

UTILIDAD DEL ANÁLISIS BIOESTRATIGRÁFICO EN CORRELACIÓN DE UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS DEL EOCENO–MIOCENO EN URABÁ (ANTIOQUIA)

(The Utility of the Analysis Bio-Estratigraphic in Correlation of the Units Lithic-Estratigraphic of the Eocene-Miocene in Urabá, Antioquia)

Fransiner Ricardo Ibáñez-Peña

Departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia
fribanezp@unal.edu.co

(Recibido agosto 28 de 2007 y aceptado abril 29 de 2008)

<p>Resumen: Al revisar la información bioestratigráfica de los pozos Urabá 1629-IX y Piedrecitas 1570-IX, y de los reportes publicados por Ingeominas, se pone a prueba la utilidad de los foraminíferos planctónicos en la identificación de unidades aflorantes en superficie que contengan carbón, como hipótesis. La intensa complejidad tectónica de la zona, junto a la litología reportada en los registros de pozo, además de las diferencias en las condiciones de depositación de las distintas unidades, no favorecen en parte la hipótesis, ya que se encontraron pinchamientos de las unidades, ocasionados por tectonismo que cambió las condiciones de los ambientes de depositación. En el pozo Piedrecitas 1570-IX se identificaron especies (Globigerinoides extrema, G. obliqua, G. inmaturo Globoquadrina altispira, Globorotalia menardii, Neogloboquadrina dutertrei y N. pachyderma) que guardan relación con unidades de edad Mioceno tardío y que pueden ser útiles a la hora de identificar los mantos en campo.</p>	<p>Abstract: From the biostratigraphic information of the wells: Urabá 1629-IX and Piedrecitas 1570-IX, and the reports published by Ingeominas, –the Colombian Mining National Agency– it is tested the planktonic foraminiferal utility in the identification of the outcropped units with coal content in the surface, as a hypothesis. The zone's intense tectonic complexity, linked with the lithic wells reports, added the different conditions of sedimentation of the distinct units, partially disfavor this hypothesis, due that it was found that the tectonic activities punctured the units and changed the deposits environmental conditions. At the well Piedrecitas 1570-IX, the species recognized (Globigerinoides extreme, G. slanted, G. immature Globoquadrina altispira, Globorotalia menardii, Neogloboquadrina dutertrei y N. pachyderma) that are related with the Late Miocene units, and can be helpful to recognize the outcropped coal beds.</p>
<p>Palabras clave: Bioestratigrafía, Eoceno, Mioceno, Urabá.</p>	<p>Key Words: Biostratigraphy, Eocene, Miocene, Urabá.</p>

1. INTRODUCCIÓN

Durante la segunda mitad de la década de los sesenta e inicios de la de los setenta, se documentaron estudios sobre fauna bentónica y planctónica, que dieron el soporte para la interpretación de las unidades bioestratigráficas como: Grupo Cansona (Cretáceo superior), Carmen (Eoceno-Mioceno medio), Tubará (Mioceno superior-Pleistoceno), en la costa del Caribe colombiano (Duque, 1969). Posteriormente, en otros estudios en la región de Urabá (Antioquia), adelantados por Mejía y Franco (1985), mediante la observación de los núcleos de varios pozos perforados por las empresas petroleras en esta zona, se identificaron mantos de carbón; estos deberían tener relación con los depósitos encontrados en la región de San Jorge (Córdoba), dada su cercanía, pero la ocurrencia de rápidos cambios faciales (Duque, 1969) sugieren varios eventos orogénicos que cambiaron los ambientes de

depositación en cada una de estas provincias. Es así como, con esta información, se pretende probar la utilidad de la bioestratigrafía en la identificación en superficie de las unidades litológicas que contienen carbón como hipótesis, con la previa determinación de la ocurrencia de rápidos cambios faciales (Duque, 1969), durante el periodo de tiempo comprendido entre el Mioceno al Eoceno. Luego la hipótesis permitiría que mediante la correlación bioestratigráfica de los pozos, con información de afloramientos en superficie, se puedan identificar unidades litoestratigráficas que contengan carbón.

La región de Urabá se encuentra en el noroccidente colombiano (departamento de Antioquia); limita al Norte con el mar Caribe, al Sur y Occidente con el valle del Río Atrato, y al Oriente por la serranía de Abibe. Los pozos se destacan como puntos azules (ver figura 1). Se pueden emplear las planchas IGAC 59, 60, 69, 70, 79, 80, 90 y 91 (a escala 1:100.000) para la ubicación.

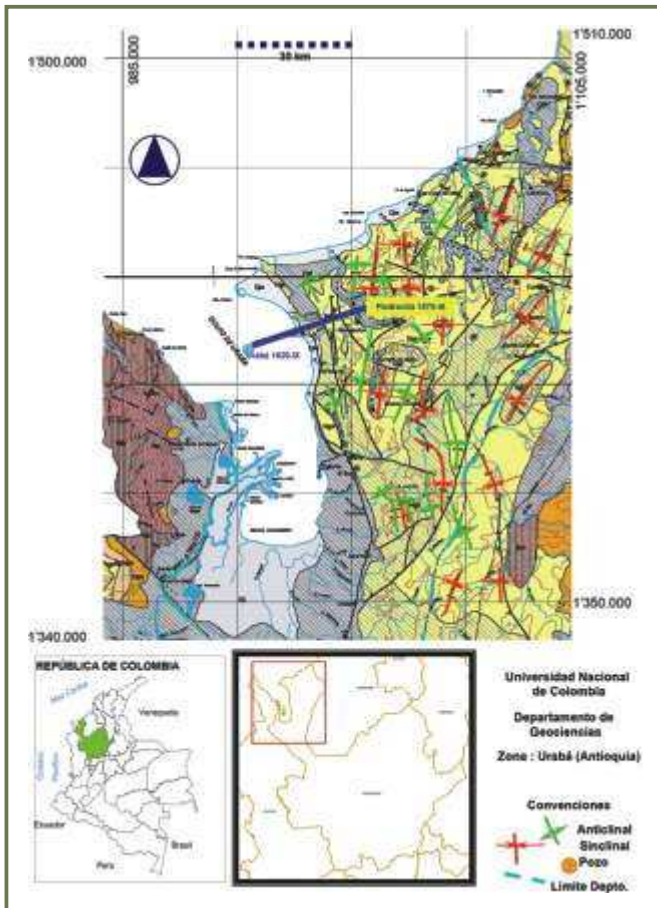


Figura 1. Mapa de localización de los pozos (Tomado y Modificado del Libro del Carbón, p. 110).

2. MARCO GEOLÓGICO

La estratigrafía de la región de Urabá se presenta resumida en la columna estratigráfica generalizada (GEOTEC Ltda., 2003), (ver figura 2). A continuación se relacionan cronológicamente las unidades en las que se han identificado mantos de carbón:

Formación Maralú (Pgma): compuesta por margas blancas macizas, lutitas gris claro a blanco amarillento (meteorizadas) o gris medio a gris verdoso claro (fresca).

Formación Floresanto (Ngf): capas delgadas a gruesas de lutitas pardas (meteorizada) o gris verdoso (fresca), interestratificadas con limolitas calcáreas de color naranja grisáceo.

Formación Pajuil (Ngpa): arenitas calcáreas de grano fino a medio, tabular. Termina la sucesión con un conjunto de limolitas calcáreas intercaladas rítmicamente por lutitas gris verdoso y arenitas gris amarillento, calcáreas y macizas.

La actividad tectónica está controlada por fallas como la de Uramita, La Puerca y Hula, entre otras, ya que la región es una franja amplia de deformación de unos 600 km de ancho, al oriente de la triple unión del Darién (González, 2001). Como se

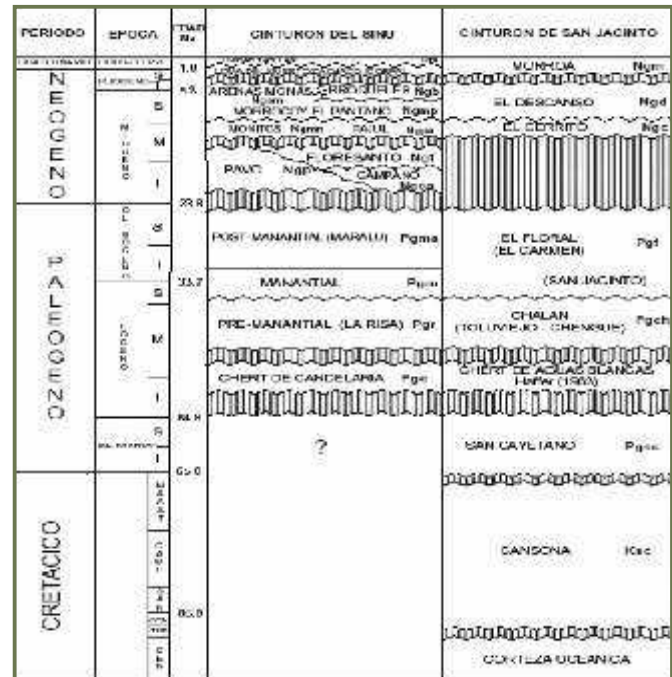


Figura 2. Columna estratigráfica generalizada (según Gradstein y Ogg 1969). Tomada de Memorias de los Cinturones Sinú-San Jacinto, GEOTEC LTDA. 2003).

puede apreciar, no se han encontrado rocas anteriores al Paleógeno en el Cinturón del Sinú, por lo que se puede deducir que la zona es relativamente joven y presenta gran potencial para la búsqueda de carbón, ya que solo ha sido reportado en pozos (Mejía y Franco, 1985), y no se ha identificado en afloramientos, quizá debido a la alta susceptibilidad a ser meteorizado.

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Las faunas de foraminíferos planctónicos, reportadas tanto en la información de los pozos suministrados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) como en la de los reportados en los distintos informes de Duque y otros del Ingeominas, se aprovechan en este trabajo, dada la valiosa utilidad en la resolución de problemas de correlación (Duque, 1970), especialmente en los depósitos Terciarios de Europa con otras áreas intercontinentales (Duque, 1971).

Los pozos se localizan en la Fosa de Sinú (Duque, 1973a), denominada así en la conformación de las Provincias Sedimentarias Terciarias de Colombia, como la Provincia Caribe Noroccidental (el término Fosa aplica a los márgenes costeros colombianos, en este caso, como grandes depresiones de origen oceánico y profundidades mayores de 5000 metros, rellenos con sedimentos turbidíticos, siempre de ambientes muy profundos que indican una sedimentación rápida producida por condiciones de inestabilidad. En tanto que la Cuenca sí permite diferenciar transicionalmente sedimentos marginales hasta profundos, así como cambios lito y biofaciales).

Observando las columnas bioestratigráficas de ambos pozos, se aprecia que en el pozo URABÁ 1629-IX, con respecto a foraminíferos bentónicos, predominan *sigmoilopsis schlumbergeri*, *karreriella mexicana* dentro del grupo de los arenáceos y comprendiendo el rango en el Mioceno tardío, mientras que los calcáreos se destacaban con *uvigerina peregrina* y *bulimina marginata*, *cibicidoides floridana* y *bulimina mexicana*, comprendidos estos dentro del Plioceno tardío, *uvigerina tenuicostata* y *uvigerina rústica*, además de bentónicos calcáreos indeterminados, dentro de la parte superior del Mioceno tardío. A su vez, respecto a los planctónicos, destacan *globigerinoides inmatura* y *globigerinoides* indeterminados en un rango que va desde la parte superior de Mioceno medio alto hasta el tope del Plioceno tardío, *globorotalia menardii*, *globigerinoides obliqua*, *orbulina universa*, *globoquadrina dutertrei*, dentro de la parte superior del Plioceno tardío; diatomeas durante el Mioceno medio alto, y siderita (en esferulitas) durante el Pleistoceno.

En el pozo Piedrecitas 1570-IX (ver figura 5), con respecto a foraminíferos bentónicos predominan *uvigerina isidroensis* en el Mioceno tardío: de los arenáceos se acota su común abundancia durante el Mioceno medio. En cuanto a fauna planctónica, se destacan *globigerinoides* indeterminados, *globigerinoides obliqua* y *globigerinoides inmatura* durante la segunda mitad del Mioceno tardío.

De lo anterior se puede concluir que los depósitos entre estos dos pozos no son más antiguos del Mioceno medio, lo que restringe temporalmente la hipótesis, dada la relativa juventud de los fósiles que los conforman, pues no se encuentra ninguno anterior al Mioceno (al menos en lo que se ha reportado). Es de resaltar que en este sitio se encuentra *Globigerinoides extrema*, *Globoquadrina altispira*, *Globorotalia menardii*, *Globigerinoides obliqua*, *Globigerinoides inmatura*, *Neogloboquadrina dutertrei* y *Neogloboquadrina pachyderma* (ANH, 2000), asociadas o cercanas a la presencia de cintas y mantos de carbón.

Con la localización de los pozos Urabá 1629-IX y Piedrecitas 1570-IX, e intentando correlacionarlos siguiendo la secuencia establecida en las secciones Carmen-Zambrano y Quebrada Alférez, se encuentra que no hay continuidad, ya que estas secciones están en la llamada cuenca del San Jorge, con características sedimentarias distintas, como se explicó anteriormente. Luego se compara con la Fosa de Cartagena-Barranquilla, que demuestra mayor similitud, ya que sus sedimentos son principalmente arcillolitas turbidíticas hasta de 10.000 metros de espesor (Duque, 1973b); con esta se encuentra asociación con las especies *Globorotalia menardii* y *Globorotalia acostaensis*, la que indica una edad Mioceno superior. Pero si se verifica la microfauna reportada en la Provincia Pacífica, en la llamada Fosa Geosinclinal de Bolívar, se encuentran presentes estas asociaciones, marcando los mismos rangos de edad, lo que da para interpretar que puede llegar a ser una misma fosa sedimentaria, no dos, por lo menos hasta el Mioceno.

Revisando lo trabajado por GEOTEC Ltda., y caracterizado litológicamente (Memoria explicativa del mapa geológico del Departamento de Antioquia 2003), se encuentra que este modelo lo divide en terrenos geológicos *sensu* Restrepo y Toussaint, lo que da para inferir que cada pozo está en un terreno diferente: el pozo Urabá 1629-IX, en el terreno Cuna, y el pozo Piedrecitas 1570-IX, en el terreno Calima, lo cual tampoco favorece la hipótesis, al no haber una continuidad lateral de las unidades, como se ilustra en las figuras 3 y 7.

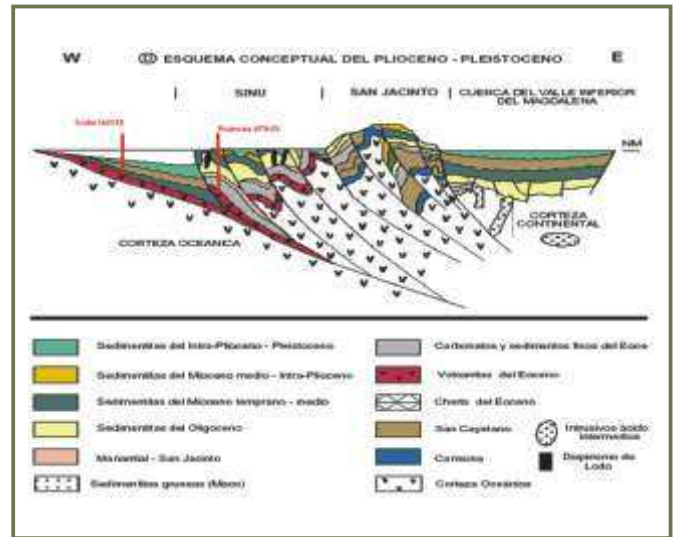


Figura 3. Sección esquemática del modelo geológico, según el cual es posible que los pozos se encuentren en terrenos distintos (Tomado y modificado de GEOTEC, 2003).

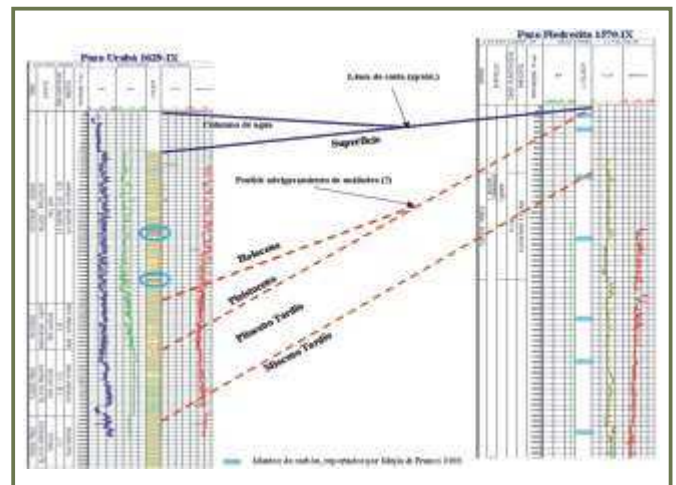


Figura 4. Correlación tentativa entre los pozos Urabá y Piedrecitas. Nótese la diferente posición estratigráfica y cronológica de los carbonos. En círculos azules se resaltan los mantos de carbón cuestionables.

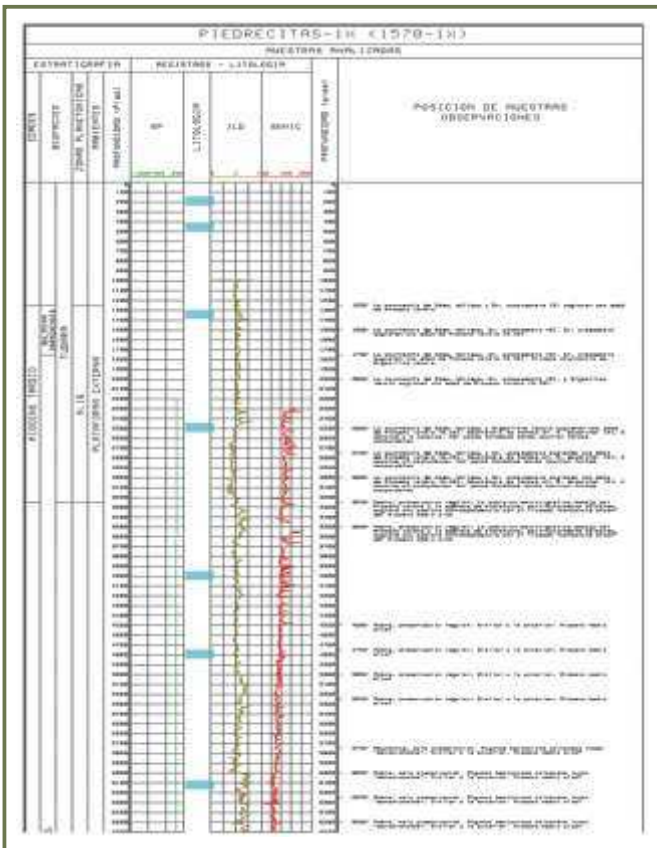


Figura 5. Registro parcial del pozo Piedrecitas 1570-IX. En azul se marca la posición de los carbones reportados por Mejía y Franco en 1985.

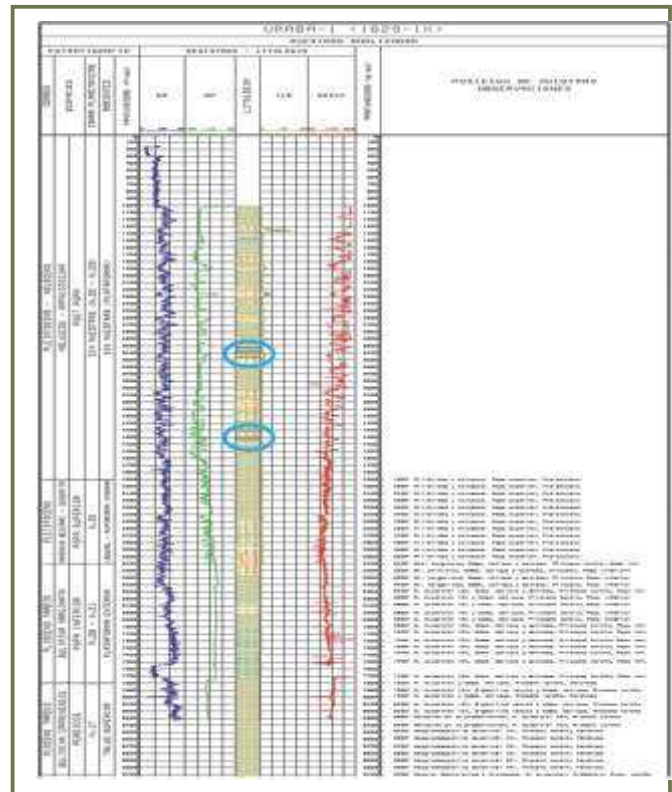


Figura 6. Registro parcial del pozo URABÁ 1629-IX. Donde se indica la posición de posibles mantos de carbón, nótese que pertenecen al Pleistoceno, lo que permite poner en cuestión el rango de este carbón, ya que sería turba o detritos depositados recientemente.

4. CORRELACIÓN DEL CONTENIDO FAUNÍSTICO REPORTADO POR DUQUE, CON LAS UNIDADES LITOLÓGICAS AFLORANTES

La complejidad tectónica que ha afectado y aún afecta la región, ocasionada por el sistema de fallas de Romeral como una gran zona de sutura en evolución, ya que separa dos ambientes o provincias geológicas distintas, una continental, al oriente, y una oceánica, al occidente (París y Romero, 1993), está marcada por las características litológicas y la presencia de plegamientos sucesivos fallados, enmarcando sus respectivos anticlinales y sinclinales, cuya tendencia es aproximadamente NNE, y no permite correlacionar adecuadamente (ni litológica ni bioestratigráficamente) los dos pozos; aún así, se presenta una tentativa de correlación entre el Grupo Perdices y el Grupo Tubará (ver figura 4) a finales del Mioceno tardío, indicando cambios faciales (talud superior y plataforma externa, respectivamente).

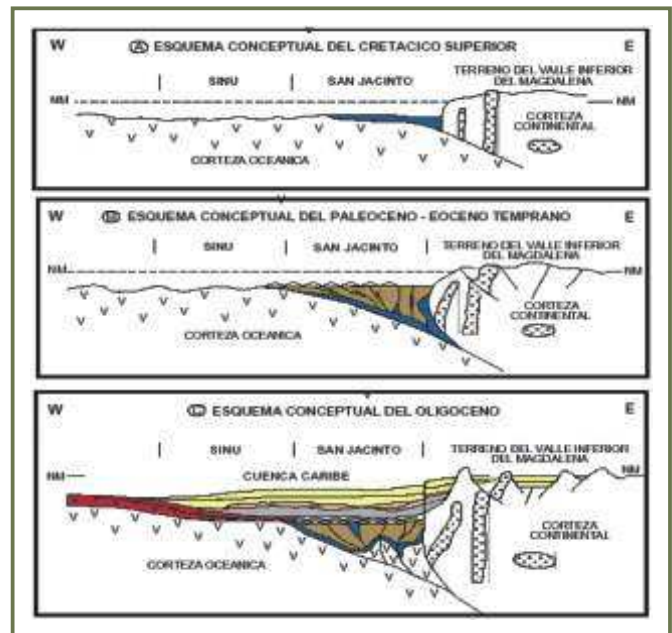


Figura 7. Esquemas conceptuales de la evolución de la corteza en el norte de los Andes (GEOTEC, 2003).

En el pozo Urabá 1629-IX se reportan mantos de carbón en depósitos del Pleistoceno-Holoceno (ver figura 6), que: a) pueden ser turba, b) haberlos confundido con shales negros, o bien, c) son clastos transportados y depositados durante este tiempo, pero que, debida la inexistencia de los núcleos del pozo o los ripios, difícilmente se puede esclarecer. Esta sería otra razón para restringir la hipótesis, pues al presentar actividad tectónica continua, se tiene una región bastante inestable, reportando en las perforaciones la presencia de depósitos turbidíticos, cuya continuidad lateral será más bien limitada, así como también deben ser las acumulaciones de depósitos carboníferos.

5. CONCLUSIONES

Los depósitos entre los pozos Urabá 1629-IX y Piedrecitas 1570-IX no son más antiguos del Mioceno medio, lo que restringe cronológicamente la hipótesis, dada la relativa juventud de la microfauna fósil que los conforma, entre la que se destacan *Globorotalia menardii* y *Globorotalia acostaensis*, que indican una edad Mioceno medio a tardío.

En el pozo Piedrecitas 1570-IX se evidenciaron *Globigerinoides extrema*, *Globoquadrina altispira*, *Globorotalia menardii*, *Globigerinoides obliqua*, *Globigerinoides inmatura*, *Neogloboquadrina dutertrei* y *Neogloboquadrina pachyderma*, relacionadas o asociadas a estratos con contenido de cintas y mantos de carbón a 60,96 m (200 pies), 152,4 m (500 pies), 411 m (1350 pies), 747 m (2450 pies), 1219 m (4000 pies), 1457 m (4780 pies) y 1859 m (6100 pies); mientras que en el pozo Urabá 1629-IX se tiene duda acerca de la presencia de carbón, ya que pueden ser turba, shales negros o clastos transportados y depositados durante el Pleistoceno-Holoceno, y no tendrían la suficiente madurez diagenética para ser carbones económicamente interesantes.

Esta hipótesis se cumpliría siempre y cuando las unidades tengan génesis similares en cuanto a edad y características litológicas, pero debido a que pertenecen a distintas provincias geológicas (Fosa del Sinú y Cuenca de San Jorge, *sensu* Duque; o Terrenos Cuna y Calima, *sensu* Restrepo y Toussaint) se limita, sin omitir la complejidad tectónica de la zona.

8. REFERENCIAS

- Agencia nacional de Hidrocarburos –ANH– (2005). Reportes de los Pozos Urabá 1629-IX y Piedrecita 1570-IX, en Medio Digital (71.8 MB).
- Clavijo, Jairo y Barrera, Rodolfo (2001). Geología de las Planchas 44 Sincelejo y 52 Sahagún, Escala 1:100.000, Memoria Explicativa, Ingeominas, 64 p, Bogotá.
- Duque Caro, Hermann (1965). Zonas Bioestratigráficas de Foraminíferos del Cretácico en Colombia. Informe I-1490, Ingeominas, 43 p, Bogotá.
- _____ (1968). Observaciones Generales a la Bioestratigrafía y Geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. Informe I-1541, Ingeominas, 32 p., Bogotá.
- _____ (1969). Facies Sedimentarias del Norte de Colombia Relacionadas a la Paleocología y a la Tectónica. Informe I-1550, Ingeominas, 31 p., Bogotá.
- _____ (1970). On Planktonic Foraminiferal Zonation in the Tertiary of Colombia. Informe I-1558, Ingeominas, 16 p., Bogotá.
- _____ (1973a). Los foraminíferos planctónicos y el Terciario de Colombia. Informe I-1651, Ingeominas, 71 p., Bogotá.
- _____ (1973b). Características estratigráficas y sedimentarias del Terciario marino de Colombia. Informe I-1657, Ingeominas, 43 p., Bogotá.
- GEOTEC LTDA. (2003). Geología de los Cinturones Sinú-San Jacinto, Memoria Explicativa. Ingeominas, 225 p. Bogotá.
- González I., Humberto (2001). Mapa geológico del departamento de Antioquia, Memoria Explicativa. Ingeominas, 241 p., Bogotá.
- Hubach, Enrique y Gutiérrez, Eladio (1925). Apuntes sobre la región de Urabá. Informe geográfico-geológico sobre Urabá Oriental. Informe 145, Ingeominas, 63 p.
- Mejía U., Luis Jorge y Franco S., Fernando (1985). Estudio preliminar de los carbones del área de Urabá (departamento de Antioquia). Informe I-1946, Ingeominas, 21 p., Bogotá.
- Mejía U., Luis Jorge & Pulido G., Orlando (1999). Mapa de regiones, zonas y subzonas con carbones en Colombia. Informe I-2313, Ingeominas, 26 p, Bogotá.
- Nichols, Gary (1999). Sedimentology Stratigraphy. Blackwell Science Ltda., 354 p., Oxford.
- París, Gabriel y Romero L., Jaime (1993). Fallas activas en Colombia. Informe I-2177, Ingeominas, 42 p., Cali.