

# **BIOESTRATIGRAFIA Y EDAD DE SEDIMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN MISOA EN LA SERRANIA DE TRUJILLO.**

**HIDALGO, M.; BERTORELLI, G.; MARQUEZ, F.; TRUSKOWSKI, I.; DURAN, I. & LORENTE, M.**  
(MARAVEN S.A. Apdo. 829, Caracas 1010A, Venezuela. E-mail : epvg1a@email.maraven.pdv.com).

## **Resumen**

Los estudios bioestratigráficos realizados en muestras pertenecientes a la Formación Misoa, en la Serranía de Trujillo, específicamente en la sección de quebrada Grande (parte media) y, en las secciones de los ríos San Pedro-La Piscina y Quebrada La Laja-Río San Juan (parte superior), permitieron determinar que la sedimentación de esta unidad ocurrió durante el Eoceno Medio.

Los análisis palinológicos en la sección de Quebrada Grande reportan una flora representativa de las zonas palinológicas 18, 19 y 20 de la Superzona VIII del Eoceno Medio. Adicionalmente, los análisis de foraminíferos en la caliza de Quebrada Grande, indican una edad de Eoceno Medio sin diferenciar.

En el tope de las secciones del río La Piscina y quebrada La Laja, los análisis de nanoplancton permitieron identificar las zonas NP 16 y NP 17 correspondientes al Eoceno Medio, parte tardía. Aunado a ello, los análisis de foraminíferos indican que la caliza de quebrada San Juan fué sedimentada durante el Eoceno Medio, parte media a tardía. Esto indica que los niveles superiores de la Formación Misoa tienen una edad Eoceno Medio, parte tardía, (Bartoniense: 43,5 a 37 Ma; Bergreen., *et al* 1995), lo cual implica que, en el área de estudio, ésta formación es más joven que lo reportado hasta el momento en la literatura.

## **Introducción**

Existen diversos estudios realizados con la finalidad de determinar la edad y las condiciones bajo las cuales fueron depositados los sedimentos correspondientes a la Formación Misoa en la Serranía de Trujillo. Estos estudios han aportado datos muy valiosos y acertados sobre las condiciones de sedimentación; sin embargo, se ha hecho necesario establecer la edad en la que ocurrió ésta sedimentación. Por esta razón y teniendo en cuenta la disponibilidad de los datos estratigráficos de tres secciones del área, se procedió a llevar a cabo esta investigación.

## **Materiales y métodos:**

Se describieron y se muestrearon tres secciones estratigráficas, en la Serranía de Trujillo, ubicadas específicamente en quebrada Grande (carretera Mene Grande-El Venado), quebrada La Laja-río San Juan y, en los ríos San Pedro-La Piscina, sector El Cuarenta, en el Estado Zulia (fig. 1).

Para los análisis bioestratigráficos se procesaron un total de 36 muestras, seleccionadas de acuerdo a su composición litológica (lutitas) y distribuidas de la siguiente manera: 4 muestras de quebrada La Laja-río San Juan, 14 de quebrada Grande, 2 en río La Piscina y 16 en río San Pedro.

El método de laboratorio aplicado en la preparación de las muestras para Palinología es el estándar de acuerdo a Wood *et al*., (1996) y consiste en tratamiento con ácido clorhídrico y fluorhídrico, separación del material orgánico con bromuro de zinc y montaje de láminas con gelatina-glicerina. Se contaron los granos de polen, esporas, hongos, microplanton y algas de agua dulce. En las preparaciones para nanoplancton calcáreo la metodología usada es la habitual, según Durán (1992), en la cual las muestras se limpian y se trituran mecánicamente, se disuelven agregando agua destilada y se hace el montaje de las láminas con Balsamo de Canadá. Para foraminíferos las muestras fueron procesadas de acuerdo a la metodología clásica: trituración y lavado de muestra seguido de un proceso de "picking", análisis e interpretación.

## Descripción litológica generalizada de la unidad

De acuerdo a estudios previos (Bertorelli y Marquez, 1996) la Formación Misoa, para el área de estudio, presenta litológicamente una tendencia de adelgazamiento de capas de areniscas y de aumento de espesores de lutitas de base a tope (Fig. 2). Sin embargo las parasecuencias, que conforman la unidad se presentan como una sucesión vertical de facies de carácter cíclico, granocrecientes y con aumento de espesores de capas de areniscas, de base a tope, con algunas excepciones. Estas parasecuencias se inician con depósitos de lutitas limo-arenosas, con niveles limolíticos más compactos que les imparten un carácter laminar distintivo. Esta litología pasa hacia el tope, bien sea de manera gradual o abrupta, a espesas secuencias de areniscas. Estas areniscas son color blanco a gris y, se presentan de color marrón claro-rojizo, como consecuencia de la meteorización, en su mayoría son de grano fino, en segundo lugar de grano medio y por último se destacan las de grano muy fino que gradan a limolitas. Esta distribución es regular a lo largo de toda la columna estratigráfica. Las areniscas son competentes, densas y pueden presentarse bien estratificadas en este caso las capas son delgadas o de forma masiva. Los espesores de areniscas y de limolitas presentes varían de 6 a 110 m y, hacia la parte media de la secuencia, se encuentran apilamientos que llegan a formar espesores de hasta 100 m.

Las lutitas son de color gris excepto un pequeño intervalo de unos 7 m de espesor en la parte media de la unidad que es de color negro. En general, son de carácter areno-limoso, con abundante material carbonoso, micáceas, en ocasiones con presencia de concreciones ferroarillosas e intercalaciones de niveles delgados o lentes de areniscas limolíticas de 2 a 4 cm de espesor. Los espesores de lutitas en ocasiones llegan a alcanzar los 100 m, aunque generalmente se encuentran formando intercalaciones con complejos de areniscas.

Las estructuras sedimentarias identificadas son: estratificación cruzada planar y rizaduras, en los topos de las capas, estratificación "flaser" y laminaciones paralelas y onduladas en las areniscas. Cabe destacar la presencia de *Ophiomorpha* perteneciente a la icnofacies *Skolithos*.

En la parte media de la unidad, ubicada en la sección de quebrada Grande, se presenta un desarrollo carbonático tipo "grainstone" en la base y tipo "wackestone" en el tope (I en Fig. 2). Se caracteriza por su color azulado que cambia a marrón claro, como consecuencia de la meteorización, por

presentar foraminíferos grandes visibles en muestras de mano y, abundantes vetas de calcita recristalizada. Su espesor es de 1,6 m. Hacia el tope de la unidad, en la sección de río San Juan, también se encuentra ubicado un evento carbonático, el cual varía de base a tope de "grainstone" a "mudstone" y, se encuentra meteorizando a tonalidades rojizas de carácter limo-arcilloso, presentando un espesor es de 35cm. Esta caliza tiende a lenticularizarse lateralmente.

Desde el punto de vista sedimentario, esta unidad en el área de estudio fue depositada en un ambiente de carácter restringido, conformado por aguas tranquilas, someras y salobres, a nivel de una plataforma interna. Depositándose así barras subacuáticas y depósitos de interbarras asociados, con una influencia de mareas que permitió que, a nivel local, se generaran condiciones más marinas, representadas por los eventos carbonáticos anteriormente mencionados (Bertorelli y Marquez, *op. cit.*).

## Análisis y resultados bioestratigráficos

Los análisis palinológicos realizados en la sección de quebrada Grande, parte media de la secuencia, reportan una flora representativa de las zonas palinológicas 18, 19 y 20, de la Superzona VIII, zonas de *Echitriporites trianguliformis* (Lámina IA), *Psilatricolporites crassus* (Lámina IB), *Spinizonocolpites echinatus* (Lámina IC) y *Foveotriporites hammenii*, (Lámina ID), según la zonación de Muller *et al.*, (1987) para el Eoceno Medio parte temprana, Lutetiense 49,0 a 43 Ma. (Fig. 3). La asociación de palinomorfos presentes señalan que la sedimentación ocurrió en una llanura costera bajo influencia de mareas. Los análisis de foraminíferos grandes, realizados en la caliza ubicada en la parte media a inferior de la secuencia, indican una edad de Eoceno Medio sin diferenciar, con presencia de *Lepidocyclina sp* (Lámina IID), *Nummulites sp*, *Linderina floridensis*, *Helicostegina sp*, *Quinqueloculina sp* (Lámina IIB), *Heterostegina sp* y *Clavulina sp*; y de algas rojas: *Lithophyllum sp* y *Archaeolithothamnium sp* (Lámina IIA). Este conjunto faunal, sugiere variaciones del nivel del mar que lograron alcanzar profundidades de la zona nerítica media (hasta 30 m).

Las muestras de los ríos San Pedro-La Piscina, quebrada La Laja-río San Juan, parte superior de la secuencia, resultaron estériles en palinomorfos indicativos de edad o ambiente, pudiéndose observar sólo pequeños fragmentos de materia orgánica amorfa de color marrón medio a

oscuro y de marrón oscuro a negro. Adicionalmente los análisis de foraminíferos, indican que la caliza ubicada en río San Juan, parte superior de la secuencia, fue sedimentada durante el Eoceno Medio, parte media a tardía, de acuerdo a la zonación de Bergreen *et al.*, (1995), con la presencia de *Globigerina yeguaensis*, *Truncorotaloides rohri* ( Lámina IIE), *Pseudohastigerina micra*, *Globigerinatheka mexicana cf kugleri* (Lámina IIF) y *Planorotalites pseudoscitula*. Junto a este conjunto de foraminíferos planctónicos también se encontró una asociación de foraminíferos béticos: *Lenticulina sp* (Lámina IIC), *Bulimina sp*, *Cibicidoides sp* y *Nummulites sp*.

Los análisis de nanoplancton calcáreo realizados en el tope de la sección en quebrada La Laja reportan indicadores de las zonas NP16 y NP17, zonas de *Pemma papillatum* (Lámina IIA-B), *Chiasmolithus grandis* (Lámina IIIC), *Reticulofenestra umbilicus* (Lámina IIID) y *Cribozentrum reticulatum*, según la zonación de Martini, (1971) para el Eoceno Medio parte tardía, Lutetiense-Bartoniense; aproximadamente 39.4 a 43 ma. (Bergreen *et al.*, 1995), (Fig. 3). Entre otros fósiles encontrados en las preparaciones para estudios de nanoplancton calcáreo se tienen ejemplares de *Chiloguembelina sp* (Lámina IIIE).

Las muestras en general, no presentan mucha diversidad y abundancia de organismos y, el nivel de preservación es relativamente bueno.

### Conclusiones

De acuerdo a la asociación palinológica presente en la sección de quebrada Grande, se considera que los sedimentos correspondientes a la parte media de la Formación Misoa fueron depositados durante el Eoceno Medio, parte temprana (Lutetiense: 43,4 a 49,0 Ma.; edades según Haq, *et al* 1987). Esta asociación de palinomorfos observados sugieren, como ambiente de depositación, llanura costera bajo influencia de mareas. De acuerdo al contenido de fauna bética y planctónica en los intervalos carbonáticos se estima que en algunos niveles se desarrollaron profundidades mayores que en resto de la secuencia. Estos datos se corresponden con los resultados obtenidos en los análisis sedimentológicos (Bertorelli y Marquez, 1996)

Adicionalmente los análisis de nanoplancton y de foraminíferos nos indican que los niveles superiores de esta unidad tienen una edad Eoceno Medio parte tardía, (Bartoniense: 43,5 a 37 Ma, edades de acuerdo a Bergreen *et al.* (1995) y, 43,5 a 39,7 Ma, en la carta de Haq *et al* (1987), lo cual implica que, en el área de estudio, los niveles

superiores de la Formación Misoa son más jóvenes que lo reportado hasta el momento en la literatura.

---

### Referencias

---

- BERGGREN, W., 1995. Geochronology Time Scales and Global Stratigraphy Correlation, SEPM Special Publication No. 54.
- BERTORELLI, G. & F. MARQUEZ (1996) Determanación de Ambientes Sedimentarios y Fuentes de aporte de Sedimentos, para el Eoceno en un área de Zulia Oriental. U.C.V. Trabajo Especial de Grado, 219 p.
- DURÁN, I., 1992. Guía Práctica de Preparación de muestras para Estudios de Nannoplancton Calcáreo. Maraven, Informe Interno.
- HAG, B. U; HARDENBOL and P.R Vail., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the triassic: Science, 235, p. 1156-1166.
- LORENTE, M.A.; RULL, V.; RUIZ, M., DURÁN, I; TRUSKOWSKI, I. y DI GIACOMO, E. (En prensa) Nuevos aportes para la datación de los principales eventos tectónicos y unidades litoestratigráficas de la Cuenca Maracaibo, Venezuela Occidental. Boletín de Geología, Ministerio de Energía y Minas, Caracas.
- MARTINI, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. In Farinacci (de) Proceeding II Planktonic Conference, Roma, 1970,2,739-85.
- MULLER, J; DI GIACOMO DE, E. & VAN ERVER, A., 1987. A Palinological Zonation For the Cretaceous, Tertiary and Quaternary of Northern South America. AASP. Nº. 19.
- WOOD, G., GABRIEL, A. & LAWSON, J., 1996. Palinological Techniques-processing and microscopy. In Jansonius, J. & McGregor, D.C. (eds). *Palinological: Principles and Applications*. AASSP Foundation, Salt Lake City. pp. 29-50

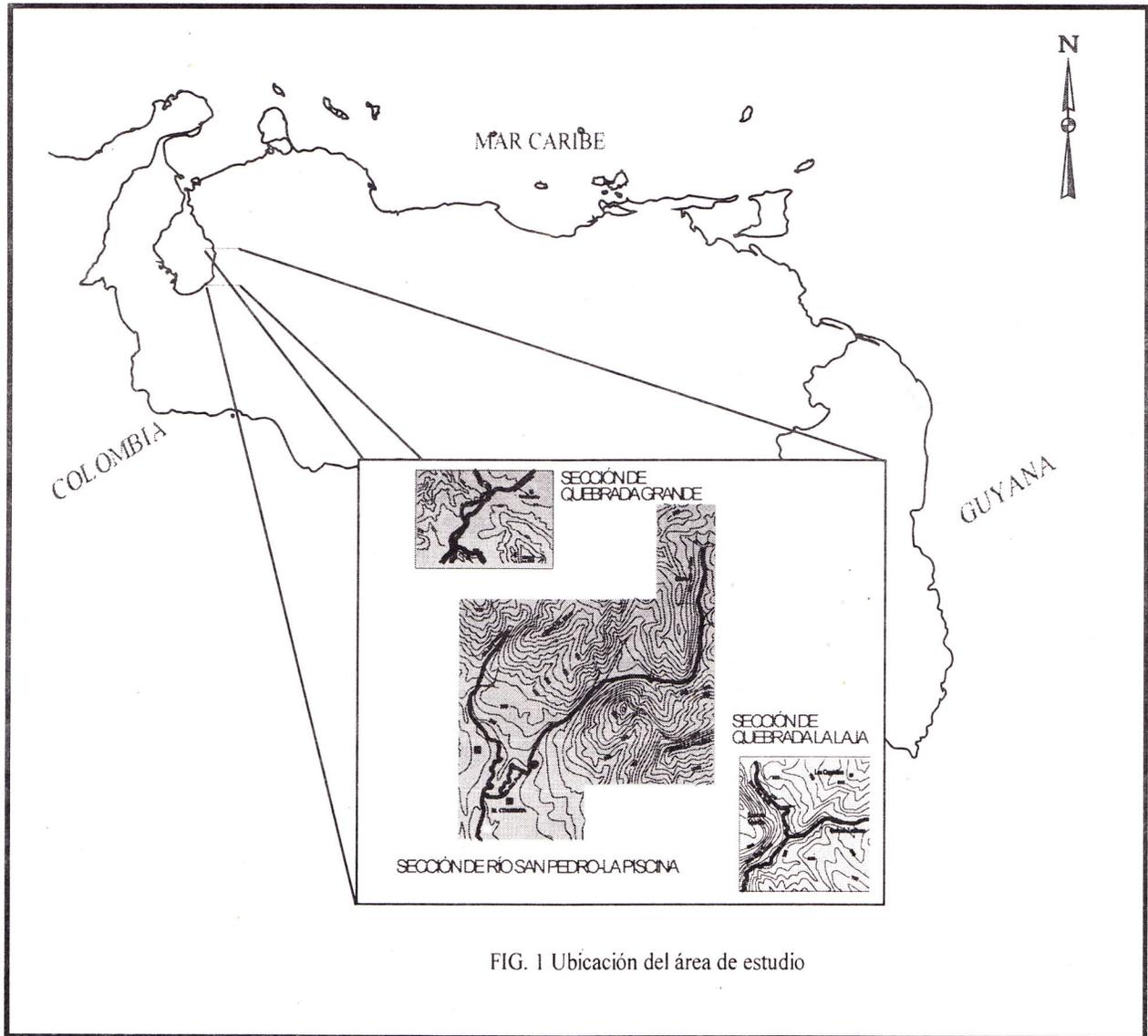
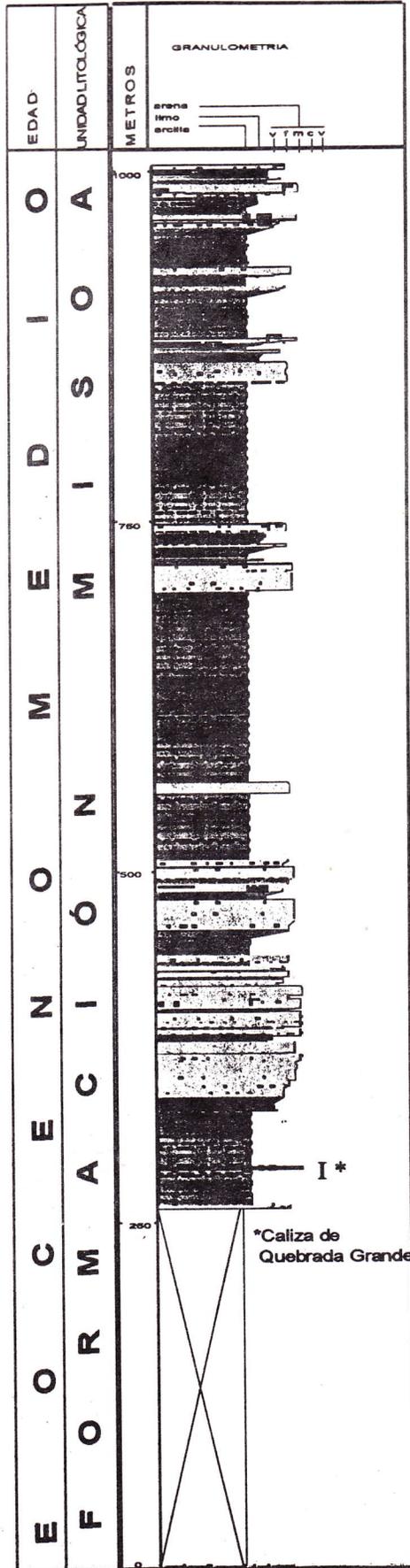


FIG. 1 Ubicación del área de estudio



**FORMACIÓN MISOA, QUEBRADA GRANDE, ZULIA ORIENTAL.**

**AUTORES: MARQUEZ, F. y BERTORELLI, G. (1996)**



**FIG. 2. Columna litoestratigráfica de la sección de Quebrada Grande**

SERIE		PISOS	ZONA DE NANOPLANCTON (Martini, 1971)	ZONA DE FORAMINIFEROS (Bergreen et al., 1995)	ZONACION PALINOLOGICA NORTE DE SUR AMERICA (MULLER et al., 1987)
EOCENO	TARDIO	PRIABONIENSE	NP18	P15	23-Janmulleripollis pentaradiatus
	MEDIO	BARTONIENSE	NP17	P14	22-Bombacacidites foveoreticulatus
			NP16	P13	
		LUTETIENSE	NP15	P12	21-Retitricolporites guianensis
			NP14	P11	20-Bombacacidites soleaformis
				P10	19-Retitricolporites magnus
	TEMPRANO	YPRESIENSE	NP13	P9	18-Echitriporites trianguliformis
			NP12	P7 P8	
			NP11	P6	17-Rugutricolporites felix
			NP10		

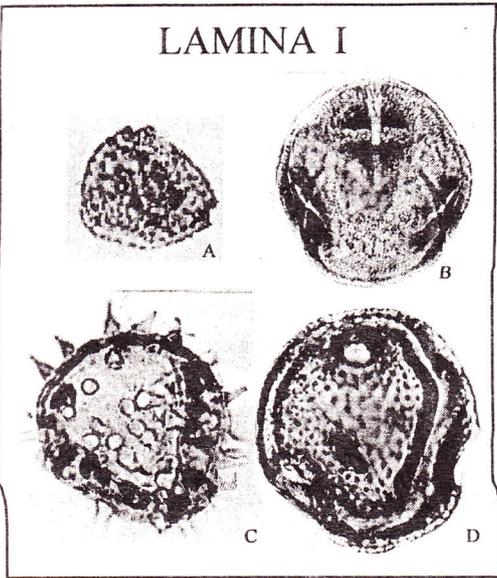
FIGURA 3: Correlación entre zonaciones bioestratigráficas. simplificado de Lorente et al., (En prensa)

**LEYENDA:**

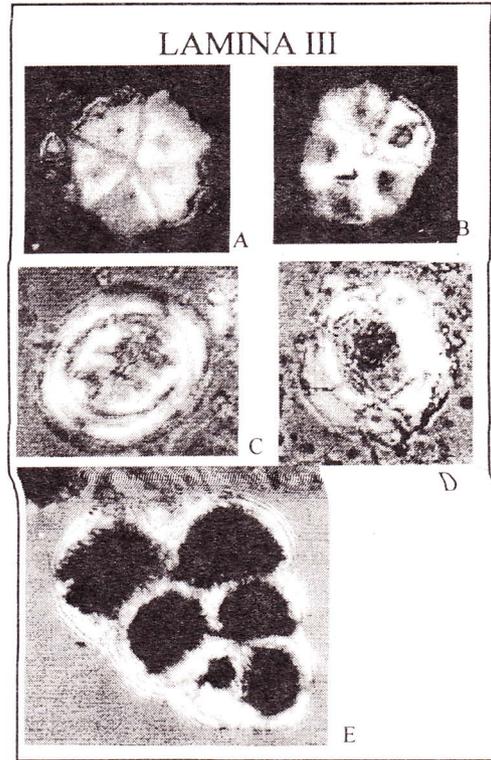
 FORMACION MISOA PARTE SUPERIOR

 FORMACION MISOA PARTE MEDIA

### LAMINA I



### LAMINA III



### LAMINA II

