

FACIES Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS DE UNA SECUENCIA DEL TERCIARIO EN EL RIO LOBATERITA, EDO. TACHIRA, VENEZUELA.

Toro, M., Intevep s. a., Apdo. 76343, Caracas 1070-A. Yoris, F., U.C.V., Caracas 1051/Litos c. a., Av. Ppal de Bello Monte, Edif. El Cigarral, Ofc. 2-A, Caracas 1051. Falcón, R., U.C.V., Caracas 1051. Taheri, M., Intevep s. a., Apdo. 76343, Caracas 1070-A.

RESUMEN

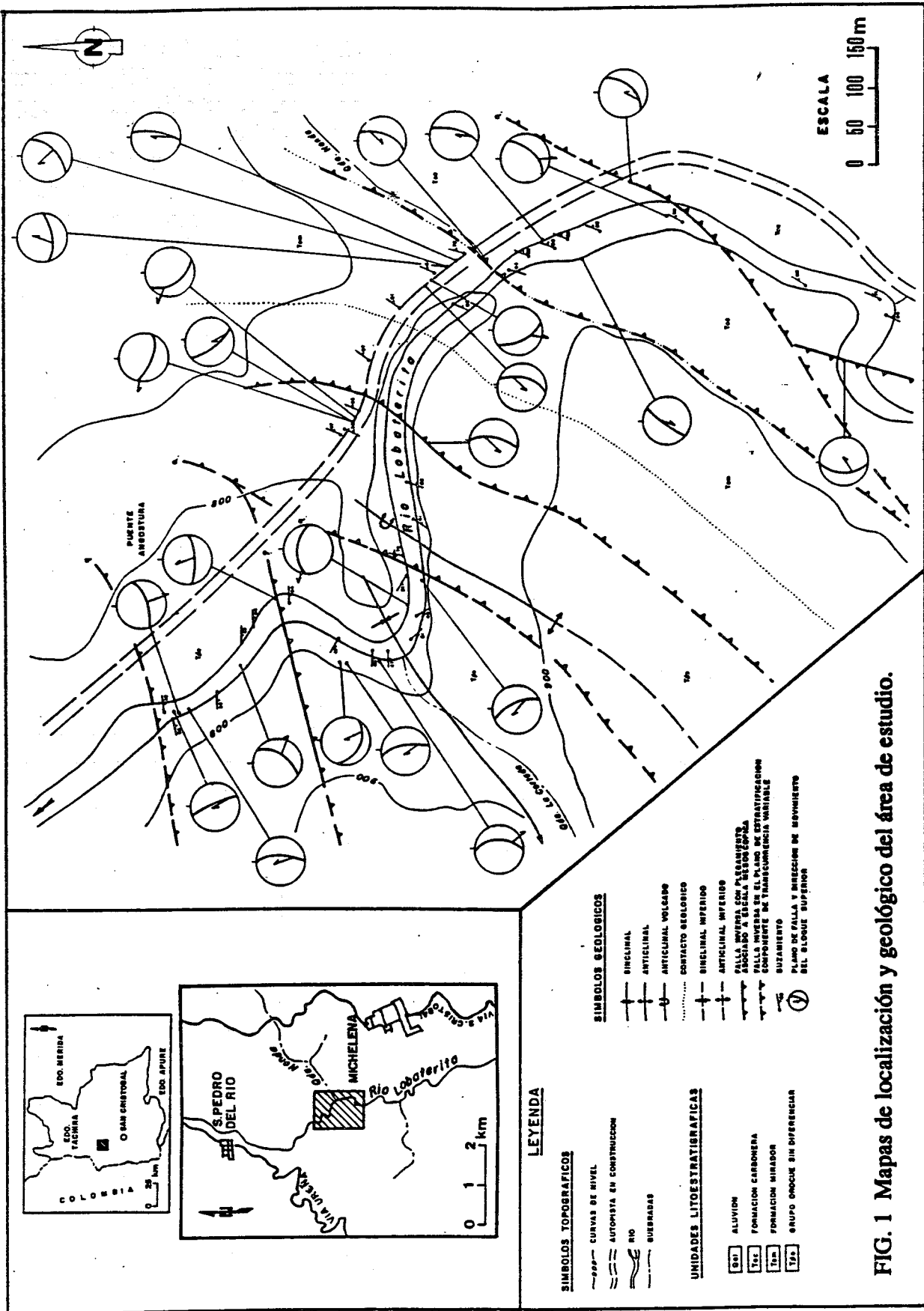
Este trabajo presenta los resultados de un estudio detallado efectuado a los afloramientos del Terciario ubicados entre el antiguo puente Angostura y 250 m corriente arriba desde la confluencia del río Lobaterita con la quebrada Honda. De base a tope se reconocieron las siguientes unidades litoestratigráficas: Grupo Orocué - Paleoceno; Formación Mirador - Eoceno temprano/medio y Formación Carbonera - Eoceno medio/Oligoceno. El objetivo de este estudio fué el de identificar los ambientes sedimentarios, así como describir las facies existentes. Empleando un listado de 20 litofacies, fueron reconocidas un total de ocho asociaciones, lo cual dió como resultado la interpretación de los siguientes ambientes: llanuras de marea, llanuras de lodo, carbonatos submareales, bahías/lagunas costeras, canal estuarino, marismas costeras, relleno de canal y frente deltaico/prodelta. Estas interpretaciones son apoyadas por más de 130 medidas de migración de capiformas y lineaciones (por ejemplo: moldes de huellas de objetos, surcos, etc.) distribuidas a lo largo del registro sedimentario y en donde las distribuciones polimodales y bimodales son el carácter resaltante. En base a las asociaciones de facies (los datos paleoecológicos son escasos hasta el presente), existe similitud entre estas secuencias y otras secuencias antiguas "influenciadas por mareas" citadas en la literatura reciente.

ABSTRACT

This paper presents the results of a detailed outcrop study of a Tertiary section, situated between the ancient Angostura bridge and the sector 250 m upstream from the junction of the Lobaterita river with the quebrada Honda. From base to top, the following lithostratigraphic units were recognized: Orocué Group-Paleocene; Mirador Formation-Eocene early/middle and Carbonera Formation-Eocene middle/Oligocene. The objective of this study was the identification of sedimentary environments and the description of facies. Using a list of twenty lithofacies, a total of eight associations were recognized, representing the following environments: tidal flats, mud flats, subtidal carbonates, coastal bay/lagoon, estuarine channel system, coastal swamps, channel fill and delta front/prodelta. These interpretations are supported by more than 130 clinofolds and sole mark measurements, distributed through the sedimentary record and where the polymodal and bimodal distribution are typical in character. On the basis of associations of facies (paleoecological data are few to date), similarity is found between these sequences and other "tidal-influenced" ancient sequences reported in recent literature.

INTRODUCCION

El estudio geológico correspondió al levantamiento detallado de unidades del Terciario (ver Colmenares *et al.*, 1988) ubicadas a lo largo del río Lobaterita, Edo. Táchira (ver Figura 1). Los afloramientos han sido reconocidos y estudiados con anterioridad por Azpiritzaga & Casas (1989) y Márquez & Mederos (1989), quienes establecieron asociaciones de litofacies e interpretaciones ambientales distintas a las que son planteadas en este trabajo. Para una mayor lectura al respecto remitirse al trabajo de Toro (1992).



METODOLOGIA

Para efectos del estudio detallado de los afloramientos, se implementó un juego de litofacias análogas a las que han sido aplicadas para otros ambientes (por ejemplo: Miall, 1988). Forman un total de 20 litofacias, las cuales se especifican a continuación, señalándose litología, estructuras sedimentarias e interpretación ambiental para cada una de ellas.

Litofacias: 1) **L**: Lodolita masiva (no fisil). Representa una sedimentación rápida de clásticos finos. 2) **Mfa**: Intercalaciones de areniscas de grano fino a muy fino con lutita a escala milimétrica; incluyen estructuras tipo flaser, ondulada y lenticular. Representa ciclos mareales de mayor energía relativa. 3) **Mfl**: Mayor proporción lutítica que Mfa. Estratificación lenticular de las areniscas en algunos casos. Representa ciclos mareales de menor energía relativa. 4) **Ar1**: Areniscas de grano fino a grueso con rizaduras de oscilación o migratorias, con o sin laminaciones carbonosas. Pueden haber estructuras tipo flaser. Representa eventos de circulación de mayor energía relativa que para Mfa. 5) **Ar2**: Arenisca limo-arcillosa, conglomerática; "hummocks" y/o convolutas presentes; estratificación interna muy irregular y generalmente con base erosiva. Representa tormentas o mares de leva. 6) **Fsc**: Limolita/lutita carbonosa. Representa depósitos de pantanos o marismas costeras. 7) **Sh**: Lutita de aspecto "marino", oscura, de buena fisilidad. Representa depósitos de "offshore" o submareales; también lagunares, de albufera o de bahía. 8) **Fr**: Lodolita/limolita con rizolitos. Representa depósitos lagunares, de albufera o de bahía expuestos sub-aéreamente por cierto tiempo. 9) **Fra**: Lodolita/limolita con o sin "slurries" intensamente bioturbada y ferrolítica. Representa depósitos de llanuras de lodo; desborde de canales. 10) **C**: Carbones; laminaciones de carbón. Depósitos por encima del nivel base a muy someros (marismas costeras). 11) **Se**: Superfies de erosión. Representan "cortes y rellenos". 12) **Af**: Areniscas de grano fino a conglomeráticas con estratificación cruzada festoneada. Representan depósitos de canales y barras. 13) **Ap**: Arenisca de grano fino a muy grueso o conglomerática con estratificación cruzada planar. Representa migración de ondas y barras de arena. 14) **Ae**: Areniscas masivas a disturbadas por licuefacción y expulsión de fluidos, soportando fragmentos de lodo/flaser y/o lodo/costras ferrolíticas. Representa flujos de detritos; depósitos de base de canal. 15) **As**: Areniscas de grano fino a grueso con estratificación cruzada festoneada combinada con flaser; laminaciones lutíticas/carbonosas en los festones. Representan canales asociados a llanuras de marea. 16) **Am**: Areniscas masivas de grano fino a grueso; pueden estar intensamente bioturbadas y tener costras ferrolíticas. Representan rellenos de canales que pueden haber quedado expuestos subaéreamente; rellenos de canales con licuefacción. 17) **Al**: Areniscas de grano fino, lenticulares; masivas, bioturbadas y a veces con rizaduras, escala métrica. Pasan vertical y lateralmente a facies mareales Mfa y Mfl. Representan canales mareales menores, deltas de marea. 18) **D**: dolomía lodo/arenosa con abundantes puntos ferruginosos de hasta 2 mm de diámetro. Representa detritos retrabajados de base de canal en llanuras de marea. 19) **Ac/Ca**: Arenisca de grano fino a muy fino y carbonática. Puede pasar lateralmente a una caliza arenosa o lodosa. Pueden representar depósitos canalizados submareales. 20) **Ak**: Arenisca/limolita, ferruginosa, masiva y de forma nodular además de carbonática. Representa depósitos de concreciones o nódulos relacionados con llanuras de lodo y llanuras de marea.

RESULTADOS

El Grupo Orocué en la zona de estudio posee un espesor de 224,2 m (incompleto; base cubierta en ambos recorridos) levantado en el río y 133,9 m levantado en la carretera en construcción San

Pedro del Río - Lobatera. La Formación Mirador presentó en la misma carretera, un espesor de 87,5 m y de la Formación Carbonera sólo se estudiaron los 129,1 m inferiores levantados totalmente en el río Lobaterita.

Del estudio de las diferentes litofacies se interpretaron 8 asociaciones que definen otros tantos ambientes o regímenes de sedimentación y a su vez se lograron identificar parasecuencias típicas de las unidades estudiadas (ver Figura 2). Los ambientes son los siguientes: 1) **Llanuras de marea**. Representado por la asociación de litofacies Mfa, Mfl, Ar1, Ar2, L, Ap, Am, As y Al. Las 5 primeras representan llanuras de marea como tal y las restantes 4 pueden representar canales asociados a llanuras de marea, rellenos de canales expuestos subaéreamente, canales mareales menores o cuerpos de arenas de zonas inter- y/o submareales. Este tipo de ambiente es preponderante en el Grupo Orocué y la Formación Carbonera. En la Formación Mirador existe pero es opacado por el ambiente de canal estuarino a tratar más adelante. 2) **Llanuras de lodo**. Este ambiente se caracterizó por presentar litofacies Fra, Ak y D. Minoritariamente pueden presentarse litofacies Mfl o Mfa intensamente bioturbadas, así como litofacies Fr y C. Representa una transición entre la zona intermareal (llanura de marea alta) y el ambiente de marisma. Se reconoció en el Grupo Orocué y en la Formación Carbonera. 3) **Carbonatos submareales**. La principal litofacies que identifica a este ambiente es la Ac/Ca. Se presenta intercalada con eventos lutíticos de ambientes de frente deltaico/prodelta o intercalada con secuencias mareales Mfa, Mfl y Ar1. Únicamente el Grupo Orocué presentó este ambiente. 4) **Bahías/lagunas costeras**. Las litofacies Sh y Fr son típicas de este ambiente aunque la primera puede presentar características de litofacies Fsc. El Grupo Orocué y la Formación Carbonera poseen este ambiente. 5) **Canal estuarino**. Se caracteriza por presentar cuerpos de areniscas espesos con litofacies Ap, Af y Ae. Pueden presentarse también litofacies Ar1, Mfa ó Mfl acrecionadas por los otros cuerpos de litofacies. Las tres unidades poseen este ambiente. 6) **Marismas costeras**. Las litofacies Fsc y C son típicas de este ambiente. Se presentó únicamente en el Grupo Orocué y en la Formación Carbonera, generalmente cubriendo o infrayaciendo secuencias de llanuras de mareas y llanuras de lodo. 7) **Relleno de canal**. Se caracterizó este tipo de depósito al presentarse entre eventos de canales estuarinos y estar constituida por la litofacies Sh. Únicamente se encontró en la Formación Mirador. 8) **Frente deltaico/prodelta**. La litofacies Sh sin asociarse a Fr/Fra caracteriza a este ambiente y fué identificado solamente en el Grupo Orocué. Asociaciones de facies iguales o semejantes asignados a estos ambientes se pueden reconocer en secuencias antiguas estudiadas por investigadores como: Breyer & McCabe (1986), Rahmani (1988), Brownridge & Moslow (1991), Leckie & Singh (1991), etc.

Por su parte, se reconoció como mínimo el desarrollo de tres tipos de parasecuencias (ver Figura 2). La parasecuencia A es progradacional, típica tanto para el Grupo Orocué como para la Formación Carbonera, con la diferencia de que para la primera unidad las litofacies Ak y D están ausentes. En la Formación Mirador no está bien desarrollada. La parasecuencia B es agradacional, típica de la Formación Mirador y poco desarrollada en el Grupo Orocué y en la Formación Carbonera. La parasecuencia C es retrogradacional, localizada únicamente en la parte superior del Grupo Orocué.

Otro aspecto de interés son las medidas de migración de capiformas y lineaciones. En la Fig. 2 se muestran rosetas de paleocorrientes con datos de rizaduras, estratificaciones cruzadas planares y lineaciones obtenidos de cada unidad litoestratigráfica. También se presentan algunos ejes de festones. En la Tabla 1 tenemos una síntesis de los resultados.

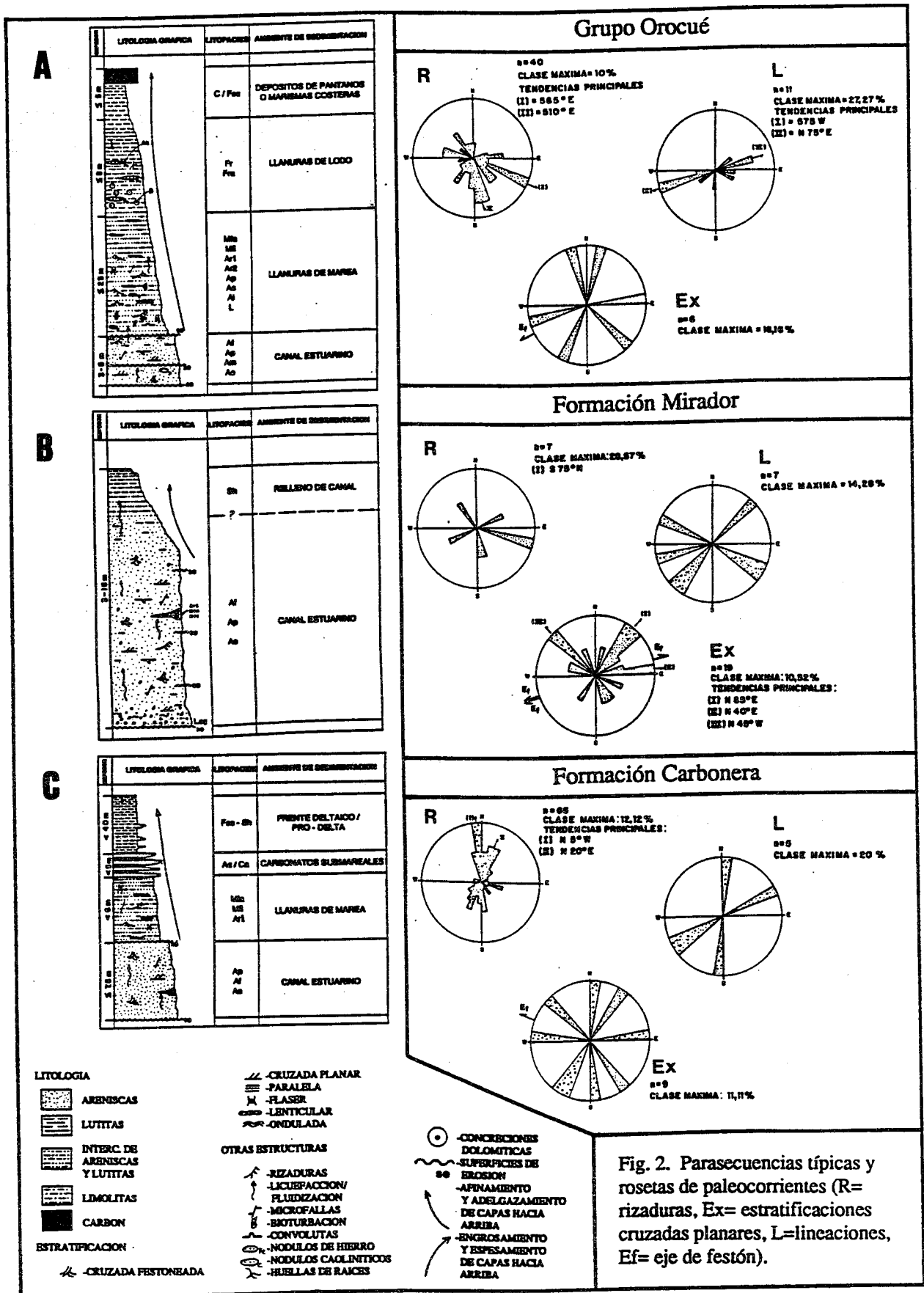


Tabla 1.

T.P.=TENDENCIAS PRINCIPALES

UNIDAD LITOSTRAT.	PATRON DE RIZADURAS	PATRON DE EST. CRUZADAS	PATRON DE LINEACIONES
OROCUE	BIMODAL T.P.= SE	POLIMODAL	BIMODAL T.P.=SW y NE
MIRADOR	POLIMODAL T.P.= SE	TRIMODAL T.P.= NE y NW	POLIMODAL
CARBONERA	BIMODAL T.P.= NW y NE	POLIMODAL	POLIMODAL

Todos estos modelos de paleocorrientes refuerzan la idea de que estamos en presencia de ambientes litorales con fuerte influencia de mareas.

CONCLUSIONES

En el grupo Orocué y en las formaciones Mirador y Carbonera (parte inferior) se reconocieron asociaciones de litofacies que permiten suponer la existencia de un ambiente estuarino, cuyas variaciones laterales y verticales establecen las heterogeneidades litológicas que definen en el área a las unidades litoestratigráficas estudiadas; aunque los datos de paleocorrientes no son conclusivos, se asume una mayor influencia de entrada de mareas hacia el SE y un flujo del canal estuarino hacia el norte, especialmente durante el tiempo de la Formación Mirador.

BIBLIOGRAFIA

- AZPIRITXAGA, I. & J. CASAS (1989) "Estudio sedimentológico de las formaciones Mirador y Carbonera en el río Lobaterita, Estado Táchira, Venezuela". *Geos*, 29: 1-17.
- BREYER, J. A. & P. J. McCABE (1986) "Coals associated with tidal sediments in the Wilcox Group (Paleocene), south Texas". *Journal of Sedimentary Petrology*, 56(4): 510-519.
- BROWNRIDGE, S. & T. F. MOSLOW (1991) "Tidal estuary and marine facies of the Glauconitic Member, Drayton Valley, central Alberta". Eds. Smith, D. G.; Reison, G. E.; Zaitlin, B. A. & Rahmani, R. A. *Clastic Tidal Sedimentology, C.S.P.G., Memoir 16*: 107-122.
- COLMENARES, O.; L. TERAN & G. GIFFUNI (1988) "Bioestratigrafía de secuencias Eoceno-Oligoceno en el Estado Táchira". Intevp s. a., informe interno, INT-EPCT-00020, 2T, 82 p.
- LECKIE, D. A. & C. SINGH (1991) "Estuarine deposits of the Albian Paddy Member (Peace River Formation) and lowermost Shaftesbury Formation, Alberta, Canada". *Journal of Sedimentary Petrology*, 61(5): 825-849.
- MARQUEZ, X. & S. MEDEROS (1989) "Areniscas deltaicas del Grupo Orocué: Potenciales yacimientos petrolíferos". VII Cong. Geol. Venez., Mem., 2: 771-793.
- MIALL, A. (1988) "Reservoir Heterogeneities in fluvial sandstone: Lessons from outcrop studies". *A.A.P.G. Bull.*, 72(6): 682-697.
- RAHMANI, R. A. (1988) "Estuarine tidal channel and nearshore sedimentation of a Late Cretaceous epicontinental sea, Drumheler, Alberta, Canada". Eds. De Boer, P. L.; Van Gelder, A. & Nio, S. D. *Tide-influenced sedimentary environments and facies*. D. Reiden Publishing Company. p. 433-471.
- TORO, M. (1992) "Estratigrafía y arquitectura de facies fluvio-deltaicas en la zona de San Pedro del Río-Lobatera, Estado Táchira". Trabajo Especial de Grado, Dept. de Geología, Fac. de Ing., U.C.V., Caracas, Inédito, 163 p.