

1893. *Globigerina glutinata* Egger, p. 371, lám. 13, figs. 19-21.

1966. *Globigerinita glutinata* (Egger). Boltovskoy, p. 251, lám. 2, fig. 11.

1972. *Globigerinita glutinata* (Egger). Malumián, p. 132, lám. 8, fig. 4.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Género ***Globigerinoides*** Cushman, 1927

Globigerinoides quadrilobatus (d'Orbigny, 1972) s. l.

1972. *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny) s. l. Malumián, p. 132.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972).

Género ***Lagenoglandulina*** Silvestri, 1923

Lagenogiandulina sp.

Procedencia: TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998)

Género ***Lenticulina*** Lamarck 1804

Lenticulina peregrina (Schwager, 1866)

1866. *Cristellaria peregrina* Schwager, p. 245, lám. 7, fig. 89.

1972. *Lenticulina peregrina* (Schwager). Malumián, p. 112, lám. 3, fig. 13.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972)

Lenticulina spp.

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Nodosaria*** Lamarck, 1812

Nodosaria longiscata d'Orbigny s.l.

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Nodosaria pyrula d'Orbigny

Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Género ***Nonion*** de Montfort, 1808

Nonion affine (Reuss, 1851)

1851. *Nonionina affinis* Reuss, p. 72, lám. 6, fig. 32.

1964. *Nonion affine* (Reuss). Becker, p. 327, lám. 1, fig. 4.

1972. *Nonion affine* (Reuss). Malumián, p. 114.

Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Nonion demens? Bik, 1964

1964. Nonion demens Bik, p. 71-73, lám. 5, figs. 3-8.

Procedencia: TEP, en el valle de Santa María. Formación San José (Vergani et al., 1991).

Nonion demens Bik f. ***santamariana*** Zabert, 1984

Procedencia: TEP, en el valle de Santa María. Formación San José (Zabert, 1984).

Nonion grapteloupi grapteloupi (d'Orbigny, 1839)

1839a. *Nonionina grapteloupi* (d'Orbigny). d'Orbigny, p. 67, lám. 6, figs. 6-7.

1972. *Nonion grapteloupi grapteloupi* (d'Orbigny). Malumián, p. 114.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1970).

Género ***Nonionella*** Cushman, 1926

“***Nonionella***” sp.

Procedencia: TEP, en el valle de Santa María. Formación San José (Vergani et al., 1991).

Género ***Oolina*** d'Orbigny, 1839

Oolina hexagona (Williamson, 1848)

1848. *Entosolenia squamosa* var. γ *hexagona* Williamson, p. 20, lám. 2, fig. 23.

1972. *Oolina hexagona* (Williamson). Malumián, p. 115, lám. 3, fig. 5.

Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972).

Género ***Oridorsalis*** Andersen, 1961

Oridorsalis umbonatus (Reuss, 1851)

1851. *Rotalina umbonata* Reuss, p. 75, lám. 5, fig. 15.
 1959. *Eponides umbonatus* (Reuss). Boltovskoy, p. 13, fig. 3.
 1972. *Oridorsalis umbonatus* (Reuss). Malumián, p. 115-116, lám. 6, fig. 5.
 Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Género ***Planulina*** d'Orbigny, 1826

Planulina sp.

Procedencia: TEP de Barranca Final (Malumián, 1998).

Género ***Pullenia*** Parker y Jones, 1862

Pullenia subcarinata quinqueloba Reuss, 1851

Procedencia: TEP de Barranca Final (Malumián *et al.*, 1998).

Género ***Pyrgo*** Defrance, 1824

Pyrgo patagonica (d'Orbigny, 1839)

1839b. *Biloculina patagonica* d'Orbigny, p. 65, tab. 3, figs. 15-17.
 1954a. *Pyrgo patagonica* d'Orbigny. Boltovskoy, p. 133, lám. III, figs. 3a-c; lám. XIX, figs. 7a-b.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978). TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Género ***Quinqueloculina*** d'Orbigny, 1826

Quinqueloculina glabrata Cushman, 1922

1922. *Quinqueloculina glabrata* Cushman, p. 141, lam. 34, fig. 8.
 1972. *Quinqueloculina glabrata* Cushman. Malumián, p. 118, lám. 2, fig. 7.
 Procedencia: TEP del Gran Bajo del Gualicho (Náñez, 1994).

Quinqueloculina aff. ***implexa*** Terquem y Terquem, 1886

1886. *Quinqueloculina implexa* Terquem y Terquem, p. 335, lám. 11, figs. 24-26.
 1954a. *Quinqueloculina implexa* Terquem y Terquem. Boltovskoy, p. 124, lám. I, figs. 6a-c; 7a,b.
 Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Scutularis*** Loeblich y Tappan, 1953

Scutularis sp.

Procedencia: TEP del subsuelo de la provincia de Santa Fe (Zabert, 1978).

Género ***Sigmomorphina*** Cushman y Ozawa, 1928

Sigmomorphina trilocularis (Bagg, 1912)

1912. *Plymorphina trilocularis* Bagg, p. 75, lám. 20, fig. 15-18.
 1972. *Sigmomorphina trilocularis* (Bagg). Malumián, p. 120, lám. 2, fig. 11.
 Procedencia: TEP de la cuenca del Salado (Malumián, 1972).

Género ***Siphonina*** Reuss, 1850

Siphonina reticulata (Czjzek, 1848)

1848. *Rotalia reticulata* Czjzek, p. 145, lám. 13, figs. 7-9.

1972. *Siphonina reticulata* (Czjzek). Malumián, p. 120, lám. 5, fig. 7.

Procedencia: TEP de las cuencas del Salado y del Colorado (Malumián, 1970).

Genero ***Trochammina*** Parker y Jones, 1859

Trochammina sp.

Procedencia: TEP del valle de Santa María. Formación San José (Vergani et al., 1991).

Ostrácodos

La sinonimia se restringe a la cita original; y las principales citas locales. Se utiliza la nomenclatura morfológica propuesta por Van Mokhoven (1963). Los criterios sistemáticos siguen los del Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore y Pitrat, 1961), incluyendo *Ambostacon* Hazel (1962); *Argenticytheretta* Rossi de García (1969); *Astrocytheridea* Whatley *et al.* (1987); *Brasilicythere* Sanguinetti *et al.* (1991); *Coquimba* Ohmert (1968); *Cornucoquimba* Ohmert (1968); *Eucyprinotus* Sywula (1972); *Garciaella* Dingle y Honigstein (1994); *Loxoreticulatum* Benson (1964); *Meridionalicythere* Whatley *et al.* (1987); *Oculocytheropteron* Bate (1972); *Patagonacythere* Hartmann (1962); *Radimella* Pokorný (1969); y *Soudanella* Apostolescu (1961).

Género *Ambostacon* Hazel, 1962

Ambostacon paranensis (Zabert, 1977)

Lámina XIII, figura e

1977. *Orionina* sp. Zabert y Herbst: pp. 156-157, lám. II, fig. 11.

1978. *Patagonacythere paranensis* Zabert. Zabert: p. 121, lám. 4, fig. 25; lám. 8, figs. 53a, b.

2000. *Patagonacythere paranensis* Zabert. Marengo: pp. 29-45.

Material: 18 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, y Puerto Diamante 2 y 3; TLP de Riachuelo II.

Repositorio: SGN 2435.

Ambostacon aff. *Patagonacythere rionegrensis* Echevarría, 1988

aff. 1988. *Patagonacythere rionegrensis* Echevarría: pp. 333-334, lám. III, fig. b; fig. 8.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Riachuelo V.

Ambostacon aff. *Patagonacythere* sp. 1 Echevarría, 1991

Lámina XI, figura a

1991. *Patagonacythere* sp. 1 Echevarría: p. 277, lám. 2, fig. d.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Riachuelo V.

Repositorio: SGN 2560.

Ambostacon sp.

Lámina XIII, figura f

Material: 3 ejemplares recristalizados.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2

Repositorio: SGN 2436.

Género *Argenticytheretta* Rossi de García, 1969

Argenticytheretta miocenica Rossi de García, 1969

Lámina X, figura a; Lámina XII, figura a

1969. *Argenticytheretta miocenica* Rossi de García: p. 221, lám. 1, fig. 1.

1976. *Bensonia miocenica* (Rossi de García). Bertels: pl. 2, fig. 8.

1977. *Orionina*. Zabert y Herbst: pp. 156-157, lám. II, fig. 11.

Material: 13 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo V y VI; TEP de Puerto Diamante 2 y 3, y San Francisco 1

Repositorio: SGN 2429, 2550.

Argenticytheretta aff. *miocenica* Rossi de García, 1969

aff. 1969. *Argenticytheretta miocenica*, Rossi de García: p. 221, lám. 1, fig. 1.

aff. 1976. *Bensonia miocenica* (Rossi de García). Bertels: pl. 2, fig. 8.

aff. 1977. *Orionina*. Zabert y Herbst: p. 156-157, lám. II, fig. 11.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

Argenticytheretta* aff. *patagoniensis Rose, 1975
Lámina XII, figura b

aff. 1975. *Argenticytheretta patagoniensis* Rose, Stereo-Atlas of Ostracod Shells 2 (28): 181-190.

aff. 2000. *Argenticytheretta patagoniensis* Rose. Malumán et al.: p. 92, lám. VIII, fig. 5.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de San Francisco 1.

Repositorio: SGN 2570.

***Argenticytheretta* sp. aff. *Argenticytheretta* sp. 1** Whatley *et al.*, 1998
Lámina XII, figura c

aff. 1998. *Argenticytheretta* sp. 1 Whatley *et al.*: p. 112, pl. 6, figs. 1-3.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

Repositorio: SGN 2571.

***Argenticytheretta?* sp.**

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

***Argenticytheretta* spp.**
Lámina X, figura b

Material: 5 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II y V.

Repositorio: SGN 2551.

Género ***Argilloecia*** Sars, 1866

***Argilloecia?* sp.**

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II.

Género ***Aurila*** Pokorný, 1955

***Aurila* sp. 3** Valicenti, 1977
Lámina XIII, figura c

1977. *Aurila* sp. 3 Valicenti: pl. 2, fig. 10.

Material: 6 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2578.

***Aurila* spp.**

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Riachuelo VI.

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

***Astrocytheridea* sp.**

Material: 16 ejemplares.

Procedencia: TEP de Diamante 1 y Puerto Diamante 2.

Género ***Bradleya*** Hornbrook, 1952***Bradleya*** aff. ***normani*** (Brady, 1880)

aff. 1880. *Bradleya normani* Brady: p. 101, pl. 17, figs. 3a-d; pl. 26, figs. 4a,b.

aff. 1977. *Bradleya normani* Brady. Valicenti: pl. 2, fig. 7.

aff. 1998. *Bradleya normani* Brady. Whatley et al.: p. 108, pl. 5, figs. 1-2.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Palermo 10.

Bradleya aff. ***pelotensis*** Sanguinetti et al., 1991
Lámina XIV, figura f

aff. 1991. *Bradleya pelotensis* Sanguinetti et al.: p. 150, pl. 4, figs. 22-28.

aff. 1999. *Bradleya pelotensis* Sanguinetti et al., Carreño et al.: pl. 1, fig. 18.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2587.

Género ***Brasiliythere*** Sanguinetti et al., 1991***Brasiliythere*** aff. ***retisculispinosa*** Sanguinetti et al., 1991
Lámina XIII, figura g

aff. 1991. *Brasiliythere retisculispinosa* Sanguinetti et al.: p. 144, pl. 2, figs. 6-16.

aff. 1999. *Brasiliythere retisculispinosa* Sanguinetti et al. Carreño et al.: pl. 1, fig. 12.

Material: 18 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2580.

Brasiliythere sp.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI.

Género ***Buntonia*** Howe, 1935***Buntonia?*** aff. ***Buntonia?*** sp. Echevarría, 1991
Lámina XIV, figura h

aff. 1991. *Buntonia?* sp. Echevarría: p. 278, lám. III, fig. a.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10.

Repositorio: SGN 2589.

Buntonia spp.
Lámina XIV, figura g

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10, San Francisco 1, y Diamante 1.

Repositorio: SGN 2588.

Género ***Callistocythere*** Ruggieri, 1953***Callistocythere marginalis*** Zabert, 1978

1978. *Callistocythere marginalis* Zabert: p. 134, lám. 6, fig. 40; lám. 9, figs. 61a, b, c, d.

1999. *Callistocythere marginalis* Zabert. Carreño et al.: pl. 1, fig. 23.

2000. *Callistocythere marginalis* Zabert. Echevarría: p. 497, fig. 3.F.

Material: 13 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II; TEP de Riachuelo II y VI, y Palermo 10.

Callistocythere* aff. *marginalis Zabert, 1978
Lámina XIV, figura b

aff. 1978. *Callistocythere marginalis* Zabert: p. 121, lám. 4, fig. 25; lám. 8, figs. 53a, b.
aff. 1999. *Callistocythere marginalis* Zabert. Carreño *et al.*: pl. 1, fig. 23.
aff. 2000. *Callistocythere marginalis* Zabert. Echevarría: p. 497, fig. 3.F.
Material: 9 ejemplares.
Procedencia: TEP de Riachuelo VI, Palermo 10 y Puerto Diamante 3.
Repositorio: SGN 2583.

Callistocythere* aff. *multicellulosa Coimbra *et al.*, 1995

aff. 1995. *Callistocythere multicellulosa* Coimbra *et al.*: p. 123, pl. 3, figs. 6-15.
Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TEP de Palermo 10.

***Callistocythere* spp.**

Material: 70 ejemplares.
Procedencia: TEP (3 ejemplares) de Palermo 10, Riachuelo VI, y Puerto Diamante 2; TLP (67 ejemplares) de Riachuelo II, V, y VI.

Género ***Candona*** Baird, 1845

***Candona?* sp.**

Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TLP de San Francisco 1.

Género ***Caudites*** Coryell y Fields, 1937

Caudites* aff. *diagonalis Sanguinetti, 1970
Lámina XI, figura b

aff. 1970. *Caudites?* sp. Rossi de García: p. 405, lám. 2, fig. 10.
aff. 1979. *Caudites diagonalis* Sanguinetti: p. 139, pl. 5, figs. 4a-c, lám. 11, figs. 5a-b.
aff. 1985. *Caudites diagonalis* Sanguinetti. Kotzian y Eilert: est. III, figs. 12-13.
aff. 2000. *Caudites diagonalis* Sanguinetti. Echevarría: p. 494, fig. 3.A.
Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TLP de Riachuelo II.
Repositorio: SGN 2561.

***Caudites* aff. *Caudites* sp. 1** Valicenti y Cholich, 1974
Lámina XIII, figura h

aff. 1974. *Caudites* sp. 1 Valicenti y Cholich: lám. VIII, fig. 1.
Material: 15 ejemplares.
Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.
Repositorio: SGN 2437.

***Caudites* sp.** Echevarría, 1988

1988. *Caudites* sp. Echevarría: pp. 330-331, lám. 2, fig. 1.
Material: 18 ejemplares.
Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.

Género ***Coquimba*** Ohmert, 1968

Coquimba rionegrensis Echevarría, 1988

1988. *Coquimba rionegrensis* Echevarría: p. 331, lám. 2, fig. j; fig. 7.
Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Coquimba sp. Echevarría, 1988
Lámina XIII, figura i

1988. *Coquimba* sp. Echevarría: p. 331, lám. 2; fig. k.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10.

Repositorio: SGN 2581.

Coquimba spp.

Material: 5 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y VI, y Palermo 10.

Género ***Cornucoquimba*** Ohmert, 1968

Cornucoquimba aff. ***conulata*** Ramos, 1996
Lámina XI, figura c

aff. 1996. *Cornucoquimba conulata* Ramos: p. 109, lám. 4, figs. 1-21.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Repositorio: SGN 2562.

Cornucoquimba lutziana Zabert, 1975
Lámina XIII, figura j

1975b. *Patagonocythere* sp. 1. Bertels: pl. 5, fig. 7.

1978. *Cornucoquimba lutziana* Zabert: p. 143, lám. 7, fig. 48; lám. 8, figs. 58a, b, c, d.

1990. *Coquimba* sp. Bertels y Martínez: pl. 3, fig. 28.

1998. *Cornucoquimba lutziana* Zabert. Bertels-Psotka y Laprida: p. 115, lám. 2, figs. 9-11.

Material: 5 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.

Repositorio: SGN 2438.

Cornucoquimba aff. ***Cornucoquimba*** sp. 2 Valicenti, 1977
Lámina XIII, figura k

aff. 1977. *Cornucoquimba* sp. 2 Valicenti: pl. 2, fig. 4.

Material: 9 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2582.

Género ***Cyamocytheridea*** Oertli, 1956

Cyamocytheridea ovalis Rossi de García, 1966

1966. *Cyamocytheridea ovalis* Rossi de García: p. 203, lám. 4, figs. 4a, b.

1978. *Cyamocytheridea ovalis* Rossi de García. Zabert: p. 124-125, lám. 5, figs. 29a, b.

1998. *Cyamocytheridea ovalis* Rossi de García. Echevarría: p. 114-115, lám. 1, fig. g.

Material: 56 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.

Cyamocytheridea sp.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Cyamocytheridea? spp.
Lámina X, figura d; Lámina XII, figura e

Material: 7 ejemplares.

Procedencia: TEP de Diamante 1 y Puerto Diamante 2; TLP de Riachuelo II y Pozo del Tigre 1.
 Repositorio: SGN 2431, 2553.

Género ***Cyprideis*** Jones, 1857

Cyprideis camachoi Rossi de García, 1966

1966. *Cyprideis camachoi* Rossi de García: p. 202, lám. 1, fig. 5a.
 1978. *Cyprideis camachoi* Rossi de García. Zabert: p. 125, lám. IV, fig. 27a, b.
 Material: 18 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.

Cyprideis* aff. *camachoi Rossi de García, 1966
 Lámina XII, figura g

aff. 1966. *Cyprideis camachoi* Rossi de García: p. 202, lám. 1, fig. 5a.
 aff. 1978. *Cyprideis camachoi* Rossi de García. Zabert: p. 125, lám. IV, fig. 27a, b.
 Material: 16 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Diamante 1 y Puerto Diamante 2 y 3.
 Repositorio: SGN 2432.

Cyprideis* aff. *multidentata Hartmann, 1955
 Lámina X, figura e

aff. 1955. *Cyprideis multidentata* Hartmann: pp. 119, 121-123, figs. 24, 34.
 aff. 1997. *Cyprideis multidentata* Hartmann. Whatley *et al.*: p. 23, pl. 2, figs. 20, 21.
 Material: 6 ejemplares.
 Procedencia: TLP de San Francisco 1.
 Repositorio: SGN 2554.

Cyprideis* aff. *riograndensis Pinto y Ornellas, 1965
 Lámina XII, figura h

aff. 1965. *Cyprideis riograndensis* Pinto y Ornellas: pp. 14-23, lám. 1, figs. 1-6; lám. 2, figs. 1-8.
 aff. 1974. *Cyprideis riograndensis* Pinto y Ornellas. Valicenti y Cholich: lám. II, fig. 1.
 aff. 1998. *Cyprideis riograndensis* Pinto y Ornellas. Bertels-Psotka y Laprida: p. 133, lám. 1, figs. 2-6.
 Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Diamante 1.
 Repositorio: SGN 2433

***Cyprideis* spp.**
 Lámina X, figura f

Material: 4 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 1; TLP de Riachuelo V y VI.
 Repositorio: SGN 2555.

***Cyprideis?* sp.**

Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de San Francisco 1 y Pozo del Tigre 1.

***Cyprideis?* spp.**

Material: 131 ejemplares.
 Procedencia: TLP de Pozo del Tigre 1 y San Francisco 1.

Género ***Cytherella*** Jones, 1849

***Cytherella* spp.**
 Lámina XI, figura j; Lámina XIV, figura l

Material: 7 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II, Palermo 10, y Puerto Diamante 3; TLP de Riachuelo II.
Repositorio: SGN 2569, 2592.

Género ***Cytheretta*** Müller, 1894

Cytheretta argentinensis Rossi de García, 1966

1966. *Cytheretta argentinensis* Rossi de García: p. 206, lám. 2, figs. 4a, b.
1998. *Cytheretta argentinensis* Rossi de García. Bertels-Psotka y Laprida: p. 108, lám. 1, figs. 4-5.
Material: 26 ejemplares.
Procedencia: TEP de Diamante 1 y Puerto Diamante 2 y 3.

Cytheretta punctata Sanguinetti, 1976
Lámina X, figura c

1976. *Cytheretta punctata* Sanguinetti: p. 126, lám. 2, figs. 2a-e.
1978. *Cytheretta punctata* Sanguinetti. Zabert: p. 122, lám. 4, fig. 26.
1988. *Cytheretta punctata* Sanguinetti. Echevarría: p. 324, lám. I, fig. a.
Material: 35 ejemplares.
Procedencia: TLP de Riachuelo II.
Repositorio: SGN 2552.

Género ***Cytheridea*** Bosquet, 1852

Cytheridea? sp.

Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TEP de Pozo del Tigre 1.

Género ***Cytheridella*** Daday, 1905

Cytheridella ilosvayi Daday, 1905
Lámina XIV, figura c

1905. *Cytheridella ilosvayi* Daday, pp. 262-267, pl. 17, figs. 15-22; pl. 18, figs. 1-11.
1990. *Cytheridella ilosvayi* Daday. Bertels y Martínez: pl. 1, fig. 5.
Material: 2 ejemplares.
Procedencia: TEP de Pozo del Tigre 1.
Repositorio: SGN 2584.

Género ***Cytheropteron*** Sars, 1866

Cytheropteron? spp.
Lámina XIII, figura d

Material: 4 ejemplares.
Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y Riachuelo VI; TLP de Riachuelo II.
Repositorio: SGN 2579.

Género ***Cytherura*** Sars, 1866

Cytherura cf. purperae Ornellas y Fallavena, 1978
Lámina X, figura h

cf. 1978. *Cytherura cf. purperae* Ornellas y Fallavena: p. 121-157, pl. I-IV.
cf. 1998. *Cytherura cf. purperae* Ornellas y Fallavena. Whatley *et al.*: p. 99, pl. 2, figs. 23-24.
Material: 30 ejemplares.
Procedencia: TLP de Riachuelo II, San Francisco 1 y San Cristóbal 1.
Repositorio: SGN 2557.

Cytherura rossiana Zabert, 1978
Lámina XII, figura j

1978. *Cytherura rossiana* Zabert: p. 130, lám. 5, fig. 33; lám. 8, fig. 56.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3.

Repositorio: SGN 2434.

Cytherura? sp.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Género ***Eucyprinotus*** Sywula, 1972

Eucyprinotus? sp.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP de Pozo del Tigre 1.

Género ***Garciaella*** Dingle y Honigstein, 1994

Garciaella leoniana (Bertels, 1975)
Lámina XII, figura d

1964. *Leguminoocythereis* sp. 1 Becker: p. 335, lám. IV, fig. 5.

1975 *Bensonia leoniana* Bertels: p. 265, lám. 2, figs. 6-9.

1988. ?*Bensonia leoniana* Bertels. Kielbowicz: p. 1134, pl. 1, fig. c.

1991. *Bensonia leoniana* Bertels. Echevarría: p. 272, lám. 1, fig.a.

Material: 12 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II; TEP de Diamante 1.

Repositorio: SGN 2430.

Garciaella sp.

Material: 5 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Garciaella? sp.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Diamante 1.

Género ***Hemicytherura*** Elofson, 1941

Hemicytherura aff. ***costulosa*** Zabert, 1978
Lámina XII, figura 1

aff. 1978. *Hemicytherura costulosa* Zabert: p. 121, lám. 4, fig. 25; lám. 8, figs. 53a, b.

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

Repositorio: SGN 2575.

Hemicytherura aff. ***chuiensis*** Kotzian, 1982
Lámina XII, figura k

aff. 1982. *Hemicytherura chuiensis* Kotzian: p. 145, lám. VI, figs. 3a-c.

aff. 1997. *Oculocytheropteron reticulopunctatum* Whatley et al.: p. 32, pl. 5, figs. 1,3.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI, Palermo 10 y Selva 2.

Repositorio: SGN 2574.

Hemicytherura* aff. *sanmatiasensis Echevarría, 1988
Lámina X, figura i

aff. 1988. *Hemicytherura sanmatiasensis* Echevarría: p. 328-329, lám. 2, fig. d; fig. 5.
Material: 2 ejemplares.
Procedencia: TLP de Riachuelo V.
Repositorio: SGN 2558.

***Hemicytherura* sp.**

Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Género ***Henryhowella*** Puri, 1957

Henryhowella*. aff. *evax (Ulrich y Bassler, 1904)
Lámina XI, figura g; Lámina XIV, figura j

aff. 1904. *Cythere evax* Ulrich y Bassler, Maryland Geol. Surv. Mioc. Report: 98-130.
1966. *Henryhowella*. sp. aff. *H. evax* (Ulrich y Bassler). Rossi de García: p. 200, lám. 1, figs. 3a, b, c.
1988. *Henryhowella*. aff. *evax* (Ulrich y Bassler). Echevarría: p. 336, lám. III, fig. f.
Material: Material: 21 ejemplares.
Procedencia: TLP de Riachuelo II; TEP de Riachuelo VI, Palermo 10 y Puerto Diamante 3.
Repositorio: SGN 2566, 2590.

Henryhowella rectangulata Sanguinetti *et al.*, 1991
Lámina XIV, figura i

1991. *Henryhowella rectangulata* Sanguinetti *et al.*: p. 152, pl. 6, figs. 1-16.
1999. *Henryhowella rectangulata* Sanguinetti *et al.* Carreño *et al.*: pl. 1, fig. 20.
Material: 5 ejemplares.
Procedencia: TEP de Diamante 1 y Puerto Diamante 2.
Repositorio: SGN 2440.

***Henryhowella* spp.**

Material: 9 ejemplares.
Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3; TLP de Riachuelo V y San Francisco 1.

Género ***Huillicythere*** Musacchio, 1978

***Huillicythere?* sp.**

Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TLP de San Francisco 1.

Género ***Krithe*** Brady, Crosskey y Robertson, 1874

***Krithe* sp.**
Lámina XII, figura f

Material: 1 ejemplar.
Procedencia: TEP de Palermo 10
Repositorio: SGN 2572

Género ***Leptocythere*** Sars, 1922-1928

***Leptocythere?* spp.**

Material: 2 ejemplares.
Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2; TLP de Riachuelo V.

Género ***Loxoconcha*** Sars, 1866***Loxoconcha paranensis*** Rossi de García, 1966

1966. *Loxoconcha paranensis* Rossi de García: p. 203, lám. 1, fig. 4a.
 1998. *Loxoconcha paranensis* Rossi de García. Bertels-Psotka y Laprida: p. 119, l. 3, fig. 3.
 Material: 5 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Loxoconcha* aff. *playabonitaensis Echevarría, 1988

aff. 1988. *Loxoconcha playabonitaensis* Echevarría: p. 334-335, lám. III, fig. d; fig. 9.
 Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

***Loxoconcha* sp.**

Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Género ***Loxoreticulatum*** Benson, 1964***Loxoreticulatum?* aff. *cacothemon*** Whatley et al., 1988
Lámina XIII, figura a

aff. 1988. *Loxoreticulatum cacothemon* Whatley et al.: p. 190, pl. 6, figs. 7-11.
 aff. 2002. *Loxoreticulatum cacothemon* Whatley et al. Whatley y Cusminsky: p. 60, pl. 2, figs. 10,11.
 Material: 4 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Selva 2.
 Repositorio: SGN 2576.

***Loxoreticulatum?* spp.**
Lámina X, figura j

Material: 3 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3; TLP de Riachuelo II.
 Repositorio: SGN 2559.

Género ***Meridionalicythere*** Whatley et al., 1987***Meridionalicythere?* aff. *discophora*** (Skogsberg, 1928)
Lámina XIV, figura a

aff. 1928. *Meridionalicythere discophora* Skogsberg: p. 83, pl. 2, fig. 1, text-fig. 13.
 aff. 1987. *Meridionalicythere discophora* (Skogsberg). Whatley et al.: p. 8, pl. 2, figs. 15-19.
 Material: 21 ejemplares.
 Procedencia: TLP de Puerto Diamante 2 y 3.
 Repositorio: SGN 2439.

Género ***Munseyella*** van den Bold, 1957***Munseyella* aff. *josti*** Kotzian, 1982
Lámina XIV, figura e

aff. 1982. *Munseyella josti* Kotzian (en Bertels et al., 1982): p. 153, lám. VIII, figs. 4a-c.
 Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TEP de Palermo 10.
 Repositorio: SGN 2586.

***Munseyella* spp.**

Material: 16 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo II y Puerto Diamante 3; TLP de Riachuelo II y V.

Género ***Neocytherideis*** Puri, 1952

Neocytherideis sp.

Material: 6 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

Neocytherideis? sp.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo V.

Género ***Oculocytheropteron*** Bate, 1972

Oculocytheropteron? aff. ***melicerion*** Whatley *et al.*, 1988
Lámina XIII, figura b

aff. 1988. *Oculocytheropteron melicerion* Whatley *et al.*: p. 185, pl. 4, figs. 11-15.

aff. 1996. *Oculocytheropteron melicerion* Whatley *et al.* Whatley *et al.*: p. 59, pl. 1, fig. 15.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI.

Repositorio: SGN 2577.

Género ***Paracypris*** Sars, 1866

Paracypris spp.

Material: 28 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2 y 3, y Diamante 1.

Género ***Paradoxostoma*** Fischer, 1855

Paradoxostoma? spp.
Lámina XIV, figura d

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10; TLP de Riachuelo V.

Repositorio: SGN 2585.

Género ***Patagonacythere*** Hartmann, 1962

Patagonacythere spp.

Material: 17 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Patagonacythere? sp.
Lámina XI, figura d

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TLP Riachuelo II.

Repositorio: SGN 2563.

Género ***Pellucistoma*** Coryell y Fields, 1937

Pellucistoma* aff. *elongata Whatley *et al.*, 1997
Lámina XI, figura f

aff. 1997. *Pellucistoma elongata* Whatley *et al.*: p. 57, pl. 8, figs. 14-18.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TLP de Riachuelo II; TEP de Puerto Diamante 2

Repositorio: SGN 2565.

Pellucistoma* aff. *gibosa Sanguinetti, 1979

aff. 1979. *Pellucistoma gibosa* Sanguinetti: p. 142, pl. 6, figs. 3a-c; pl. 12, figs. 2a-c.

aff. 1985. *Pellucistoma gibosa* Sanguinetti. Kotzian y Eilert: est. II, fig, 20-21.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2

***Pellucistoma* sp.**

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

Género ***Perissocytheridea*** Stephenson, 1938

Perissocytheridea* aff. *krömmelbeini Pinto y Ornellas, 1970

aff. 1970. *Perissocytheridea krömmelbeini* Pinto y Ornellas, Esc. Geol. Porto Alegre, Spec. Publ., 20.

aff. 1992. *Perissocytheridea krömmelbeini* Pinto y Ornellas. Sanguinetti *et al.*: p. 160, pl. 4, figs. 1-7.

Material: 3 ejemplares.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 3.

***Perissocytheridea* aff. *Perissocytheridea* sp.** Ferrero, 1996

Lámina XII, figura i

aff. 1996. *Perissocytheridea* sp. Ferrero: p. 218, lám. II, figs. 2a-c.

Material: 78 ejemplares.

Procedencia: TEP de San Francisco 1, Selva 2 y Pozo del Tigre 1.

Repositorio: SGN 2573.

***Perissocytheridea?* spp.**

Material: 60 ejemplares.

Procedencia: TEP (2 ejemplares) de Selva 2; TLP (58 ejemplares) de Riachuelo II y V, y San Francisco 1.

Género ***Propontocypris*** Sylvester-Bradley, 1947

***Propontocypris?* sp.**

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Riachuelo II.

Género ***Pumilocytheridea*** van den Bold, 1963

***Pumilocytheridea* sp.**

Material: 1 ejemplar.

Procedencia: TEP de Puerto Diamante 2.

Género ***Quadracythere*** Hornbrook, 1952

Quadracythere neali Sanguinetti, 1979

Lámina XI, figura h

1979. *Quadracythere neali* Sanguinetti: p. 151, pl. 7, figs. 3a-f; pl. 13, figs. 3a-d.
 1985. *Quadracythere neali* Sanguinetti. Kotzian y Eilert: est. II, figs. 22-23.
 Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.
 Repositorio: SGN 2567.

Género ***Radimella*** Pokorný, 1968

Radimella? sp.
 Lámina XI, figura e

Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.
 Repositorio: SGN 2564.

Género ***Rotundacythere*** Mandelstam, 1958

Rotundacythere? sp.
 Lámina X, figura g

Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TLP de Pozo del Tigre 1.
 Repositorio: SGN 2556.

Género ***Semicytherura*** Wagner, 1957

Semicytherura aff. ***clavata*** Brady, 1880

aff. 1880. *Semicytherura clavata* Brady: p. 133, pl. 29, figs. 7a-d.
 aff. 1988. *Semicytherura clavata* Brady. Whatley *et al.*: p. 178, pl. 2, figs. 6-8.
 Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TEP de Selva 2.

Semicytherura sp.

Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TLP de Riachuelo II.

Semicytherura? sp.

Material: 2 ejemplares.
 Procedencia: TEP de Riachuelo II y Puerto Diamante 3.

Género ***Soudanella*** Apostolescu, 1961

Soudanella cleopatrae Bertels, 1975
 Lámina XI, figura i

1975. *Soudanella cleopatrae* Bertels: p. 268, lám. 3, figs. 7-10.
 1991. *Soudanella cleopatrae* Bertels. Echevarría: p. 281, lám. III, fig. f.
 Material: 1 ejemplar.
 Procedencia: TLP de San Francisco 1.
 Repositorio: SGN 2568.

Género ***Urocythereis*** Ruggieri, 1950

Urocythereis sp.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10.

Género ***Wichmanella*** Bertels, 1969

Wichmanella deliae Bertels, 1975
Lámina XIV, figura k

1975. *Wichmanella deliae* Bertels: p. 272, lám. 4, figs. 3-4.
1977. *Wichmanella deliae* Bertels. Zabert y Herbst: p. 159, lám. 3, fig. 5.
1988. *Wichmanella deliae* Bertels. Kielbowicz: p. 1137, pl. 1, figs. J, K.
1998. *Wichmanella deliae* Bertels. Echevarría: p. 122, lám. 3, fig. h.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Riachuelo VI y Palermo 10.

Repositorio: SGN 2591.

Wichmanella juliana Bertels, 1975

1975. *Wichmanella juliana* Bertels: p. 270, lám. IV, figs. 1-2.

1976. *Wichmanella juliana* Bertels. Bertels: p. 190, fig. 4.

Material: 4 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Puerto Diamante 3.

Wichmanella sp.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10.

Género ***Xestoleberis*** Sars, 1866

Xestoleberis? sp.

Material: 2 ejemplares.

Procedencia: TEP de Palermo 10 y Puerto Diamante 2.

Nanofósiles calcáreos

Todos los ejemplares están depositados en la colección del Área de Paleontología, Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Todas las especies descriptas provienen de 4 muestras, entre paréntesis el número de repositorio: P10 69-70 (BAFC-NP 2209), RII-50 (BAFC-NP 2206), RVI-25 (BAFC-NP 2208) y RII-94 (BAFC-NP 2207).

Género *Braarudosphaera* Deflandre, 1947

Braarudosphaera bigelowii (Gran y Braarud, 1935) Deflandre, 1947

1935. *Pontosphaera bigelowi* Gran y Braarud
 1947. *Braarudosphaera bigelowi* Deflandre: p. 439, figs. 1-5.
 1962. *Braarudosphaera bigelowi bigelowi* Bouche
 Procedencia: P10 69-70, RVI-25 y RII-94

Género *Calcidiscus* Kamptner, 1950

Calcidiscus premacintyrei Theodoridis, 1984

1984. *Calcidiscus premacintyrei* Theodoridis: p. 81, pl. 2 figs. 1-3.
 Procedencia: P10 69-70

Género *Coccolithus* Schwarz, 1894

Coccolithus pelagicus (Wallich, 1877) Schiller, 1930

Lámina XV, figuras o, p; Lámina XVI

1894. *Coccolithus oceanicus* Schwarz, (sinónimo juvenil)
 1877. *Coccosphaera pelagica* Wallich, p. 348.
 1902. *Coccolithophora pelagica* Lohmann
 1930. *Coccolithus pelagicus* Schiller
 1960. *Coccolithophora pelagica* Vozzhenbikova
 1965. *Ellipsagelosphaera pelagica* Noel (inválido)
 Procedencia: P10 69-70, RVI-25 y RII-50 y 94

Género *Cyclicargolithus* Bukry, 1971

Cyclicargolithus abisectus (Müller, 1970) Wise, 1973

1970. *Coccolithus?* *abisectus* Müller, p. 92; pl. 9, figs. 9, 10; pl. 12, fig. 1
 1971. *Dictyococites abisectus* Bukry y Percival
 1972. *Reticulofenestra abisecta* Roth y Thierstein
 Procedencia: P10 69-70 y RII-94

Género *Discoaster* Tan Sin Hok, 1927

Discoaster brouweri Tan, 1927, emend. Bramlette y Riedel, 1954

Lámina XV, figuras s, t

1927. *Discoaster brouweri* Tan, p. 415, fig. 8a, b; figs. 5, 6, 7, 13.
 1954. *Discoaster brouweri* emended Bramlette y Riedel
 1953. *Eudiscoaster brouweri* Wetzel y Weyl
 1971. *Eudiscoaster brouweri* Prins
 1983. *Eu-discoaster brouweri* Theodoridis
 1984. *Eu-discoaster brouweri* ssp. *brouweri* Theodoridis

Procedencia: P10 69-70

***Discoaster* sp.**
Lámina XV, figura n

Procedencia: P10 69-70

Género ***Helicosphaera*** Kamptner, 1954

Helicosphaera carteri (Wallich, 1877) Kamptner, 1954
Lámina XV, figuras q, r; Lámina XVI

- 1877. *Coccospaera carteri* Wallich, p. 348.
 - 1919. *Coccolithophora carterii* Lohmann (inválido)
 - 1927. *Coccolithophora pelagica* carteri Kamptner
 - 1941. *Coccolithus carteri* Kamptner
 - 1954. *Helicosphaera carteri* Deflandre y Fert
 - 1954. *Helicosphaera carteri* Kamptner
 - 1970. *Helicopontosphaera carteri* Gartner (inválido)
 - 1984. *Helicosphaera carteri* var. *carteri* Theodoridis
- Procedencia: P10 69-70 y RVI-25

Helicosphaera orientalis Bukry, 1971

- 1971. *Helicosphaera orientalis* Bukry, fig. 22.
 - 1975. *Helicopontosphaera orientalis* Jafar
- Procedencia: P10 69-70

Helicosphaera walbersdorfensis Mueller, 1974

- 1974. *Helicosphaera walbersdorfensis* Mueller, pp. 392-393, Taf. 2, Fig. 15, Taf. 4, Fig. 35-37, 45-46.
- Procedencia: P10 69-70 y RVI-25

Género ***Holodiscolithus*** Roth, 1970

Holodiscolithus macroporus (Deflandre, en Deflandre y Fert, 1954) Roth, 1970
Lámina XV, figuras c, d

- 1954. *Discolithus macroporus* Deflandre, en Deflandre y Fert, p. 138; pl. 11, fig. 5.
 - 1967. *Discolithina macropora* Levin y Joerger
 - 1970. *Holodiscolithus macroporus* Roth
 - 1970. *Cristalloolithus macroporus* Sachs (inválido)
 - 1971. *Orthozgus macroporus* Perch-Nielsen
 - 1973. *Cristalloolithus macroporus* Sachs y Skinner
- Procedencia: P10 69-70

Género ***Micrantholithus*** Deflandre, 1950

Micrantholithus pinguis

Procedencia: RII-94

Género ***Pontosphaera*** Lohmann, 1902

Pontosphaera multipora (Kamptner, 1948) Roth, 1970
Lámina XV, figuras i, j

- 1948. *Discolithus multiporus* Kamptner (inválida)
- 1959. *Discolithus multiporus* Kamptner y Deflandre
- 1965. *Discolithina multipora* Martini

1970. *Pontosphaera multipora* Roth
 1979. *Cristalloolithus multiporus* Akers
 Procedencia: P10 69-70 y RVI-25

Género ***Reticulofenestra*** Hay, Mohler y Wade, 1966

Reticulofenestra haqii Backman, 1978

1978. *Reticulofenestra haqii* Backman, p. 110; pl. 1, figs. 1-4; pl. 2, fig. 10.
 Procedencia: P10 69-70 y RII-50

Reticulofenestra* [= *Dictyococcites*] *minuta Roth, 1970

1970. *Reticulofenestra minuta* Roth, p. 850; pl. 5, figs. 3, 4.
 1971. *Prinsius minutus* Haq
 1975. *Dictyococcites minutus* (Roth) Haq y Lohmann
 1976. *Dictyococcites minutus* (Haq) Haq, Lohman y Wise
 1976. *Coccoolithus taganus* Fonseca
 Procedencia: RVI-25 y RII-50 y 94

Reticulofenestra producta (Kapmtner, 1963) Wei y Thierstein, 1991

1963. *Ellipsoplacolithus productus* Kamptner (inválido), p. 172; pl. 8, figs. 42, 44.
 1965. *Actinosphaera producta* Noel
 1970. *Coccoolithus productus* Sachs (inválido)
 1971. *Gephyrocapsa producta* Bukry
 1973. *Coccoolithus productus* Sachs y Skinner (inválido)
 1975. *Crenalithus productellus* Bukry
 1980. *Dictyococcites productus* Backman
 1989. *Reticulofenestra producta* Varol
 1991. *Reticulofenestra producta* Wei y Thierstein
 Procedencia: RII-50

Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner, 1967) Gartner, 1969

1967. *Coccoolithus pseudoumbilicus* Gartner, p. 4; pl. 6, figs. 1-2, 3a c, 4a-c.
 1969. *Reticulofenestra pseudoumbilica* Gartner
 Procedencia: P10 69-70, RVI-25 y RII-50

Género ***Rhabdosphaera*** Haeckel, 1894

Rhabdosphaera clavigera Murray y Blackman, 1898

1898. *Rhabdosphaera clavigera* Murray y Blackman, p. 438; pl. 15, figs. 13-15.
 1902. *Rhabdolithes claviger* Voelzkow
 1957. *Rhabdolithus claviger* Noel (inválida)
 Procedencia: P10 69-70 y RVI-25

Género ***Sphenolithus*** Deflandre, 1952

Sphenolithus abies Deflandre, en Deflandre y Fert, 1954
 Lámina XV, figuras a, b

1954. *Sphenolithus abies* Deflandre, pl. X, fig. 1 à 4.
 Procedencia: P10 69-70, RVI-25 y RII-50

Género ***Syracosphaera*** Lohmann, 1902

Syracosphaera pulchra
 Lámina XV, figuras g, h

Procedencia: P10 69-70

Género ***Thoracosphaera*** Kamptner, 1927

Thoracosphaera tuberosa Kamptner, 1963

1967. *Thoracosphaera candora* Kamptner, p. 179; pl. 4, fig. 26.

1967. *Thoracosphaera narena* Kamptner

Procedencia: P10 69-70

Thoracosphaera heimii (Lohmann, 1919) Kamptner, 1941

1919. *Syracosphaera heimi* Lohmann, vol. 4, p. 117, fig. 29.

1927. *Thoracosphaera pelagica* Kamptner

1963. *Thoracosphaera granulosa* Kamptner

1967. *Thoracosphaera corsena* Kamptner

1967. *Thoracosphaera reliana* Kamptner

Procedencia: P10 69-70

Género ***Triquetrorhabdulus*** Martini, 1965

Triquetrorhabdulus carinatus Martini, 1965

1965. *Triquetrorhabdulus carinatus* Martini, p. 408; pl. 36, figs. 1-3.

Procedencia: RII-94

Género ***Umbilicosphaera***

Umbilicosphaera jafari (Müller, 1974)

Lámina XV, figuras k, l

1974. *Umbilicosphaera jafari* Müller, Taf. 1., fig. 1-3, Taf. 4, fig. 43-44

Procedencia: P10 69-70

Umbilicosphaera rotula (Kamptner) Varol, 1982

1948. *Tremalithus rotula* Kamptner, p. 8, pl. 2, fig. 15

1970. *Cyclococcolithina rotula* (Kamptner) Wilcoxon, p. 82

1980. *Umbilicosphaera rotula* (Kamptner) Varol, MS. pp. 224-226, pl. 1 figs. 14-15

Procedencia: P10 69-70

APÉNDICE V: LÁMINAS

Lámina I: Foraminíferos de la TLP en la cuenca Chacoparanense
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Quinqueloculina seminulina* (Linneo, 1767). Perforación San Francisco 1, 510,00-520,00 mbbp.
- b. *Peneroplis* sp. Perforación San Francisco 1, 490,00-500,00 mbbp.
- c. *Lagenia* sp.. Perforación Pozo del Tigre 1, 637,00-640,85 mbbp.
- d. *Bolivina* sp. Perforación San Cristóbal 1, 415,00-420,00 mbbp.
- e. *Nonion?* sp. 1. Perforación San Cristóbal 1, 415,00-420,00 mbbp.
- f. *Nonion* sp. Perforación San Cristóbal 1, 415,00-420,00 mbbp.
- g. *Nonion?* sp. 1. Perforación San Francisco 1, 460,00-470,00 mbbp.
- h. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839). Perforación Pozo del Tigre 1, 543,05-568,50 mbbp. Vista ventral.
- i. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839). Perforación San Francisco 1, 510,00-520,00 mbbp. Vista ventral.
- j. *Elphidium macellum* (Fichtel y Moll, 1798). Perforación Ordóñez 3, 480,00-490,00 mbbp.

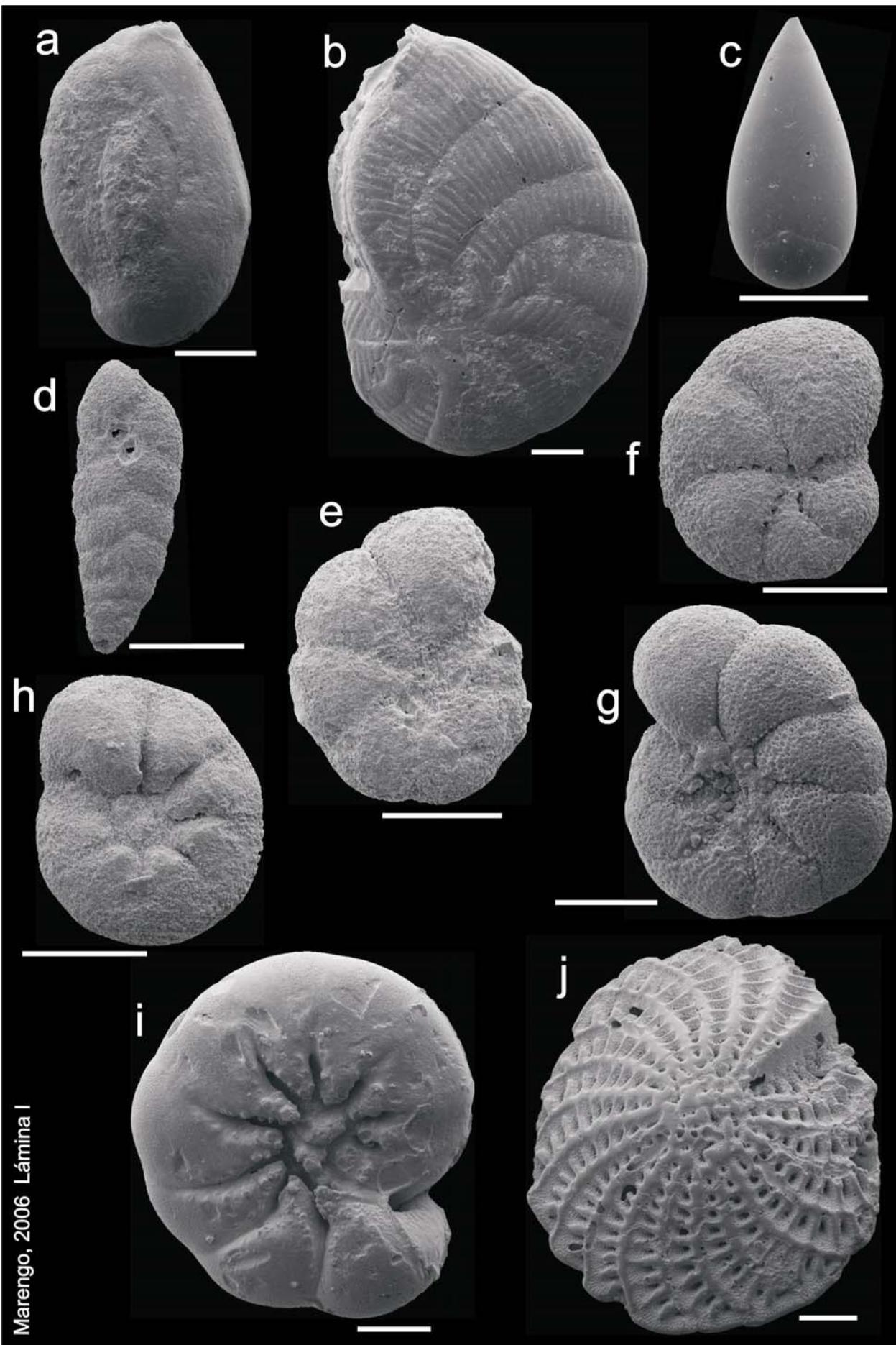


Lámina II: Foraminíferos de la TLP en la cuenca del Salado
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Cycloforina? brongniartiana* (d'Orbigny, 1839). Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp.
- b. *Quinqueloculina* sp. cf. *Q. patagonica* d'Orbigny, 1839. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp.
- c. *Massilina secans* (d'Orbigny, 1826) f. 1. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp.
- d. *Massilina secans* (d'Orbigny, 1826) f. 2. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp.
- e. *Quinqueloculina boueana* d'Orbigny, 1846. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp.
- f. *Cribroelphidium discoidale* (d'Orbigny, 1840) f. *pausicamerata*. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Holotipo, vista lateral y detalle de la apertura.
- g. *Cribroelphidium* sp. nov. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Holotipo, **g₁** vista lateral ; **g₂** vista apertural y detalle de la apertura.
- h. *Elphidium* sp. cf. *E. lens* Galloway y Heminway, 1941. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. **h₁** Vista lateral ; **h₂** vista apertural.

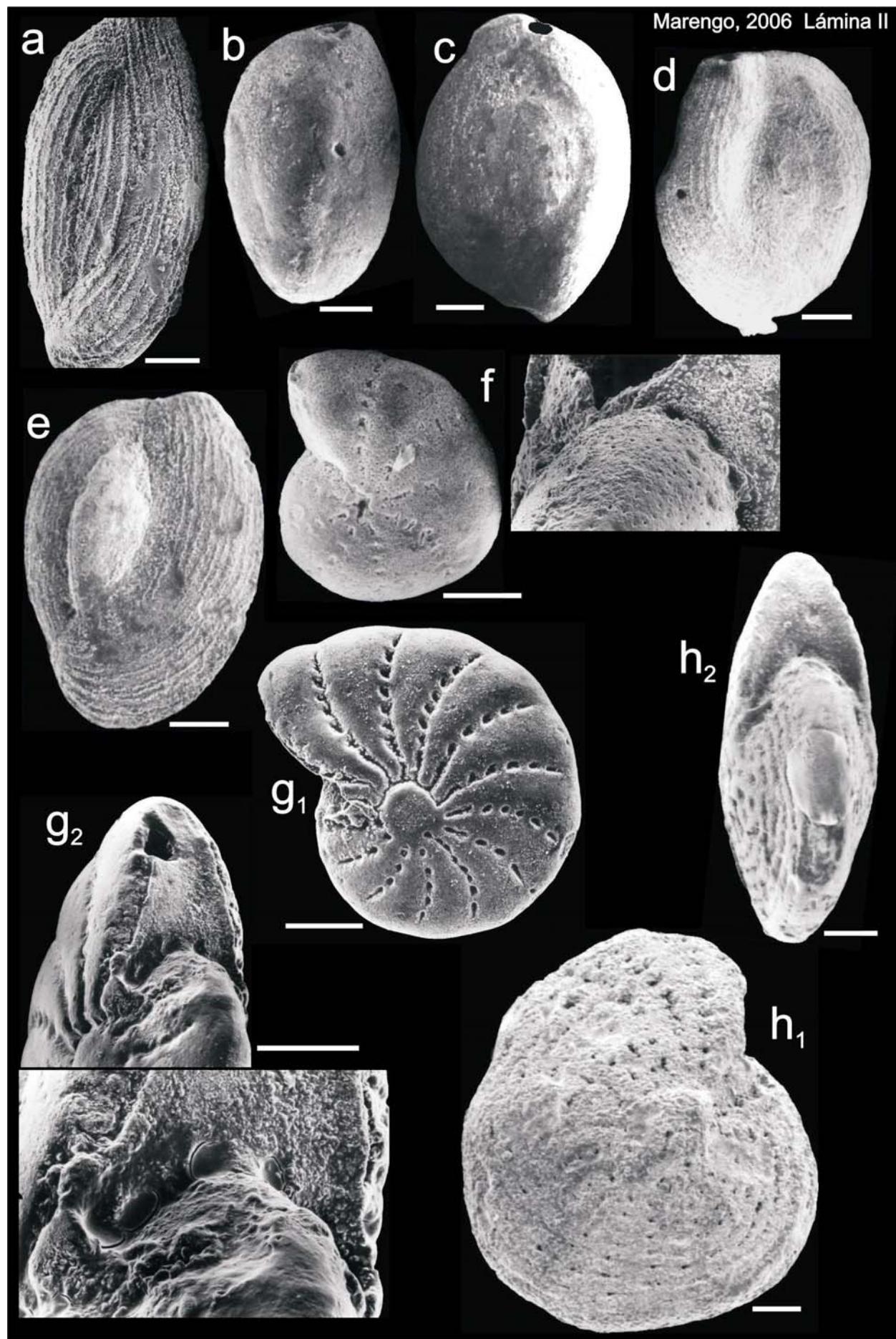


Lámina III: Foraminíferos de la TEP en la cuenca Chacoparanense
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Pyrgo peruviana?* (d'Orbigny, 1839). Perforación Puerto Diamante 3, muestra 16 (53,00 mbbp).
- b. *Pyrgoella* sp. Perforación Puerto Diamante 3, muestra 16 (53,00 mbbp).
- c. *Guttulina lactea* (Walker y Jacob, 1798). Perforación Puerto Diamante 2, muestra 7 (12,50 mbbp).
- d. *Pygmaeoseistron cf. laevis* (Montagu, 1803). Perforación Selva 2, 164,70-179,50 mbbp.
- e. *Fissurina quadricostulata* (Reuss, 1870). Perforación Puerto Diamante 2, muestra 5 (11,00 mbbp).
- f. *Bolivina* sp. Perforación Selva 2, 201,45-204,75 mbbp.
- g. *Rosalina* sp. Perforación Puerto Diamante 3, muestra 20 (60,00 mbbp). **g₁** vista dorsal; **g₂** vista umbilical.
- h. *Disconorbis bulbosa* (Parker, 1954). Perforación Puerto Diamante 3, muestra 17 (53,50 mbbp). Vista umbilical.
- i. *Cribroelphidium* sp. Perforación Puerto Diamante 3, muestra 18 (54,00 mbbp).
- j. *Protelphidium?* sp. Perforación Pozo del Tigre 1, 461,20-477,15 mbbp.
- k. *Nonionella auricula* Heron-Allen y Earland, 1930. Perforación Diamante 1, 8,50 mbbp.
- l. *Nonionella auris* (d'Orbigny, 1839). Perforación Puerto Diamante 2, muestra 7 (12,50 mbbp).
- m. *Nonion* sp. Perforación Selva 2, 199,25-201,45 mbbp.

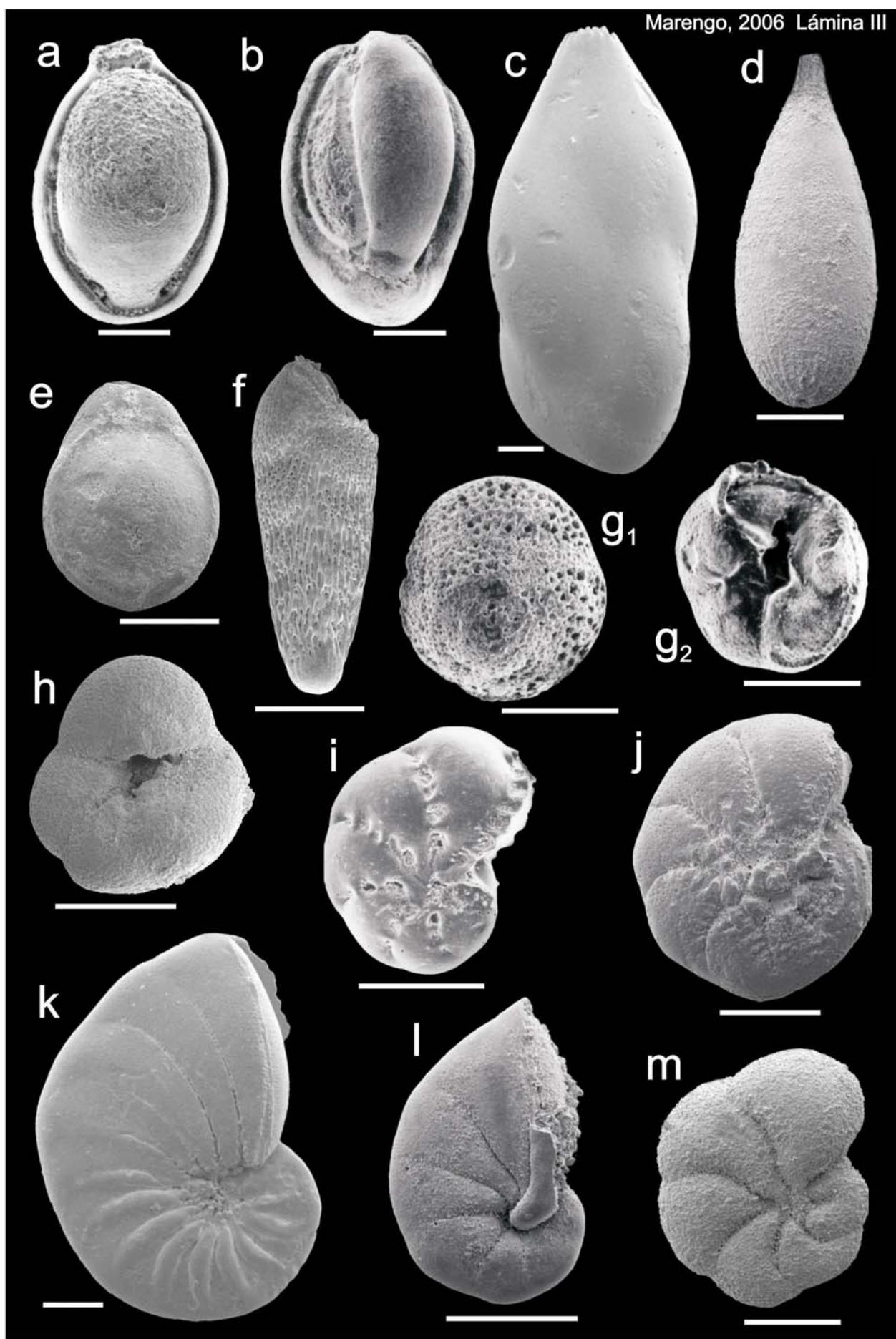


Lámina IV: Foraminíferos de la TEP en la cuenca Chacoparanense
(la barra representa 100 micrones)

- a. ***Rosalina* sp.** Perforación Puerto Diamante 3, muestra 19 (57,00 mbbp). **a₁** vista dorsal; **a₂** vista umbilical.
- b. ***Melonis* sp.** Perforación Selva 2, 179,50-199,25 mbbp. Vista umbilical.
- c. ***Protelphidium tuberculatum*** (d'Orbigny, 1846). Perforación Selva 2, 125,70-143,70 mbbp.
- d. ***Protelphidium tuberculatum*** (d'Orbigny, 1846). Perforación San Francisco 1, 150,00-160,00.
- e. ?***Protelphidium tuberculatum*** (d'Orbigny, 1846). Perforación San Francisco 1, 200,00-220,00 mbbp.
- f. ***Hanzawaia boueana*** (d'Orbigny, 1846). **f₁** Perforación Puerto Diamante 3, muestra 15 (52,00 mbbp), vista dorsal; **f₂** Perforación Puerto Diamante 2, muestra 5 (11,00 mbbp), vista umbilical.
- g. ***Buccella peruviana*** (d'Orbigny, 1839) **f. campsi** Boltovskoy, 1954. Perforación San Francisco 1, 190,00-200,00. Vista umbilical.
- h. ***Ammonia parkinsoniana*** (d'Orbigny, 1839). Perforación San Francisco 1, 150,00-160,00 mbbp. **h₁** vista dorsal; **h₂** vista umbilical.
- i. ***Cribroelphidium discoideum?*** (d'Orbigny, 1839). Perforación Puerto Diamante 3, muestra 16 (53,00 mbbp).
- j. ***Cribroelphidium discoideum*** (d'Orbigny, 1839). Perforación Selva 2, 164,70-179,50 mbbp.

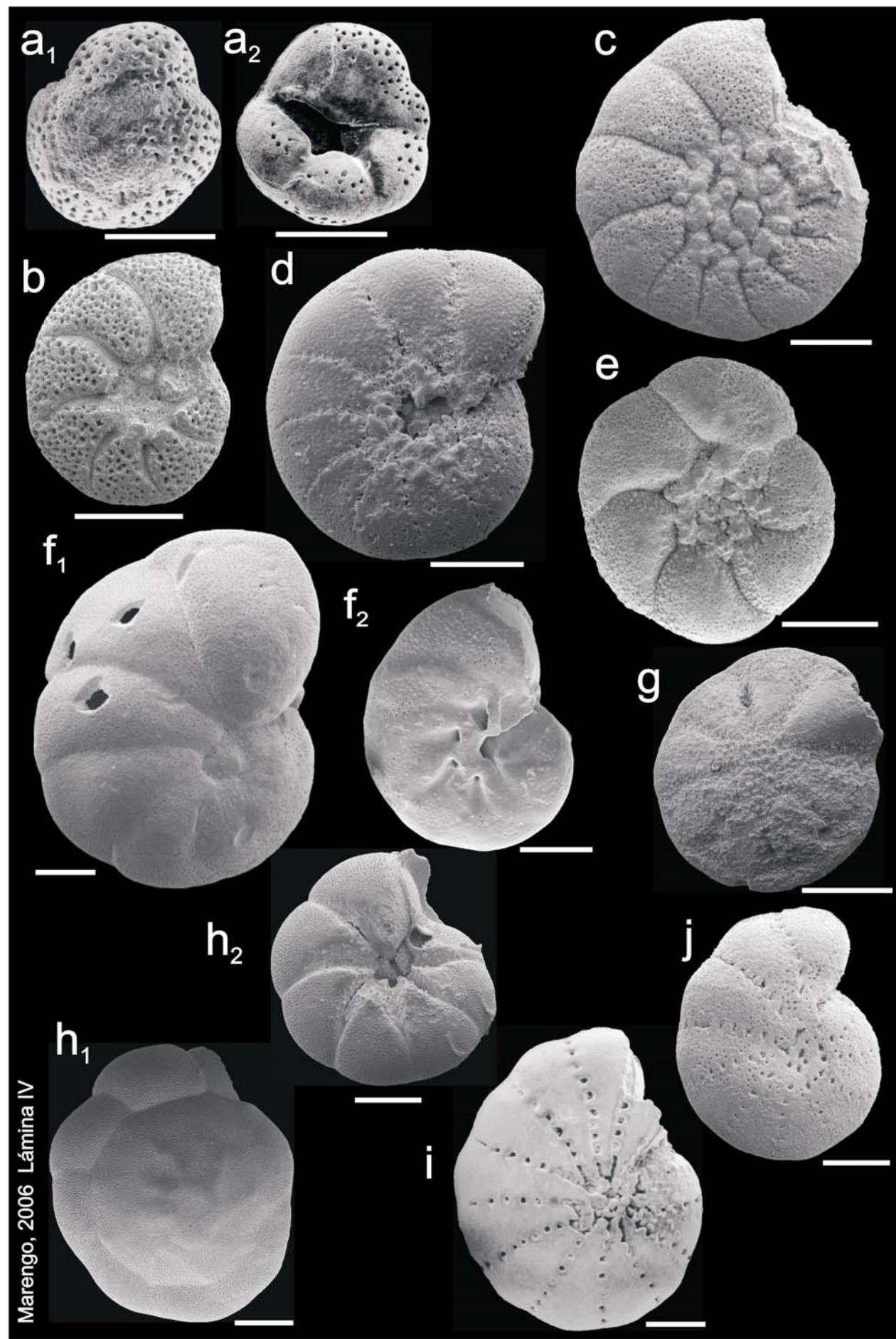


Lámina V: Foraminíferos de la TEP en la cuenca del Salado
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Textularia candeiana* d'Orbigny, 1839. Perforación Riachuelo II, 79,00-82,55 mbbp.
- b. *Amphycorina?* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- c. *Lenticulina rotulata* (Lamarck, 1804). Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp.
- d. *Amphycorina scalaris* (Batsch, 1791). Perforación Riachuelo VI, 280,00-291,35 mbbp.
- e. *Hyalinonetrion distoma* (Parker y Jones, 1864) f. *typica*. Boltovskoy *et al.*, 1980. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- f. *Lagena alcocki* White, 1956. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. **f₁** vista lateral; **f₂** vista apertural.
- g. *Lagena ex gr. substriata* Williamson, 1848. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. **g₁** vista lateral; **g₂** vista apertural.
- h. *Guttulina* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- i. *Guttulina* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- j. *Glandulina ovula* d'Orbigny, 1846. Perforación Riachuelo II, 70,00-74,60 mbbp.
- k. *Fissurina* sp. A. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- l. *Fissurina* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- m. *Bolivina?* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- n. *Bolivina?* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.

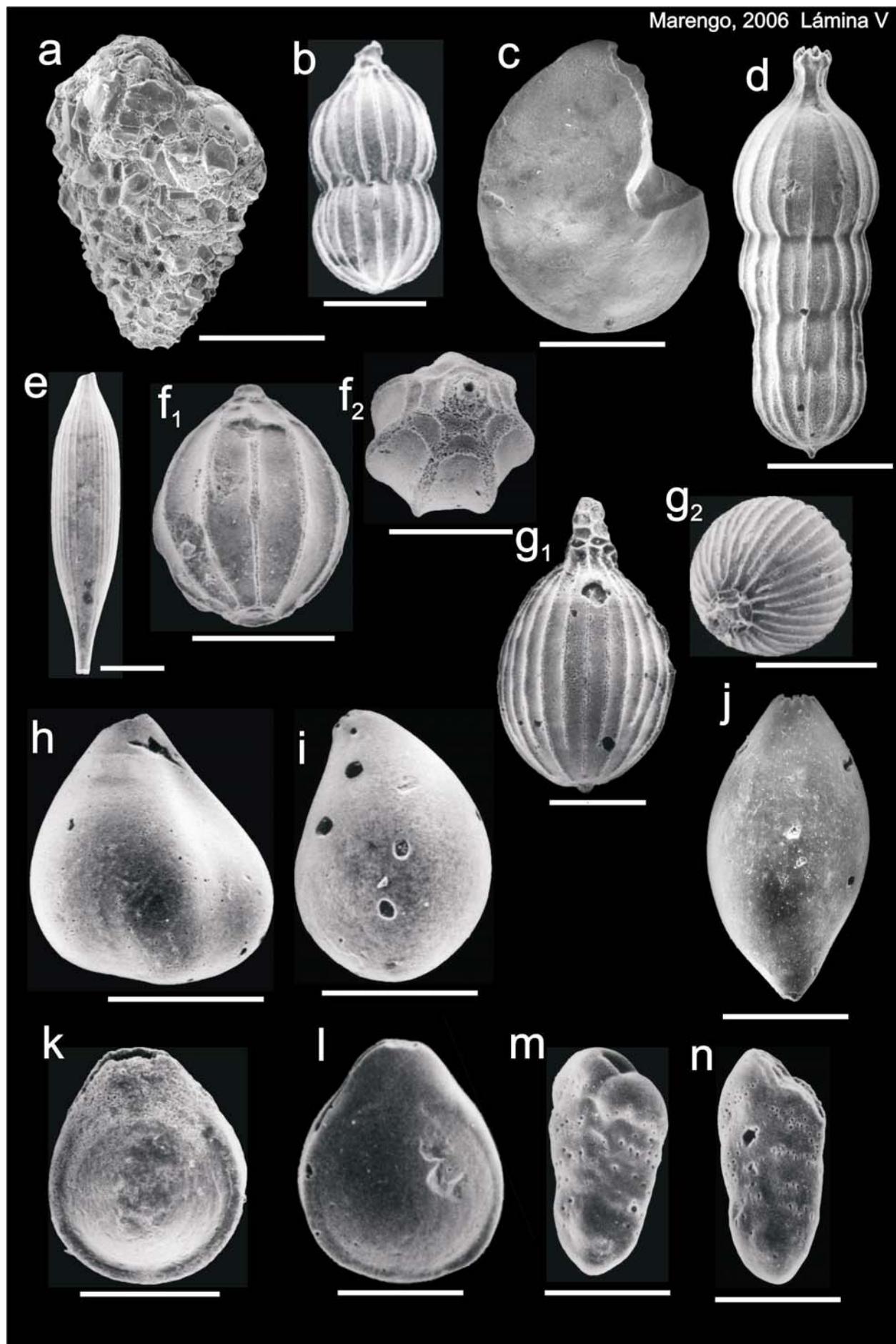


Lámina VI: Foraminíferos de la TEP en la cuenca del Salado
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Globocassidulina subglobosa* (Brady, 1881). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- b. *Protoglobobulima pupoides* (d'Orbigny, 1846). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- c. *Angulogerina angulosa angulosa* (Williamson, 1858). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- d. *Angulogerina angulosa angulosa* (Williamson, 1858). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- e. *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman, 1922). Perforación Riachuelo II, 70,00-74,60 mbbp. **e₁** vista dorsal; **e₂** vista umbilical.
- f. *Nonion? tisburyensis* Butcher, 1948. Perforación Riachuelo VI, 280,00-291,35 mbbp.
- g. *Nonionella atlantica* Cushman, 1947. Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp.
- h. *Nonionella* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- i. *Nonionella* sp. A. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- j. *Protelphidium tuberculatum* (d'Orbigny, 1846). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp.
- k. *Hanzawaia boueana* (d'Orbigny, 1846). Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. **k₁** vista dorsal; **k₂** vista umbilical.
- l. *Cribroelphidium discoidale* (d'Orbigny, 1839). Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp.

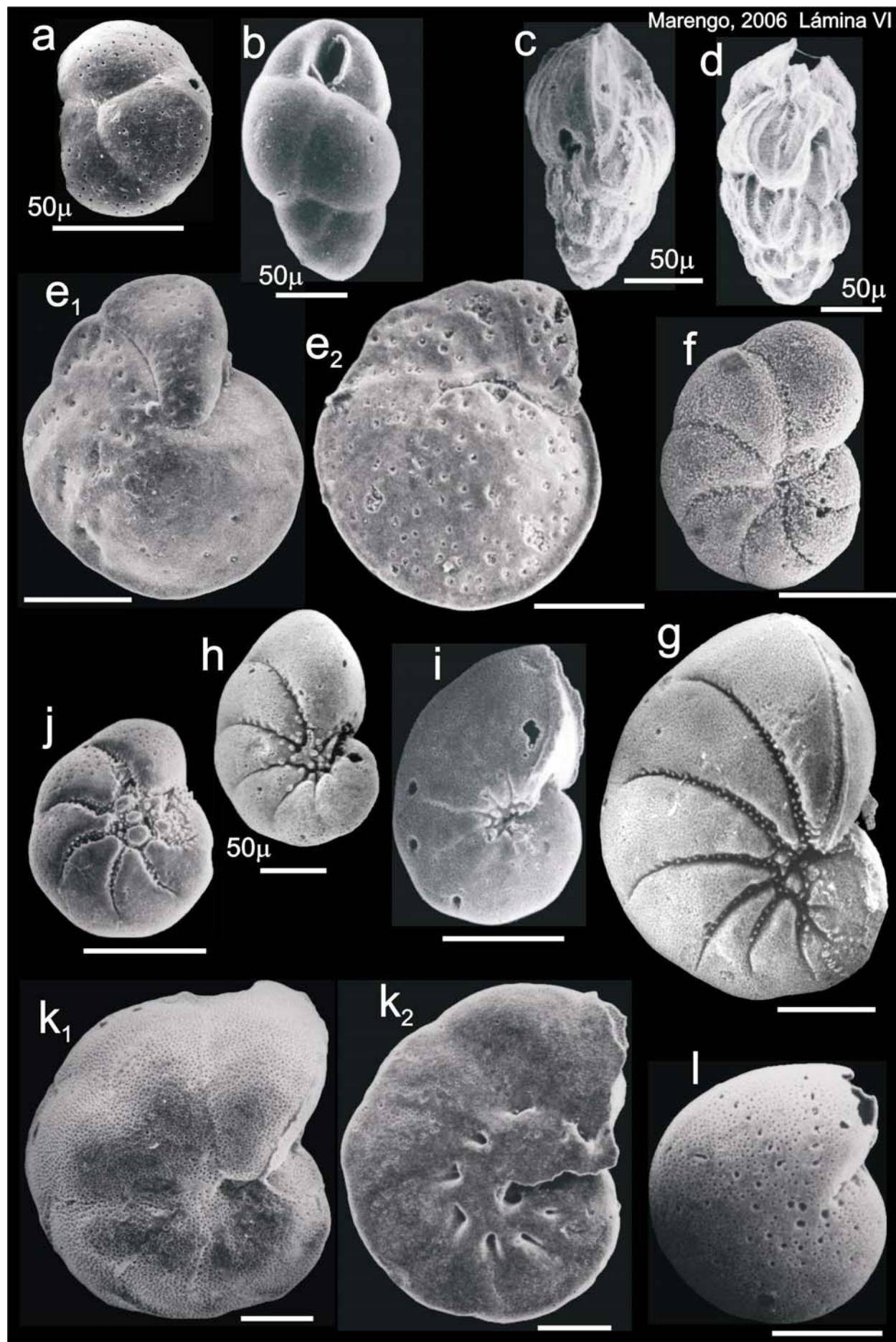


Lámina VII: Foraminíferos de la TEP en la cuenca del Salado
(la barra representa 100 micrones)

a, i, j. Foraminíferos planctónicos indeterminados. Perforación Palermo 10, 69-70 mbbp.

b, c, d, e, f, g, h. *Neogloboquadrina continuosa* (Blow, 1959) transicional a *Paragloborotalia mayeri* (Cushman y Ellisor, 1939). Perforación Palermo 10, 69-70 mbbp.

k, l. *Globorotalia praescitula* Blow, 1959. Perforación Palermo 10, 69-70 mbbp.

m. *Tenuitella* sp. Perforación Palermo 10, 69-70 mbbp.

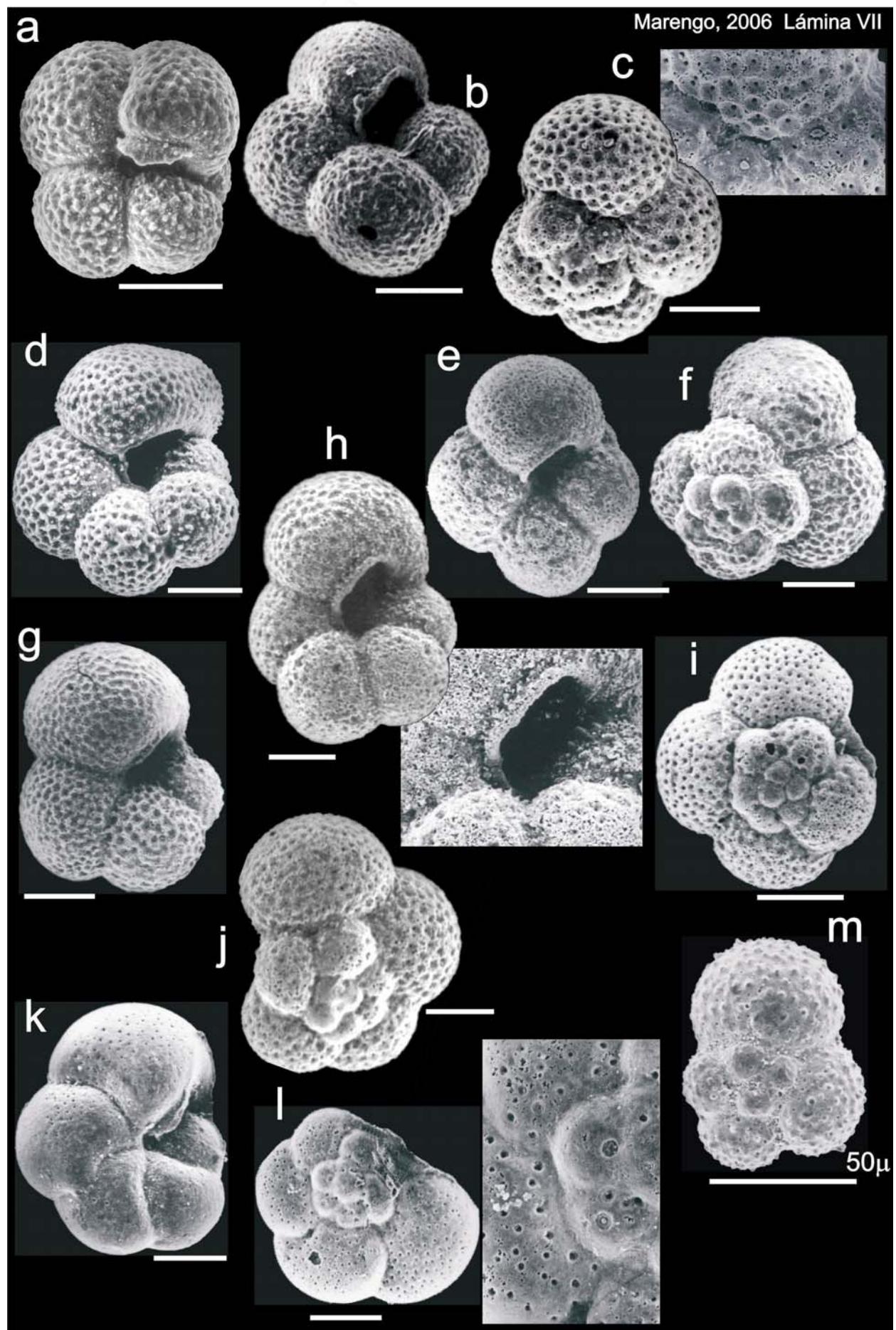


Lámina VIII: Foraminíferos de la TEP en Península de Valdés
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Cycloforina contorta* (d'Orbigny, 1846). Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- b. *Pyrgo elongata* (d'Orbigny, 1826). Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- c. *Spiroloculina depressa* d'Orbigny, 1826. Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- d. *Laevidentalina communis* (d'Orbigny, 1826). Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- e. *Cribrolenticulina* sp. Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- f. *Lenticulina limbosa* (Reuss, 1863). Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- g. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny, 1826. Perfil Eje Tentativo, muestra 30.
- h. *Uvigerina peregrina* f. *parvula* Cushman , 1923. Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- i. *Furstenkoina pontoni* (Cushman, 1932). Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- j. *Disconorbis bulbosa* (Parker, 1954). Perfil Puerto San José, muestra 1; vista umbilical.
- k. *Rosalina* sp. cf. *R. vilardeboanus* d'Orbigny, 1839. Perfil Eje Tentativo, muestra 30. **k₁** vista dorsal; **k₂** vista umbilical.

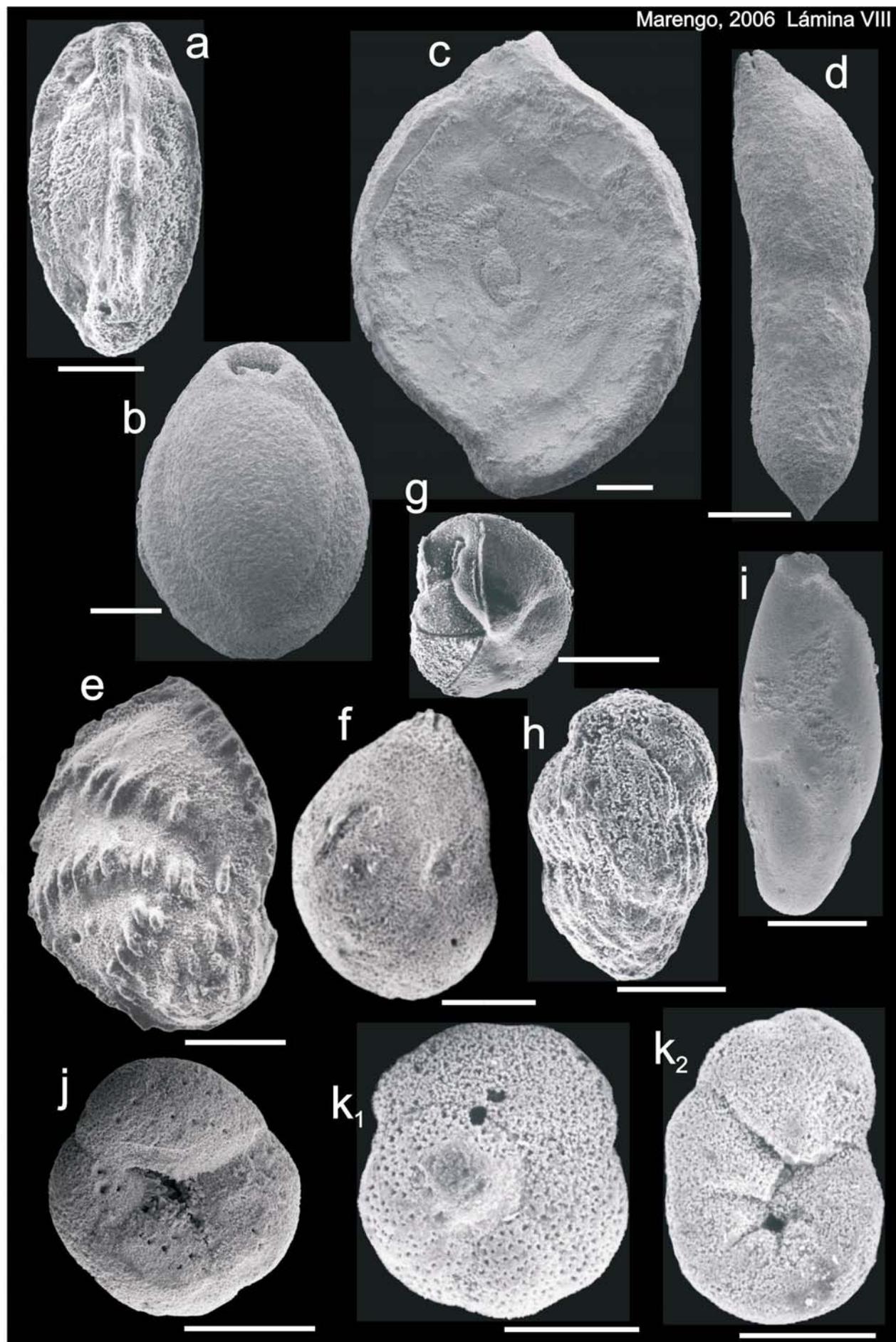


Lámina IX: Foraminíferos de la TEP en Península de Valdés
(la barra representa 100 micrones)

- a. *Cibicides aknerianus* (d'Orbigny, 1846). Perfil Eje Tentativo, muestra SN. **a₁** vista dorsal; **a₂** vista umbilical.
- b. *Cibicides* sp. Perfil Puerto Pirámide, muestra 1. Vista dorsal.
- c. *Nonion* sp. Perfil Eje Tentativo, muestra BG.
- d. *Gyroidina* sp.2. Perfil Eje Tentativo, muestra BG. **d₁** vista dorsal; **d₂** vista umbilical.
- e. *Buccella peruviana* (d'Orbigny) f. *campsi* Boltovskoy, 1954. Perfil Eje Tentativo, muestra BG. Vista umbilical.
- f. *Buccella peruviana* (d'Orbigny, 1839) f. *frigida* Cushman, 1921. Perfil Eje Tentativo, muestra 25. Vista umbilical.
- g. *Criboelphidium discoidale* (d'Orbigny, 1839). Perfil Puerto San José, muestra 1.
- h. *Globigerina* cf. *bulloides* d'Orbigny, 1826. Perfil Eje Tentativo, muestra ET-BG.
- i. *Globigerina* cf. *bulloides* d'Orbigny, 1826. Perfil Eje Tentativo, muestra ET-BG.

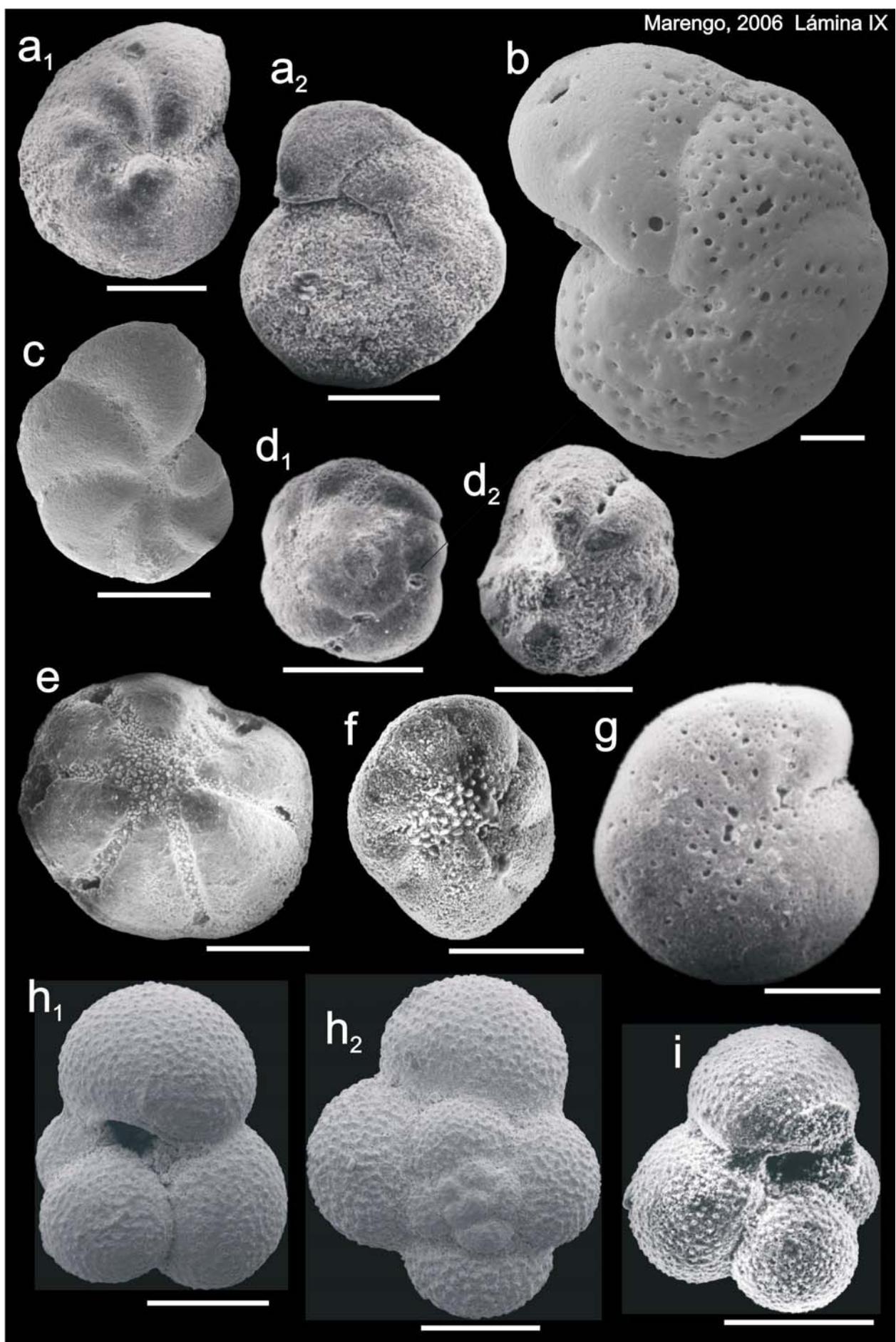


Lámina X: Ostrácodos de la TLP

(la barra representa 100 micrones)

- a. *Argenticytheretta miocenica* Rossi de García, 1969. Perforación Riachuelo VI, 342,20-355,25 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- b. *Argenticytheretta* sp. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- c. *Cytheretta punctata* Sanguinetti, 1976. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- d. *Cyamocytheridea?* sp. Perforación Pozo del Tigre 1, 607,50-612,45 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- e. *Cyprideis* aff. *multidentata* Hartmann, 1955. Perforación San Francisco 1, 510,00-520,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- f. *Cyprideis* sp. Perforación Riachuelo V, muestra 45. Caparazón, vista lateral derecha.
- g. *Rotundracythere?* sp. Perforación Pozo del Tigre 1, 515,6-529,5 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- h. *Cytherura?* aff. *C. cf. purperae* Ornellaas y Fallavena, 1978. Perforación San Francisco 1, 510,00-520,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- i. *Hemicytherura* aff. *sanmatiasensis* Echevarría, 1988. Perforación Riachuelo V, muestra 45. Caparazón, vista lateral derecha.
- j. *Loxoreticulatum?* sp. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.

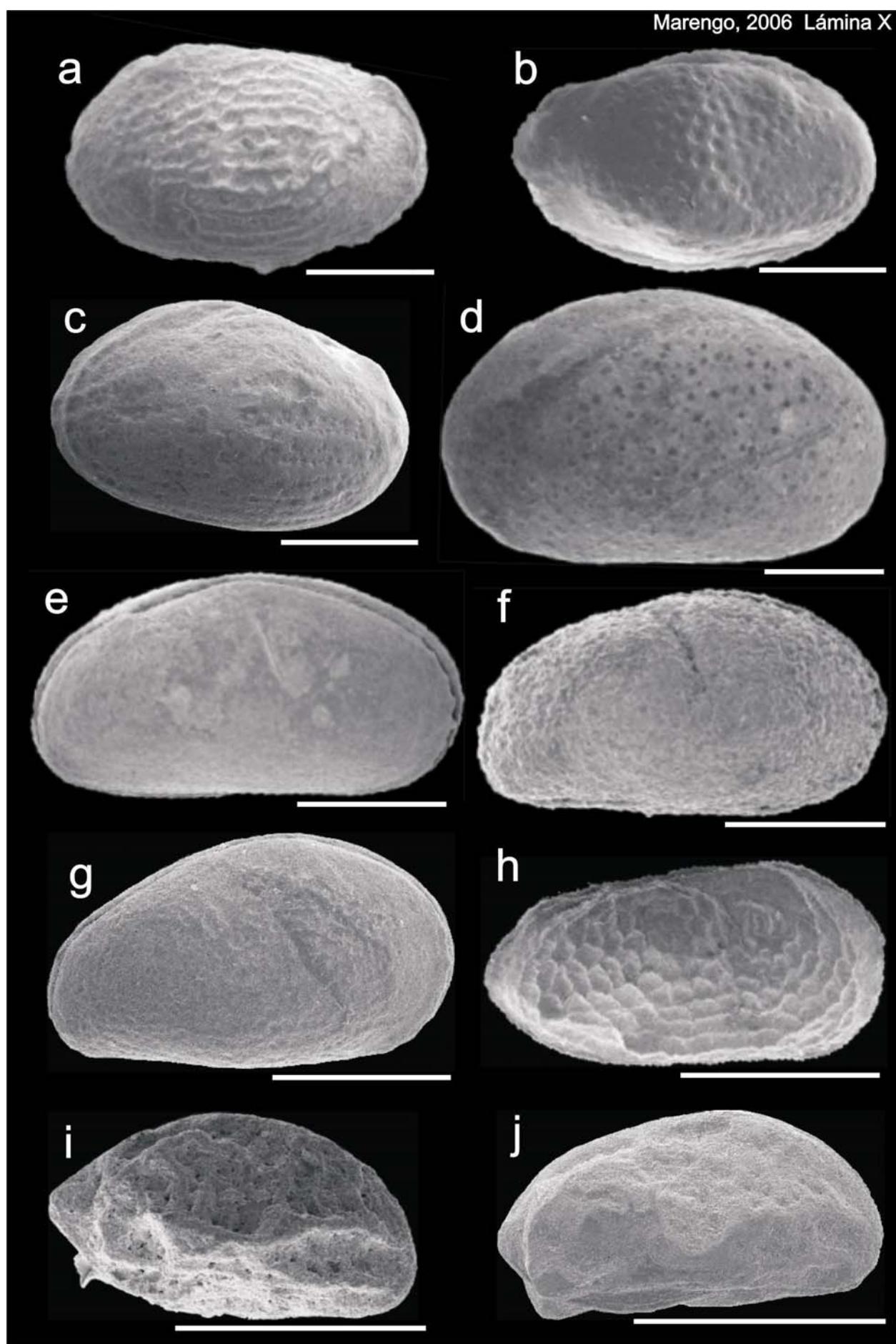


Lámina XI: Ostrácodos de la TLP

(la barra representa 100 micrones)

- a. *Ambostracon aff. Patagonacythere* sp. 1 Echevarría, 1991. Perforación Riachuelo V, muestra 45. Caparazón, vista lateral derecha.
- b. *Caudites aff. diagonalis* Sanguinetti, 1979. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- c. *Cornucoquimba aff. conulata* Ramos, 1996. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- d. *Patagonacythere?* sp. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- e. *Radimella?* sp. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- f. *Pellucistoma aff. elongata* Whatley *et al.*, 1997. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- g. *Henryhowella aff. evax* (Ulrich y Bassler, 1904). Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- h. *Quadracythere neali* Sanguinetti, 1979. Perforación Riachuelo II, 188,00-189,30 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- i. *Soudanella cleopatrae* Bertels, 1975. Perforación San Francisco 1, 520,00-530,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- j. *Cytherella* sp. Perforación Riachuelo II, 189,30-191,00 mbbp. Valva derecha, vista externa.

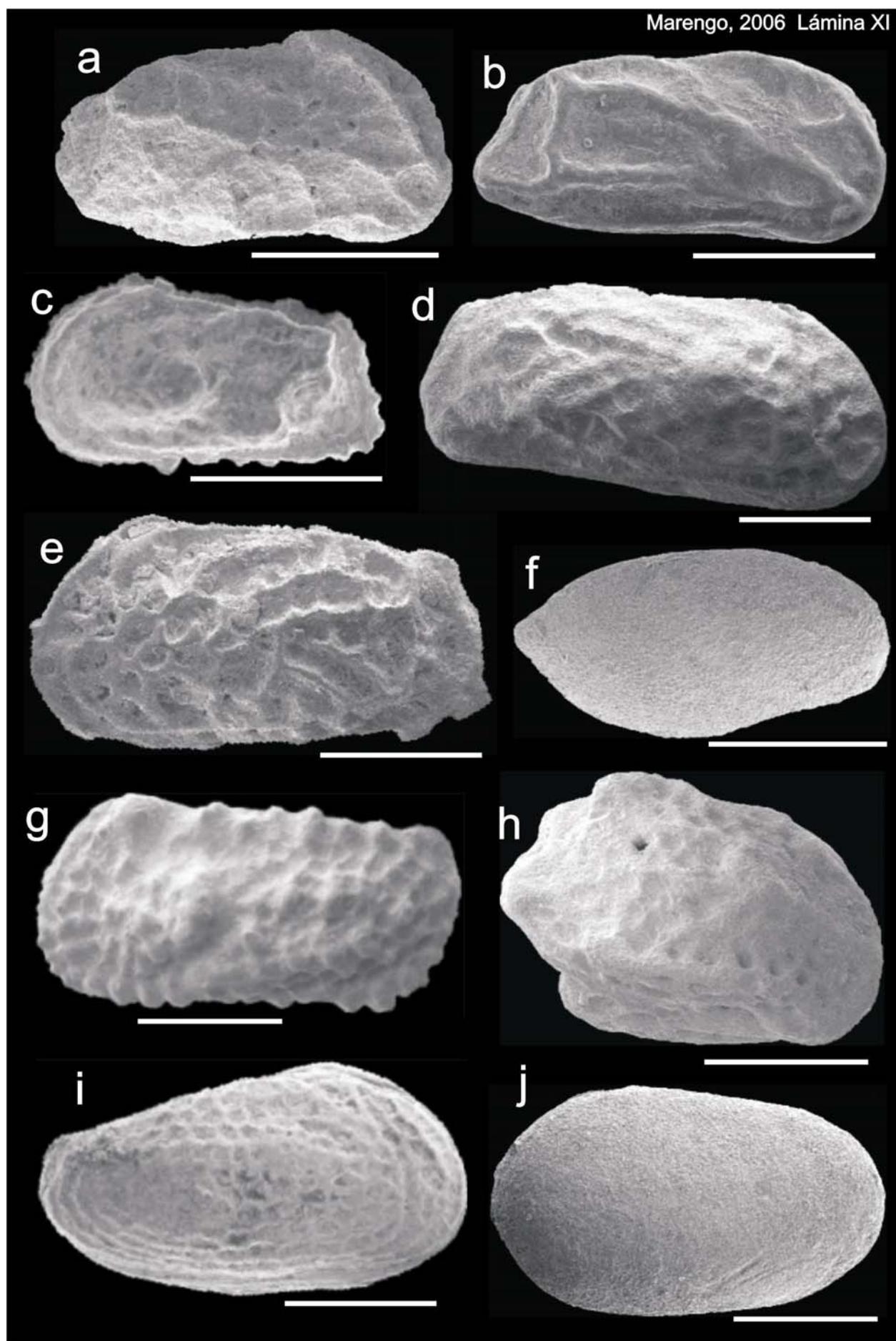


Lámina XII: Ostrácodos de la TEP

(la barra representa 100 micrones)

- a. *Argenticytheretta miocenica* Rossi de García, 1969. Perforación Puerto Diamante 2, muestra 6 (12,00 mbbp). Valva derecha, vista externa.
- b. *Argenticytheretta aff. patagoniensis* Rose, 1975. Perforación San Francisco 1, 190,00-200,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- c. *Argenticytheretta* sp. aff. *Argenticytheretta* sp. 1 Whatley *et al.*, 1998. Perforación Riachuelo VI, 147,00-150,00 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- d. *Garciaella leoniana* (Bertels, 1975). Perforación Diamante 1, muestra 6 (11,00 mbbp). Caparazón, vista lateral derecha.
- e. *Cyamocytheridea?* sp. Perforación Diamante 1, muestra 6 (11,00 mbbp). Valva derecha, vista externa.
- f. *Krithe* sp. Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- g. *Cyprideis* aff. *camachoi* Rossi de García, 1966. Perforación Diamante 1, muestra 6 (11,00 mbbp). Caparazón, vista lateral derecha.
- h. *Cyprideis* aff. *riograndensis* Pinto y Ornellas, 1965. Perforación Diamante 1, muestra 5 (9,00 mbbp). Valva derecha, vista externa.
- i. *Perissocytheridea* aff. *Perissocytheridea* sp. Ferrero, 1996. Perforación Selva 2, 201,45-204,75 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- j. *Cytherura rossiana* Zabert, 1978. Perforación Puerto Diamante 2, muestra 7 (12,50 mbbp). Caparazón, vista lateral derecha.
- k. *Hemicytherura* aff. *chuiensis* Kotzian, 1982. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- l. *Hemicytherura* aff. *costulosa* Zabert, 1978. Perforación Riachuelo VI, 280,00-291,35 mbbp. Valva izquierda, vista externa.

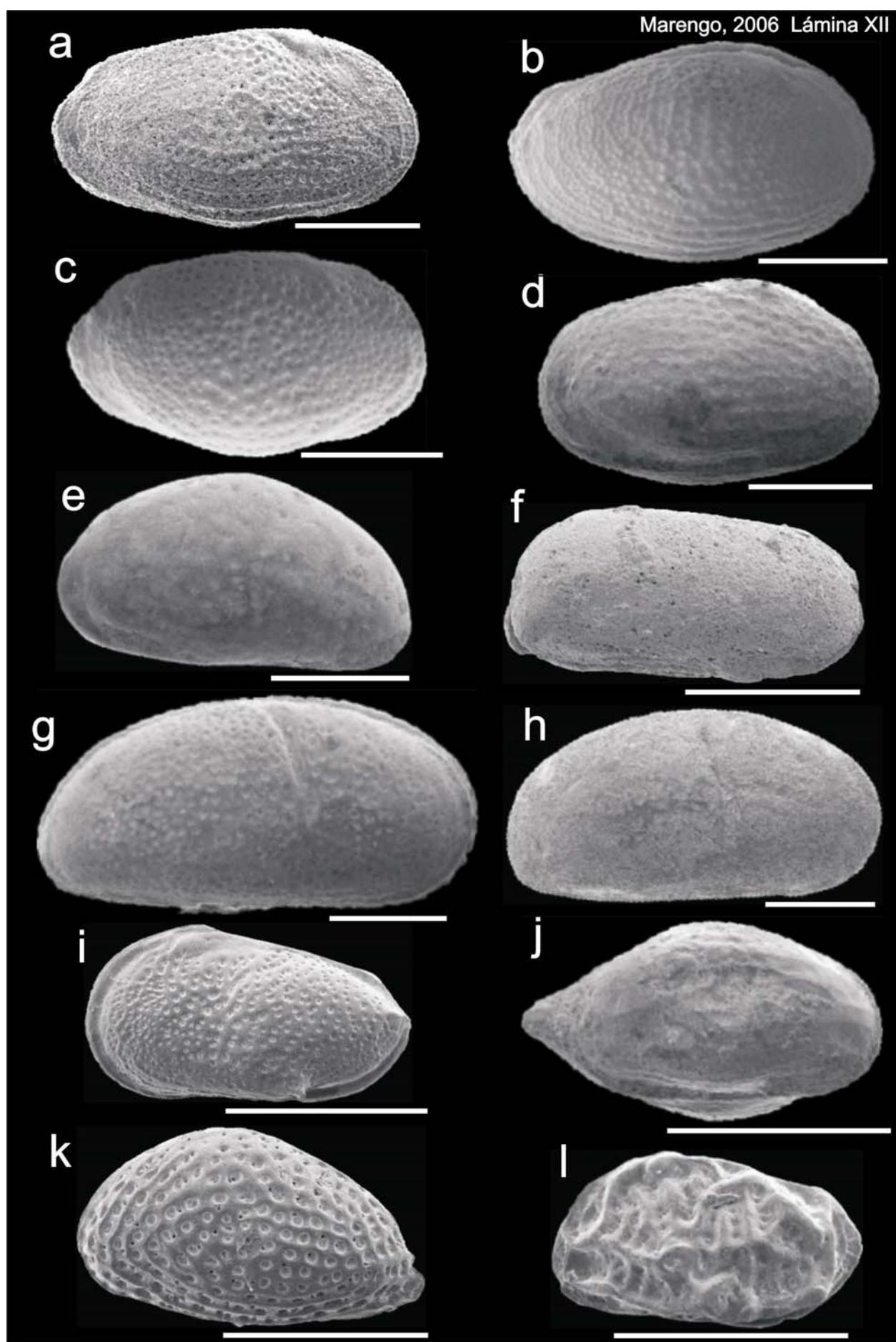


Lámina XIII: Ostrácodos de la TEP

(la barra representa 100 micrones)

- a. *Loxoreticulatum?* aff. *cacothemon* Whatley *et al.*, 1988. Perforación Selva 2, 164,70-174,50 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- b. *Oculocytheropteron?* aff. *melicerion* Whatley *et al.*, 1988. Perforación Riachuelo VI, 280,00-291,35 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- c. *Aurila* sp. 3 Valicenti, 1977. Perforación Riachuelo II, 70,00-74,60 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- d. *Cyhteropteron?* sp. Perforación Riachuelo VI, 150,00-165,69 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- e. *Ambostracon paranensis* (Zabert, 1978). Perforación Puerto Diamante 2, muestra 7 (12,50 mbbp). Valva derecha, vista externa.
- f. *Ambostracon?* sp. Perforación Puerto Diamante 2, muestra 6 (12,00 mbbp). Caparazón, vista lateral izquierda.
- g. *Brasilicythere* aff. *retisculispinosa* Sanguinetti *et al.*, 1991. Perforación Riachuelo VI, 147,00-150,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- h. *Caudites* aff. *Caudites* sp. 1 Valicenti y Cholich, 1974. Perforación Puerto Diamante 2, muestra 6 (12,00 mbbp). Caparazón, vista lateral izquierda.
- i. *Coquimba?* sp. Echevarría, 1988. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- j. *Cornucoquimba lutziana* Zabert, 1978. Perforación Puerto Diamante 2, muestra 6 (12,00 mbbp). Caparazón, vista lateral derecha.
- k. *Cornucoquimba* aff. *Cornucoquimba* sp. 2 Valicenti, 1977. Perforación Riachuelo VI, 215,20-229,40 mbbp. Valva izquierda, vista externa.

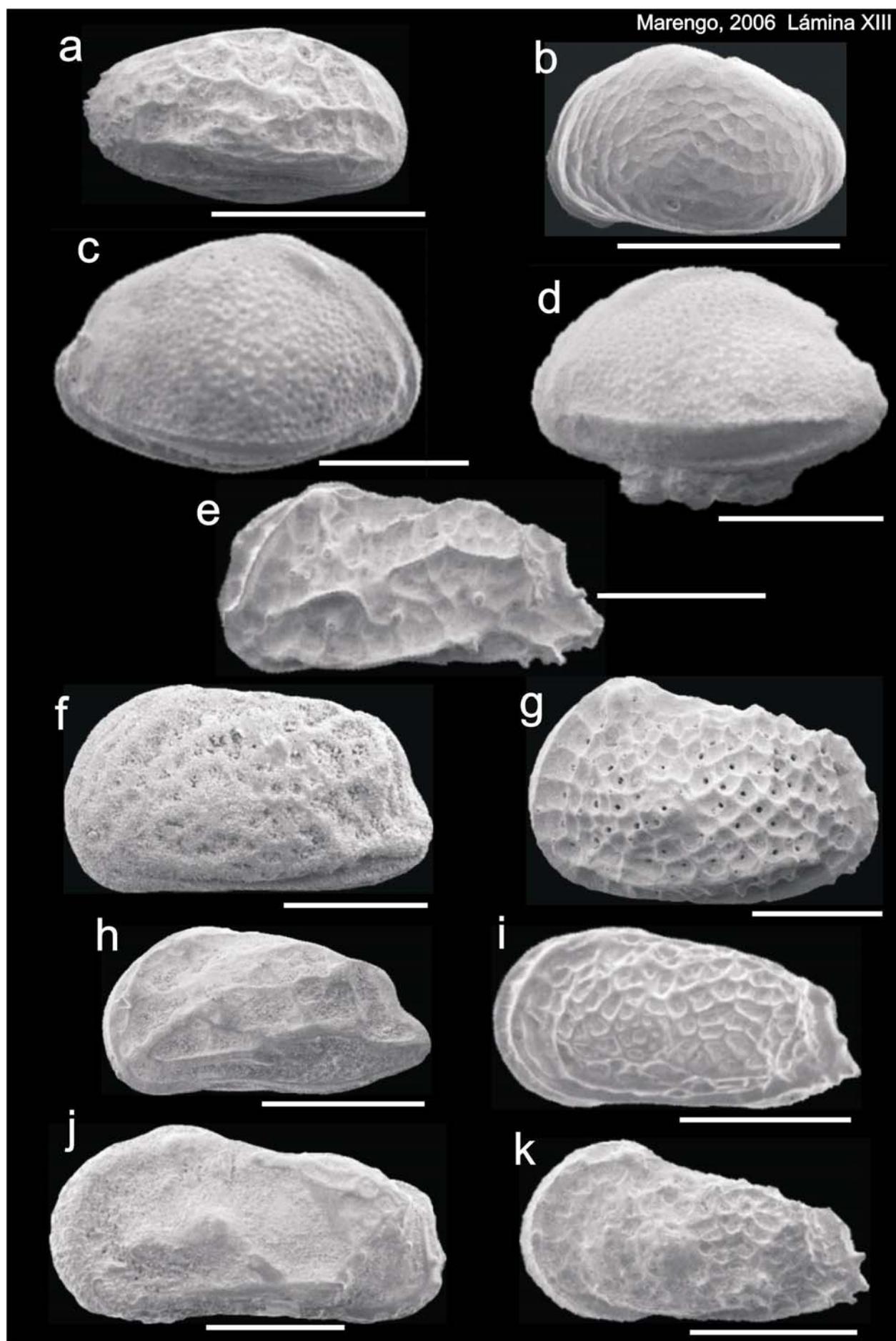


Lámina XIV: Ostrácodos de la TEP

(la barra representa 100 micrones)

- a. *Meridionalicythere?* aff. *discophora* (Skogsberg, 1928). Perforación Puerto Diamante 2, muestra 7 (12,50 mbbp). Valva izquierda, vista externa.
- b. *Callistocythere* aff. *marginalis* Zabert, 1978. Perforación Riachuelo VI, 215,20-229,40 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- c. *Cytheridella ilosvayi* Daday, 1905. Perforación Pozo del Tigre 1, 491,05-506,05 mbbp. Caparazón, vista lateral derecha.
- d. *Paradoxostoma?* sp. Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp. Caparazón, vista lateral izquierda.
- e. *Munseyella* aff. *josti* Kotzian, 1982. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- f. *Bradleya* aff. *pelotensis* Sanguinetti et al., 1991. Perforación Riachuelo II, 70,00-74,60 mbbp. Valva derecha, vista externa.
- g. *Buntonia* sp. Perforación San Francisco 1, 180,00-190,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- h. *Buntonia?* aff. *Buntonia?* sp. Echevarría, 1991. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- i. *Henryhowella rectangulata* Sanguinetti et al., 1996. Perforación Diamante 1, muestra 5 (9,00 mbbp). Valva derecha, vista externa.
- j. *Henryhowella*. aff. *evax* (Ulrich y Bassler, 1904). Perforación Riachuelo VI, 280,00-291,35 mbbp. Valva izquierda, vista externa.
- k. *Wichmanella deliae* Bertels, 1975. Perforación Palermo 10, 65,00-66,00 mbbp. Caparazón, vista lateral izquierda.
- l. *Cytherella* sp. Perforación Palermo 10, 69,00-70,00 mbbp. Valva derecha, vista externa.

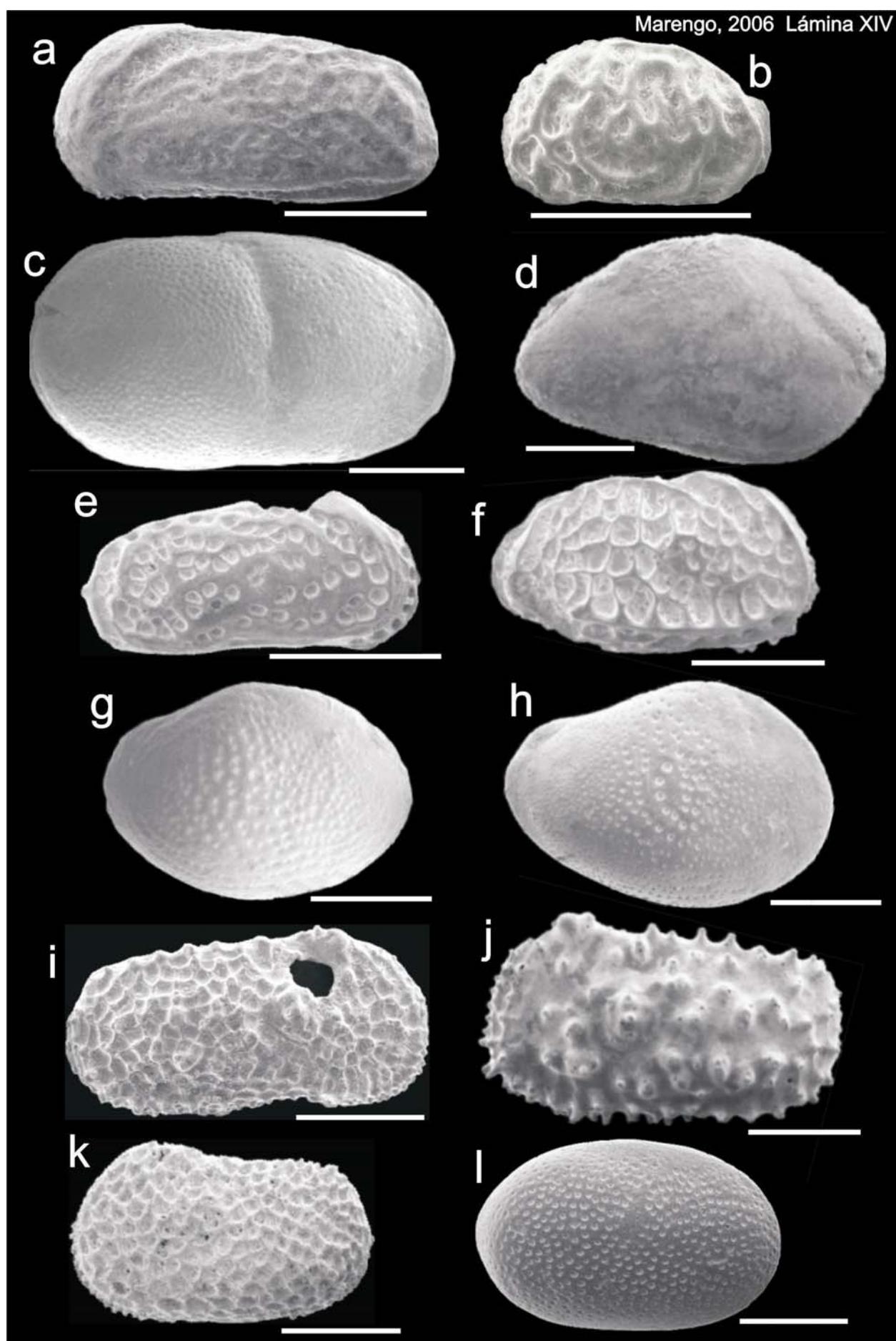


Lámina XV: Nanofósiles calcáreos de la cuenca del Salado

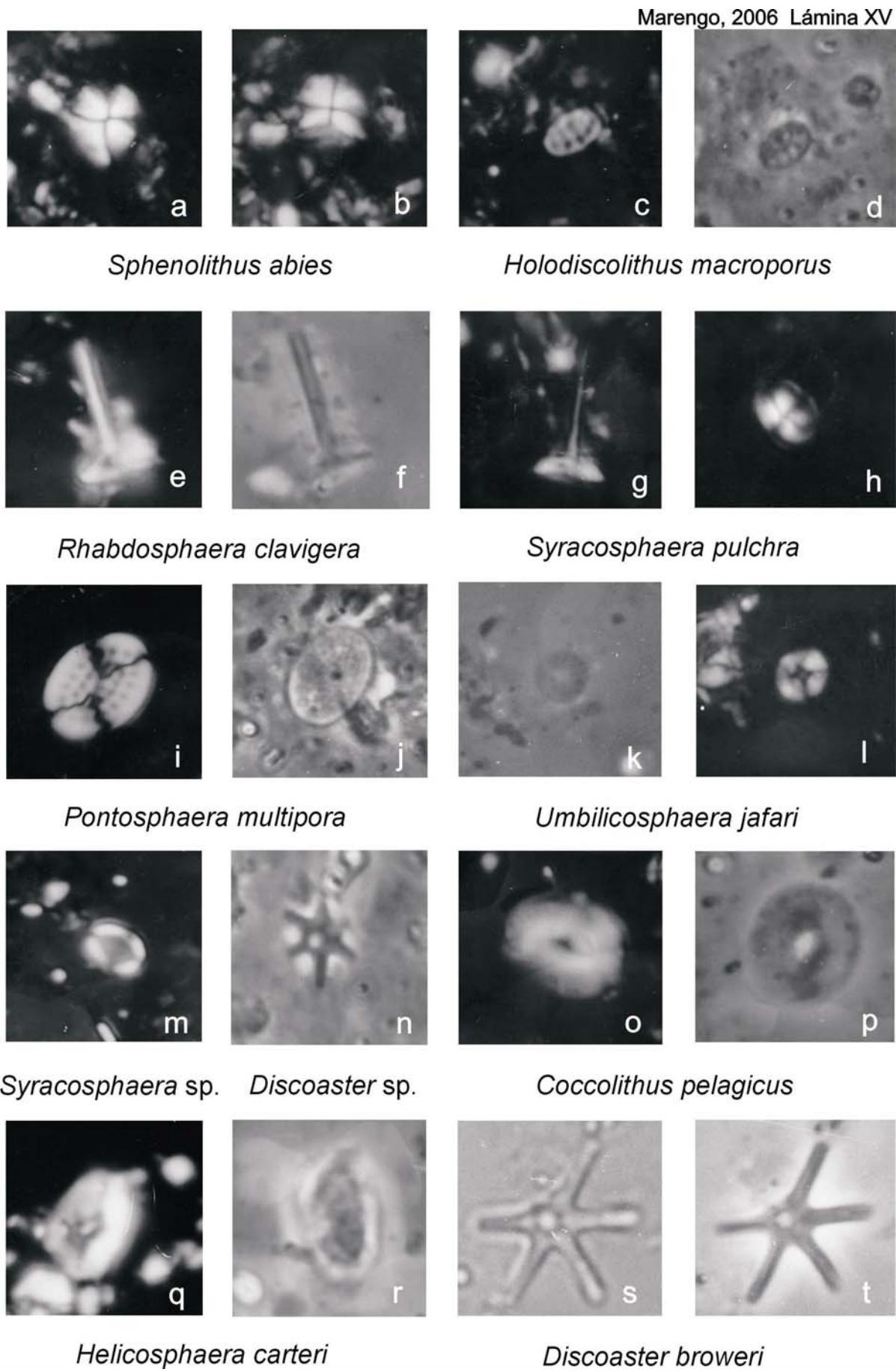
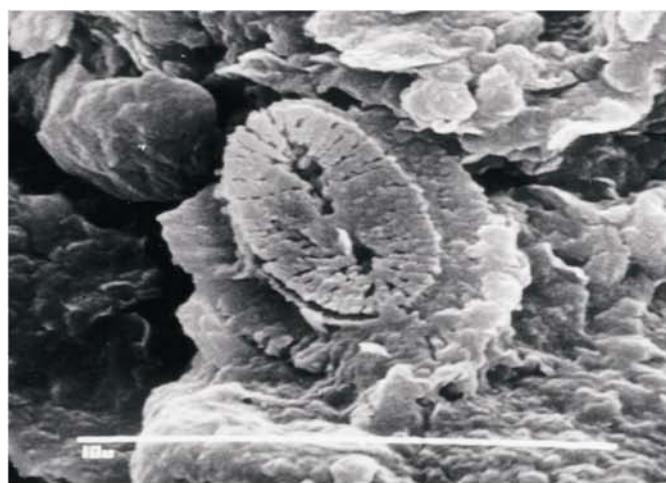


Lámina XVI: Nanofósiles calcáreos de la cuenca del Salado



Marengo, 2006 Lámina XVI



Helicosphaera carteri



Coccolithus pelagicus



Coccolithus pelagicus

APÉNDICE VI: TRABAJOS PUBLICADOS