

## CONCLUSIONES

- Las empresas cubanas se ven obligadas a sobrevivir y desarrollarse en medio de un mercado cada vez más global y competitivo con fuertes restricciones financieras donde se le exige a las empresas mayor capacidad de reacción y flexibilidad. Una vía muy importante para enfrentar este reto lo es la aceleración de todo el proceso de reproducción empresarial. En tal sentido la adopción del enfoque logístico no constituye una opción más de modernizar la gestión de la empresa, sino una necesidad para lograr el éxito.
- La disminución de los costos mediante la disminución del gasto de salario a partir de una racionalización de personal, no es la única vía para lograr incrementos de ganancia. El aumento de la rotación del capital mediante la disminución del ciclo logístico es una vía tan importante como la primera para obtener incrementos de ganancia, con la ventaja de que no provoca traumas sociales.
- El enfoque logístico implica cambios organizativos profundos en la empresa, cambios de métodos de traba-

jo, cambios de comportamientos. Para ilustrar este cambio sería menester que todos los departamentos y áreas de la empresa eliminaran de sus puertas letreros tales como: «atendemos martes y viernes».

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACK, HERBERT: «Decentralized Integration-Advantage or Logistic and JIT-Concepts», *Rev. Computer in Industry*, no. 6, p. 120, 1985.
2. ACEVEDO, JOSÉ: *El modelo general de organización de la empresa industrial*, p. 3, ISPJAE, La Habana, 1987.
3. GOLDRATT, ELIYAHU: *El síndrome del pajar*, Castillo S.A. Monterrey, p. 62, 1992.
4. NEWMAN, DONALD: *El análisis económico en ingeniería*, Mc Graw Hill, p. 20, México, 1990.
5. BALLAU, R.: *Business Logistic Management*, Prentice Hall, p. 43, EE.UU., 1992.
6. CHRISTOFER, M.: *Logistic: The Strategic Issues*, Chapman and Hall, p. 300, Londres, 1992.
7. HANTZ, E.: «Die Logistische Kette», *Rev. FB/IE*, vol. 41, no. 1, p. 47, Alemania, 1992.

# Los depósitos carbonatados del Pan de Guajaibón: un acercamiento litológico y paleoambiental a su origen

Santa Gil González  
Bienvenido Echevarría Hernández  
Waldemar Hidalgo Aldana  
Eyda Alonso Cabrera  
Marialys García García

Universidad de Pinar del Río

## INTRODUCCIÓN

La Formación Guajaibón objeto de nuestro estudio está localizada en el macizo Pan de Guajaibón, situado en la Sierra del Rosario en la parte nororiental de la provincia de Pinar del Río (Figura 1).

Sus litofacies características, sin equivalentes para el albio - cenomaniano en el área y sus relaciones aparentemente tectónicas, han motivado a muchos investigadores a tratar de esclarecer la génesis de la formación y su posición en la geología de Cuba.

El objetivo de nuestro trabajo es el de aportar algunos datos que puedan ayudar a la resolución del problema. De esta forma se procedió a la caracterización petrográfica y paleontológica de las rocas hasta ahora atribuidas a esta unidad litoestratigráfica.

## Antecedentes

Las calizas de la Formación Guajaibón fueron mencionadas por vez primera por Truitt y Bronnimann (1956). Posteriormente Herrera M. (1961), a quien se le atribuye la autoría de la misma, las describe como «calizas de la plataforma Guajaibón» con abundante presencia de miliólidos, pero no designa un estratotipo para la unidad. Pardo (1975) le asigna una edad aptiano - coniaciano y las describe como calizas masivas de aguas poco profundas.

Pszczolkowski A. (1977, 1978, 1982, 1987), durante sus trabajos de levantamiento geológico en la provincia de Pinar del Río y en particular en la Sierra del Rosario redescubre la formación designando un estratotipo para la misma, estableciendo ciertas diferencias en el aspecto lito y biofacial entre la parte baja y alta de la formación. En cuanto a la edad, al principio estima esta como mastrichtiano, pero a la luz de nuevos resultados investigativos, va tomando en consideración la edad albio-cenomaniano (Konev P. N. *et al.*, 1979; Medjakov I. A. y Furrázola-Bermúdez G., 1979 en Pszczolkowski A. *et al.*, 1987). Según sus propios datos paleontológicos restringe la edad de la parte alta de la formación como cenomaniano inferior no ofreciendo datos para la parte baja debido a la mala conservación de los microfósiles encontrados.

Si en sus primeros trabajos incluye a la formación dentro de la secuencia Quiñones, ya en los últimos, la considera como una unidad litoestratigráfica independiente, que no forma parte de la secuencia estratigráfica de la Sierra del Rosario y se asemeja al Grupo Remedios de Cuba central (Iturralde - Vinent M. *et al.*, 1982 en Pszczolkowski A. *et al.*, 1987).

Entre los investigadores que enriquecen el conocimiento geológico sobre la Formación Guajaibón se encuentran Konev P. N. *et al.* (1979) quienes determinan la presencia de dos secuencias en la unidad, una inferior a la que llamaron «calizas del suelo del horizonte bauxítico» de color gris claro masivas y otra superior a la cual denominaron «calizas del techo del horizonte bauxítico» de color gris oscuro a negro típicamente estratificadas. La edad que le atribuyen es de albio - cenomaniano.

**RESUMEN:** Originalmente las rocas que afloran en el Pan de Guajaibón han sido descritas en la unidad litoestratigráfica homónima, para las que se destacan depósitos preferentemente carbonatados y más recientemente una secuencia de tipo silicoclastica pséfitica hasta psamítica.

Del análisis efectuado en el presente trabajo se destaca la inconsistencia de incluir la secuencia clástica en la unidad mencionada a partir de evidencias petrográficas y paleontológicas, en este último caso por la presencia de un macroforaminífero del género *Sulcoperculina* de edad campaniano-mastrichtiano, por lo que esta secuencia puede ser de esta edad o más joven. Otros resultados son los cuatro nuevos reportes paleontológicos para la formación: *Globigerinelloides* sp., *Trichospira avnimelechi*, *Bacinella* sp., *Salpingoporella* sp.

Al tener en cuenta las características litológicas y fosilíferas de las rocas carbonatadas se destacan cuatro litofacies acumuladas principalmente en un ambiente de aguas someras pero con la existencia también de deposición en un ambiente de mar abierto dado por la presencia de fósiles pelágicos.

**ABSTRACT:** Originally the rocks outcropping in Pan de Guajaibón have been described in the homonym lithostratigraphic unit, mainly composed of carbonate deposits. Recently a sequence of pséfitic up to psamitic siliciclastic rocks has been included in the formation.

From the analysis done in the present work become evident the inconsistency to include the clastic sequence in the mentioned unit from petrographic and paleontologic evidences; in this last case by the presence of larger foraminifera from the genus *Sulcoperculina* of the age campanian-mastrichtian, so that this sequence can be of this age or younger.

Other results are four new paleontological reports of the formation: *Globigerinelloides* sp., *Trichospira avnimelechi*, *Bacinella* sp., *Salpingoporella* sp.

Taking into consideration lithological characteristics and the fossils contents, of the carbonate the rocks were accumulated in a shallow water environment but with the existence of deposition in open sea environment, given by the presence of pelagic fossils.



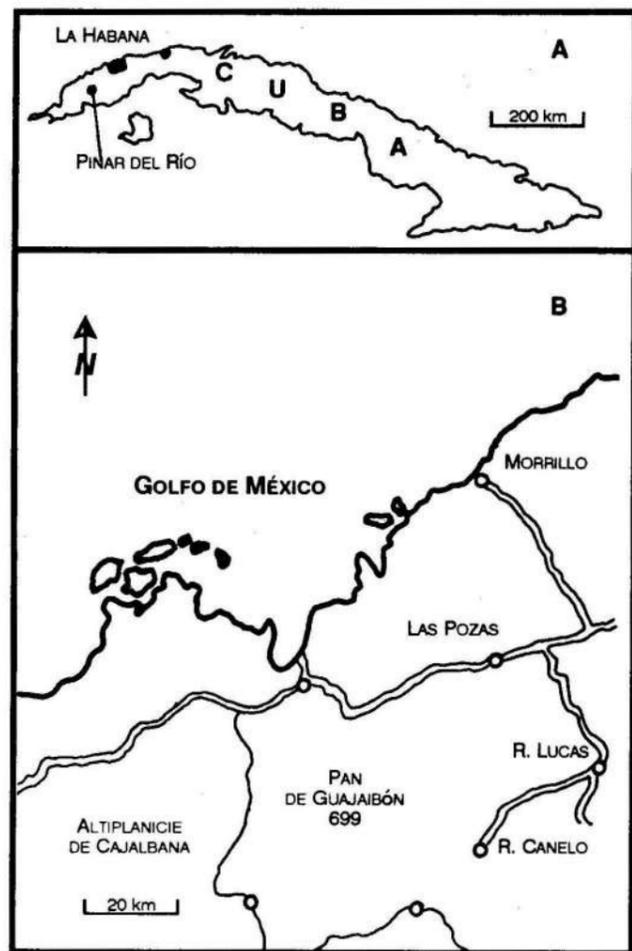


FIGURA 1. Mapa de ubicación geográfica. (A) Posición del área en territorio cubano. (B) Microlocalización del macizo Guajaibón.

Como resultado de sus estudios sobre los bancos carbonatados cretácicos de Cuba Díaz C. y Furrázola G. (1984, 1988) dividen la formación en tres secuencias, una inferior con calizas masivas de color gris oscuro a negras presentándose micritas o esparitas, bituminosas y carbonosas, una secuencia intermedia de igual color estratificada predominando las micritas sobre las esparitas con presencia de dolomitización en algunas capas, y una secuencia superior con calizas masivas más comúnmente del tipo intrabioesparita a intrabiomicrita, gris clara con abundantes micro y macrofósiles.

La edad atribuida por ellos es albiano - cenomaniense y en cuanto a su sedimentogénesis opinan que es propia de lagunas, bajos retroarrecifales y localmente de bancos biostrómicos, caracterizan la facie como de tipo Remedios y la consideran como parte de la zona estructurofacial de igual nombre.

A diferencia de investigadores anteriores, Ponce N. et al. (1985) destacan la presencia de rocas clásticas sobre el horizonte bauxítico y lo describen como un paquete medio terrígeno rojo con bauxita litificada entre los dos paquetes de calizas.

Atendiendo a las características litológico-faciales de la formación diferencian tres litofacies: litofacies propias de un ambiente subtidal, de un ambiente intertidal y de un ambiente supratidal (con este último relacionan a las bauxitas) y que se suceden cíclicamente.

Dilla M. (1987) analiza el corte de la formación verticalmente utilizando para esto varios métodos de análisis (petrográficos, químicos, térmico-diferencial, espectral, etc.). Manifiesta que la Formación Guajaibón se depositó en un ambiente de aguas someras cálidas de lagunas litorales con hundimientos y levantamientos de carácter cíclico.

Por último Díaz C. et al. (1992) contrariamente a lo expresado en 1984 y en 1988 plantean que no se puede afirmar que la Formación Guajaibón formó parte de la secuencia Remedios sin encontrar las otras partes de dicha secuencia que incluye clastitas, evaporitas y calizas del jurásico al cretácico en los alrededores de Guajaibón. Iturralde - Vinent en el citado trabajo, teniendo en cuenta la similitud de los pozos 537 y 538 del proyecto de perforación de los mares profundos al noroeste de Cuba con las rocas de Guajaibón, supone que la secuencia sedimentaria a la que pertenecía la unidad se formara sobre un elevado del basamento cristalino, quizás análogo a un knoll tal como sucede en los pozos antes mencionados, donde se encontraron calizas de aguas someras del Berriasiano - Valanginiano, intercaladas con sedimentos pelágicos.

**Materiales y métodos**

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se estudiaron las secciones delgadas de varios pozos perforados en el área y determinamos su posición en profundidad y en el corte estratigráfico de la formación. Se estudiaron en total 186 secciones delgadas, 21 de las cuales corresponden al paquete terrígeno y el resto a las rocas carbonatadas, con 150 descripciones petrográficas y 164 paleontológicas.

El análisis de la composición de las rocas clásticas desde el punto de vista cuantitativo se realizó utilizando el método del conteo de puntos, para cada sección delgada se trazaron cinco perfiles con un rango de 10 mm por la horizontal y 10 mm por la vertical. Todos estos datos fueron tabulados y analizados con ayuda del sistema Look y aparecen en forma de diagramas (Alonso E. y García M. 1993).

**Caracterización petrográfica**

*Secuencia clástica*

Ponce N. et al. (1985) al destacar la secuencia clástica como una secuencia intermedia, no realizaron una caracterización precisa de ella, lo que trajo como consecuencia que se incluyera dentro de la Formación Guajaibón pero sin muchos elementos. Nosotros consi-

deramos que existen evidencias para valorar la no pertenencia de estas rocas a la formación.

La secuencia clástica estudiada está constituida por un conjunto litológico integrado por conglomerados, brechas, areniscas, y limolitas que se repiten uniformemente en el corte, pudiéndose distinguir cuatro ciclos asimétricos: A, B, C, y D (ver Figura 2). Esta secuencia está integrada por fragmentos de rocas silíceas y granos de cuarzo preferentemente (Tabla 1), lo que nos habla de una fuente donde abundaban estos componentes y que los mismos provienen de un orógeno reciclado (aplicando el diagrama de Dickinson y Suczek, 1979). Se depositó en condiciones de turbidez, lo cual está avalado por la ciclicidad en la deposición y la presencia de intraclastos de material de igual composición, evidentemente redepósito.

No presenta una gran variación en cuanto a los fragmentos que la integran, aunque no obstante comparando los ciclos entre sí, se pueden destacar los siguientes aspectos:

1. Tendencia a la disminución de los fragmentos de cuarzo microcristalino (silicitas), en los conglomerados desde el ciclo A hasta el D.
2. Tendencia al incremento de los fragmentos de cuarzo en los conglomerados, hacia los niveles superiores.
3. En las areniscas los fragmentos de cuarzo microcristalino y los fragmentos de cuarzo, siguen el comportamiento de los conglomerados, pero no es tan evidente.
4. Existe cierta tendencia a la disminución de los fragmentos de cuarzo policristalino no ondulatorio (cuarcita), de los niveles inferiores a los superiores.

5. No existe una tendencia clara del resto de los fragmentos estudiados.

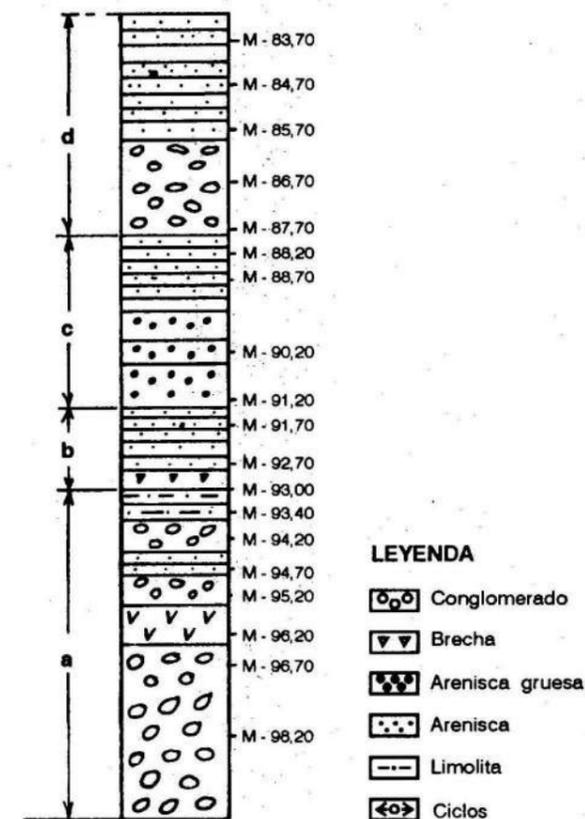


FIGURA 2. Corte esquemático de la secuencia terrígena, Pozo PG-15 (esc. 1:100).

TABLA 1. Distribución de componentes clásticos según la profundidad (Pozo PG-15)

Profundidad Componente	80,2	83,7	84,7	85,2	86,7	87,7	88,2	88,7	90,2	91,2	91,7	92,7	93,0	93,4	94,2	94,7	95,2	96,2	96,7	98,2
Areniscas		x			x	x		x	x				x		x		x	x		x
Bauxitas	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x		x			x	x
Cuarzo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x
Cuarzo policristalino		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x
Feldespatos		x	x			x								x	x					
Frag. calcáreos	x		x	x			x	x			x		x			x		x		
Frag. R. Volc.					x	x		x	x	x	x	x			x			x	x	x
Limolitas					x				x								x			
Silicitas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Arcillas						x							x							

El material que era arrastrado a la cuenca no fue siempre el mismo, se destaca en esto el feldespato, que aparece sólo en el primero y último ciclo. Los fragmentos de rocas volcánicas estuvieron presentes en todo el período de acumulación, aunque en poca proporción, de la misma forma, ocurre con los fragmentos de areniscas y calizas, aunque este tipo de fragmento predomina en las areniscas.

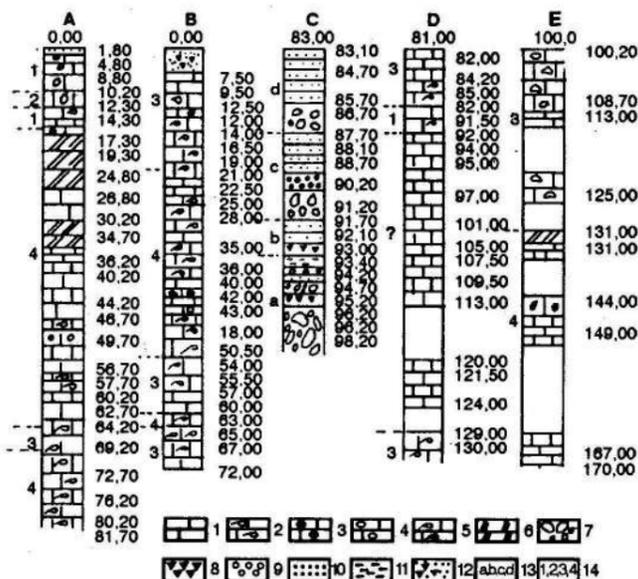
Los elementos manejados para la no inclusión de la secuencia clástica en el corte de la Formación Guajaiabón son los siguientes:

1. Contraste entre los procesos secundarios (silicificación, bauxitización, cloritización, calcitización) de ambas secuencias.
2. Presencia de un macroforaminífero de la familia Nummulitidae posiblemente del género Sulcoperculina de edad campaniano-maastrichtiano.

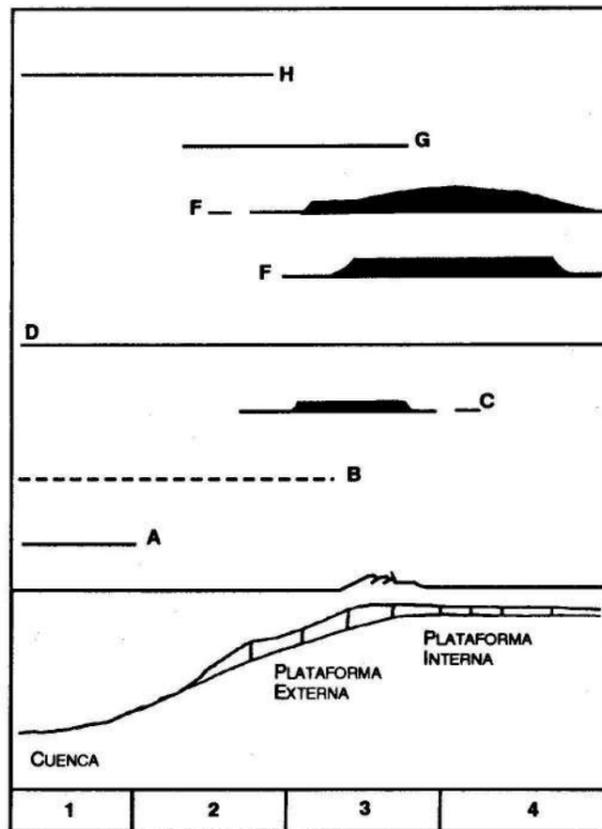
Esta secuencia debe corresponderse con una escama tectónica de edad campaniano-maastrichtiano o más joven, acorde con el estilo tectónico de la Sierra.

**Secuencia carbonatada**

Se distinguen cuatro litofacies definidas por una biota característica (Sartorio D. y Venturini S., 1988; Ghose B. K., 1977 en Everts A. J. W., 1991). La diferenciación petrográfica se muestra más compleja aunque se presentan asociaciones texturales, propias de cada litofacies (Figuras 3 y 4).



**FIGURA 3.** Cortes esquemáticos de las secuencias clásticas y carbonatadas en el Pan de Guajaiabón. A) secuencia carbonatada superior en el pozo PG-15; B) secuencia carbonatada superior en el pozo PG-2; C) secuencia clástica (PG-15); D) secuencia carbonatada inferior (PG-2); E) secuencia carbonatada inferior (PG-15); 1) mudstone; 2) wackestone; 3) grainstone; 4) packstone; 5) rudstone; 6) limonitas; 7) areniscas de grano grueso; 8) areniscas de grano fino; 9) conglomerados; 10) sedimentos del cuaternario; 11) dolomitas; 12) brechas; 13) ciclos; 14) litofacies.



**FIGURA 4.** Modelo de facies propuesto para la plataforma carbonatada del Pan de Guajaiabón. Distribución de organismos modificados de Sartorio, D. y Venturini, S. (1988). A) pelecípodos pelágicos; B) foraminíferos planctónicos; C) algas; D) ostrácodos; E) miliólidos; F) foraminíferos bentónicos pequeños; G) orbitolina; H) gasterópodos; 1) litofacies 1; 2) litofacies 2; 3) litofacies 3; 4) litofacies 4.

**Litofacies 1:** Incluye la siguiente asociación de rocas, mudstone, wackestone, grainstone y packstone, la fauna representante de esta litofacies es como sigue: pelecípodos pelágicos, gasterópodos y foraminíferos planctónicos, además de escasos miliólidos, foraminíferos bentónicos pequeños y fragmentos de algas, provenientes probablemente del borde del talud durante el colapso del mismo, dado por la mezcla de organismos y los rasgos texturales de las rocas.

**Mudstone:** Consiste en calcita cristalina del 90 al 95 %, pirita idiomórfica, diseminada 1-2 %, en ocasiones oxidada. En grietas se observa material arcilloso y orgánico, dolomita de un 5-45 % con tamaño que oscila entre 0,1-0,2 mm.

**Wackestone:** Contiene fragmentos de mudstone con una talla de 3 mm y menores granos de cuarzo de 0,3 mm, en proporciones no mayores al 10 %. Se presenta arcilla finamente dispersa en toda la roca.

**Grainstone bioclástico:** Los fósiles presentan un buen estado de conservación, en su estructura interna, los clastos de mudstone, presentan tamaño de 0,1 - 0,5 mm predominantemente, la proporción de estos componentes en las

rocas oscila entre 90-95 %, aparece además en las rocas, cuarzo detrítico (2 %).

**Packstone bioclástico:** La estructura interna de los fósiles no se preserva, pues estos están rellenos de calcita cristalina en un 40-50 %, los fragmentos de mudstone presentan tamaños de 0,1-0,3 mm (30-35 %), el fango ocupa el resto de las rocas en cuestión. Encontramos cuarzo detrítico en un 8 %.

**Litofacies 2:** Es la litofacies que se presenta con menor frecuencia, sólo pudo determinarse con precisión en el pozo PG-15 con algunos metros de espesor. La asociación faunal reconocida la integran foraminíferos bentónicos pequeños, Orbitolina sp., ostrácodos, algunos gasterópodos, algas y en menor medida miliólidos y foraminíferos planctónicos. Las rocas son packstone de tipo bioclástico con pellets de tamaño de 0,1 mm y menores. Los clastos biogénicos aparecen mezclados heterogéneamente (40-45 %). Existen fragmentos de mudstone con tamaños de 0,1 a 0,4 mm presentes entre un 35-40 %. También se presenta cuarzo detrítico (0,06-0,1 mm) en proporciones pequeñas (1 %). La roca es soportada por fango (15-25 %).

**Litofacies 3:** Se observa con mayor frecuencia en los cortes estudiados (Figura 3). Las variedades texturales presentes son: mudstone, wackestone, packstone y rudstone, ocupando los wackestone el primer lugar en abundancia. La fauna se compone de algas incrustantes, miliólidos y ostrácodos.

**Wackestone:** Se aprecian fragmentos de rocas y bioclastos con talla de 1,5 mm y menores. Los bioclastos responden a la fauna característica de la litofacies.

**Packstone bioclástico con pellets:** Están formados por litoclastos de mudstone con tamaños de 0,1-0,4 mm (15-20 %), bioclastos (60-70 %), cuarzo detrítico (5 %), plagioclasas (2 %) y pellets de 0,1 mm y menores.

**Rudstone:** Están formados por clastos de wackestone y packstone. Estos clastos contienen abundantes miliólidos y ostrácodos.

**Litofacies 4:** Es la litofacies más desarrollada en la región. Presenta una gran variedad litológica, mudstone, wackestone, packstone, grainstone, floatstone y dolomitas, estas últimas a partir de las anteriores. La abundancia de miliólidos, ostrácodos, y escasas algas, constituyen la fauna representante de la litofacies, incluyendo fragmentos de rudistas, presentes en los floatstone.

**Wackestone bioclástico:** Los bioclastos son de miliólidos y foraminíferos bentónicos (Dictyoconus) alrededor del 15 %, siendo estos últimos el componente bioclástico más abundante.

**Grainstone:** Los fragmentos son de mudstone y los bioclastos de miliólidos y foraminíferos arenáceos. El material cementante es calcita cristalina.

**Floatstone:** Existen dos variedades, la primera y más abundante constituida por fragmentos de rudistas, superiores a 3 mm que flotan en un fango fino, la segun-

da variedad está compuesta por fragmentos de mudstone de tamaño entre 0,5-3 mm y mayores (10-15 %).

**Dolomitas (Dolostone):** Suelen presentarse dolomitas prácticamente puras, 95-100 % de dolomita, con algún material arcilloso, óxido de hierro y materia orgánica concentrada en estilolitos (3 %), cuarzo (1-2 %) relleno de espacios vacíos entre cristales. También aparecen rocas parcialmente dolomitizadas.

**Paleontología General**

Como resultado del estudio micropaleontológico surgen cuatro nuevos reportes para la unidad, consistentes en una especie de foraminífero bentónico, un género de foraminífero planctónico y dos géneros de algas que están convenientemente señalados en el listado de los fósiles observados en las secciones delgadas, que aparece a continuación:

**Foraminíferos bentónicos**

*Bolivinopsis* sp., *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Conorbina* sp., *Chrysalidina* sp., *Dictyoconus waltunensis* (Larsey), *Dicyclina schlumbergeri* Nunier-Chalma, *Gavelineilla* sp., *Gyroidina* sp., *Minouxia* sp., *Noncharmontia* sp., *Nezzazata simplex* Omora, *Nummuloculina heimi* Bonet, *Ophtalmidium* sp., *Orbitolina* sp., *Orbignyna* sp., *Pfenderina* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Pseudorhapydionina dubia* (de Castro), *Pseudorhapydionina lauriniensis* (de Castro), *Pseudotextulariella* sp., *Quinqueloculina* sp., *Sabaudia* sp., *Spirillina* sp., *Spiroloculina* sp., *Spirolina* sp., *Stensionina* sp., *Textularia* sp., *Textulariella* sp., *Trochospira avnimelechi* Hamaoui et Saint-Mare, *Triloculina* sp., *Valvulammina picardi* Herson.

**Foraminíferos planctónicos**

*Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Praeglobotruncana* sp., *Ticinella* sp.

**Algas**

*Bacinella* sp., *Salpingoporella* sp., *Thaumatoporella parvovesiculina* (Raineri),

**Moluscos**

Gasterópodos, pelecípodos pelágicos (*Posidonia* sp.), rudistas (*Radiolitidae*), ostrácodos.

**Otros fósiles**

*Incertae sedis* (*Acolisaccus* sp.), foraminíferos bentónicos indeterminados, briozoos, corales, espículas de equinodermos.

Los microfósiles índices (Tabla 2) presentes en esta oritocenosis (*Pseudorhapydionina dubia*, *P. lauriniensis*, *Trochospira avnimelechi*, *Chrysalidina* sp., *Pseudotextulariella* sp.), nos permitieron datar a la parte alta de la formación como del Cenomaniano Medio - Superior. La sección inferior no se pudo datar con precisión a conse-

cuencia de la mala preservación de los restos fósiles, altamente recristalizados y afectados posiblemente por procesos tectónicos, por lo que las determinaciones paleontológicas se restringen a los géneros, en ocasiones a

familias. Sin embargo, no desechamos la posibilidad de encontrar microfósiles propios del albiano. Los datos obtenidos sólo nos permite confirmar la edad albiano-cenomaniano ya anteriormente atribuida a esta unidad litoestratigráfica.

TABLA 2. Distribución estratigráfica de los foraminíferos índices de la Formación Guajaibón

Foraminíferos índices	CRET. INF. al	CRETÁCICO			SUPERIOR		
		cm	t	CENONIANO		cp	m
<i>Cuneolina pavonia</i> d'Orbigny	■	■	■	■	■	■	■
<i>Conorbina</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dictyoconus waltunensis</i> (Carsey)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nezzazata simplex</i> Omara	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nummoloculina heimi</i> Bonet	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sabaudia</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■
<i>Orbitolina</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■
<i>Valvulammina picardi</i> Henson	■	■	■	■	■	■	■
<i>Chrysalidina</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pseudotectulariella</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■
<i>Trochospira avninmelechi</i> Hamaoni y Saint - Marc	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pseudorhapydionina dubia</i> (De Castro)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pseudorhapydionina laurinensis</i> (De Castro)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dicyclina schlumbergeri</i> Munier - Chalmers	■	■	■	■	■	■	■
<i>Minouxia</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■

#### Paleoambiente

Existe un contraste entre las litofacies acumuladas en la plataforma interior y exterior incluyendo aquí al talud.

Como bien se destaca en el trabajo de Dilla M. (1987), existe una cierta ciclicidad en la acumulación de las litofacies, cuestión que podría explicarse a partir de los cambios eustáticos que a escala global existían en esta época (Haq, B. U. *et al.*, 1987; en Camoin G. F., 1991).

Las secuencias estudiadas se formaron en un margen continental con un aporte clástico prácticamente insignificante, pero que denota la conexión de estas rocas con áreas continentales, donde la progradación de sedimentos carbonatados ha determinado la sucesión de distintas litofacies a medida del avance de la sedimentación. Así en las zonas de la plataforma, tiene lugar la acumulación de sedimentos ricos en foraminíferos bentónicos pequeños (Figura 3), alternando con alguna presencia de fragmentos de rudistas provenientes probablemente de la parte superior de la pendiente, a la vez que ocurría su destrucción y migración aguas adentro. En la zona del talud tenía lugar la acumulación de materiales que en parte redepositados, pudieron descender quizás por el colap-

so del talud y acumularse en aguas más profundas, caracterizadas por la presencia de pelecípodos pelágicos.

Durante la elevación del nivel del mar tenía lugar un proceso inverso al descrito, lo que trajo la superposición vertical de las litofacies.

El descenso en el nivel del mar trajo como resultado la formación de las bauxitas y el desarrollo del proceso de dolomitización (Ponce N. *et al.* 1985), y además el cambio de las litofacies.

#### CONCLUSIONES

Se destaca que la secuencia de rocas clásticas que aparecen entre las denominadas secuencias inferior y superior de la Formación Guajaibón, no pertenecen a la misma.

En las rocas carbonatadas se hacen nuevos reportes paleontológicos para la formación y se pudo precisar la presencia de horizontes de edad cenomaniano medio - superior para la parte alta de la unidad, además de proponerse la diferenciación de cuatro litofacies, dos dentro de la plataforma interna que son las más importantes y desarrolladas, y dos dentro y fuera de la plataforma externa, estas últimas menos extendidas.

#### AGRADECIMIENTOS

Reconocemos la colaboración prestada por la Lic. Consuelo Díaz en la descripción paleontológica de las muestras estudiadas y al Lab. de Petrografía y Mineralogía de la Empresa Geólogo Minera de Occidente por facilitarnos las muestras para su estudio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, E. y M. GARCÍA: *Estudio de la secuencia terrigena de la Formación Guajaibón*, Trabajo de Diploma, Archivo Universidad de Pinar del Río, 1993.
- CAMOIN, G.F.: *Sedimentologic and Paleotectonic Evolution of Carbonate Platforms on a Segmented Continental Margin: Example of the African Tethyan Margin during Turonian and Early Senonian Times*, Paleogeogra, Palaeoclimatol, Palaeoecol, no. 87, pp. 29-52, 1991.
- DÍAZ, C.: *Estudio Bioestratigráfico y Litofacial de la secuencia cretácica de la zona Remedios*, 68 pp., Ed. Academia, 1984.
- DÍAZ, C. y G. FURRAZOLA - BERMÚDEZ: *Complejo fósil de los bancos carbonatados cretácicos de la zona Remedios y sus implicaciones paleoecológicas*, I Conf. Latinoamericana del PICG, 26 pp., 1988.
- DÍAZ, C.; G. FURRAZOLA-BERMÚDEZ y M. IURRALDE-VINENT: *Estratigrafía y Paleogeografía del banco carbonatado Remedios del área Cuba Norte-Bahamas*, 1992 (en prensa).
- DILLA, M.: *Características Litofaciales de las rocas carbonatadas de la Formación Guajaibón*, Ser. Geol., CIDP, no. 3, pp. 53-65, 1987.

EVERTS, A.J.W.: *Interpreting Compositional Variations of Calciturbidites in relation to Platform -Stratigraphy: An Example from the Paleogene of SE Spain*, *Sedimentary Geology*, no. 71, pp. 231-242, 1991.

KONEV, P.N.; B.P. TELEGUIN; N.C. TORSHIN y G. FURRAZOLA -BERMÚDEZ: «Criterios Litológico - Estratigráficos para la búsqueda de bauxita en la provincia de Pinar del Río», *La Minería en Cuba*, vol. 5, no. 4, pp. 12-17, 1979.

PONCE, N.; L. DANILUK; O. RAZOMOUSK; M. DILLA y otros: «El yacimiento de bauxitas Pan de Guajaibón en la Isla de Cuba», *Rev. Tecnol.*, vol. 15, no. 1, pp. 51-60, 1985.

PSZCZOLKOWSKI, A.: «Stratigraphic - Facies Sequences of the Sierra del Rosario (Cuba)», *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. Terre*, vol. 24, no. 3-4, pp. 193-203, 1977.

—: *Geosynclinal Sequences of the Cordillera de Guaniguanico in Western Cuba; their Lithostratigraphy, Facies Development and Paleogeography*, *Acta Geol. Pol.*, vol. 28, no. 1, pp. 1-96, 1978.

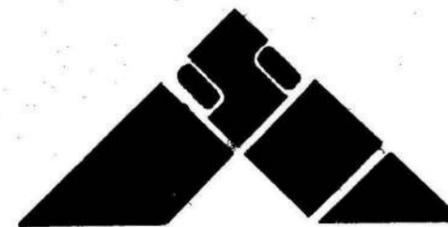
—: *Cretaceous Sediments and Paleogeography in Western Part of the Cuban Miogeosyncline*, *Acta Geol. Pol.*, vol. 32, no. 1-2, pp. 135-161, 1982.

PSZCZOLKOWSKI, A.; J. PIOTROWSKI, A. DE LA TORRE, R. MYCZYNSKI y otros: *Contribución a la Geología de la provincia de Pinar del Río*, IGP-ACC, 255 pp., Ed. Científico Técnica, Ciudad de La Habana, 1987.

SARTORIO, D. and S. VENTURINI: *Southern Tethys Biofacies*. *Agip Sp. A.*, 235 pp., S. Donato Milanese, 1988.

TRUITT, P. and P. BRONNIMANN: *Geology of Pinar del Rio and Isla de Pinos, Cuba*, CNFG, La Habana, 1956 (inédito).

la ciudad del níquel



MOVIMIENTO DE ARTISTAS,  
ESCRITORES E INTELLECTUALES  
DEL NIQUEL (MOAENI)

ISMM Las Coloradas s/n CP: 383 329 Moa, Holguín, Cuba  
Tel.: 6 4476 Fax: (53) (24) 6-2290  
E-mail: ACARBALLO @ ISMM.ISPJAM.cu