

**ANÁLISIS DE FACIES Y PALEOGEOGRAFÍA DE LA FORMACIÓN GUICHÓN
(CRETÁCICO INFERIOR) EN LA CUENCA DEL LITORAL, URUGUAY ***

**FACIES ANALYSIS AND PALEOGEOGRAPHY OF THE GUICHON FORMATION (LOWER
CRETACEOUS) IN THE LITORAL BASIN, URUGUAY ***

Goso Aguilar, C.

INGEPA.Facultad de Ciencias.
Iguá 4225. C.P. 11400. Montevideo, Uruguay.
Fax: 5258617, e-mail: gosito@fing.edu.uy

Perea, D.

INGEPA.Facultad de Ciencias.
Iguá 4225. C.P. 11400. Montevideo, Uruguay.
Fax: 5258617, e-mail: perea@fcien.edu.uy

Perinotto, J.A.J.

DGS - IGCE Unesp-Rio Claro.
Av. 24 A, 1515. C.E.P. 13506-900. Rio Claro (SP), Brasil.
Caixa Postal 178. perinoto@rc.unesp.br

* Contribución a los Proyectos : "O Cretáceo Superior continental sedimentar da parte austral da América do Sul" (FAPESP 1996/7090-8) y "Tetrápodos pre-cenozoicos del Uruguay: avances prospectivos" (CSIC - UDELAR)

RESUMEN

El registro cretácico sedimentario correspondiente al Grupo Paysandú en la Cuenca del Litoral alcanza un espesor máximo preservado de 220 metros de rocas areno-conglomerádicas depositadas en ambientes continentales. En el norte, el substrato está compuesto por rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Arapey (Cretácico inferior) y en el sur por rocas del basamento proterozoico. Se localiza entre las coordenadas 31°30' S y 34°00' S; y 57° W y 58°W, ocupando un área de 25.000 km².

A través del análisis de facies, este trabajo discute los ambientes sedimentarios de la Formación Guichón, su distribución y su correlación en otras cuencas. Para esto, se contó principalmente con datos de campo y el estudio de perforaciones.

Considerando la distribución geográfica y el arreglo de facies tanto en la vertical como en la lateral y el contenido paleontológico, se propone que la primer fase de sedimentación en la cuenca comenzó en el Aptiano/Albiano y corresponde a la Formación Guichón. Esta unidad está compuesta por un conjunto de sistemas fluvio-aluviales, controlado por los Lineamientos Daymán (NW - SE) y Río Negro (E-W). El sistema fluvial está caracterizado por canales de baja sinuosidad, con dirección de drenaje SW en planicies arenosas, principalmente en dos depocentros: Young y Quebracho. La asociación de facies aluviales y principalmente, las facies arenosas fluviales, se correlacionan con la Formación Puerto Yerúa en territorio argentino. El estudio de datos de perforaciones permitió identificar un control depositacional regional de dirección E-W. Se propone que la sedimentación durante esta fase tuvo un carácter endorreico.

Finalmente, se sugiere una nueva alternativa geocronológica para la Formación Guichón (Cretácico inferior), considerando las últimas interpretaciones filogenéticas, que evidencian características primitivas de los Uruguaysuchidae entre otros Crocodylomorpha cretácicos.

Palabras Clave: Estratigrafía - Cretácico - Fm. Guichón - Uruguay

ABSTRACT

The inner continental sedimentary record (Paysandú Group) spreads over an area of approximately 25.000 square kilometers in the Litoral Basin and is filled by mainly sandy and conglomerate deposits with maximum thickness of 220 meters. This basin is located between latitude 31°30'S to 34°00'S and longitude 57°W to

58°W. Its substratum, in the northern region, is constituted by volcanic rocks of the Arapey Formation (Lower Cretaceous) and, in the southern part, by Proterozoic rocks of crystalline basement.

This research deals with the Guichón Formation and its correlation with other basins, based on depositional system considering both outcrop and subsurface data.

Taking into account the geographic distribution and interrelations of this unit facies associations, the first phase in the basin started at the Aptian and corresponds to the Guichón Formation. It is composed by a fluvial-alluvial system tract, controlled by the Daymán (NW-SE) and Río Negro (E-W) lineaments. The fluvial system has low sinuous channels drained to SW and widespread sandy plains deposited mainly in two depocenters: Young and Quebracho. It can be lithocorrelated with alluvial facies association and mainly with sandy fluvial facies of the Puerto Yeruá Formation from Argentina and lacustrine facies of Saldán Fm.

The bore hole analysis from Uruguay and Argentina allowed to identify an E-W depositional regional control. During this first phase an endoreic sedimentation is proposed. Finally, a new geochronological alternative for the Guichón Formation is proposed (Lower Cretaceous), mainly taking into account previous phylogenetic observations in the Uruguaysuchidae, showing primitive features among other cretaceous Crocodylomorpha.

Keywords: Stratigraphy - Cretaceous - Guichón Formation - Uruguay

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se comunica el resultado del análisis de facies de la Formación Guichón en la Cuenca del Litoral, Uruguay. Esta unidad litoestratigráfica constituye la base del Grupo Paysandú (Bossi & Navarro, 1991) en esa cuenca, aparece en el sector norte y ocupa la tercera parte de la misma.

Para este estudio fueron considerados dieciséis afloramientos expuestos en toda la cuenca, en los que se levantaron los correspondientes perfiles estratigráficos a efectos de caracterizar litofaciologicamente a estos depósitos.

De esa manera, fue posible interpretar cuáles fueron los procesos sedimentarios involucrados durante su acumulación y a través de las asociaciones de facies presentes y del análisis de la arquitectura depositacional -en aquellos afloramientos donde fue posible- se llegó a inferir que un sistema depositacional fluvial de baja sinuosidad actuó durante la sedimentación de estos depósitos y que la dirección de drenaje principal fue hacia el oeste y suroeste.

Además, se discute la validez de la asignación geocronológica que tiene esta unidad, a la luz de las últimas inferencias acerca de su contenido fosilífero y no se hace referencia a los procesos epigenéticos que la afectaron.

ANTECEDENTES

La Cuenca del Litoral (Goso Aguilar, 1999) está situada en el tramo inferior y margen izquierda del Río Uruguay. Tiene forma triangular y sus dimensiones máximas son: 110 km. de ancho en la dirección este-oeste y 270 km. de largo, ocupan-

do una superficie aproximada de 25.000 kms² durante el Cretácico Inferior. Está limitada al norte por el lineamiento Daymán-Bonete (A.N.C.A.P., 1994) de dirección SSE y al sur por el lineamiento Martín García (EW), ver Figura 1. Presenta controles estructurales internos marcados por los lineamientos Queguay (EW), Río Negro (EW). Estos controles estructurales -que funcionaron en distintas épocas- generaron diferentes sub-cuencas: Quebracho, Young y Nueva Palmira. La Cuenca del Litoral está estrechamente vinculada al Ambiente Cratónico Oriental argentino (Rossello & Mozetic, 1999) o Cuenca Chacoparaná (Russo *et al.*, 1979).

La historia depositacional de la Cuenca del Litoral comenzó posteriormente a los derrames basálticos correspondientes a la Formación Arapey (Bossi, 1966) de edad Neocomiano. A partir de ese momento, se dio la sedimentación clástica continental cretácica de la Formación Guichón (Bossi, *op.cit.*). Esta unidad se apoya discordantemente sobre los espesos derrames (máximo de 1051 metros en pozo Daymán, Veroslavsky, 1994 *fide* González, *com.pers.*) de basaltos toleíticos de la Formación Arapey (Cretácico inferior) y sobre ella discordantemente -en diferentes sectores de la cuenca- descansan los depósitos conglomerádicos y arenosos correspondientes a la Formación Mercedes-Asencio (Goso Aguilar, 1999); las limolitas rosadas de la Formación Fray Bentos (Oligoceno); o las areniscas de la Formación Salto (Mioceno); o los depósitos cuaternarios.

En particular, la Formación Guichón está integrada predominantemente por areniscas finas, algo arcillosas, de colores rojos, de composición cuarzosa y cuarzo-feldespática, con clastos redondeados a

subredondeados, en cuerpos generalmente masivos, aunque a veces aparecen estructurados, ocasionalmente bastante bioturbados (rizolitos), en estratos decimétricos, en general son friables, con variable contenido de cemento carbonático y esporádicamente cemento silíceo. La integran subordinadamente conglomerados con clastos subangulosos, de composición silícea (ópalo y calcedonia), de matriz arenosa, con intraclastos pelíticos. Menos frecuentes son las arcillitas rojizas, masivas y laminadas, con cemento carbonático. Tradicionalmente, sus depósitos han sido interpretados como pertenecientes a ambientes de tipo continental aluvio-fluvial (Preciozzi *et al.*, 1988; Tofalo, 1988). A su vez, Bossi & Navarro (1991) atribuyen a la base de esta unidad un origen eólico y describen la intercalación de episodios fluviales con carácter torrencial.

A través del estudio de perforaciones ha sido constatado que el espesor máximo de esta unidad se sitúa en 114 metros en un pozo de O.S.E. (sin haber sido atravesada totalmente) en la ciudad de Young (departamento de Río Negro). Próximo a la ciudad de Guichón (5 kms. al este, termas de Almirón) el espesor total de esta unidad es de 100 metros y en el pozo del A° Guaviyú (termas de Guaviyú) es de 56 metros. Por su parte, en territorio argentino, en la perforación Nogoyá - 1 fueron atravesados 140 metros de la litocorrelacionable Formación Puerto Yerúa y en el pozo Villa Elisa (próximo a la ciudad de Colón) se atravesaron 118 metros. Además, al analizar estos datos conjuntamente con el mapa gravimétrico residual, fue posible establecer dos centros de preservación depositacionales separados por el Alto Queguay: Young y Quebracho. No ha sido reconocida en sondeos esta unidad al sur del lineamiento Río Negro (Figura 1).

DESCRIPCIÓN DE LAS FACIES

Algunas canteras, desmontes de rutas y cerros de tope aplanado constituyen las principales secciones estratigráficas de referencia de esta unidad estudiadas. La localización geográfica de los puntos de observación se presenta en la Figura 1. A su vez, los símbolos gráficos y perfiles verticales de esta unidad, están ilustrados en las Figuras 2 y 3. Los perfiles laterales analizados se presentan en la Figura 4.

El estudio de los afloramientos mostró la predominancia de las facies arenosas sobre las conglomerádicas y las pelíticas. En términos generales, aproximadamente el 90% de las litologías correspondientes a esta unidad, son areniscas finas a medias, de colores que varían entre el rosado agrisado (5R 8/2) y el rojo agrisado (10R 4/2). Presentan ma-

triz pelítica de color rosado intenso, constituyendo aproximadamente 30 - 35% del total de la roca, siendo la responsable por sustentar los clastos arenosos. El grado de selección es pobre. Entre el 80 - 85% de los clastos son cuarzosos y subredondeados. Los clastos feldespáticos (ortosa y plagioclasas) presentan una alteración incipiente. Minoritariamente (2 - 3%), aparecen clastos pertenecientes a minerales opacos y fragmentos líticos de basaltos. Composicionalmente, pueden ser definidos como areniscas o *wackes* feldespáticos. El tipo de contacto entre los estratos arenosos es poco o no-erosivo. En esta litología predomina el aspecto masivo de los estratos, a pesar que han sido observadas laminaciones plano - paralelas, cruzadas del tipo "ripple", formas de lecho onduladas y gradación. Además, es bastante frecuente observar en estos estratos arenosos estructuras tubulares centimétricas vacías o rellenas parcial/totalmente, asociadas al cemento o nódulos carbonáticos, evidenciando bioturbación por actividad orgánica vegetal (rizolitos). Según la nomenclatura de litofacies adoptada en este trabajo, (modificada de Miall, 1978), las litofacies arenosas pueden ser representadas como Sm (masivas), Sh (con laminación horizontal), Sl (con laminación cruzada de bajo ángulo), Sr (con laminación tipo ripple), Se (con superficie basal erosiva) y Sg (con gradación normal).

Afloramientos localizados en las porciones influenciadas por el Lineamiento Queguay y por el substrato infrabasáltico próximo (borde oriental y norte), presentan en su tope, intensos procesos de silicificación. En estos casos los colores predominantes de las areniscas son los grises y geomorfológicamente se destacan cerros con tope aplanado.

Secundariamente, aparecen conglomerados rosados (10R 5/8), constituidos por cantos polimícticos (cuarzosos, arenosos y basálticos), desde angulosos hasta sub-redondeados, a veces con intraclastos pelíticos marrones que se concentran en la base de los estratos. Son pobremente seleccionados, pueden presentar gradación normal (Ggn), como así también, estratificación cruzada acanalada (Gt) o ser masivos (Gm).

Subordinadamente a estas dos litologías, se presentan estratos que no superan los setenta centímetros de espesor, constituidos por pelitas marrones oscuras y rojizas (10R 3/6), masivas (Fm) y a veces laminadas (Fl). Generalmente exponen estructuras de carga en el tope, geometrías lenticulares, pátinas de carbonatos en los planos de laminación y en las pequeñas fracturas. Por

difracción de rayos X de dos muestras, se ha comprobado que las pelitas se componen de esmectita (> 90%) y subordinadamente caolinita (< 10%).

El tratamiento estadístico de mediciones de paleocorrientes efectuadas sobre 19 estratificaciones cruzadas acanaladas mostró que el vector medio se sitúa en N 250. A su vez, el resultado estadístico del tratamiento de 11 laminaciones cruzadas tipo "ripple" y las formas de lecho onduladas, presentan un vector medio según la dirección N 257 (Figura 5).

En algunos afloramientos (puntos G5, G7, G16) correspondientes a esta unidad se observó una intensa actividad tectónica. Deformaciones en régimen rúptil produjeron un gran fracturamiento de los estratos. En particular, fue posible observar el efecto de este proceso, principalmente en aquellas litologías arenosas que sufrieron procesos de silicificación en el borde noreste de la cuenca. Este proceso generó bloques submétricos en los que quedaron preservadas las estructuras sedimentarias primarias.

En la localidad de Tomás Paz (departamento de Paysandú) fueron descritas areniscas finas rojizas con laminación plano - paralela y geometría tabular que están en contacto directo sobre los basaltos.

Las geometrías de los depósitos correspondientes a la Formación Guichón son generalmente lenticulares (con bases relativamente planas y topes irregulares y debilmente convexos) y tabulares (con bases y topes relativamente planos). Las que predominan son las correspondientes a barras. Los canales descritos exponen relaciones ancho/profundidad variables entre 11 y 5.

A su vez, en el Páso Hervidero (punto G2), fueron observadas estratificaciones cruzadas de alto ángulo y de porte medio, de origen eólico.

ARQUITECTURA DE LOS DEPÓSITOS Y EVOLUCIÓN PALEOGEOGRÁFICA

Actualmente, en estudios estratigráficos basados en datos de superficie, se analiza integralmente la sucesión de facies en la vertical, sus relaciones laterales y el carácter o jerarquía de las discontinuidades o límites que los separan (Miall, 1985; 1992; Hjellbakk, 1997). Siguiendo esta metodología, fue posible identificar los siguientes elementos arquitecturales (mesoformas) presentes en afloramientos de la Formación Guichón: formas acanaladas y rellenos de canal, barras conglomerádicas, cuerpos tabulares de arena (alto régimen) y escasamente planicies o bancos de desbordamiento, correspondientes a ríos de baja sinuosidad con un control topográfico bien marcado.

Ha resultado difícil establecer el nivel de base

de este sistema fluvial. Afloramientos decamétricos de la Fm. Saldán (Cretácico inferior) observados en la Sierras de los Cóndores (Córdoba), muestran en la base una secuencia granodecreciente aluvial, con dirección de paleocorrientes hacia el este y en el tope facies de pelitas lacustres. Si bien estos depósitos integran el relleno de una cuenca tipo *rift* elongada y estrecha (NS), posiblemente los niveles lacustres rasos y salinos cuspidales (Piovano, 1994), podrían estar constituyendo un nivel de base en la mesopotamia para las Formaciones Guichón y Puerto Yeruá, evidenciando así el carácter endorreico de la cuenca. Esto permitiría suponer como hipótesis, que el nivel de base para la Formación Guichón habrían sido lagos situados en la porción argentina de la cuenca.

Es preciso señalar, que las facies arenosas predominan en el borde oriental de la cuenca, en tanto que las facies gruesas han sido observadas mayoritariamente en el centro y norte de la misma, lo que podría estar evidenciando la preservación de las planicies *braided* y *sheetflood* en aquel sector. Los depósitos fluviales están representados por extensas planicies arenosas y canales de baja sinuosidad, con dirección de drenaje para el suroeste, con intermitencias depositacionales (paleosuelos) y retrabajamiento eólico de barras fluviales.

La elevación del alto marginal Daymán - Bonete en el sector norte y noreste de la cuenca, provocó la instalación de conos aluviales que avanzaban para el cuadrante suroeste, donde el substrato basáltico presentaba un relieve más plano. Esta depresión limitada al sur por el Lineamiento Río Negro, fue colmatada por sistemas de canales, barras y muy escasamente, planicies fluviales. En estas planicies, los pequeños reptiles (cocodrilos) y algunos dinosaurios, encontraban mejores condiciones para su vida.

Este límite depositacional tuvo una dirección aproximada E-W. El espesor de los sedimentos preservados de la Formación Guichón es bastante homogéneo en la cuenca (sector centro - norte). Los espesores máximos constatados están en torno de la centena de metros, inclusive en el actual borde de cuenca. Este mapa muestra la existencia de dos "depocentros" (representados por áreas de mayor preservación) para la "Cuenca Guichón": Young y Quebracho, separados por el Lineamiento Queguay y con clara conexión para Argentina. En la Figura 6, se presenta el mapa de isópacas de la Formación Guichón. Fueron observadas evidencias de largos períodos de tiempo sin sedimentación. Espesos estratos de

areniscas finas muy bioturbadas son bastantes frecuentes. Estas circunstancias permiten la formación de suelos que no son muy profundos, debido a las condiciones climáticas imperantes poco húmedas. Además, este ámbito no-depositacional temporario favorece el retrabajamiento eólico de areniscas pertenecientes a barras arenosas. Consecuencias de esa acción eólica fueron observadas en Paso Hervidero y también por de Santa Ana (*com.pers.*), en el borde oriental de la cuenca. Según este autor, pequeños afloramientos de areniscas con estratificación cruzada de gran porte se exponen en aquel sector. A su vez, Bossi & Navarro (1991), señalaban la existencia de facies eólicas basales en la Formación Guichón.

Durante el Cretácico inferior, en la región próxima a la Cuenca del Litoral, se produjo sedimentación continental en cuencas tipo *rift* relativamente estrechas y profundas, principalmente en el sector de Argentina Central, en las Cuenas Rosario, Laboulaye, General Levalle, San Luis, Junín y Saliniana (Robles & Caporossi, 1993; Rossello & Mozetic, 1999).

Como resultado de la integración de datos de perforaciones en la porción argentina de la cuenca, se interpreta que existió un control depositacional de dirección E-W, reafirmando el carácter endorreico de la misma (Figura 7).

En la Figura 8, se ilustra la paleogeografía de la Cuenca del Litoral durante el Cretácico inferior.

EDAD

Tradicionalmente, la edad atribuida a la Formación Guichón ha sido Cretácico superior (Lambert, 1940; Bossi, 1966; Preciozzi *et al.*, 1985; Tofalo, 1988; Bossi & Navarro, 1991; Bossi *et al.*, 1998; Perinotto & Goso Aguilar, 1998). Su contenido paleontológico está representado por dos especies de *Crocodylomorpha* del género *Uruguaysuchus*, definido por Rusconi (1933) y muy escaso y fragmentario material de dinosaurios descritos como *Ornithischia* y *Ornithomimidae* por Huene (1934). A partir de nuevas interpretaciones de los restos de pequeños cocodrilos *Uruguaysuchidae* Gasparini *et al.*, (1991), consideraron que *Uruguaysuchus* es el clado más plesiomórfico entre los *Crocodyliformes* cretácicos, constituyendo, junto con *Araripesuchus*, las formas más primitivas de este grupo para el mencionado período. Esto puede deberse a carencias en el conocimiento paleontológico o suponer, en principio, una edad más temprana (Cretácico inferior), para los de-

pósitos de la Formación Guichón. Es de destacar que formas más afines, pero filogenéticamente más avanzadas de *Metasuchia* (*vide* Gasparini, 1996) como el género *Araripesuchus*, se registran en el Cretácico inferior (Albiano medio), en la Chapada do Araripe, Brasil (Kellner, 1996) y rocas probablemente albianas en la localidad de El Chocón, Neuquén, Argentina (Gasparini *et al.*, 1998). Por otra parte, los caracteres arcaicos de *Uruguaysuchus* ya habían sido observados por Rusconi (1934) quien expresa "...Ante los antecedentes ya expuestos, sospecho también que no será muy lejano el día que se pueda probar sobre bases más sólidas una edad cenomaniana o quizá el Cretáceo medio, al yacimiento de los *Uruguaysuchus*." (op.loc.: 11) y más adelante (op.loc.:50) lo atribuye al "Cenomaniano o más antiguo....".

Posteriormente, Bonaparte (1978) considera también a este taxón como Cretácico medio-superior. Otro argumento que lleva a posicionar a esta unidad en el Cretácico inferior, es la gran similitud litológica entre los depósitos de la Formación Guichón con algunos pertenecientes a la Formación Migués (areniscas rojizas) de presumible edad Albiana de la Cuenca de Santa Lucía (Veroslavsky, 1998); como así también, los de la Fosa de Aiguá (Bossi & Navarro, 1991). Si bien las condiciones morfoestructurales de cada una de esas cuencas fueron bastante diferentes a la estudiada, esta similitud puede traducir al menos, las mismas condiciones climáticas durante la sedimentación (aridez). Finalmente, reafirma esta hipótesis el carácter discordante del contacto entre esta unidad y la suprayacente Formación Mercedes-Asencio de edad Cretácico superior. La existencia de una discontinuidad estratigráfica con el rango de diastema ya había sido propuesta por Santa Ana *et al.* (1993) y Preciozzi *et al.* (1998), entre estas unidades cretácicas.

AGRADECIMIENTOS

Al CNPq (Brasil), por la concesión de Beca de Doctorado. A los Dptos. de Geología (Fac. de Ciencias) y Geotécnica (Fac. de Ingeniería). A los colegas A. Pérez, I. Fernández e I. Bachmann (O.S.E.); R. Guérèquiz y J. Montaña (PRENADER); S. de Souza (MATRIN S.A.) y a las autoridades de DI.NA.MI.GE. por el suministro de datos de pozos. A los Profs. Eduardo Rossello (UBA, Argentina) y Antonio R. Saad (UNESP-Rio Claro, Brasil), por datos, bibliografía y por el intercambio de ideas. Asimismo, al Prof. Luis A. Spalletti (UNLP, Argentina), por sus oportunas y ajustadas críticas y sugerencias en el arbitraje del manuscrito final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.N.C.A.P. *Potential oil resources of the uruguayan's sedimentary basins*. 99 pp. Montevideo. (Informe Interno). 1994
- BONAPARTE, J.. El Mesozoico de América del Sur y sus tetrápodos., *Opera Lilloana*, 26, 596p. Tucumán. 1978
- BOSSI, J.. *Geología del Uruguay*. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República, 430p. Montevideo. 1966
- BOSSI, J. & NAVARRO, R. *Geología del Uruguay*. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República, 967p. Montevideo. 1991.
- BOSSI, J.; FERRANDO, L.; MONTAÑA, J., MORALES, H., CAMPAL, N., GANCIO, F., PIÑEYRO, D., SCHIPILOV, A., SPRECHMANN, P. *Carta Geológica del Uruguay escala 1:500.000*. Geoeditores. Versión 1.01. Windows 95/98. Montevideo. 1998.
- GASPARINI, Z. Biogeographic Evolution of South American Crocodilians. *Münchner Geowiss. Abh.*, 30: 73-130, 1996.
- GASPARINI, Z., BUSCALIONI, A., ORTEGA, F. & CALVO, J. Una nueva especie de Araripesuchus (Crocodylomorpha, Mesoeucrocodylia) del Cretácico temprano de Patagonia (Argentina). In: *Congreso Uruguayo de Geología, II*, 177-182. Punta del Este, 1998.
- GASPARINI, Z.; CHIAPPE, L.; FERNANDEZ, M. A new Senonian Pleiosaurid (Crocodylomorpha) from Argentina and a synopsis of the South American Cretaceous Crocodilians. *Journal of Vertebrates Paleontology*, 11(3): 316 - 333. 1991.
- GOSO AGUILAR, C., PEREA, D. & PERINOTTO, J.A.J. Estratigrafía de la Fm. Guichón (Cretácico inferior) en la Cuenca del Litoral, Uruguay. In: *Simposio sobre el Cretácico de América del Sur, I*, 321-325. Serra Negra, 1999.
- HJELLBAKK, A. Facies and fluvial architecture of a high-energy braided river: the Upper Proterozoic Segladden Member, Varanger Peninsula, northern Norway. *Sedimentary Geology*, 114: 131-161. 1997.
- HUENE, F.v. Nuevos dientes de Saurios del Cretácico del Uruguay. *Instituto Geológico del Uruguay, Bol.*, 21: 13-20. Montevideo. 1934.
- KELLNER, A. Remarks on Brazilian dinosaurs. In: *Proceedings of the Gondwanan dinosaur Symposium*, Brisbane. Memoires of the Queensland Museum, 39 (3): 611-626. 1996.
- LAMBERT, R. Memoria explicativa de un mapa geológico de reconocimiento del Departamento de Paysandú y los alrededores de Salto. *Instituto Geológico del Uruguay, Bol.* 27: pl-41. Montevideo. 1940.
- MIALL, A.D. Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. In: MIALI (ed.), *Fluvial Sedimentology*. Canadian Society of Petroleum Geologists, memoir 5, 597 - 604. 1978.
- MIALL, A.D. Architectural-Element Analysis: a new method of facies analysis applied to fluvial deposits. *Earth Science Reviews*, 22: 261-308. 1985.
- MIALL, A.D. Alluvial deposits. In: WALKER, R.G. & JAMES, N. Facies Models-Response to Sea Level Change. Toronto, Geological Association of Canada, p.119 - 142. 1992.
- PERINOTTO, J.A.J. & GOSO AGUILAR, C.A. Litofácies da Fm. Guichón na região de Paso Herrero (Dpto. Paysandú, Uruguai). In: *Congreso Uruguayo de Geología, II*, p70 - 74, Punta del Este, 1998.
- PIOVANO, E.L. Facies de mantos de crecida y cauces efímeros en la formación Saldán, Cretácico inferior, Sierra Chica de Córdoba. In: *Reunión Argentina de Sedimentología*, V, 35 - 40. 1994.
- PRECIOZZI, F.; SPORTURNO, J.; HEINZEN, W.; ROSSI, P. Memoria Explicativa y Carta Geológica del Uruguay (1:500.000). *DI.NA.MI.GE.*, 92 p. Montevideo. 1988.
- ROBLES, D.E. & CAPOROSSI, C.E. Lincoln block CNE-44, A frontier exploration area, Northeast basin, Argentina. In: *Congreso Geológico Argentino, XII y Congreso de Exploración de Hidrocarburos, II*, Vol. I, 309 - 328, Buenos Aires. 1996.
- ROSSELLO, E. & MOZETIC, M. Caracterización estructural y significado geotectónico de los depocentros cretácicos continentales del centro-oeste argentino. In: *Simposio sobre el Cretácico de América del Sur, I*, 107 - 113. Serra Negra, 1999.
- RUSCONI, C. Sobre Reptiles Cretácicos del Uruguay (Uruguaysuchus aznarezi n.g.n.sp.) y sus relaciones con los notosúquidos de Patagonia. *Instituto Geológico y Perforaciones, Bol.*, 19: 3-64. Montevideo. 1933.
- RUSSO, A.; FERELLO, R.; CHEBLI, G. 1979. Llanura chaco pampeana. In: *Simposio de Geología Regional Argentina, II*. Tomo I: 139 - 183. Córdoba. 1979.
- SANTA ANA, de H.; VEROSLAVSKY, G.; GONZÁLEZ, S. Geología de los sedimentos cretácicos de las Cuencas del Uruguay. *Acta Geologica Leopoldensia*, 40: 140 - 143. 1993.
- TOFALO, O. Consideraciones sedimentarias del Cretácico Superior del Uruguay occidental. In: *Panel de Geología del Litoral, 6º*, 35 - 37. Salto, 1988.
- VEROSLAVSKY, G. *Geologia da Bacia de Santa Lucia - Uruguai*. Tese de Doutorado, IGCE/UNESP, 155p. Rio

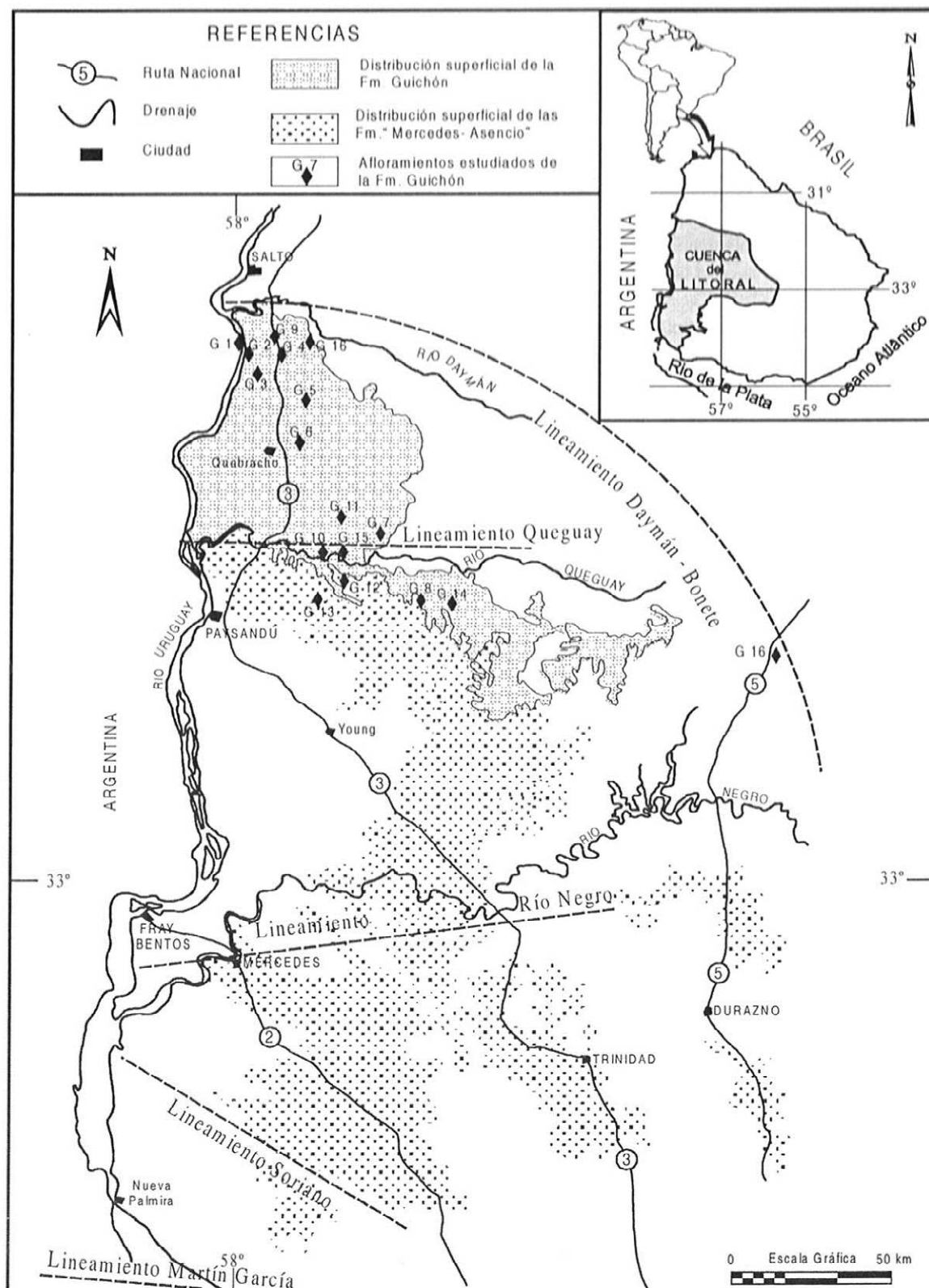


FIGURA 1.- Mapa de localización de la Cuenca del Litoral, de sus principales controles estructurales y de los afloramientos estudiados.

FIGURE 1.- Localization map of the Litoral Basin, studied outcrops and main structural controls in this basin.

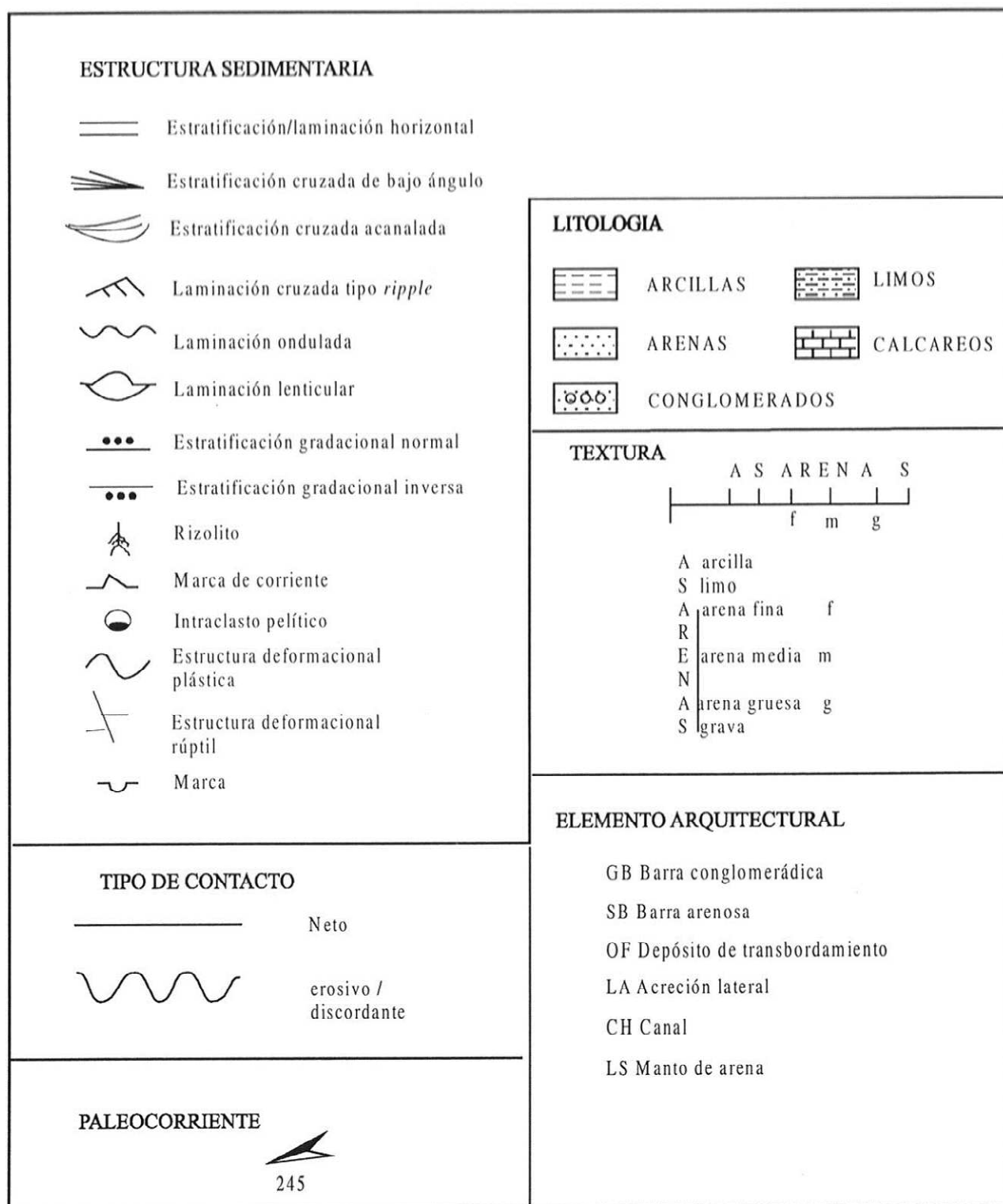


FIGURA 2.- Símbolos gráficos utilizados en este trabajo.

FIGURE 2.- Graphical symbols employed in this paper.

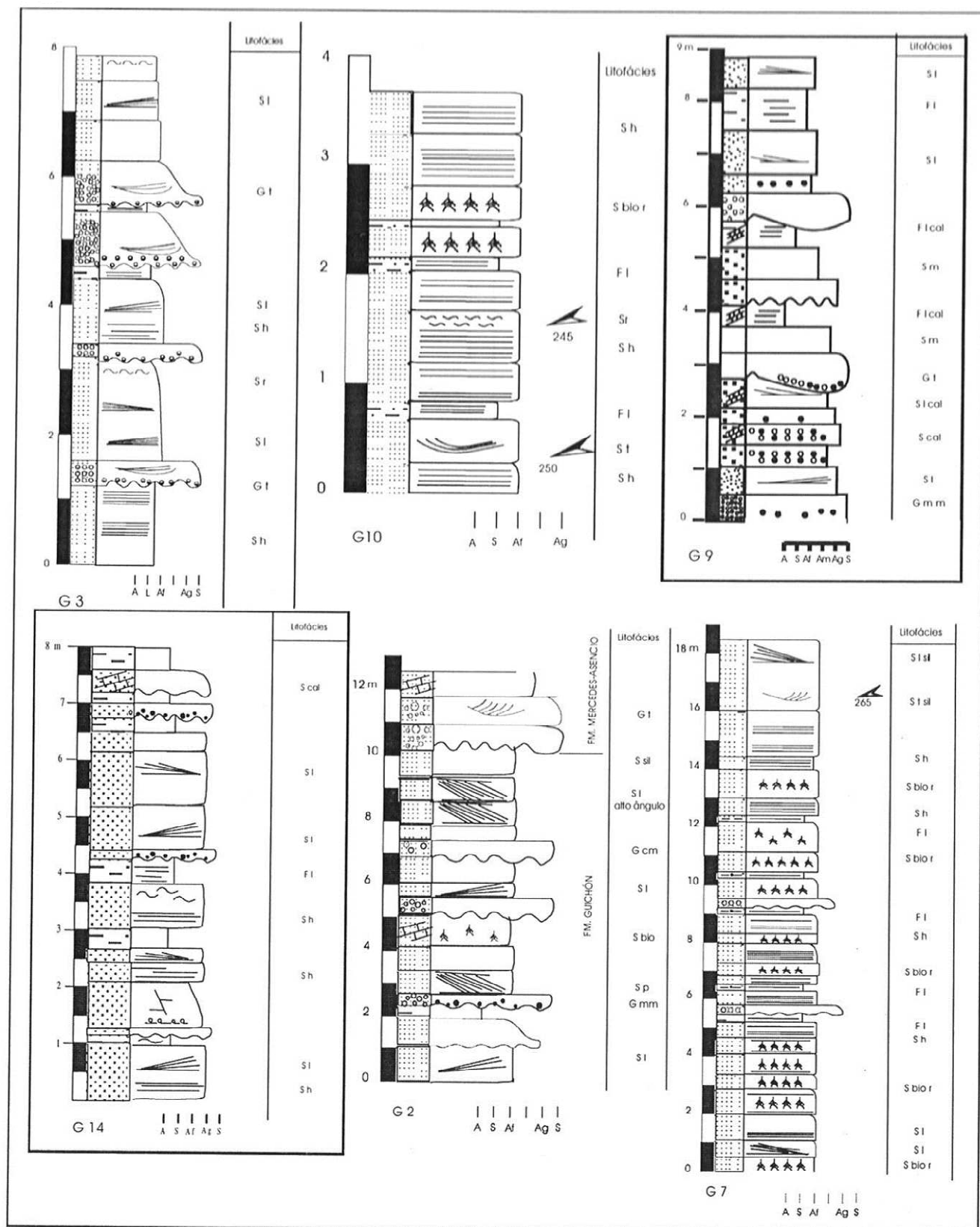


FIGURA 3. Secciones estratigráficas verticales de algunos afloramientos de la Fm. Guichón
 FIGURE 3. Vertical stratigraphic sections of some studied outcrops of Guichón Formation

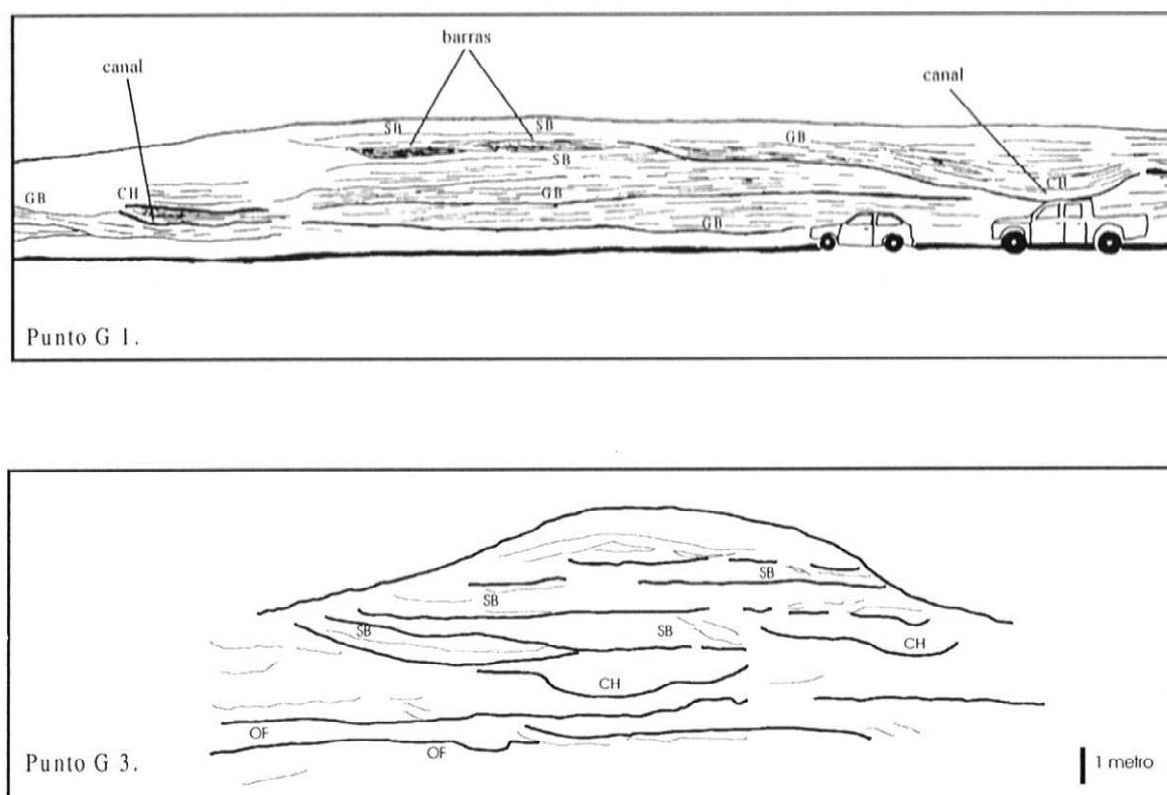


FIGURA 4.- Secciones estratigráficas laterales de la Fm. Puerto Yeruá (G1) y de la Fm. Guichón en la localidad de Chapicuy.
 FIGURE 4.- Lateral stratigraphic sections of Puerto Yeruá Formation (G1) and Guichón Formation in Chapicuy village.

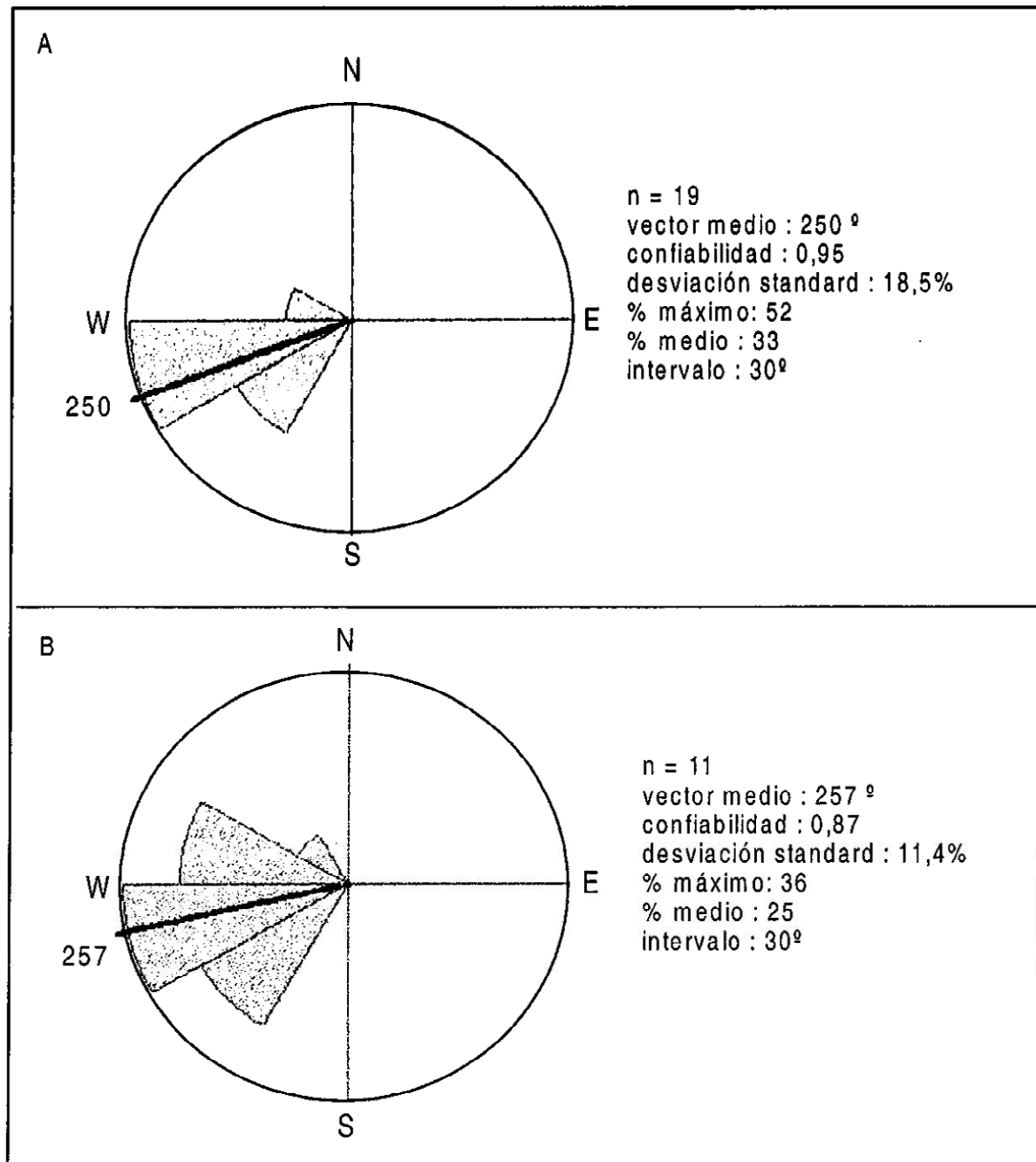


FIGURA 5.- Análisis estadístico de paleocorrientes (estratificación cruzada y ripples) de la Fm. Guichón.

FIGURE 5.- Statistical analysis of paleocurrents (cross bedding and ripples) of Guichón Formation.

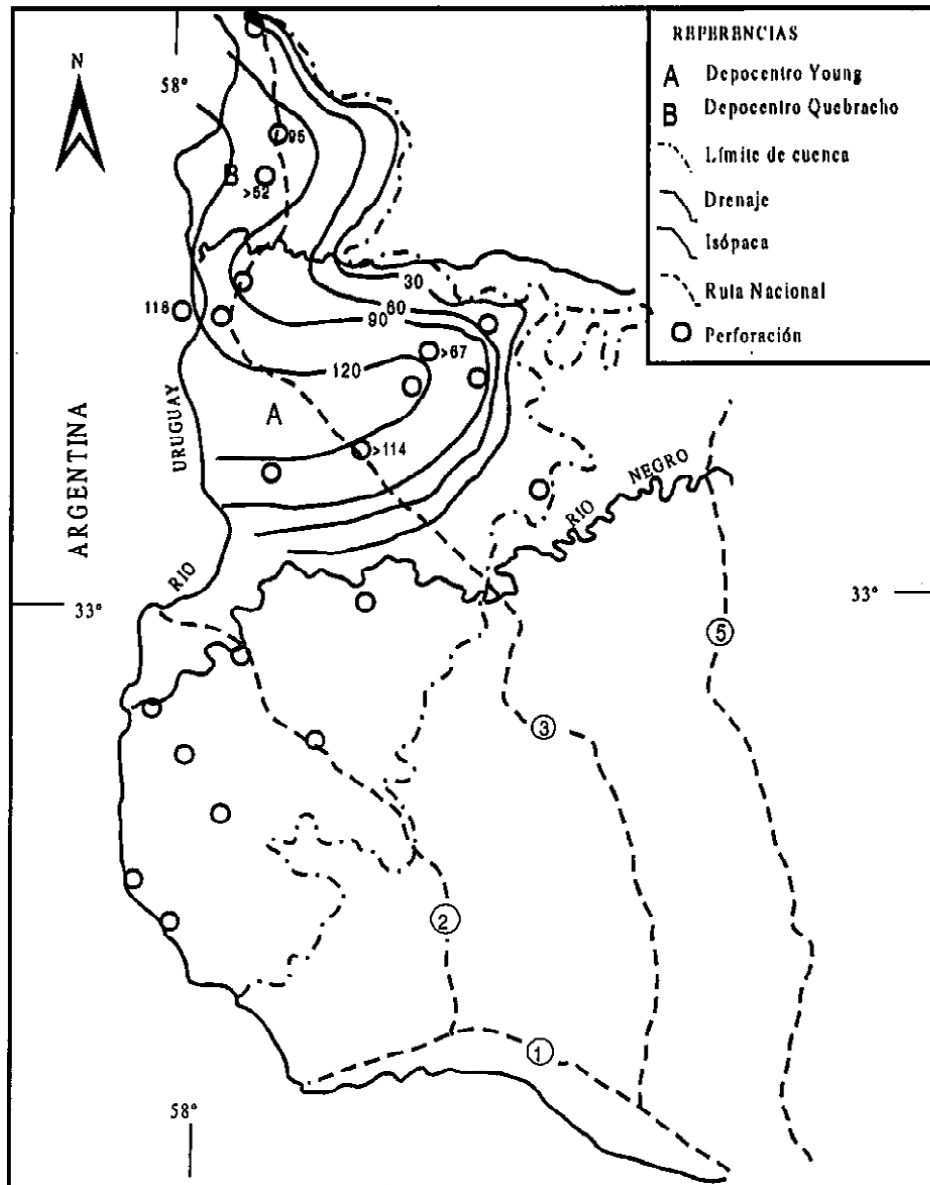


FIGURA 6.- Mapa de isópacas de la Fm. Guichón en la Cuenca del Litoral.

FIGURE 6.- Isopach map of Guichón Formation in the Litoral Basin.

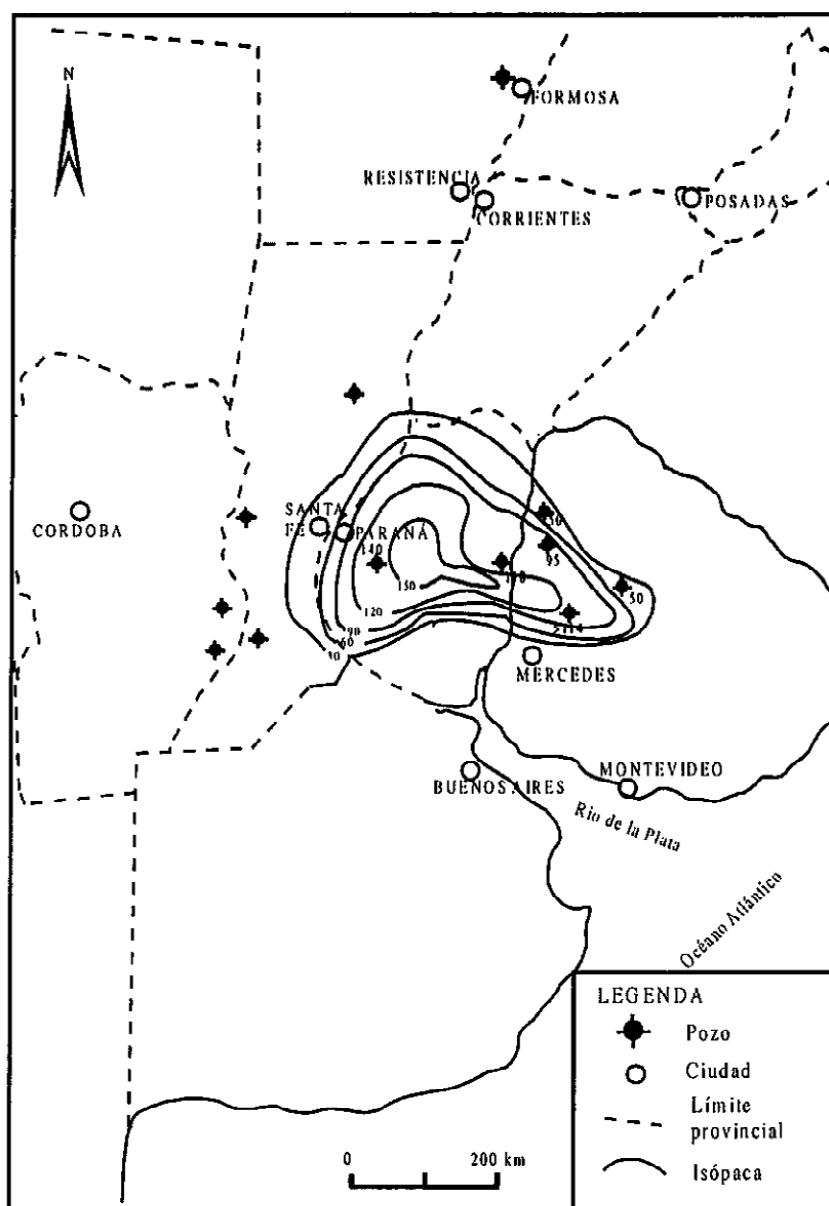


FIGURA 7.- Mapa de isópacas de las Fms. Puerto Yeruá y Guichón, en las Cuencas del Chacoparanaense y del Litoral.

FIGURE 7.- Isopach map of Puerto Yeruá and Guichón Formations in Chacoparanaense and Litoral Basins.

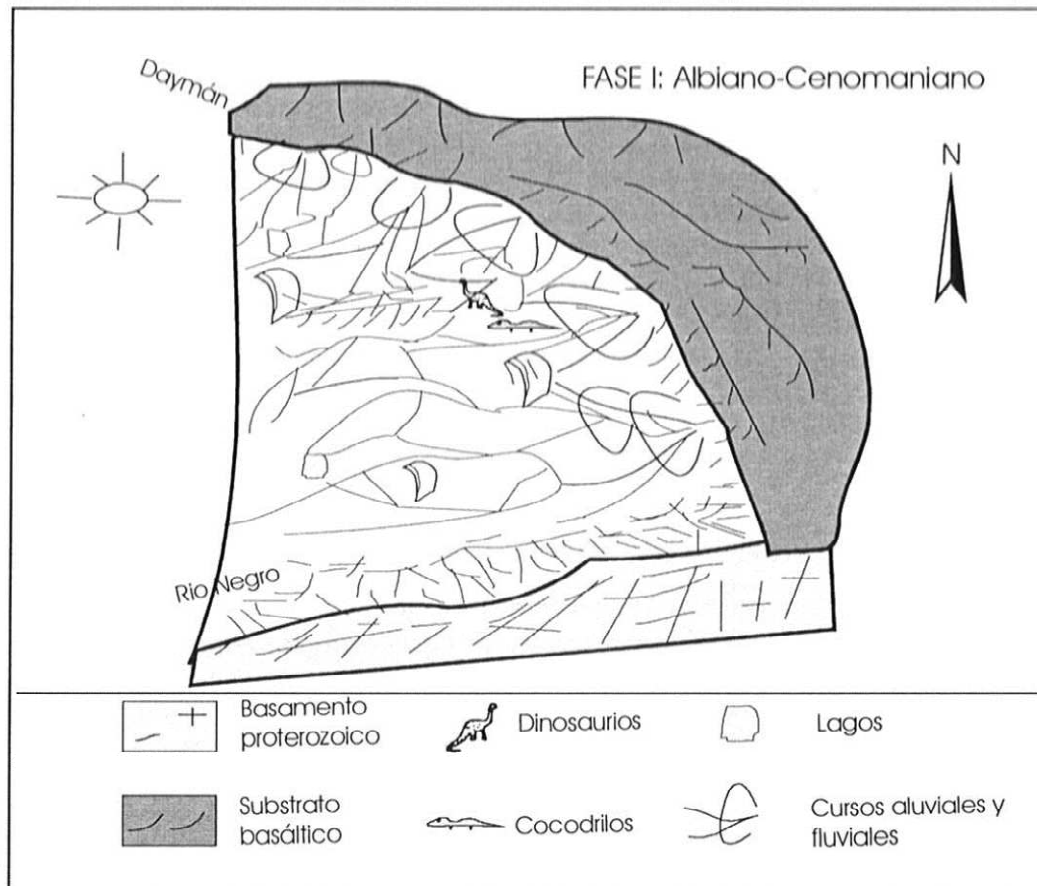


FIGURA 8. Cuadro paleogeográfico para la Fm. Guichón y principales lineamientos estructurales (sin escala)

FIGURE 8. Paleogeographical sketch for the Guichón Formation and mainly structural lineaments (no scale)