

Esquema de la historia de la sedimentación en el Neógeno de Cuba Oriental

GUILLERMO L. FRANCO

RESUMEN

A finales del Oligoceno tuvo lugar un breve período de emersión en la mayor parte de los depocentros de Cuba Oriental, que se refleja en la reiterada presencia de faunas redepositadas que aparecen caóticamente mezcladas en depósitos del Mioceno Inferior y aún del Medio. Estas faunas abarcan desde el Eoceno Superior (más raramente el Eoceno Medio e incluso el Cretácico) hasta el Oligoceno Superior. Sólo en las partes más profundas de las depresiones continuó ininterrumpidamente la sedimentación. Una nueva interrupción tuvo lugar en el Mioceno Medio, la cual no fue sincrónica respecto a todas las depresiones, ni tuvo la misma duración en ellas. La sedimentación se reinició en el Mioceno Superior, probablemente a fines de este, y continuó en la parte basal del Plioceno, con deposición de la Formación La Cruz y sus equivalentes, excepto en la depresión de Puerto Padre, que continúa emergida al menos en su mayor parte. En la conclusión del Plioceno, sobrelapando el Pleistoceno, se produjo una ligera transgresión en las áreas marginales, a lo largo del borde costero, con episodios de desarrollo arrecifal, que se traduce en la formación de calizas biohémicas en condiciones ecológicas favorables, bien por el control del clima o por cambios en la situación paleogeográfica del área Caribe-Golfo de México.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está basado en algunos resultados obtenidos durante la ejecución del tema "Estratigrafía del Neógeno de Cuba oriental", del cual su autor fue ejecutor.

En el mismo se expone un esquema con las etapas principales de la historia de la sedimentación en el Neógeno de las provincias orientales de Cuba, las cuales están, por lo general, bien reflejadas en los numerosos perfiles analizados tanto de superficie como sub-superficiales. Ellas parecen repetirse con pocas variaciones en otras partes del territorio insular y pudieran ser extrapolables, dentro de ciertos límites, a las áreas adyacentes de la región Caribe-Golfo de México. HILL (1894), VAUGHAN (1918), SCHUCHERT (1935), TABER

Manuscrito aprobado el 13 de marzo de 1985.

G. L. Franco pertenece al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba.

(1934), y otros, trataron someramente algunos aspectos de este desarrollo.

Un aspecto importante y que ha sido objeto de distintas interpretaciones, es la presencia reiterada de asociaciones faunales de distintas edades que, como redepósitos, se presentan en los sedimentos del Mioceno Inferior y aún del Medio. Esto ha sido señalado también por BERMÚDEZ (1961) y por JUDOLEY y FURRAZOLA-BERMÚDEZ (1971). Los redepósitos predominantes corresponden con mayor frecuencia al Eoceno Superior y a distintos horizontes del Oligoceno Superior, aunque ocasionalmente se encuentran redepósitos más antiguos. Ello puede interpretarse como uno o más períodos de emersión durante el Oligoceno, aunque el volumen importante de redepósitos induce a pensar que una gran porción del área de estudio se encontraba emergida en la mayor parte del Oligoceno.

Los redepósitos con faunas mezcladas correspondientes a distintos horizontes del Oligoceno Superior, que se encuentran en sedimentos del Mioceno Inferior en las áreas menos profundas de los depocentros, apoyan la idea de que en la conclusión del Oligoceno existió un período de emersión y, por consiguiente, de denudación.¹ Esta interrupción en la sedimentación no parece haber tenido siempre lugar. La sedimentación interrumpida tiene más bien un carácter local. Así, en el perfil del pozo Báguanos No. 1, en la Provincia de Holguín, el cual corta una secuencia que comprende desde el Eoceno hasta el Mioceno Medio, no se observa ninguna discordancia litológica o estructural, ni hiato faunal alguno en el límite Oligo-Mioceno. Esto puede explicarse por corresponder tal perfil a una parte profunda de la cuenca, que se mantuvo sumergida durante este período de emersión general. Una situación parecida ocurre en el área Colón-Tinguaro, en la Provincia de Matanzas, donde los depósitos del Oligoceno pasan gradacionalmente a los del Mioceno.

El período de emersión señalado se encuentra reflejado, en general, por la existencia de un conglomerado basal terrigénico, que puede alcanzar gran desarrollo, lo cual aboga en favor de un proceso de denudación sumamente intenso.

La considerable potencia de los sedimentos del Neógeno en algunos depocentros, como en el de Guacanayabo, con solo ligeras variaciones de facies en sentido vertical, hace suponer que en tales casos se produjo una subsidencia continua, compensada por la sedimen-

¹ VAUGHAN (1919) consideró una emersión del área Caribe-Antillana y las áreas periféricas a lo largo de todo el Oligoceno. En realidad esto parece ser cierto para una parte del Oligoceno, exceptuando el Oligoceno Superior y dudosamente su parte basal. EAMES *et al.* (1962) fueron más lejos y negaron la existencia de la mayoría de los depósitos considerados como del Oligoceno en el área Caribe - Golfo de México.

tación, con oscilaciones superpuestas del fondo marino y una tendencia resultante regresiva, y transgresiones episódicas, si se tiene en cuenta, además, la composición litológica y faunal de los perfiles estudiados.

Una circunstancia que debe, sin embargo, ser considerada, es el predominio de elementos bentónicos en las faunas neogénicas estudiadas, lo que dificulta establecer con rigurosa precisión la cronología de los eventos que tuvieron lugar en esa época. Pese a todo, la sucesión de los mismos puede delinearse dentro de un marco de aceptable confiabilidad, y engarzarse dentro de un esquema que permita una visión panorámica de la historia de la sedimentación que tuvo lugar en el Neógeno de la parte más oriental de nuestro territorio.

2. DEPOCENTROS Y FUENTES DE SUMINISTRO

La historia del desarrollo de la sedimentación neogénica de Cuba oriental está estrechamente vinculada con el de las cuencas superpuestas a las paleoestructuras y fajas marginales que constituyen sus depocentros (Fig. 1).

Estas cuencas superpuestas se originaron, con excepción de las de Puerto Padre y Santiago, y de las fijas marginales, como resultado de la fase póstuma de los movimientos laramidianos² (“fase cubana”, según BURRAZOLA-BERMÚDEZ *et al.*, 1964), a fines del Eoceno Medio, alcanzando su mayor desarrollo en el período “platafórmico” —sensu ITURRALDE-VINENT (1977)— cuando ya había cesado el magmatismo efusivo activo y solo existían manifestaciones subvolcánicas de carácter más o menos local —intrusiones de pequeños cuerpos de composición basáltica o andesito-basáltica en el área de Guacanayabo y en el borde S del denominado Sinclinorio Central por E. Nagy y otros (inédito).³

Al terminar la sedimentación del Eoceno Superior y dudosamente del Oligoceno basal, se inició la emersión general de estas cuencas, como una resultante de la fase terminal de los movimientos pirenaicos, seguida por nueva subsidencia en los comienzos del Oligoceno Superior, al iniciarse los movimientos estirianos, los cuales remodelaron las cuencas primitivas conjuntamente con los procesos denudativos.

Las deformaciones estirianas comprenden no solo *horsts* y *grabens* escalonados, sino combaduras de gran radio de curvatura, como

² Estos movimientos europeos y otros citados aquí son usados como un equivalente aproximado y no estrictamente sincrónico.

³ “Texto explicativo del mapa geológico de la Provincia de Oriente, a escala 1:250 000, levantado y confeccionado por la Brigada cubano-húngara entre 1972-1976.” Instituto de Geología y Paleontología, ACC, La Habana, 1976.



Fig. 1. Depocentros del Neógeno en Cuba oriental. Escala 1:1 000 000.

las que se observan entre Maisí e Imías, pudiendo ser paleoestructuras reactivadas y subsiguientemente remodeladas.

2.1 Estructura Nipe-Guacanayabo

La estructura Nipe-Guacanayabo es la mayor de todas en extensión y desarrollo vertical, donde los sedimentos del Neógeno llegan a alcanzar una potencia hasta de 1 000 m y más, según datos de pozos. Esta estructura tiene una orientación aproximada *NE-SW* y atraviesa oblicuamente el territorio oriental de Cuba, pasando su eje por el Golfo de Guacanayabo y por la Bahía de Nipe.

Según datos de M. T. Kozary (inédito)⁴, la estructura está dividida en tres depresiones menores, separadas entre sí por elevaciones estructurales que se reflejan en los datos geofísicos. La más occidental está separada de la central por la elevación estructural del delta del Cauto; y la central, a su vez, de la oriental, por la elevación estructural de Barajagua. Ellas fueron denominadas posteriormente (E. Nagy y otros, inédito)³: Guacanayabo, Cacocum, y Nipe, respectivamente. La mayor de las tres es la depresión de Guacanayabo, que es la más extensa y profunda. La de Cacocum le sigue en extensión pero es la de menor profundidad.

La estructura Nipe-Guacanayabo está limitada en su borde septentrional por las paleoestructuras denudadas de Tunas-Camagüey y por las de Holguín, y en su borde meridional por la megaestructura de Sierra Maestra y las elevaciones estructurales de Nipe-Cristal. Sus fuentes de suministro corresponden a las mencionadas paleoestructuras. La composición de los materiales aportados es variable: predominan las vulcanitas, granitoides, y carbonatos en su parte occidental; vulcanitas, gabros, diabasas, dioritas, granitoides, serpentinitas en la central; y vulcanitas, serpentinitas y gabros en la oriental.

2.2 Depresión de Guantánamo

La segunda depresión en importancia es la denominada "cuenca de Guantánamo", cuya parte emergida abarca un área irregular, de forma aproximadamente semilunar, con la convexidad dirigida hacia el *E*, extendiéndose al *N*, al *NW* y al *E* de la bahía del mismo nombre. Se encuentra limitada al *N* por las paleoestructuras correspondientes del área premontañosa meridional de las elevaciones Sagua-Baracoa; al *S* por la fosa de Bartlett; al *E* por las paleoestructuras correspondientes a la zona premontañosa occidental del macizo del Purial; y al *W*

⁴ "Remarks accompanying the stratigraphic chart of Sierra Maestra, Oriente Province, Cuba." Inf. geo 0-16 (núm. ant.) Centro Nacional del Fondo Geológico, MINBAS, La Habana, 1958.

por las paleoestructuras denudadas del borde occidental de la Bahía de Guantánamo. Todas ellas constituyen sus fuentes de suministro. Los materiales que ellas aportan están representados principalmente por vulcanitas, metavulcanitas, serpentinitas, gabros, diabasas, y carbonatos.

2.3 Depresión de Puerto Padre

La depresión de Puerto Padre corresponde a una faja irregular situada al *N* de las paleoestructuras de Tunas y Holguín, limitándola también las últimas por el *E*. Por el *W* penetra en el territorio de la Provincia de Camagüey. Sus límites septentrionales no son precisos, pues se encuentran bajo las aguas marinas. Tiene un desarrollo vertical más moderado que las anteriores. Sus fuentes de abasto corresponden a las citadas paleoestructuras, y el material terrígeno aportado es relativamente escaso. Predominan en él serpentinitas, gabros, diabasas, vulcanitas y granitoides. Su desarrollo terminó en el Mioceno Medio.

2.4 Depresión de Santiago

La depresión de Santiago es pequeña; su parte emergida forma una faja que bordea la bahía de igual nombre y se proyecta irregularmente hacia Baconao al *E*, y Punta Tabacal al *W*. Es la depresión más joven y parece haberse formado en el Mioceno Superior. Tiene poco desarrollo vertical; no excede el centenar de metros la potencia de los sedimentos neogénicos. Su fuente de abasto corresponde a la megaestructura de Sierra Maestra, que aporta materiales vulcanógeno-sedimentarios.

2.5 Depresión de Baracoa

La depresión de Baracoa forma en su porción emergida una faja irregular en la parte *NE* de Cuba, comprendida entre Nibujón al *W*, y la región de Maisí al *E*, donde se ensancha y se confunde luego con la faja marginal meridional. Está limitada al *W* por las elevaciones paleoestructurales de Baracoa y por el macizo del Purial, al cual bordea, que constituyen las fuentes de abasto de materiales diversos: vulcanitas, metavulcanitas, ultramafitas, gabros, diabasas y carbonatos.

2.6 Fajas marginales

Las fajas marginales que conforman el borde costero occidental, meridional, y septentrional de las provincias más orientales de Cuba, exceptuándose el tramo que se extiende aproximadamente desde Bahía de Naranjo hacia el *W*, constituyeron los depocentros donde

tuvo lugar la sedimentación tardía del Neógeno. Estas fajas estrechas y con escaso desarrollo vertical presentan soluciones de continuidad en algunos sectores.

Los materiales aportados por el relieve circundante son de variable composición, en dependencia del carácter de las rocas del paleorrelieve. Hacia el *W* predominan las rocas efusivas en los materiales aportados a la sedimentación; y las metavulcanitas y ultramafitas en la parte oriental y meridional.

3. ETAPAS DE LA SEDIMENTACIÓN NEOGÉNICA

3.1 Etapa pre-neogénica

Según BREZSNYANSKI e ITURRALDE-VINENT (1978), en los comienzos del Oligoceno se identifica la formación de un mar mediterráneo que enlaza el mar Caribe con el Golfo de México, a lo largo de la actual depresión Nipe-Guacanayabo, separándose del mismo la cuenca de Guantánamo. KHUDOLEY y MEYERHOFF (1971: pág. 148, fig. 30) habían considerado ya la existencia de este mar mediterráneo, pero lo situaron en el Mioceno Inferior.

3.2 Primera etapa neogénica

La subsiguiente denudación de las áreas emergidas al finalizar el Oligoceno Superior se evidencia tanto por el volumen del material terrígeno aportado por el paleorrelieve rejuvenecido, como por la presencia de sedimentos y faunas redepositadas caóticamente tanto del Oligoceno Superior como del Eoceno (principalmente del Eoceno Superior), los que, por lo general, se observan en los horizontes del Mioceno Inferior y aún del Mioceno Medio. En la depresión de Guacanayabo son más raros estos redepositos.

La sedimentación iniciada en el Mioceno Inferior (o en el Oligoceno Superior en las partes más profundas de las cuencas) continuó hasta el Mioceno Medio, en que se interrumpió. En la depresión de Guantánamo parece haber concluido con la deposición de las margas y calizas, que contienen una fauna cuya edad apunta a la parte baja del Mioceno Medio, con especies comunes a las de la Formación Cojímar de Cuba occidental. En la depresión de Puerto Padre parece haber terminado también en la base del Mioceno Medio. En las depresiones de Nipe, Cacocum, Guacanayabo, y Baracoa probablemente concluyó en la parte alta del Mioceno Medio. La sedimentación en el Mioceno Inferior está caracterizada por un ambiente de aguas menos profundas que las del Oligoceno Superior. Igualmente está caracterizada por el aumento paulatino de la proporción de carbonatos que en la

base de la secuencia se intercalan en los ritmos de sedimentación terrigénica, lo cual evidencia oscilaciones periódicas del fondo marino. En algunas depresiones la subsidencia está compensada por la sedimentación con solo ligeros cambios de facies en sentido vertical. Este aumento paulatino de la sedimentación carbonática parece deberse tanto a la concurrencia de factores ecológicos favorables al desarrollo de la fauna bentónica, como el aplanamiento del relieve circundante, que constituía la fuente de abasto del material terrígeno. En las depresiones de Nipe, Guantánamo, y Baracoa, se observa en la base de la secuencia del Mioceno basal un conglomerado polimíctico con elementos, por lo general, bien redondeados, que pueden alcanzar espesores significativos.

3.3 Segunda etapa neogénica

La segunda transgresión tuvo lugar en el Mioceno Superior y parece haber sido sincrónica en las depresiones de Guacanayabo (donde la sedimentación alcanza su mayor desarrollo), de Nipe, de Santiago (que coincide con la formación de esta depresión), de Guantánamo y de Baracoa. Ella no tuvo lugar en las depresiones de Cacocum y de Puerto Padre. La transgresión no parece haber penetrado en profundidad en las cuencas mayores, exceptuando la de Guacanayabo, donde el mar invadió la faja correspondiente al actual valle inferior-medio del Río Cauto.

En la depresión de Guantánamo la sedimentación es rítmica con episodios alternantes de sedimentación terrigénica y carbonática, predominando la primera. Al mismo tiempo, el fallamiento de la costa S de Cuba oriental, que parece haber alcanzado su mayor intensidad durante los movimientos áticos, limitó la extensión de las tierras emergidas y de los propios depocentros enclavados en su borde, los cuales probablemente se extendían más al S.

3.4 Tercera etapa neogénica

En la conclusión del Neógeno se producen transgresiones de pequeña duración, extensión, e intensidad, en los bordes de las tierras emergidas, pero no se observan sus huellas en el tramo occidental de la costa N de las provincias orientales desde Bahía del Naranjo. Es posible que haya penetrado en la depresión del Cauto, pero esto no está comprobado. En la parte oriental de la costa S se observa una sedimentación cíclica con ritmos alternantes de conglomerados polimícticos y calizas biohérticas. Más hacia el W predominan calizas biohérticas con inclusiones irregulares y ocasionales de material clástico terrígeno, por lo general, bien redondeado. Estas transgresiones parecen ser el resultado de los movimientos áticos, y es posible

que hayan rebasado el límite Neógeno-Cuaternario. El crecimiento arrecifal está vinculado a etapas de inactividad tectónica con limitado aporte de materiales terrígenos, independientemente de que pueden haber incluido condiciones paleogeográficas regionales que favorecieron tal desarrollo. Esta sedimentación terminal parece haber tenido lugar a lo largo del borde costero de la Isla, aunque en algunos lugares, como las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, no aparecen sus huellas.

4. CONCLUSIONES

- a) En el área de estudio parecen haber existido uno o más períodos de emersión durante el Oligoceno, que se reflejan en el contenido caótico de los reddepósitos de fauna en los horizontes basales del Neógeno.
- b) Durante el Neógeno tuvieron lugar en la propia área tres transgresiones: una, al principio del Mioceno, que afectó la mayor parte de los depocentros, exceptuándose las partes más profundas de algunos de ellos (depresiones de Nipe y de Guacanayabo), donde la sedimentación proseguía ininterrumpidamente desde el Oligoceno Superior; una segunda, que comenzó en el Mioceno Superior después de una interrupción de duración variable del ciclo sedimentario; una tercera, en la conclusión del Neógeno, que fue la de menor duración, extensión, e intensidad, a juzgar por el grado de desarrollo de los depósitos, y que puede haber sobrelapado el límite Neógeno-Cuaternario. Estas transgresiones parecen haber sido más o menos sincrónicas.
- c) El tránsito del Oligoceno al Mioceno se caracterizó batimétrica-mente por el cambio más o menos brusco de las faunas predominantes (planctónicas en el Oligoceno, bentónicas en el Neógeno), acentuándose gradualmente el predominio de los elementos bentónicos a lo largo del Neógeno, lo cual debe interpretarse como una tendencia general regresiva.
- d) Del estudio de los perfiles (Fig. 2) se infiere que durante el período considerado se produjeron oscilaciones superpuestas del fondo marino, de diferente amplitud (que dieron lugar en algunos depocentros a considerables espesores de sedimentos, como puede verse en pozos perforados en el área de Guacanayabo (Oruita 1:1 380 m; Granma 1:1 280 m; Embarcadero 1:1 275 m).⁵ El propio carácter de estas oscilaciones ha determinado interrupciones en el desarrollo de la tendencia regresiva resultante, con aparición de las fases transgresivas mencionadas.

⁵ Según J. R. Sánchez Arango, del Centro de Investigaciones Geológicas (comunicación personal, 1983).

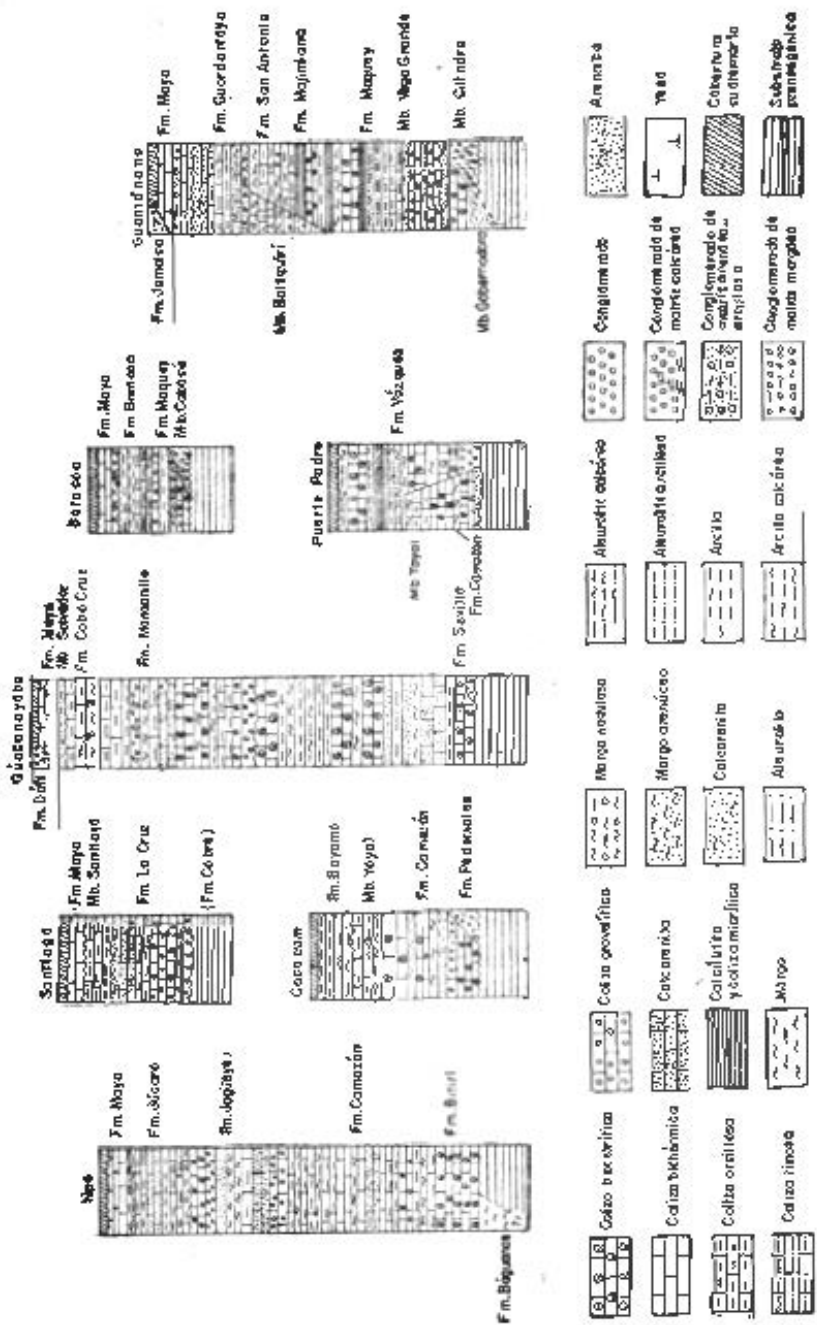


FIG. 2. Columnas geológicas esquemáticas del Neógeno en las estructuras superpuestas.

REFERENCIAS

- BERMÚDEZ, P. J. (1961): *Las formaciones geológicas de Cuba*. Instituto Cubano de Recursos Minerales, La Habana, 177 pp.
- BREZSNYANSZKY, K., e ITURRALDE-VINENT, M. A. (1978): Paleogeografía del Paleógeno de Cuba oriental. *Geol. Mijnbouw*, 57(2):123-133.
- EAMES, F., BANNER, F., BLOW, W., y CLARKE, W. (1962): *Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation*. Cambridge University Press, London, 163 pp.
- FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G., JUDOLEY, C. M., MIJAILOVSKAYA, M. S., MIROLIUBOV, Y. S., NOVOJATSKY, I. P., NÚÑEZ JIMÉNEZ, A., y SOLSONA, J. B. (1964): *Geología de Cuba*. Instituto Cubano de Recursos Minerales, La Habana, 239 pp.
- HILL, R. T. (1894): Notes on the Tertiary and later history of the Island of Cuba. *Amer. J. Sci.*, 48(3):196-212.
- ITURRALDE-VINENT, M. A. (1977): Los movimientos tectónicos de la etapa de desarrollo platafórmico en Cuba. *Inf. Cient. Téc.*, 20:1-24.
- JUDOLEY, C. M., y FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. (1971): *Geología del área del Caribe y de la costa del Golfo de México*. Ministerio de Minería Combustible y Metalurgia, La Habana, 286 pp.
- KEIJZER, F. G. (1945): Outline of the geology of the eastern part of the Oriente Province, Cuba (E of 76° WL), with notes on the geology of other parts of the Island. *Geogr. Geol. Mededeel., Utrecht; Phys. Geol. Reeks.*, 2(6):239.
- KHUDOLEY, K. M., y MEYERHOFF, A. A. (1971): Paleogeography and geological history of Greater Antilles. *Mem. Geol. Soc. Amer.*, 129:1-99.
- MITCHELL, R. C. (1955): Le Tertiaire de Porto Rico et le développement Tertiaire des Grandes Antilles. *Bull. Soc. Geol. France*, 4(4-6):213-224.
- SCHUCHERT, C. (1935): *Historical geology of the Antillean-Caribbean region*. Wiley, Nueva York, 811 pp.
- TABER, S. (1934): Sierra Maestra of Cuba, part of the northern rim of the Bartlett Trough. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 45:567-620.
- VAUGHAN, T. W. (1918): Geologic history of Central America and West Indies during Cenozoic times. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 29:615-630.
- (1919): The biologic character and geologic correlation of the sedimentary formations of Panama in their relation to the geologic history in Central America and the West Indies. *Bull. U.S. Natl. Mus.*, 103:547-612.

SCHEME OF THE HISTORY OF SEDIMENTATION DURING THE NEOGENE IN EASTERN CUBA

ABSTRACT

At the close of the Oligocene, a brief period of emersion took place in most of the depocenters of Eastern Cuba, proven by the persistence of chaotic admixtures of faunal redeposits in Lower Miocene and even in Middle Miocene. These faunas comprise those of Upper Eocene (more rarely those of Middle Eocene and even Cretacic) till Upper Oligocene. Only in the deeper parts of the depocenters sedimentation continued uninterruptedly. A new interruption took place during Middle Miocene, which was neither synchronic respect to all depocenters nor had the same duration in them. Sedimentation recommenced in the Upper Miocene, probably at its close, continuing up to the Early Pliocene, with the deposition of La Cruz Formation and its lithological equivalents, except in the Puerto Padre Basin which remains emerged, at least in its major part. At the close of the Pliocene, and probably overlapping the Early Pleistocene, a minor transgression along the coastal borders of the area took place with episodic reefal development and subsequent formation of biohermic limestones in favourable ecological conditions determined by climatic or paleogeographic changes in the Caribbean - Gulf of Mexico Region.