

# CIENCIAS TÈCNICAS

## INGENIERÌA EN GEODESIA Y GEOFÌSICA

JULIO DE 1978 · LA HABANA , CUBA

3



INSTITUTO SUPERIOR POLITÈCNICO "JOSÈ ANTONIO ECHEVERRÌA"

6/4/77  
A. Rosales Domínguez  
con el objeto de  
revisar el T.

## ALGUNOS RASGOS DE LA GEOLOGÍA DE CUBA ORIENTAL\*

\*\*JORGE L. COBIELLA  
JOSÉ RODRÍGUEZ

### RESUMEN

Se recogen en un breve resumen, los resultados obtenidos en las investigaciones geológicas regionales del Instituto Superior Minero Metalúrgico (ISMM) en las provincias de Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo desde 1970. Se exponen las características de las principales estructuras regionales, expresándose algunas nuevas ideas sobre este tema. Se discute también el corte estratigráfico expuesto. Por último, se analizan brevemente algunas de las posibilidades petrolíferas de la región.

\*Octubre de 1977.

\*\*Profesor Auxiliar. Licenciado en Geología CSc. Vicedecano. Facultad de Geología y Geofísica.  
Instituto Superior Minero Metalúrgico.

Ingeniero Geofísico. Instituto Superior Minero Metalúrgico.

**D**ESDE EL AÑO 1970, el autor, en unión de otros miembros de la Facultad de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico, así como alumnos de ésta, ha realizado diversas investigaciones en la región más oriental de la isla, obteniéndose durante las mismas un caudal apreciable de nueva información de la cual sólo una pequeña parte ha sido publicada hasta el momento,<sup>2</sup> en tanto otras se encuentran en prensa.<sup>3</sup>

En el presente trabajo expondremos la generalización de todos los datos obtenidos durante las citadas investigaciones y los existentes en la literatura geológica y en archivo.\*

En Cuba oriental se distinguen cinco grandes estructuras caracterizadas por diferentes estilos tectónicos, estratigrafía, edad de formación y composición de la corteza. Cuatro de ellas son estructuras desarrolladas en una corteza continental o subcontinental que se disponen de norte a sur y son las siguientes (*Fig. 1*):

- Cuenca Nipe Baracoa
- Anticlinal oriental
- Sinclinatorium oriental
- Anticlinorium Sierra Maestra

La quinta estructura de carácter oceánico, es la fosa de Bartlett

Originalmente, todas las estructuras continentales formaban una sola cuenca cuya vida se extendió desde el Maestrichtiano, o quizás antes, hasta el Eoceno Medio, la llamada paleocuenca del Cauto por Khudoley y Meyerhoff.<sup>4</sup> La edad de formación de las citadas estructuras es diferente. El anticlinal oriental, que ya se encuentra definido en el Paleoceno Tardío, parece ser la estructura de origen más antiguo.

La cuenca Nipe-Baracoa se manifiesta como tal, de acuerdo con los escasos datos que tenemos para ella, a inicios del Eoceno Medio. El sinclinatorium oriental y el anticlinorium Sierra Maestra se originan a fines del Eoceno Medio, durante la orogénesis cubana. Estos movimientos crearon el anticlinorium Sierra Maestra, quedando el Sinclinatorium oriental con una depresión residual de la antigua paleocuenca del Cauto.

\* Referencias 1 al 11

Desde su formación hasta la actualidad, el anticlinal oriental y el anticlinorium Sierra Maestra, han mantenido una tendencia a ascender y descender con menor intensidad que las regiones adyacentes. El sinclinorium oriental y la cuenca Nipe-Baracoa, por el contrario, han sido zonas de subsidencia acumulándose, en especial en la primera, espesores considerables de sedimentos del Paleogeno y Neogeno.

La Fosa de Bartlett es la más joven de todas las estructuras estudiadas, pues se originó durante el Mioceno. La fosa corta bajo un ángulo bastante agudo al anticlinorium Sierra Maestra, al sinclinorium oriental y al anticlinal oriental. A continuación pasaremos a estudiar cada una de estas estructuras, comenzando por las más antiguas.

#### \* Anticlinal oriental

Constituye una gran estructura que se extiende en forma de arco convexo hacia el NE, desde la sierra de Nipe hasta Maisí.

La misma corresponde al anticlinal Mayarí-Baracoa y al horst de la sierra del Purial de la clasificación de Puscharovski et al.<sup>10</sup>

La falla profunda que en el esquema de Puscharovski et al. separaba a estas dos zonas no ha sido comprobada y, por otra parte, ambas presentan algunas características comunes que permiten considerarlas dentro de una misma unidad. En el anticlinal oriental se distinguen dos pisos estructurales. El piso inferior, el basamento del anticlinal, está constituido por rocas muy deformadas, de variado origen y edad, que forman todo un paquete de mantos tectónicos, el cual, en algunas áreas, ha sido cortado por la erosión hasta su base, siendo posible así estudiar las capas autóctonas o probablemente autóctonas.

En las sierras de Nipe y Cristal el autóctono está representado por las capas de la formación (Fm.) Mícara (Maestrichtiano-Paleoceno Inferior): areniscas, conglomerados, aleurolitas, de composición vulcanomíctica y espesor considerable. Sobre la formación Mícara se encuentran cabalgados la melange Mayarí, constituida fundamentalmente por rocas de la formación La Picota (Maestrichtiano) y los macizos ultramáficos serpentinizados de las sierras de Nipe y Cristal. Posiblemente sean también alóctonas las capas de la formación Santo Domingo, rocas vulcanógenas, posiblemente de edad cretácica preconiáciana, cortadas por algunos stocks de composición diorítica.

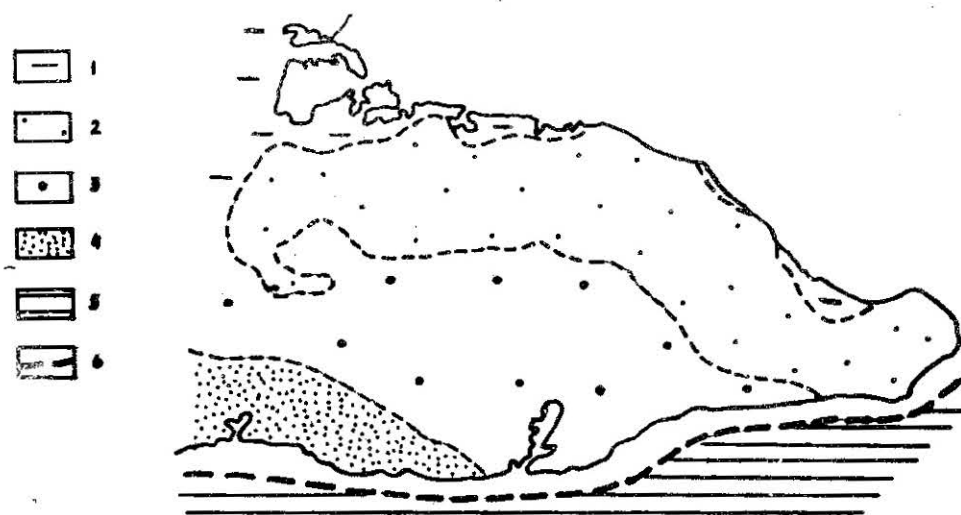


Fig. 1  
Zonación tectónica de Cuba oriental (según esquema de  
Cobiella et al. 1977)

1. Cuenca Nipe-Baracoa.
2. Anticlinal oriental.
3. Sinclinorium oriental.
4. Anticlinorium Sierra Maestra.
5. Fosa de Bartlett.
6. Falla de Bartlett.

En tanto que las deformaciones de los mantos son muy complejas, la formación Mícará está suavemente plegada. (Fig. 2)

El piso estructural de la cobertura comienza con las capas más altas de la formación Mícará que recubre en algunas localidades los mantos tectónicos los cuales fueron emplazados a inicios del Paleoceno, aunque su movimiento comenzó, al parecer, en el Maestrichtiano.

En las actuales sierras de Nipe y Cristal, como consecuencia del emplazamiento de los mantos, se originó un relieve muy complejo en el fondo marino, de aquí que, en diferentes áreas, situadas muy próximas entre sí, el corte estratigráfico de la cobertura comience con unidades de edades muy distintas.

En su flanco suroccidental, la cobertura del anticlinal oriental presenta a la formación Gran Tierra (Paleoceno Inferior), que descansa sobre la formación Mícará.

La formación Gran Tierra sólo aflora al sur de la Sierra Cristal. Más arriba yace la formación El Cobre, cuyo espesor es aquí mucho menor que en la Sierra Maestra y sobre ella la formación Charco Redondo, representada fundamentalmente por calizas arrecifales de edad Eoceno Medio, llegando, localmente, al Eoceno Superior.

La formación San Luis, terrígeno-calcareo, descansa concordante sobre la formación Charco Redondo. La edad de la formación San Luis en el anticlinal es Eoceno Superior. Más arriba en el corte yacen las formaciones Maquey (Eoceno Superior-Oligoceno-Mioceno Inferior), Nipe (Oligoceno), Majimiana (Oligoceno-Mioceno Inferior). En su región central, las capas de la cobertura del anticlinal han sido casi totalmente barridas por la erosión, en tanto que su flanco norte presenta otra estratigrafía que será estudiada al tratar la cuenca Nipe-Baracoa.

Las capas de la cobertura forman una gran bóveda, buzando suavemente a partir del núcleo del anticlinal. Esta yacencia sólo es perturbada en las cercanías de algunas fallas.

Hacia el este, en el flanco sur de las Cuchillas del Toa, no son visibles las rocas autóctonas. El basamento está representado por la

formación sierra del Purial y serpentinitas, comenzando el corte de la cobertura en el Eoceno Medio con la formación San Ignacio, sobre las que yacen las capas de formaciones: El Cobre, Charco Redondo, San Luis, Maquey y Majimiana. Este corte es transicional entre el de las sierras Maquey y Majimiana y el de la sierra del Purial.

En la sierra del Purial, el piso estructural del basamento está formado por un paquete de mantos de diversas litologías, distinguiéndose los mantos ofiolíticos formados por las serpentinitas, la formación sierra del Purial (esquistos verdes) y, quizás, la formación Santo Domingo. Los mantos metasedimentarios están constituidos por las formaciones La Asunción (mármoles) y Sierra Verde (filitas y pizarras). La última de estas formaciones es muy similar a la formación San Cayetano de Pinar del Río.

En el extremo oriental de la sierra del Purial y en las Cuchillas de Baracoa también se encuentra presente la formación La Picota.

Cada manto está constituido por una formación y juntos forman un sistema de escamas subhorizontales de espesores que no parecen sobrepasar algunos centenares de metros. El autóctono está representado por las anfibolitas Macambo.

La edad de las metamorfitas constituye material para amplias discusiones. En nuestra opinión, la formación sierra del Purial es el equivalente metamórfico de la formación Santo Domingo, como ya han expresado otros geólogos antes.<sup>7</sup> Las formaciones Sierra Verde y La Asunción son, posiblemente, pretithonianas. En las anfibolitas Macambo se han realizado tres determinaciones radiométricas pero las edades arrojadas marcan solo la presencia de un movimiento orogénico en el Paleoceno.

En el sur y oeste de la sierra del Purial, la cobertura del anticlinal oriental está constituida por las formaciones San Ignacio (brechas con intercalaciones de calizas detríticas), San Luis (conglomerados, areniscas, lutitas, margas, etc.) del Eoceno Medio y Superior, Sabanalamar, del Eoceno Superior y Oligoceno (brechas y areniscas, con grandes olistolitos de calizas del Eoceno Medio y Superior), Cabeza de Vaca, de probable edad Eoceno Superior-Mioceno Inferior, Imías del

Mioceno Medio y Superior-Plioceno y Punta de Maisí (calizas arrecifales).

Por el norte, la cobertura presenta el corte característico de la Cuenca Nipe-Baracoa que será estudiado más tarde. El estilo tectónico de la cobertura es muy sencillo formando las capas, igual que más al oeste, un amplio pliegue abovedado, cortado por algunas fallas menores.

#### ■ Cuenca Nipe-Baracoa

Se extiende desde los alrededores de Baracoa, al este, hasta más allá de la Bahía de Nipe, al oeste, fuera ya del área aquí estudiada. La estructura, al parecer, se originó por la subsidencia del flanco norte del anticlinal oriental a partir del Eoceno Medio. Hasta el momento, su estratigrafía es muy poco conocida. El basamento está constituido por rocas más o menos dislocadas del Paleoceno Inferior o más antiguas. Son especialmente abundantes en él las serpentinitas. La cobertura tiene poca importancia, es decir, tiene poco espesor. Entre Nipe y Moa las capas más antiguas de la cobertura parecen ser los sedimentos tobaceos de la formación El Cobre, la cual aquí, al parecer, sólo abarca el Eoceno Medio. Lateralmente estas rocas pasan, en algunas áreas a margas con capas de tobas. Más arriba yacen sedimentos carbonatados o terrígenos-carbonatados del Eoceno, Oligoceno, Neogeno y Cuaternario. En los alrededores de Baracoa el corte es distinto. Aquí sobre el basamento yace, en afloramientos discontinuos, la formación El Cobre (formación Castillo de los Indios de los geólogos del Instituto de Geología), sobre la que descansa discordantemente la formación Capiro del Eoceno Superior, de tipo flysch, compuesta por areniscas, aleurolitas, algunos conglomerados, etc. Sobre la misma descansa, discordantemente, la formación Cabacú de posible edad Oligoceno (conglomerados y areniscas) y, más arriba, sedimentos calcáreos del Neogeno.

La yacencia de las capas de la cobertura es suave y no se presentan dislocaciones violentas, salvo algunos pliegues sinsedimentarios en las capas de las formaciones El Cobre y Capiro.



#### ■ Sinclinorium oriental

Se extiende desde el Golfo de Guacanayabo hasta Cajobabo, 80 km al este de Guantánamo. La unidad presenta, en su mitad oriental, un potente corte, prácticamente ininterrumpido en muchas áreas, que va desde el Maestrichtiano, como mínimo, hasta el Mioceno, constituido por las formaciones Mícará, Gran Tierra, El Cobre, Charco Redondo, San Luis, Maquey, Sabanalamar, Nipe y Majimiana. El espesor de todas ellas, comenzando por la formación El Cobre, disminuye hacia el anticlinal oriental y, en la misma dirección, los sedimentos de muchas unidades presentan manifestaciones de haberse acumulado en aguas menos profundas que más hacia el sur. Esto es particularmente visible en la formación Charco Redondo.

Hacia el este, al sur de la sierra del Purial, la estratigrafía cambia. El rasgo más notable es la ausencia de sedimentos del Maestrichtiano y Paleoceno, así como de la formación El Cobre (como autóctono), la cual es sustituida facialmente por la formación San Ignacio. Tampoco están presentes las formaciones Charco Redondo y Nipe. El corte aquí se caracteriza, además por poseer numerosas discordancias, extendiéndose hasta el Mioceno Superior o Plioceno (formación Imías).

La unidad tiene una estructura bastante simple, formando un amplio sinclinal con numerosos pliegues menores superpuestos. Lewis y Straczek,<sup>9</sup> detectaron la existencia de varios domos en la región comprendida entre San Luis y la Maya, al sur, y la sierra de Nipe, al norte. En su extremo oriental, en Cajobabo, la estructura del sinclinorium se complica por la presencia de un manto de cabalgamiento constituido por rocas de la formación El Cobre y serpentinitas.

#### ■ Anticlinorium Sierra Maestra

Se extiende desde el extremo occidental de la Sierra Maestra hasta el oeste de la bahía de Guantánamo. En la base del corte yacen rocas volcánicas y sedimentarias del llamado Grupo Palma Mocha (más correctamente, formación Palma Mocha), de composición

básica, con un espesor de 2 000 m y que posiblemente sea correlacionable con la formación Santo Domingo. La edad de esta unidad es Aptiano-Turoniano. Sobre ella yacen discordantes sedimentos terrígenos del Campaniano-Maestrichtiano, con espesor mínimo de 100 m.<sup>4</sup> Las rocas cretácicas sólo afloran en el extremo occidental de la Sierra Maestra. Sobre ellas parecen yacer los estratos de la formación El Cobre, que alcanza aquí un espesor de varios miles de metros. Sus relaciones con las rocas cretácicas no han sido aclaradas aún. Más arriba yacen concordantemente las formaciones Charco Redondo, San Luis y Camarones.

La estructura del anticlinorium Sierra Maestra es, en rasgos generales, bastante sencilla. En realidad, se trata, a pesar del nombre con que clásicamente se le conoce, de un enorme monoclinal, en el cual el buzamiento de las capas disminuye, como regla, hacia el norte, en dirección a los estratos más jóvenes. Localmente, por ejemplo cerca de Santiago, la estructura puede complicarse, apareciendo pliegues lineales y pequeños cabalgamientos. Las rocas de la formación El Cobre están inyectadas por grandes macizos de granitoides. (Fig. 3)

El límite sur del anticlinorium es cortado a todo lo largo por la falla de Bartlett.

#### ■ La Fosa de Bartlett

Es una estructura de enorme importancia en el Caribe, extendiéndose como una depresión alargada que alcanza 7 km de profundidad, de paredes abruptas, desde el Golfo de Honduras hasta el Paso de los Vientos. La fosa es una estructura oceánica, rodeada por zonas de corteza continental o subcontinental. El corte estratigráfico presente en Cuba oriental indica que la fosa es muy joven y que su origen no se remonta al Cretácico o Paleozóico, como han expresado algunos geólogos.<sup>6</sup> Así, por ejemplo, la granulometría de los sedimentos de la formación San Luis aumenta regularmente hacia el sur, probando que en el actual Estrecho de Colón, que separa Jamaica de Cuba, existió durante el Eoceno Medio y Tardío un macizo montañoso, la llamada Tierra de Bartlett.



Fig. 2

Perfil geológico a través del valle de Calabazas, al sur de la Sierra Cristal.

1. Serpentinitas.
2. Formación Santo Domingo (Cretácico preconiáciano).
3. Formación La Picota (Maestrichtiano).
4. Formación Mícara (Maestrichtiano-Paleoceno Inferior).
5. Contactos tectónicos.

La composición de los sedimentos de la formación San Luis tampoco indica que dicho macizo tuviese una corteza oceánica. Por otra parte, los estudios sísmicos indican que el espesor de los sedimentos en la fosa es muy pequeño, lo que también habla en favor de su formación reciente. No hay ninguna prueba de que esta estructura se haya originado por un proceso de oceanización.

Las evidencias geológicas indican que en su génesis jugaron un papel fundamental los desplazamientos laterales de bloques de la corteza terrestre. El bloque meridional, en el cual se encontraba la Tierra de Bartlett, comenzó a desplazarse hacia el este o este sureste a partir del Mioceno. La antigua Tierra de Bartlett está hoy parcialmente representada, de acuerdo con esto, por el norte de Haití.

Antes de terminar, quisiéramos decir algo sobre los sedimentos autóctonos del Maestrichtiano y Paleoceno Inferior en Cuba oriental y sus perspectivas petrolíferas. Las rocas de esta edad son casi exclusivamente sedimentos terrígenos, figurando en el corte areniscas y conglomerados, que son muy abundantes en determinadas regiones. En las sierras de Nipe y Cristal, las rocas de la formación Mícara están cubiertas por los mantos tectónicos, presentando afloramientos limitados. Más ampliamente, la formación aflora en la parte central de la cuenca del río Sagua. Más al sur, en el sinclinorium oriental las capas del Maestrichtiano — Paleoceno Inferior — están cubiertas por las capas de la formación El Cobre o rocas más jóvenes, aflorando sólo en algunos domos, como el de Babiney, al NE de Bayamo, apareciendo nuevamente en la parte occidental de la Sierra Maestra. (Fig. 3) De esta forma, a pesar de lo limitado de su afloramiento, las rocas terrígenas del Maestrichtiano-Paleoceno Inferior se encuentran muy extendidas en toda la región central y occidental de la antigua provincia de Oriente, localizándose a profundidades variables, de acuerdo con el desarrollo geológico de cada zona. (Fig. 4)

Es decir, durante el citado intervalo de tiempo, existió en Cuba oriental una cuenca: la paleocuenca del Cauto, de Khudoley y Meyerhoff, de dimensiones considerables, bastante superiores a las supuestas por dichos geólogos, en la cual se acumuló un gran volumen de

sedimentos terrígenos. Esta cuenca ha sido muy poco estudiada y, sin embargo, ofrece buenas perspectivas en lo que a posibilidades petrolíferas se refiere pues, además, la mayor parte de los sedimentos son marinos, el estilo tectónico de estas capas parece sencillo, en el anticlinal oriental, y han sufrido muy poca erosión desde el momento en que sedimentaron. En nuestra opinión, sería recomendable en los planes futuros, prestarle más atención, desde el punto de vista de la exploración de petróleo, a esta gran cuenca.

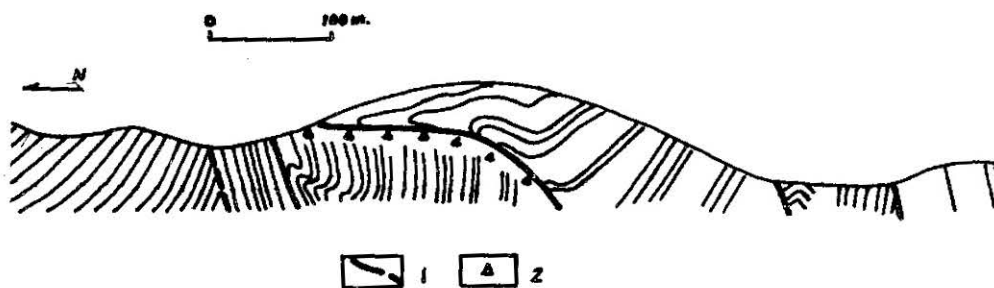


Fig. 3

Corte estructural esquemático de las capas de la formación El Cobre en la Autopista Nacional, al este de Boniato, Santiago de Cuba. Los pliegues visibles en el corte parecen ser de origen gravitacional, están tumbados hacia el norte, como se observa en la parte central de la figura, y complicados por fallas imbricadas paralelas a ellos.

1. Brechas tectónicas. 2. Fallas (escala vertical exagerada).

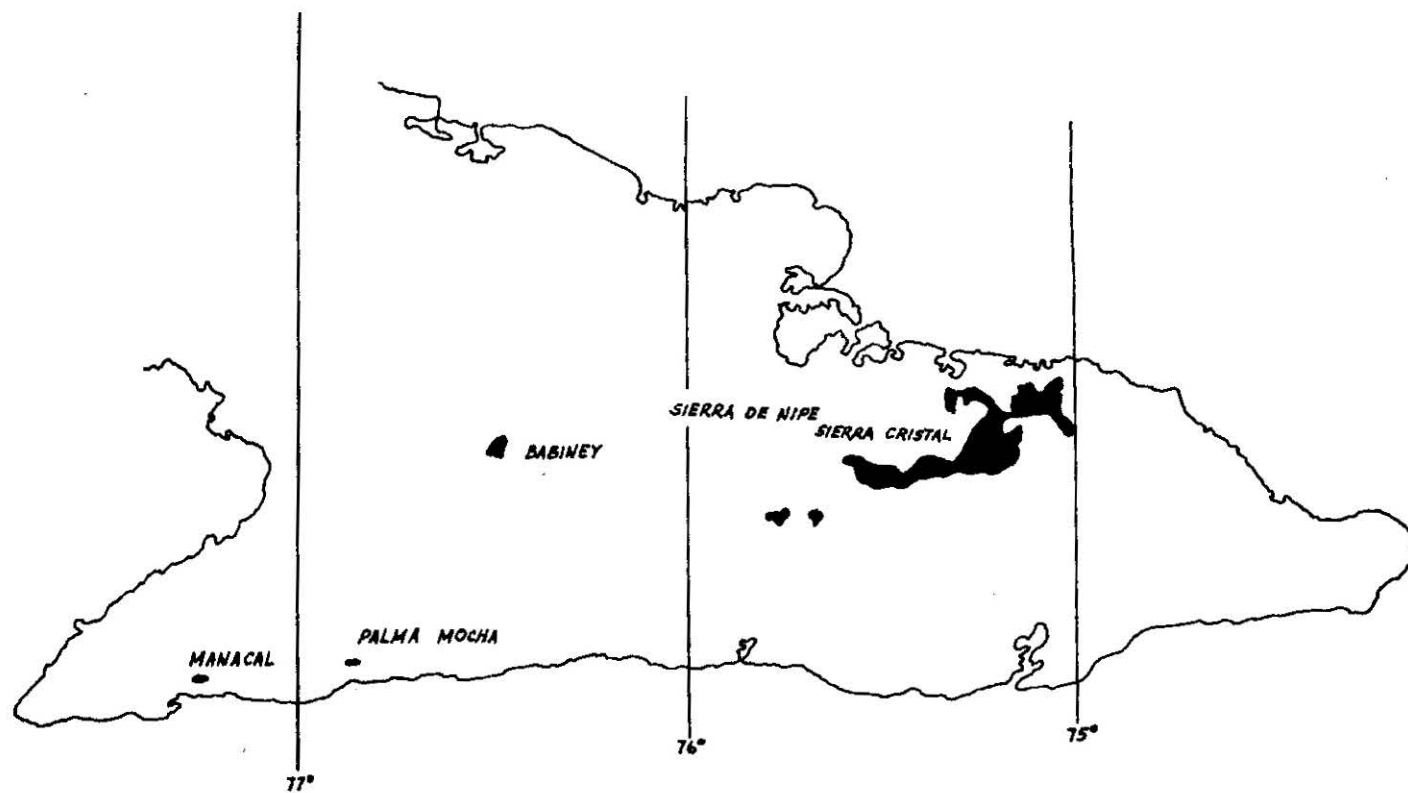


Fig. 4  
 Áreas aproximadas de afloramiento (en negro) de las secuencias  
 terrígenas autóctonas del Maestrichtiano-Paleoceno Inferior en  
 la antigua provincia de Oriente.

## REFERENCIAS

1. ADAMOVICH, A. Y V. CHEJOVICH: "Principales características de la geología y los minerales útiles de la región nordeste de la provincia de Oriente." *Revista Tecnológica*. Vol. 2, No. 1, 1964.
2. COBIELLA, J. Y OTROS: "Geología del flanco sur de la sierra del Purial." *Revista La Minería en Cuba*. Vol. 3, No. 1 y 2, 1977.
3. —————: "Geología de la región central y suroriental de la provincia de Guantánamo."
4. FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. Y OTROS: "Sierra Maestra occidental. Nuevos datos sobre la estratigrafía del Cretácico Superior." *Revista La Minería en Cuba*. Vol. 2, No. 3, 1976.
5. KEIJZER, F.C.: "Outline of the geology of the eastern part of the Province of Oriente, Cuba (E of 76°W. L.)" *Geogr. en Geol. Mededeel., Physuogr. Geol. Reeks*. Serie 2, No. 6, Utrecht, 1945.
6. KHUDDLEY, K.M. Y A.A. MEYERHOFF: "Paleogeography and Geological History of Greater Antilles." *The Geological Society of America*, Memoir 129, 1971.
7. KNIPPER, A. L. Y R. CABRERAS: "Tectónica y geología histórica de la zona de articulación entre el mió y eugeosinclinal y del cinturón hiperbásico de Cuba." *Contribución a la geología de Cuba*. Publicación especial No. 2. Instituto de Geología y Paleontología, 1974.
8. KUMPERA, O.: "Contribución a la geología de la sierra de Nipe." *Serie Tecnología y Ciencias* No. 1, Universidad de Oriente, 1968.
9. LEWIS, G. E. Y J. A. STRACZEK: "Geology of south-central Oriente-Cuba." *U.S. Geol. Survey Bull.* 975D. 1955.
10. PUSCHAROVSKI, YU Y OTROS: "Mapa tectónico de Cuba." *Academia de Ciencias de Cuba*.
11. TABER, S.: "Sierra Maestra of Cuba, part of the northern rim of the Bartlett Through." *Geological Society of America Bull.* Vol. 45., No. 4. pp. 567-619, 1934.