

CONSIDERACIONES SOBRE LA FORMACION QUERECUAL DE VENEZUELA ORIENTAL (NOTES ON QUERECUAL FORMATION, EASTERN VENEZUELA)
Franklin G. Yoris V. (Departamento de Geología, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas 1051).

Resumen

La litología característica de la Formación Querecual al sur y este de la Serranía del Interior ha demostrado estar constituida principalmente por calizas pelágicas de diversos tipos y la litología subordinada la constituyen lutitas calcáreas blandas ricas en materia orgánica (parte inferior de la unidad) y lentejones de fñanita (parte superior). La zona de transición con la Formación San Antonio alcanza las decenas de metros, mientras que con la Formación Chimana suele ser corta y de pocos metros. El contacto superior con la Formación San Antonio es arbitrario cuando ésta carece de las areniscas que la caracterizan en su sección tipo del río Querecual, pero queda evidenciado el aumento del contenido de sílice cuando la estratificación de las calizas silíceas se adelgaza (10-40 cm) y adquiere sinuosidad con longitudes de onda a escala decimétrica, posiblemente debida a efectos de compactación. El ambiente se considera principalmente euxínico, pero con algo de circulación y cortos intervalos donde el nivel de oxígeno creció lo suficiente como para mantener organismos bénticos que turbaron los sedimentos. El rango de profundidades alcanzadas se estima entre las partes media e inferior de un talud de pendiente muy suave. El rango de edad se ubica entre el Albiense tardío extremo y el Santoniense (Cretácico tardío). El espesor es uniforme en sentido este-oeste y disminuye hacia el sur, en el subsuelo.

Introducción

La presente nota geológica se escribe con la finalidad de reunir datos importantes obtenidos en diversos trabajos del Departamento de Geología de la UCV, culminados entre 1978 y 1984, varios de ellos guiados por el suscrito y que sin duda alguna constituyen un aporte al conocimiento de la geología de la Serranía del Interior de Venezuela nororiental.

Variaciones verticales de la litología y contactos

Es un hecho comprobable que la parte inferior de la Formación Querecual se presenta como de mayor contenido orgánico-arcilloso que la parte superior, dándole un aspecto cíclico de litologías duras y blandas. Esto ocurre en los afloramientos al oeste de la Cueva del Guácharo (región de Caripe), en Cerro Grande (suroeste de Caripe), río Guayuta (oeste de Punceres) y los ríos Azagua y Caripito (oeste de Caripito), todas localidades en el estado Monagas (véase fig. 1).

Este intervalo, de apariencia más "lutítica" que el resto de la unidad se estima en no mayor de 300 m y posiblemente constituye el intervalo con mayor abundancia de materia orgánica; el suscrito es de la opinión que la mayor parte de la litología "blanda" en la Formación Querecual la constituyen calizas muy arcillosas y ricas en materia orgánica, más que lutitas con fracción terrígena fina predominante sobre calcita y materia orgánica; esto es particularmente cierto en su sección tipo de río Querecual. La alternancia de "calizas" y "lutitas", en esta parte de la unidad estuvieron controladas por ciclos de proliferación de formas planctónicas, en combinación con la selección de material provocada por corrientes de borde lo suficientemente fuertes como para producir erosión diferencial con angularidad entre laminaciones (menor o igual a 3 grados); este hecho es observable en el sinclinal La Piedra, a media distancia entre La Soledad y Miraflores, flanco noroeste de la carretera Cocollar-San Antonio de Maturín (fig. 2).

La secuencialidad en pares "textura masiva laminada-textura fisil" se asemeja al fenómeno de "estratificación acrecentada diagenéticamente" señalado por BATHURST (1987) para secuencias de calizas arcillosas plataformales. Aunque no pertenecen al mismo tipo de ambiente, las calizas laminadas de la Formación Querecual deben haber sufrido un proceso análogo que dió como resultado la sucesión de "caliza dura-caliza fisil". Las causas que provocan esta variación en la Formación Querecual deben ser principalmente los periodos de disminución del aporte de material pelágico carbonático, creando un horizonte en el fondo marino con mayor proporción de materia orgánica y arcilla que suprayace a un intervalo anterior de mayor sedimentación de caparazones de foraminíferos. Los intervalos más ricos en carbonato, se cementan rápidamente y sufren menos los efectos de la compactación posterior, que afecta más a los intervalos más ricos en materia orgánica y arcilla. En esta forma, cada par de "capas" pueden representar un ciclo de proliferación-disminución de plancton que bien pudiese estar asociado a cambios climáticos (cíclicos) mundiales.

La duración de estos ciclos, de una forma especulativa, puede calcularse en la siguiente forma: el suscrito ha medido en una

Fig. 1 . Mapa regional de Venezuela nororiental para la ubicación de localidades citadas en el texto .

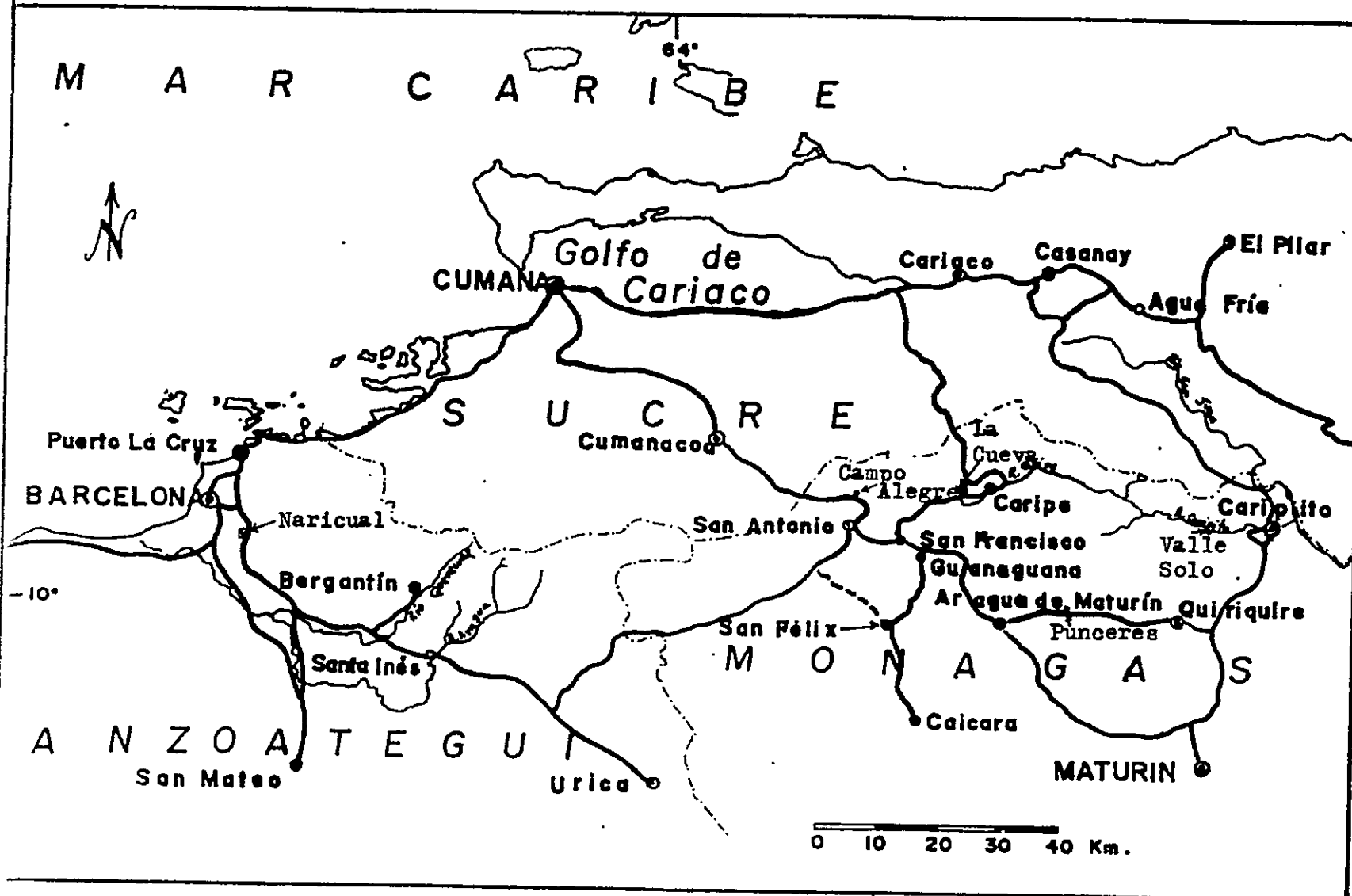
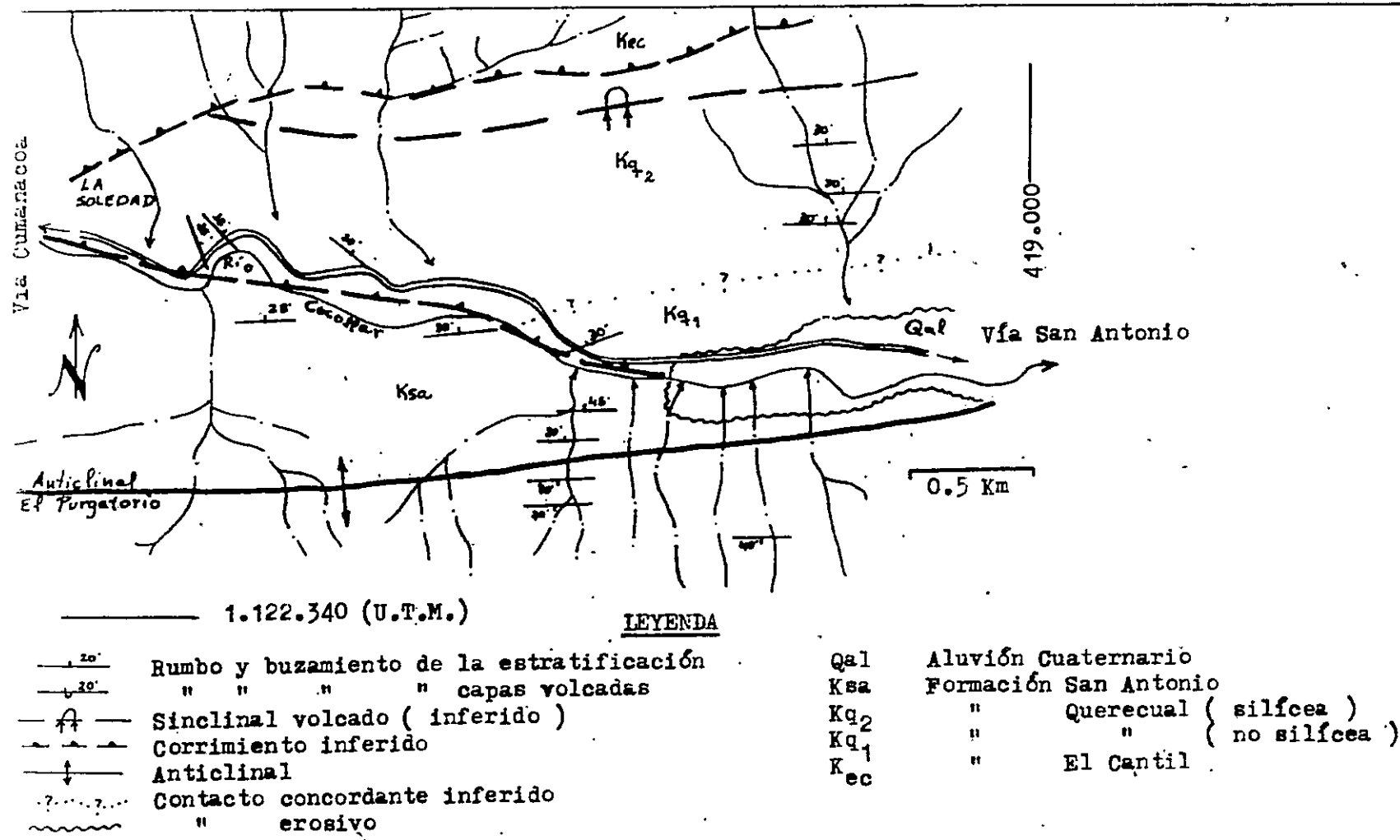


Fig. 2 . Mapa geológico de la localidad 5 Km al oeste de Campo Alegre (estado Monagas) y en la que afloran secciones de las partes ; silícea y no silícea de la Formación Querecual. Base geológica modificada y reinterpretada de BUSTAMANTE (1984) . Para mayores detalles , véase texto .



localidad entre 20 y 30 laminaciones por cm en una capa de caliza negra típica de la Formación Querecual, si se asocian estas laminaciones a los ciclos de radiación solar controlados por manchas solares de duración igual a 11 años (estos ciclos han demostrado ser constantes en el tiempo geológico; por ejemplo, en DAVIS (1973: 268-269) se obtienen los ciclos de 11 años utilizando análisis de Fourier con varvas lacustres del Eoceno), entonces se tiene una tasa de preservación de roca de 0.30-0.45 cm/siglo, la cual es un número bastante razonable para secuencias pelágicas; habiéndose medido también espesores típicos de la secuencia inferior de la Formación Querecual análogos a 60-70 cm calizas duras laminadas, se tiene entonces que el tiempo representado en cada una de estas "capas" pertenece a un rango aproximado de 13200-23100 años (promedio = 18150 años); si asumimos además un ciclo simétrico en tiempo entre la litología dura y la blanda, entonces el ciclo completo de la pareja textural tendría un rango entre 26400 - 46200 años (promedio = 36300 años) y por lo tanto, la tasa de preservación de roca para cada par oscilaría entre 0.23-0.40 cm/siglo. De aquí que, si se asume un período de sedimentación de unos 25 Ma para la Formación Querecual, los espesores de roca a esperarse deberían estar entre 575 - 1000 m (promedio = 788 m), lo cual se encuentra dentro del rango observado en la Serranía del Interior. Por otro lado, es curioso hacer notar que : los ciclos son prácticamente múltiplos enteros de los "desfases" de 6000 años indicados por RUDIMAN y MCINTYRE (1984) entre los cambios del volumen de hielo de los polos y los cambios en la temperatura media de los mares en latitudes medias; igualmente es interesante señalar que el valor de 23100 años es notablemente semejante al ciclo de 23000 años reportado por estos autores para la serie de tiempo correspondiente a las variaciones de temperatura en el Atlántico Norte, con latitud entre 0 y 45 grados, lo cual coincide con la posición hemisférica que debió tener la cuenca oriental durante el Cretácico tardío. Aún cuando los resultados mencionados anteriormente para la Formación Querecual, son altamente especulativos, es interesante observar el grupo de coincidencias con: tasa posible de sedimentación, espesor esperado y duración de los ciclos de sedimentación (asociados éstos a cambios cíclicos de la temperatura media de los mares).

La parte superior de la Formación Querecual es más rica en sílice que la parte inferior y es difícil colocar el contacto; este hecho ha sido previamente señalado en la literatura (MMH, 1956: 539-540; CVET, 1970: 508; GONZALEZ DE JUANA et al., 1980: 286; MACSOTAY et al., 1986: 7147, entre otros), sin embargo, hacía falta especificar algo más sobre su extensión vertical: cuando la Formación San Antonio suprayacente es arenosa, la Formación Querecual es esporádica en cuanto al contenido de calizas silíceas en su parte superior (ejemplo: sección tipo, río Querecual). En otras áreas de la serranía, como en la región de Caripe - San Antonio de Maturín, la zona

de transición entre las formaciones del Grupo Guayuta puede alcanzar varias decenas de metros y el contacto suele ser arbitrario (véanse por ej: GONZALEZ y BRAVO, 1983; BUSTAMANTE, 1984).

El suscrito ha observado que el grado de sinuosidad de las capas de ftanitas calcáreas - calizas ftaníticas es mayor en la Formación San Antonio que en la Formación Querecual infrayacente, así como también el espesor promedio es menor (rango 10-40 cm para la Formación San Antonio ; 10 - 100 cm para la Formación Querecual). La sinuosidad de las capas delgadas ftaníticas de la Formación San Antonio suele estar a escala decimétrica, con variación de espesor en las capas, mientras que para la Formación Querecual (tope : zona de transición) esta sinuosidad no es característica, y cuando se presenta : los espesores se mantienen y la sinuosidad promedio es a escala métrica.

La ftanita pura se encuentra en la zona de transición (Formación Querecual) como lentejones a escala centimétrica y decimétrica, y no como verdaderas capas , como ocurre en la Formación San Antonio suprayacente ; esta zona de "transición" entre las formaciones San Antonio y Querecual puede observarse en los afloramientos al este de La Soledad (vía Cumanacoa - San Antonio de Maturín) (fig. 2) y en la ladera este del aliviadero de la Represa del Guamo , al oeste de la población de Guanaguana, ambas localidades en el estado Monagas .

Estos criterios pueden ser de utilidad ya que son un reflejo indirecto de la mayor (Formación San Antonio) o menor (Formación Querecual) proporción de sílice en las capas calcáreas de la zona de transición entre las unidades del Grupo Guayuta, cuando no existen areniscas en la secuencia de la unidad superior del grupo.

Finalmente, y desde un punto de vista global para la Formación Querecual , su proporción de lutitas verdaderas es mínima y subordinada a la litología predominante de : calizas ricas en foraminíferos , calizas arcillosas ricas en materia orgánica y calizas silíceas .

Fósiles

Para la región entre Caripito y San Antonio de Maturín, estado Monagas , las listas de fósiles identificados por FURRER y que aparecen en : YORIS (1978 :175), CAMERO y PERDOMO (1983: 409), GUERRERO y LEON (1983, carta faunal), FRIAS y QUINTANA (1983: 155), GONZALEZ y BRAVO (1983: 164-165) y BUSTAMANTE (1983: 97, 102) mencionan las siguientes taxas : Ticinella sp., Hedbergella sp., Heterohelix sp., Globigerinoides sp., Neobulimina sp., Globotruncana lapparenti, Rugoglobigerina cf.

rugosa, Nodosaria sp., Claviherdbergella moremani, Schackoina sp., Orthokarstenia sp., Rosita cf. fornicata, Gaudryina sp., Marginulina sp., Bolivina incrassata, radiolarios, ostrácodos y prismas de Inoceramus. En la región norte del río San Juan, CARMONA (1978) menciona Hedbergella sp., Heterohélix sp., Nodosaria sp., Neobulimina sp., Marginotruncana cf. coronata, Lenticulina sp. y Globotruncana ventricosa; parte de la secuencia que CARMONA (op. cit.) asignase a la "Formación Querecual" en la quebrada Putucual, fué reasignada por YORIS (1984, 1985) a la Formación Chimana, al reinterpretar la información de afloramientos y muestras de aquél.

En la zona al oeste de Caripito, son frecuentes los ammonites, cuyos moldes alcanzan hasta más de 46 cm de diámetro (YORIS, 1978: figs. 4-46, 4-47).

Edad

Según FURRER (com. pers.) la lista anterior representa un rango máximo de edad entre el Albiense (medio) tardío y el Maastrichtiense temprano. La falta de suficientes determinaciones a nivel de especies y la diversidad de criterios en los trabajos consultados para la colocación del contacto superior de la Formación Querecual a nivel regional, impide una asignación precisa de la edad dentro del Cretácico tardío, solamente con los datos paleontológicos de la Formación Querecual.

La presencia de los géneros Ticinella y Rotalipora en la parte inferior de la unidad (luego de la revisión del contacto inferior de la Formación Querecual con la Formación Chimana, hecha por YORIS, 1984, 1985), refuerza la posibilidad de que la Formación Querecual alcance el Albiense tardío extremo, conforme fuese demostrado por la zona de Rotalipora ticinensis mencionada en GUILLAUME et al. (1972: 1647).

El suscrito es de la opinión que, al sur, centro y este de la Serranía del Interior, no existe una discordancia pre-Querecual, aunque el ambiente de sedimentación en la Formación Chimana en algunas zonas bien pudo ser de una tasa muy lenta de preservación de sedimentos (ambientes de talud, con fuerte incidencia de corrientes de borde), por lo que es a lo largo de la Formación Chimana, y no precisamente en el contacto con la Formación Querecual, donde ocurre el fenómeno de "falta de registro de tiempo" que autores anteriores (ROD Y MAYNC, 1954; GUILLAUME et al., op. cit.) han querido acotar dentro de una "erosión pre-Querecual". Especialmente en la región de Caripe, al oeste de sabana de Piedras, el hallazgo del ammonite Mariella cf. bergeri identificado por RENZ (en URBANI et al., 1988) refuerza la presencia de la transición Albiense - Cenomaniense en la parte inferior de la Formación Querecual en la región donde otros autores sugirieron su ausencia por

erosión.

La edad de la Formación Querecual puede extenderse hasta el Senoniense (Santoniense), de acuerdo a los rangos reportados para la Formación San Antonio, suprayacente (GONZALEZ DE JUANA et al., op. cit.: 287).

Ambientes de sedimentación

El carácter euxínico de esta unidad es evidente; la presencia de materia orgánica y la abundancia de formas planctónicas y nectónicas la señalan como perteneciente a un ambiente oceánico. Sin embargo, el suscrito no es de la opinión de considerar esta formación como propia de un ambiente estancado: son frecuentes las asociaciones de laminación paralela y entrecruzada análogas a las asociadas con cambios de flujo laminar de alta velocidad a turbulento de otro tipo de granulometría, por lo que no serían directamente correlacionables por tratarse de material diferente al de las turbiditas clásicas de terrígenos y sedimentos finos hemipelágicos; en consecuencia, se trata de dos regímenes hidrodinámicos diferentes en cuanto a energía de transporte. No obstante, es posible pensar en sedimentación con incidencia de corrientes en el océano que removieron el sedimento del talud y lo resedimentaron con cierto escogimiento, provocando muchas veces laminación gruesa en la que se destacan los caparazones de foraminíferos bastante rotos y maltratados (en sección fina). Este tipo de sedimentación, asociada a "frentes nefeloides" raras veces mezclaría sedimentos de zonas superiores del talud, más oxigenadas, y de donde provienen posiblemente, los frecuentes fragmentos de moluscos (Inoceramus, Turrilites(?)) y los foraminíferos bénticos, reportados frecuentemente en la literatura.

La zona euxínica del talud, no necesariamente correspondió a un fondo estancado, sino a la zona euxínica que a nivel mundial se encontraba entre los 150 y 2000 m de profundidad en el Cretácico tardío (BYERS, 1977; FISCHER y ARTHUR, 1977). Las corrientes, entonces, movían masas de agua con mínimo contenido de oxígeno.

En una localidad, entre La Soledad y Miraflores (estado Monagas) (fig. 2) se midieron lineaciones de paleocorrientes en la base de una capa de caliza negra espesa y laminada; al rebatirlas al plano horizontal (considerando poca la rotación sufrida por tectonismo) presentan una orientación bi-direccional este-oeste, lo cual refuerza el concepto de las corrientes de borde. En este mismo lugar se midieron entre 20-30 laminaciones por centímetro y en algunos lugares se observó laminación entrecruzada con ángulos de corte cercanos a 3 grados (YORIS, en preparación). En otra localidad, en la vía Guanaguana - San Félix (aproximadamente a unos 2.5 Km de

Guanaguana), se observó en un bloque de caliza negra perteneciente a un indiscutible afloramiento de la Formación Querecual : bioturbación intensa de los tipos "Repichnia" y "Fodinichnia" de la clasificación de SEILACHER (1964a,b) , algunas de las cuales se asemejaban a Zoophycus sp. (YORIS , en preparación); es interesante señalar aquí que MACSOTAY et al., (1986) indican la presencia de bioturbación del tipo Zoophycus-Chondrites en la parte superior de su "Formación Guayuta" en la isla de Chimana Grande , la cual podría correlacionarse litológicamente con la zona de transición entre las formaciones Querecual y San Antonio en las regiones al sur de la serranía, especialmente por su carácter silíceo; de esta manera entonces, la evidencia regional sugiere que es posible encontrar ambientes lo suficientemente oxigenados a lo largo de la secuencia de la Formación Querecual y sus equivalentes , como para permitir la subsistencia de organismos bénticos.

Los datos paleontológicos han permitido la asignación de un ambiente batial generalizado y ubicado en promedio , entre el talud superior a inferior (YORIS,1978,1981; CAMERO y PERDOMO, op. cit. ; GUERRERO y LEON , op. cit. ; FRIAS y QUINTANA , op. cit. ; GONZALEZ y BRAVO , op. cit. ; BUSTAMANTE , op. cit.). El suscrito propone restringir el rango de profundidad a la mitad inferior del ambiente de talud (partes media e inferior de la clasificación de SLITER y BAKER, 1972; 600-2000 m; equivalente también a las regiones del ambiente batial medio a inferior, según la clasificación de BERGGREN, 1975), dejando la superior para parte de los ambientes de la Formación Chimana (YORIS,1984, 1985; YORIS, en preparación).

Espesor

Al oeste de Caripito, YORIS (1978) reporta un mínimo de 420 m, ya que su contacto superior no aflora. CAMERO y PERDOMO (op. cit.) señalan 430 m en el río Guayuta , al oeste de Punceres. GUERRERO y LEON (op. cit.) midieron 300 m en la secuencia incompleta de esta formación en el área de Pico Garcia, al norte de Aragua de Maturín. FRIAS y QUINTANA (op. cit.) midieron 800 m al norte de Boca de río Chiquito, al suroeste de Caripe. GONZALEZ y BRAVO (op. cit.) reportaron un espesor máximo de 740 m en la quebrada El Añil, en el flanco norte del anticlinal de río Grande , región de San Francisco. BUSTAMANTE (op. cit.) midió un espesor máximo de 600 m al este del río Guarapiche . Todas las localidades anteriores pertenecen al estado Monagas .

Lo anterior indica que el espesor máximo de la Formación Querecual se mantiene cercano al de su área tipo en el río Querecual, estado Anzoátegui (650 - 750 m ; rango entre diversos autores) y definitivamente se adelgaza hacia el sur, en el subsuelo de la cuenca oriental : 590 m en al área de Guanoco (CHIOCK, 1985: 354); 550 m (promedio) en las áreas mayores de Anaco y Santa Barbara, con disminución hacia el

oeste: en el Campo La Vieja HAY y AYMARD (1977: 1564) reportan 305 m, mientras que CAMPOS et al. (1985: 159) mencionan 353 m.

Sumario

1) En la Serranía del Interior, la Formación Querecual consiste de: calizas ricas en foraminíferos planctónicos, calizas arcillosas ricas en materia orgánica y foraminíferos, calizas silíceas con materia orgánica y arcilla, y las litologías subordinadas de: lutitas calcáreas blandas ricas en materia orgánica (parte inferior de la unidad) y lentejones de fthanita a escala centimétrica y decimétrica (parte superior de la unidad). Los tipos petrográficos de las calizas menos arcillosas son: micritas y biomicritas de foraminíferos, ricas en materia orgánica.

2) El contacto con la Formación Chimana infrayacente es transicional y suele ser de pocos metros, especialmente cuando ésta es arenosa (Miembro Caripito). La zona de transición con la Formación San Antonio suprayacente, puede alcanzar las decenas de metros.

3) El contacto superior se coloca arbitrariamente cuando la Formación San Antonio carece de las areniscas que caracterizan su sección tipo; el criterio que se recomienda es colocarlo cuando la estratificación de las calizas fthaníticas deja de ser delgada y sinuosa a escala métrica (Formación Querecual) y pasa a ser delgada (10-40 cm) y sinuosa a escala decimétrica (Formación San Antonio); esta característica es una medida indirecta de la razón litológica: aumento del contenido silíceo hacia la Formación San Antonio.

4) El ambiente es euxínico, pero con algo de circulación en ocasiones por corrientes de borde, que permitió la reclasificación y laminación del material rico en materia orgánica. Existen evidencias de flujo ligeramente turbulento y bioturbación en algunas localidades. El rango de profundidades alcanzadas se estima entre la parte media e inferior de un talud de pendiente muy suave.

5) El rango de edad para la unidad abarca desde el Albiense tardío extremo al Santoniense. Las taxas mencionadas en la literatura consultada asignadas a la Formación Querecual y de edad extensible al Maastrichtiense temprano, deben pertenecer a litologías de la Formación San Antonio debido al criterio arbitrario existente en años anteriores para la colocación del contacto entre ambas unidades, especialmente donde existe la zona de transición fthanítica.

6) El espesor es regularmente uniforme en dirección este-oeste de la Serranía y disminuye al sur (subsuelo).

AGRADECIMIENTOS

El suscrito agradece a la Dra. María Lourdes de Gamero y al Dr. Max Furrer la lectura crítica efectuada al presente trabajo, así como también sus recomendaciones que ayudaron a enriquecerlo. También deseo extender mi agradecimiento a la Prof. Liliana López por su apoyo brindado en el intercambio de ideas durante parte de la fase de campo en la que se basa este trabajo. Un agradecimiento especial para el Espeleólogo Leopoldo Pereira, Superintendente del Monumento Nacional El Guácharo por tantas atenciones y colaboración brindada durante la fase de campo en la región de Caripe. A mis ahijados de 1984, sin cuyo esfuerzo este trabajo no hubiera sido posible.

BIBLIOGRAFIA

- BATHURST, R. G. (1987) Diagenetically enhanced bedding in argillaceous platform limestones: stratified cementation and selective compaction. Sedimentology 34: 749-778 .
- BERGGREN, W. A. (1975) Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, N.Y. : 367 p.
- BUSTAMANTE, B. (1984) Estudio geológico de una zona ubicada en los alrededores de San Antonio de Maturín, estado Monagas. Trabajo Especial de Grado ; Departamento de Geología , UCV (Inédito) : 331 p.
- BYERS , Ch. (1977) Biofacies patterns in Euxinic Basins . A General Model .En: COOK, H. E. y ENOS , P. (Eds) Deep Water Carbonates Environments . EPM, Pub. Esp. 25 : 5 -17.
- CAMERO , J. y PERDOMO , E. (1983)"Estudio geológico de un área situada al noreste de Aragua de Maturín , estado Monagas" . Trabajo Especial de Grado ; Departamento de Geología , UCV (Inédito) : 538 p.
- CAMPOS, V. ; CABRERA , S. de y LANDER , R. (1985) Estratigrafía del noreste de Anzoátegui . En : ESPEJO , A. ; RIOS , J. H. y BELLIZZIA , N. P. de (Eds.) VI Congreso Geológico Venezolano, Soc. Geol. Ven.; Memoria 1: 156 - 200.
- CARMONA , R. (1978) "Estudio geológico de superficie de la región situada al norte del valle del río San Juan; zona comprendida entre el río La Gloria y la quebrada Guaruta; estado Sucre , Venezuela ". Trabajo Especial de Grado ; Departamento de Geología , UCV (Inédito) : 500 p.
- CVET-COMISION VENEZOLANA DE ESTRATIGRAFIA Y TERMINOLOGIA (1970) Léxico Estratigráfico de Venezuela. Bol. Geol., Pub. Esp. 4: 756 p.

- CHIOCK , m. (1985) Cretáceo y Paleogeno en el subsuelo del norte de Monagas. En : ESPEJO , A. ; RIOS , J. H. y BELLIZZIA, N. P. de (Eds.) VI Congreso Geológico Venezolano ; Soc. Ven. Geol. ; Memoria 1 : 350 - 383 .
- DAVIS, J. C. (1973) Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley & Sons, Inc.; 1st Ed. (N.Y.) : 550 p.
- FISCHER , A. y ARTHUR , M. (1977) Secular variations in the pelagic realm . En: COOK, H. y ENOS, P. (Eds.) Deep Water Carbonate Environments .SEPM , Pub. Esp. 25: 19 - 50 .
- FRIAS , R. y QUINTANA , J. (1983) "Estudio geológico de una zona ubicada entre Aragua de Maturín y Caripe, estado Monagas". Trabajo Especial de Grado ; Departamento de Geología ; UCV (Inédito) : 414 p..
- GONZALEZ , B. y BRAVO , M. I. (1983) "Estudio geológico de una zona ubicada en los alrededores de San Francisco , estado Monagas". Trabajo Especial de Grado; Departamento de Geología, UCV (Inédito) : 507 p.
- GONZALEZ DE JUANA , C. ; ITURRALDE DE ARDZENA , J. y PICARD, X. (1980) Geología de Venezuela y de sus cuencas petrolíferas. Ed. FONINVES, Caracas. 1a Ed. 2 tomos: 1031 p.
- GUERRERO , J. y LEON, A. (1983) "Estudio geológico de una zona ubicada al norte de Aragua de Maturín , estado Monagas" . Trabajo Especial de Grado , Departamento de Geología , UCV (Inédito) : 301 p.
- GUILLAUME , H. A. ; BOLLI , H. M. y BECKMANN , J. P. (1972) Estratigrafía del Cretaceo inferior en la Serranía del Interior , oriente de Venezuela . Bol. Geol. ; Pub. Esp. 5 (3) : 1619 - 1659 .
- HAY , J. y AYMARD, R. (1977) El Cretáceo en el subsuelo de Anzoátegui y parte de Monagas, cuenca de Venezuela oriental. En: ESPEJO , A. ; ZOZAYA , D. ; KEY , C. y VASQUEZ , V. (Eds.) V Congreso Geológico Venezolano , Caracas; Memoria 4: 1557-1574.
- MACSOTAY , O. ; VIVAS , V. ; BELLIZZIA , N. P. de y BELLIZZIA, A. (1986) Excursión No. 7 : estratigrafía y tectónica del Cretáceo-Paleogeno de las islas al norte de Puerto La Cruz - Santa Fé y regiones adyacentes. En: ESPEJO , A.; RIOS, J. H. y BELLIZZIA , N. P. de (Eds.) VI Congreso Geológico Venezolano, Soc. Ven. Geol. , Caracas 1985 ; Memoria 10 : 7125 - 7174 .
- MMH - MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS (1956) Léxico estratigráfico de Venezuela . 1a Ed., Bol. Geol. , Caracas, Pub. Esp. 1 : 728 p.

ROD, E. y MAYNC, W. (1954) Revision of Lower Cretaceous Stratigraphy of Venezuela. Am. Assoc. Petr. Geol., Bull.: 38 (2): 193-283.

RUDIMAN, W. F. y MCINTYRE, A. (1984) An evaluation of ocean-climate theories on the North Atlantic. En: BERGER et al. (Edrs) Milankovitch and Climate, parte 2: 671-686.

SEILACHER, A. (1964a) Biogenic sedimentary structures. En : IMBRIE, J. y NEWELL, N. D. (Eds.) Approaches to paleoecology. John Wiley, N. Y. : 296 - 316.

----- (1964b) Sedimentological classification and nomenclature of trace fossils. Sedimentology, 3: 253 - 256.

SLITER, W. y BAKER, R. (1972) Cretaceous bathymetric distribution of benthonic-foraminifers. Journal of Foraminiferal Research. 2 (4) : 167-183.

URBANI, F.; YORIS, F. G. y RENZ, O. (1988) Nota sobre un amonite del genero Mariella, San Agustín, Caripe, estado Monagas. Jornadas 50 Aniversario, Esc. Geol., Min. y Geof., UCV; Revista GEOS (este número).

YORIS, F. G. (1978) "Estudio geológico a escala regional de una zona ubicada al oeste de Caripito, estado Monagas". Trabajo Especial de Grado; Departamento de Geología, UCV (Inédito): 507 p.

----- (1981) "Estudio geológico a escala regional de una zona ubicada al oeste de Caripito, estado Monagas". XXXI Convención Anual de ASOVAC, Maracaibo (Resumen).

----- (1984) "Revisión de la estratigrafía regional 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". Tesis para optar al título de Magister Scientiarum (Ciencias Geológicas); Departamento de Geología, UCV (Inédito) : 428 p.

----- (1985) Revisión de la estratigrafía del Cretáceo inferior al sur y este de la Serranía del Interior, Venezuela nororiental. En: ESPEJO, A.; RIOS, J. H. y BELLIZZIA, N. P. de (Eds.) VI Congreso Geológico Venezolano, Soc. Ven. Geol., Caracas; Memoria 2 : 1343 - 1393.

----- (En preparación) Análisis de secuencias clásticas por medio de métodos petrográficos y estadísticos. Tesis Doctoral en Ciencias Geológicas; Departamento de Geología, UCV; Caracas.