

REVISION Y REDEFINICION DEL TERMINO "MIEMBRO GARCIA" COMO "FORMACION GARCIA", CRETACICO INFERIOR DE VENEZUELA ORIENTAL. (REVISION AND REDEFINITION OF THE TERM "GARCIA MEMBER" AS "GARCIA FORMATION"; LOWER CRETACEOUS OF EASTERN VENEZUELA). Falcón Lira, Rafael A., Departamento de Geología, Facultad de Ingeniería, U.C.V., Caracas.

#### RESUMEN

El estudio en detalle de la sección tipo del Miembro García y la revisión de varias secciones de referencia demuestran inobjetablemente el carácter litológico distintivo de esta unidad entre la Formación Barranquín (infrayacente) y el resto de la Formación El Cantil (suprayacente). Además, puede ser cartografiable en casi toda la extensión geográfica de la Serranía del Interior Oriental y en el subsuelo del borde septentrional de la Cuenca de Maturín, por lo que puede ser considerada como un marcador litoestratigráfico regional. Tales criterios justifican el cambio de rango de miembro a formación.

#### INTRODUCCION

El término Miembro García fué propuesto originalmente por ROD and MAYNC (1954) para definir el miembro medio de su Formación Borracha. Posteriormente GUILLAUME, BOLLI y BECKMANN (1972) proponen que la unidad sea elevada a rango de formación; idea que ROSALES (1976) rechaza por encontrar algunas incongruencias en su definición. Dicho autor sugiere que el Miembro García sea establecido como miembro basal de la Formación El Cantil y así ha sido reconocido hasta el presente.

El suscrito ha estudiado en detalle la sección tipo de la unidad y ha revisado varias secciones de referencia, donde exhibe inobjetablemente características de ser una unidad litológica distintiva entre las formaciones Barranquín (infrayacente) y El Cantil (suprayacente). La unidad puede ser cartografiable en casi toda la extensión geográfica de la Serranía del Interior Oriental y el borde septentrional de la Cuenca de Maturín. Por tanto puede considerarse como un marcador litoestratigráfico regional, e incluso cronológico, puesto que posee un abundante contenido fosilífero indicativo de una edad bastante precisa: Aptiense tardío medio.

Con el apoyo de nueva y actualizada información, se pretende

en este trabajo rescatar la idea original de GUILLAUME et al (1972), para redefinir el Miembro García y establecerlo como Formación García, quedando entonces el Grupo Sucre (HEDBERG, 1950) integrado por las formaciones Barranquín, García, El Cantil (o Borracha) y Chimana.

Para el propósito planteado, se expondrá en forma ordenada y precisa la información necesaria para el establecimiento de la Formación García, de acuerdo con los requisitos básicos exigidos por la Subcomisión Internacional de Clasificación Estratigráfica de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas.

#### FORMACION GARCIA

#### Referencias históricas.

REINHARD (1922) y COLLECT (1922) reconocen la importancia regional del intervalo de lutitas y margas fosilíferas que aflora en el flanco este del pico García y en la confluencia de los ríos Punceres y El Potrero, al norte y este de Aragua de Maturín (Edo. Monagas) respectivamente, y cuya fauna de amonites indica una edad Aptiense temprano a tardío. LIDDLE (1946) y HEDBERG (1950) reportan la notoriedad de la unidad lutítica con abundantes amonites aflorante en la base del pico García, sin establecerla en la litoestratigrafía formal, pero sí reconociéndola como parte integral de la sección inferior de la Formación El Cantil. ROD y MAYNC (1954) utilizan el término Miembro García para definir y establecer el miembro medio de su Formación Borracha, postulando la sección lutítica con amonites que aflora en la ladera oriental del pico García. GUILLAUME, BOLLI y BECKMANN (1972) proponen elevar el Miembro García al rango de formación y consideran al intervalo lutítico inferior de la Formación El Cantil en el pico García, de 95 m de espesor, suprayacente a la Formación Barranquín, como la sección tipo de la Formación García. Estos autores reconocen la importancia regional de la unidad como un excelente marcador estratigráfico que separa a las formaciones Barranquín y El Cantil.

#### Estratotipo.

- Ubicación geográfica: se encuentra en la ladera oriental del pico García, a unos 9,5 km al norte de la población de Aragua de Maturín, Estado Monagas, donde es muy fácil de reconocer debido a su expresión geomorfológica de suave relieve entre las litologías de mayor resistencia de las formaciones Barranquín y El Cantil (Fig.1). Para llegar al sitio, se toma la carretera agrícola Aragua de Maturín - La Cimarronera hasta alcanzar la máxima cercanía al pico García, donde hay que dejar esta vía principal y trasladarse a pie por un pequeño camino en dirección hacia el pico, caminando unos 800 m sobre las areniscas de la Formación Barranquín. El mapa topográfico N° 7546 a escala 1:100.000, de

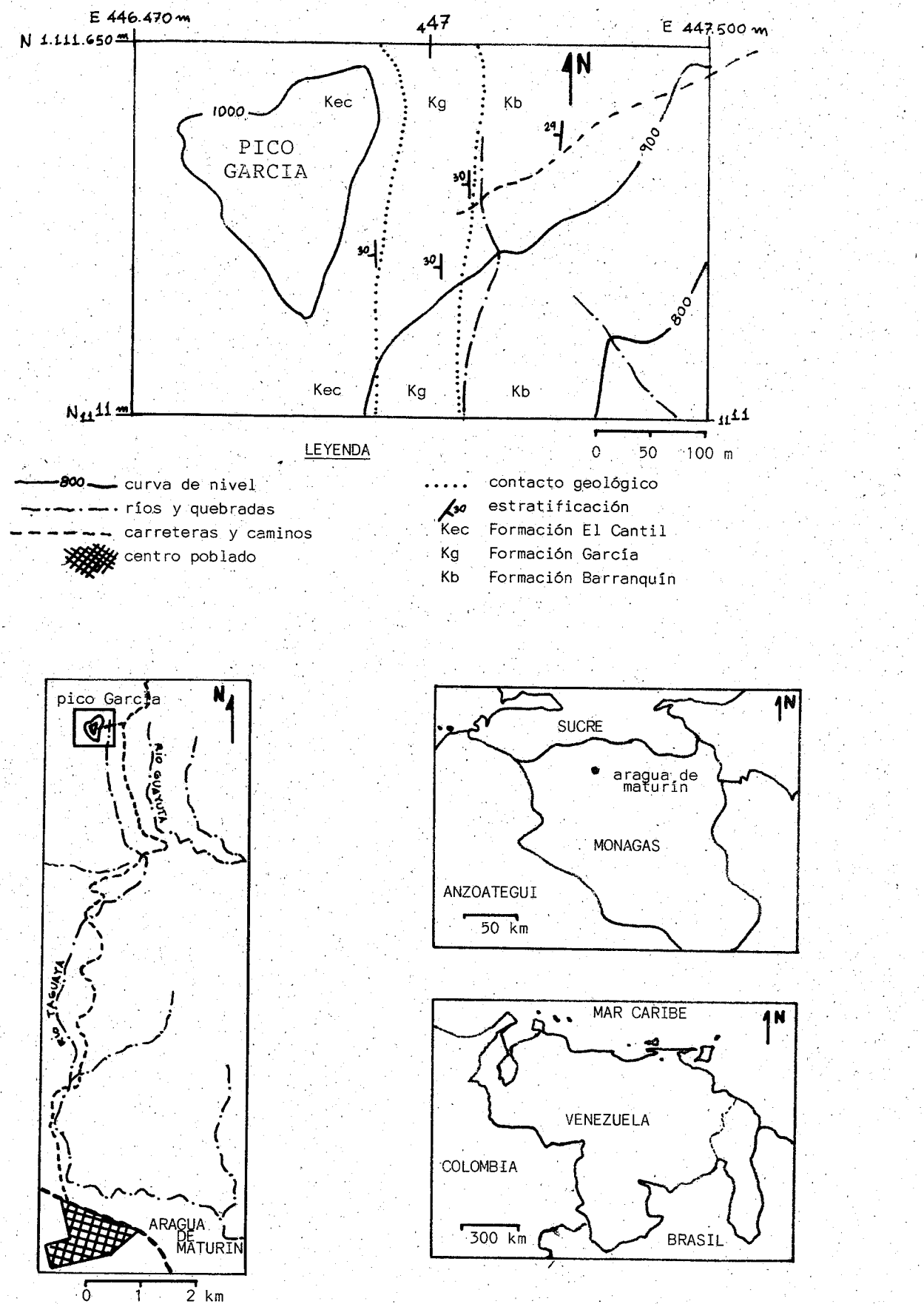


FIGURA 1. Mapas de ubicación relativa del estratotipo de la Formación García.

la Dirección de Cartografía Nacional es de gran utilidad para la ubicación del pico García, donde está indicado con el nombre de Cerro Grande (extremo oriental).

- **Geomorfología:** la unidad se manifiesta geomorfológicamente en un notable cambio a suave pendiente en la base de la ladera oriental del pico García. En otras localidades se expresa como una pequeña depresión topográfica entre las formaciones Barranquín y El Cantil, debido a su menor competencia litológica.

- **Litología:** está constituida por lutitas (95%), areniscas (3%) y calizas arcillosas (2%). Las lutitas son de color gris oscuro, meteorizando a marrón claro o crema, son calcáreas, bien laminadas, compactas y muy fosilíferas en la parte inferior de la sección, donde destacan los amonites, belemnites, gasterópodos, pelecípodos, equinodermos y braquiópodos terebratulidos. Las lutitas se hacen muy arenosas en la parte superior de la unidad y su color fresco se torna marrón u ocre, debido probablemente a un cambio en las condiciones ambientales de sedimentación, el cual es confirmado por las evidencias micropaleontológicas. Las areniscas se ubican en las partes inferior y superior de la unidad, en capas lenticulares de 2 a 8 cm de espesor; son de color marrón claro que meteoriza a ocre, de grano fino, calcáreas, poco consolidadas, con laminación paralela y en algunos casos contienen moldes internos de gasterópodos y pelecípodos. Las calizas se presentan esporádicamente hacia la parte inferior y media de la sección, en delgadas capas de 10 a 25 cm de espesor. Son de color gris oscuro a negro que meteoriza a gris claro, son laminadas, arcillosas y fosilíferas, destacándose a simple vista restos de pelecípodos y pequeñas impresiones de amonites. Petrográficamente las calizas se clasifican como calizas lodosas (wackstone) (FALCON, 1988). Según GUILLAUME et al (1972), la Formación García contiene calizas glauconíticas intercaladas con las lutitas, en las secciones de la zona central (Caripe) y nororiental (río Carinicua) de la serranía, que indicaría tasas de sedimentación más bajas y posiblemente condiciones de mayor anoxia que hacia el sur. En la sección tipo no se observaron niveles glauconíticos, pero en el residuo lavado de algunas lutitas de la parte basal de la unidad, se presentan algunos granos de glauconita cuyo hábito parece corresponder a foraminíferos glauconitizados. En la Fig.2 se puede apreciar la distribución estratigráfica de la litología y fósiles mencionados.

- **Paleontología:** los fósiles son diversos y abundantes y están representados por moluscos, equinodermos, braquiópodos y foraminíferos. GUILLAUME et al (1972) reportan 54 especies de amonites pertenecientes a la parte superior de la Zona de *Chelonicerias martini* y una posible transición a la Zona de *Ch. subnodosocostatum*. La Zona de *Ch. martini* está representada por un conjunto de *Dufrenoyia*, *Gargacicerias*, *Valdedorsella*, *Chelonicerias* y *Acantoceras*. En asociación con los amonites se encuentran escasos belemnites mal preservados. Los foraminíferos en las lutitas con amonites corresponden a la zónula de *Biglobigeri-*

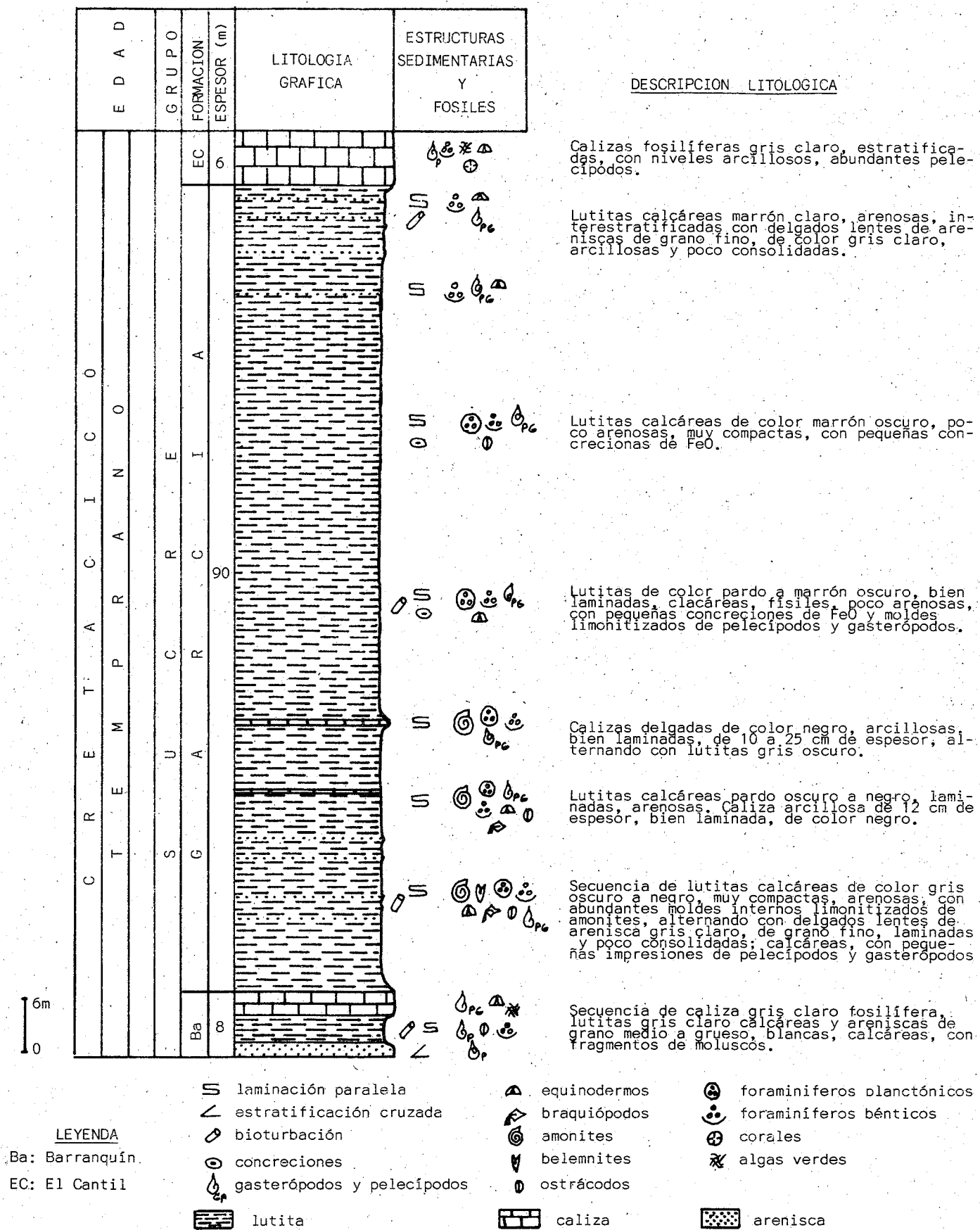


FIGURA 2. Columna estratigráfica general de la Formación García en su localidad tipo.

*gerinella* cf. *barri*, y las zonas de *Biglobigerinella barri* y *Praeglobotruncana infracretacea* (GUILLAUME et al, 1972: 1629). El suscritor no encontró en la sección tipo algunas de las especies integrantes de las mencionadas zonas de foraminíferos, pero sin embargo, si reconoce nuevas especies de alta significancia bioestratigráfica como lo son *Schackoina cabri*, *Hedbergella simplex*, y *Lenticulina crepidularis*, que por primera vez se reportan en Venezuela. Dichas especies se encuentran en la parte inferior de la unidad, salvo *Hedbergella simplex* que aparece hasta la sección media. FALCON (en prensa) reconoce la Zona de *Schackoina cabri* en la base de la formación.

- **Edad:** La presencia de la Zona de *Schackoina cabri* indica una edad Aptiense medio para la base de la unidad y el conjunto de foraminíferos de la parte superior de la formación corresponde al Aptiense tardío medio (FALCON, en prensa). Anteriormente GUILLAUME et al (1972) la restringieron al Aptiense tardío en base a sus zonaciones de amonites y foraminíferos.

- **Espesor:** en la sección tipo mide 90 m (Fig.2). GUILLAUME et al (1972) reportan espesores entre 100 y 180 m en la región central y nororiental de la serranía.

- **Contactos:** tanto el inferior como el superior, son concordantes y de abrupto contraste litológico con las formaciones Barranquín y El Cantil, respectivamente. En la sección tipo el contacto inferior se coloca en el tope de una caliza fosilífera de color gris, de 3 m de espesor. El contacto superior se coloca en la base de una caliza fosilífera de 10 m de espesor, que representa el comienzo de la secuencia litológica típica de la Formación El Cantil (Fig.2).

- **Geología estructural:** el estratotipo de la unidad se halla ubicado estructuralmente en el flanco oriental del sinclinal de pico García - cerro La Paloma (FALCON, 1988). El rumbo de la estratificación es aproximadamente N-S, con un buzamiento de 30°W (Fig.1).

#### Extensión geográfica.

La Formación García se extiende por casi toda la extensión de la Serranía del Interior Oriental. La intensa deformación tectónica que exhibe la serranía no permite en muchos casos, la continuidad de los afloramientos. También algunas áreas están erosionadas y solamente aflora la Formación Barranquín, como sucede al oeste y noroeste de Cumanacoa. En el área de Bergantín la Formación García no se depositó (FALCON, 1988). En el subsuelo de la Cuenca de Maturín, varios pozos petroleros perforados cerca de Aragua de Maturín y Guanoco por la compañía Creole, han atravesado la unidad, confirmando de esa forma su extensión por lo menos en el borde septentrional de la cuenca (CHIOK, 1985). FALCON (op. cit) realiza un mapa isópaco de la formación, el cual está reproducido en la Fig.3, donde se pueden apreciar la extensión geográfica y las variaciones de espesores regionalmente.

### Secciones de referencia.

Las mejores secciones de referencia, por su continuidad estratigráfica y relativo fácil acceso se encuentran en el río Punceres al noreste de Aragua de Maturín, hacienda La Elvira en Teresén (Edo. Monagas), carretera Santa María - La Yagua (Edo. Sucre), Piedra de Cocoyar (Edo. Sucre) y en la sección norte de la isla Chimana Grande, al norte de Puerto La Cruz (Edo. Anzoátegui).

### Correlación.

La Formación García es correlativa en el occidente de Venezuela con el Miembro Guáimaro de la Formación Apón. Específicamente en el surco de Machiques, la unidad se correlaciona con el Miembro Machiques de la citada formación, de edad Aptiense medio - tardío (GONZALEZ DE JUANA *et al.*, 1980: 182). En Trinidad, es correlativa con la sección superior de la Formación Cuche y la parte inferior de la Formación Maridale, cuyos conjuntos de foraminíferos son similares a los presentes en García e indicando una edad Aptiense tardío medio a terminal (BOLLI, 1959; BARTENSTAIN and BOLLI, 1973; 1977).

### Paleoambientes sedimentarios.

La Formación García representa el primer episodio francamente transgresivo del oriente de Venezuela. El carácter predominantemente lutítico marino de la unidad indica una lenta sedimentación que puede ser evidenciada por el contenido de glauconita en su sección inferior. El color gris oscuro a negro de las lutitas y calizas, así como la presencia de materia orgánica y la piritización y glauconitización parcial de la microfauna (FALCON, 1988), sugieren condiciones de fondo semi anóxicas debido probablemente a la baja circulación del agua; aunque la presencia de organismos bénticos es relativamente abundante.

La paleoecología de la fauna fósil de la unidad, principalmente amonites y foraminíferos, es el medio de mayor apoyo para la interpretación de las condiciones paleoambientales de sedimentación. Los amonites, comunes en el primer tercio de la formación, tienen características morfológicas similares a los tipos asignados paleoecológicamente a la zona pelágica infranerítica de profundidad entre 80 y 100 m (SCOTT, 1940). Asociados a los amonites se encuentran abundantes foraminíferos planctónicos de los géneros *Hedbergella* y *Schackoina*, que son indicativos de profundidades no mayores de 100 m en ambientes marinos abiertos de poca profundidad. En la parte media de la secuencia es muy abundante la asociación de pequeños ejemplares de *Hedbergella* y foraminíferos bénticos de los géneros *Ammobaculites*, *Lenticulina* y *Trochammina*, que indican ambientes marinos de profundidades entre 40 y 60 m. La sección superior de la formación está caracterizado básicamente por un conjunto de foraminíferos arenáceos indicativo de ambiente marino marino de plataforma interior, de profundidades entre 20 y 40 m. Dicho conjunto está integrado principalmente por *Choffatella decipiens* y especies de *Haplophragmoides* y *Trocham-*

*mina* (FALCON, en prensa). El estudio paleoecológico demuestra que hubo una disminución de las profundidades marinas de sedimentación desde la base (80-100m) hacia el tope de la unidad (+30m). Este cambio en las condiciones ambientales (en sentido vertical) se nota en las características litológicas de la unidad, pues las lutitas y calizas de las partes inferior y media son de tonalidades oscuras (gris o marrón); mientras que en la parte superior, las lutitas son de color marrón claro y muy arenosas.

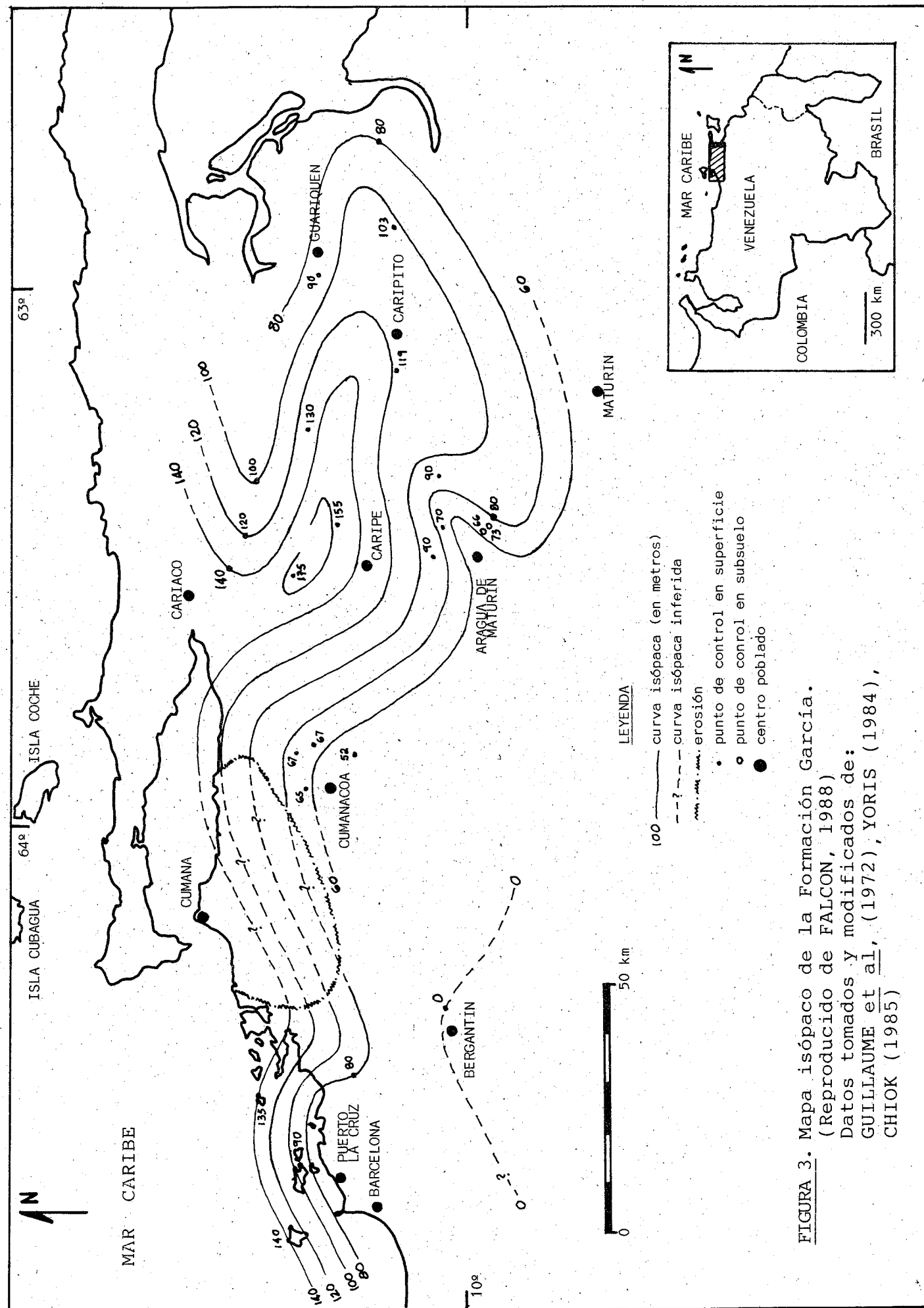
La sedimentación de la Formación García debe haberse iniciado luego que la extensa plataforma continental sobre la cual se depositó la Formación Barranquín sufrió un brusco aumento del nivel relativo del mar, debido quizás a una rápida subsidencia, sin descartar la posible influencia de un cambio eustático del nivel del mar a finales del Aptiense tardío inicial. La sección superior de la unidad muestra evidencias de condiciones marinas de poca profundidad, motivado probablemente a una regresión de las aguas como consecuencia de una pulsación orogénica en el borde sur de la cuenca. El mayor aporte de clásticos arenosos, la abundancia de foraminíferos arenáceos indicadores de profundidades de +30m, e incluso la presencia de palinomorfos (FALCON, 1988) en esa sección, pueden estar relacionados con un ambiente de prodelta. Sintetizando, los dos primeros tercios de la unidad se depositaron en un ambiente marino abierto de plataforma nerítica externa a media ( $\pm 100$  a 60m de profundidad) y el tercio restante o parte superior, corresponde a un ambiente de plataforma nerítica interna ( $\pm 30$ m de profundidad) y con posible asociación a un ambiente de prodelta.

### Relaciones estratigráficas.

La Formación García yace en contacto concordante y de abrupto contraste litológico sobre y debajo de las formaciones Barranquín y El Cantil, respectivamente. Sin embargo, en las localidades de Valle Grande, al este de Cumanacoa, y en el río Carinicua o Cariaco, al sur de Cariaco (estado Sucre), su contacto superior es concordante y transicional con la Formación Valle Grande (ROD and MAYNC, 1954), según lo establecieron GUILLAUME *et al.* (1972: 1629-1630). Este hecho indicaría la no depositación de la Formación El Cantil y sedimentándose en su lugar, la Formación Valle Grande o Formación Chimana (facies Valle Grande) como fué propuesto por SALVADOR (1964).

### CONCLUSIONES

1. Debido a su inobjetable carácter de ser una unidad litológica distintiva entre las formaciones Barranquín y El Cantil o Chimana (facies Valle Grande), y a la posibilidad de ser cartografiable en casi toda la Serranía del Interior Oriental de Venezuela, se propone el establecimiento del término "Formación García" dentro de la nomenclatura estratigráfica de Venezuela oriental. El Grupo Sucre queda entonces integrado por las formaciones Barranquín, García, El Cantil (o Borracha) y Chimana.
2. La edad de la Formación García es Aptiense tardío medio, por la presencia en su base de la Zona de *Schackoina cabri* y el



conjunto de foraminíferos de su parte superior.

3. La Formación García es correlativa con los miembros Guáimaro y Machiques de la Formación Apón del occidente de Venezuela, y en Trinidad, con las partes superior e inferior de las formaciones Cuiche y Maridale, respectivamente.

4. La paleoecología de los amonites y foraminíferos presentes en la unidad, evidencia una disminución de las profundidades marinas de sedimentación desde la base hacia el tope de la unidad (de  $\pm 100-80\text{m}$  a  $\pm 30\text{m}$ ).

5. Los paleoambientes sedimentarios de la Formación García corresponden a: marino abierto de plataforma nerítica externa a media (100 a 60m de profundidad), para los dos primeros tercios de la unidad, y de plataforma nerítica interna ( $\pm 30\text{m}$ ), con posible asociación de un ambiente de prodelta, para su parte superior.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARTENSTEIN, H. und BOLLI, H.M. (1973) Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, W.I., Dritter Teil: Maridaleformation (Co-Typlokalität). *Eclogae Geol. Helv.*, 66 (2): 389-418.

(1977) The Foraminifera in the Lower Cretaceous of Trinidad, W.I., Part 4: Cuiche Formation, upper part: *Leupoldina protuberans* Zone. *Eclogae Geol. Helv.*, 70 (2): 543-573.

BOLLI, H.M. (1959) Planktonic Foraminifera in the Lower Cretaceous of Trinidad, B.W.I., *Bull. Am. Paleontol.*, 39: 257-277.

CHIOK, M. (1985) Cretáceo y Paleógeno en el subsuelo del norte de Monagas. *Cong. Geol. Venez. VI, Caracas, Oct. 1985, Mem.*, I: 350-383.

COLLECT, E. (1922) Géologie de la région orientale du Venezuela. *C.R. Soc. Phys. et Hist. Nat.*, Gêneve, 9 (1).

FALCON, R.A. (1988) Estratigrafía de las formaciones Barranquín y García, en el flanco sur de la Serranía del Interior Oriental de Venezuela. *Tesis de Magister (inédita)*, Dept. Geología, Fac. Ingeniería, U.C.V., 180p.

GONZALEZ DE JUANA, C., ITURRALDE de A., J.M. y PICARD, X. (1980) *Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas*. Tomo I, Ed. Foninves, Caracas, 407p.

GUILLAUME, H.A., BOLLI, H.M. y BECKMANN, J.P. (1972) Estratigrafía del Cretácico Inferior en la Serranía del Interior, Oriente de Venezuela. *Cong. Geol. Venez. IV, Caracas, Nov. 1969, Mem. Bol. Geol.*, Caracas, Publ. Esp., Nº5, III: 1619-1655.

HEDBERG, H.D. (1950) Geology of the eastern Venezuela Basin (Anzoátegui-Monagas-Sucre-Guarico Portion). *Geol. Soc. Am. Bull.*, 61: 1173-1216.

LIDDLE, R.A. (1946) *The geology of Venezuela and Trinidad*. 2nd Ed., Paleont. Rs. Inst., Ithaca, N.Y., 890p.



- REINHARD, M. (1922) Géologie de la région orientale du Venezuela. C.R. Soc. Phys. et Hist. Nat., Gêneve, 9 (1).
- ROD, E. and MAYNC, W. (1954) Revision of Lower Cretaceous Stratigraphy of Venezuela. A.A.P.G. Bull., 38 (2): 193- 283.
- ROSALES, H. (1976) Excursión de Maturín a Muelle de Cariaco. Cong. Latin. Geol. II, Caracas, Nov. 1973, Mem. Bol. Geol., Caracas, Pub. Esp. Nº5, Tomo II: 467-494.
- SALVADOR, A. (1964) Proposed simplification of the stratigraphic nomenclature in Eastern Venezuela. Bol. A.V.G.M.P., 7 (6): 153-202.
- SCOTT, G. (1940) Paleocological Factors controlling distribution and mode of life of cretaceous ammonoids in texas area. A.A.P.G. Bull., 28 (6): 1164-1203.
- YORIS, F. (1984) Revisión de la Estratigrafía del Cretáceo Inferior en la franja San Antonio de Maturín - Aragua de Maturín - Caripito - Bolivita - Campo Alegre (Estados Monagas y Sucre), y análisis petrográfico-estadístico de areniscas al oeste del río San Juan. Trabajo de Ascenso (inédito). Dept. Geología, Fac. Ingeniería, U.C.V., Vol. I, 316 p.

GEOS, Nº 29, Sept. 1989

Memorias 50º Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica  
Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela  
Caracas, 15 al 22 de mayo de 1988

## CICLOTEMAS DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO DE VENEZUELA

Nydia Jordan

Departamento Ciencias de la Tierra

INTEVEP, S.A.

### RESUMEN

Se presenta una recopilación comparativa de las principales características estratigráficas y petrográficas de ciclotemas típicos de Venezuela. Las secuencias carbonosas analizadas comprenden edades geológicas desde el Paleoceno hasta el Holoceno, con un rango de carbonización que va de turba a hulla bituminosa.

La determinación de las facies orgánicas y su transformación, tanto por factores diagenéticos como por condiciones ambientales específicas, en los ciclotemas turbosos de edad Holocena de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, permitió reconocer el producto final (carbones húmicos y sapropélicos), originado de la materia orgánica primaria, como consecuencia de procesos bioquímicos y evolución geoquímica (carbonización). El reconocimiento de la relación facies orgánicas-tipo de carbón en sedimentos recientes, permitió, al extrapolarlo a ciclos más antiguos, clasificar los ciclotemas venezolanos por su origen terrestre o marino-lacustrino.

Se concluye que los ciclotemas venezolanos no siempre se adaptan al modelo clásico del ciclotema carbonífero de climas templados. No obstante, la relación directa entre las facies orgánicas que los conforman y la transformación de la materia orgánica por efectos diagenéticos propios, especialmente el grado de oxigenación de los sedimentos asociados, son determinantes en su configuración.

### INTRODUCCION

El término ciclotema o "Cyclothem", es propuesto por Weller en 1932, para designar una serie de capas depositadas durante un ciclo típico de sedimentación que prevaleció en el período Pensilvaniano (Glossary of Geology, 1974). El concepto moderno de ciclotema no se define como una estructura rígida, ya que ellos están típicamente asociados con las condiciones internas propias de las cuencas, afectadas por la alternancia de transgresiones y regresiones marinas. De esta forma es posible aplicar el término a rocas similares de cualquier edad.