

57. SMIRNOV, A. A.: "Laboratornie issledovania polia nelineinnoi vizvannoi poliarizatsii elektronoprovodiaschij mineralov". Metodika i tehnika razvedki, no. 81, 1972.
58. SUMMER, J. S.: Geophysical Aspects of Porphyry Copper Deposits. Mining and Groundwater Geophysics, Ed. Revolucionaria, La Habana, 1967.
59. SWIFT, C. M. Jr.: "The L/M Parameter of Time Domain IP Measurements". A computational analysis. Geophysics, vol. 38, no. 1, 1973.
60. WAIT, J. R.: Criteria from the Transient Decay Curves. Overvoltage Research and Geophysical Applications, Pergamon Press, 1959.
61. WAIT, J. R.: The Variable-Frequency Method. Overvoltage Research and Geophysical Applications, Pergamon Press, 1959.
62. WAIT, J. R. (editor): Overvoltage Research and Geophysical Applications, Pergamon Press, 1959.
63. ZONGE, K. L., W. A., SAUCK, and J. S. SUMMER: "Comparison of Time, Frequency and Phase Measurements in Induced Polarization. Geophysical Prospecting, vol. 20, no. 3, 1972.

CDU: 551.2/551.3 (729.1)

## POSICION DE CUBA ORIENTAL EN LA GEOLOGIA DEL CARIBE

El territorio comprendido entre la denominada falla Cauto y la falla Oriente reviste singular importancia para la geología del Caribe, por lo que varios geólogos y geofísicos han supuesto que este es un bloque cortical incorporado al resto de Cuba durante la era Cenozoica.

Los autores realizan un estudio de los principales rasgos geológicos existentes a ambos lados de las fallas Cauto y Oriente, concluyendo que los argumentos planteados al respecto no son acertados, por cuanto no existen evidencias geológicas de que las estructuras geológicas cubanas se originaran a partir del choque de la corteza oceánica del Pacífico con la plataforma de Bahamas.

## ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУБЫ КАРИБСКОГО РАЙОНА

### Резюме

Территория, расположенная между, так называемыми, сбросами Кауто и Ориенте, имеет важное значение для геологии Карибского бассейна.

Некоторые геологи и геофизики предполагали, что эта территория являлась коровым блоком, включенным в Кубу в течение кайнозойской эры.

Авторы исследуют основные геологические характеристики обеих сторон сбросов Кауто и Ориенте, делая вывод, что выдвинутые предположения не совсем удачны, т.к. нет доказательств тому, что геологическая структура Кубы образовалась за счёт столкновения океанической коры Тихого океана с платформой Багамской.

## POSICION DE CUBA ORIENTAL EN LA GEOLOGIA DEL CARIBE\*

Jorge L. Cobiella Reguera

Licenciado en Geología y CD en Ciencias Geológicas

Profesor Auxiliar del Departamento de Ciencias Geológicas Básicas del ISMMMOa

José Rodríguez Pérez

Ingeniero geólogo, ingeniero geofísico y CD en Ciencias Geólogo-Mineralógicas

Profesor Titular del Departamento de Geofísica del ISMMMOa

Mario Campos Dueñas

Ingeniero geólogo

Profesor Auxiliar del Departamento de Ciencias Geológicas Básicas del ISMMMOa

La región caribeña ha sido de gran interés durante muchos años para multitud de geólogos y geofísicos de diferentes escuelas. A partir de los años 60, con el resurgimiento de las ideas movilitas en sus versiones plaquistas, la atención a esta área se ha incrementado, puesto que el Caribe es una de las regiones más difíciles de incluir en las síntesis tectónicas plaquistas.

De particular atractivo dentro del área es su porción noroccidental en la que las estructuras plegadas de Cuba contactan, por el norte, con la plataforma de Bahamas (Figura 1) y por el sur, con las estructuras deprimidas del Caribe (cuenca de Yucatán y fosa de Bartlett o Caimán).

\*Este trabajo ha sido presentado en el XXVII Congreso Mundial de Geología de Moscu.

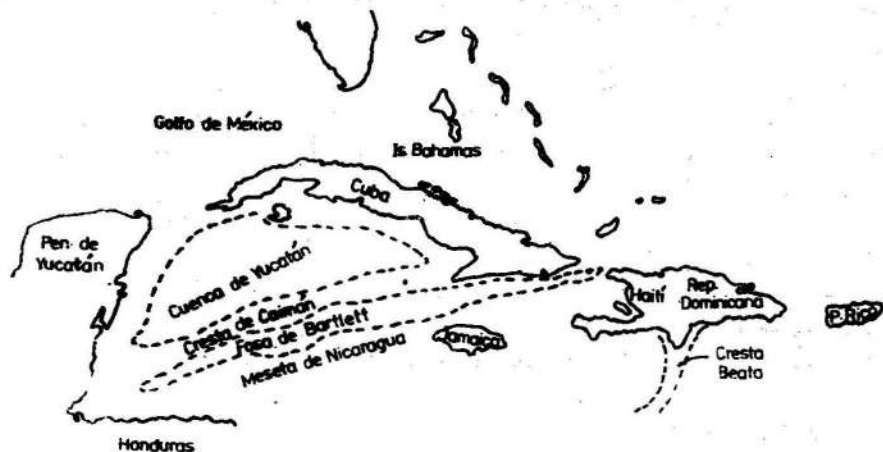


Fig. 1. Principales rasgos geográficos del Caribe septentrional.

En el sur de Cuba occidental y central, la existencia de una amplia plataforma insular dificulta considerablemente el estudio de las relaciones geológicas entre Cuba y las estructuras del mar Caribe. Sin embargo, en el sur de Cuba oriental la plataforma insular es casi inexistente y la fosa de Bartlett se encuentra a sólo unos kilómetros de la costa.

Desde hace varias décadas se ha planteado la existencia de notables diferencias geológicas entre el territorio situado al este de la llamada falla Cauto, área que en adelante denominaremos Cuba oriental, y el resto de Cuba al oeste de la mencionada falla (Figura 2). La "falla" Cauto ha sido interpretada como una falla profunda (sin desplazamiento horizontal de consideración) que limita bloques corticales con diferentes historias, o como una

falla de desplazamiento horizontal e, incluso, como una antigua zona de subducción. La falla (o más propiamente, zona de falla) no se observa en superficie y su trazo se realiza bajo el supuesto que coincide aproximadamente con la faja de bruscos gradientes del campo gravitacional que se observa entre el golfo de Guacanayabo y la bahía de Nipe. Algunos geólogos prolongan esta falla por el borde norte de la cresta de Caimán [17, 18].

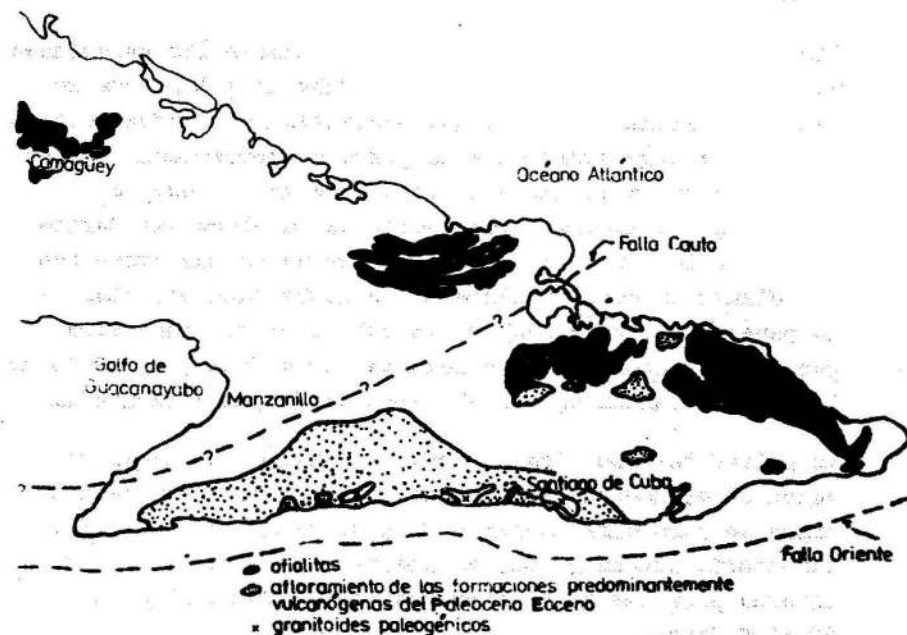


Fig. 2. Posición de la supuesta falla Cauto y de algunos rasgos geológicos al este de Cuba que han sido vinculados a ella.

Los principales argumentos geológicos planteados para separar a Cuba oriental de las regiones más al oeste han sido:

1. Desarrollo en Cuba oriental de un magnetismo paleogénico prácticamente inexistente en el resto de Cuba.
2. Existencia de grandes macizos de ultramafitas con yacencia tranquila, en tanto las ultramafitas del resto de Cuba están intensamente dislocadas, incluso plegadas.
3. Débil manifestación de los movimientos orogénicos del Eoceno Medio.

Por otra parte, resulta de interés estudiar las relaciones existentes entre el territorio de Cuba oriental, que en todos los esquemas tectónicos recientes del Caribe constituye la porción sureste de la placa norteamericana, y las áreas emergidas situadas al otro lado de la fosa de Bartlett, las cuales forman parte de la placa del Caribe. En particular para los geólogos cubanos es muy atractivo establecer un estudio comparativo entre Cuba oriental y la porción septentrional y central de Haití, pues ello permitiría aclarar las relaciones entre Cuba y el resto de las Grandes Antillas, en el marco de la placa caribeña.

En primer término, los autores analizarán críticamente aquellos argumentos geológicos fundamentales que se han expuesto para diferenciar a Cuba oriental del resto del territorio cubano y que, en cierta medida, han sido utilizados para tratar de demostrar la existencia de la "falla" Cauto.

#### **Magmatismo paleogénico**

Entre el Paleoceno y el Eoceno Medio se desarrolló en Cuba oriental una intensa actividad volcánica que llevó a la

acumulación de varios miles de kilómetros cúbicos de vulcanitas (principalmente piroclásticas) de descomposición predominantemente andesítica, aunque están presentes desde riolitas hasta basaltos. Hay también una considerable cantidad de material tobáceo redepositado en turbiditas, ya que el vulcanismo fue esencialmente submarino. El máximo espesor de vulcanitas, así como los volúmenes más importantes de lavas, brechas y aglomerados se localizan en la Sierra Maestra, en una faja de dirección aproximada este-oeste, la cual no está muy lejos de la falla Oriente, que separa a Cuba oriental de la fosa de Bartlett. Los granitoides paleogénicos del sur de Cuba oriental fueron emplazados también en la misma faja, cerca de la falla Oriente (Figura 3).

Hacia el norte, el espesor de las vulcanitas paleogénicas disminuye bruscamente (Figura 3), ganando en importancia las sedimentitas acumuladas en condiciones marinas. En el sur de las sierras de Nipe y Cristal su espesor no pasa de varios cientos de metros con igual magnitud, incluso menos, alcanzan al sureste de Holguín, donde las vulcanitas constituyen un elemento subordinado del corte Eoceno Inferior y Medio.

Por otra parte, algunos centros menores se desarrollaron al norte de la "falla" Cauto, cerca de Holguín, de acuerdo con los datos de E. Nagy et al. [28] y, posiblemente, en el golfo de Guacanayabo, según datos de perforaciones [9]. Es de sumo interés que en los cortes del Paleoceno-Eoceno Medio en el sur de Cuba central, a varios cientos de kilómetros al oeste de la "falla" Cauto, se reportan intercalaciones tobáceas relativamente abundantes [35].

De esta forma, los canales magmáticos paleogénicos no están vinculados con la supuesta falla Cauto, ni esta

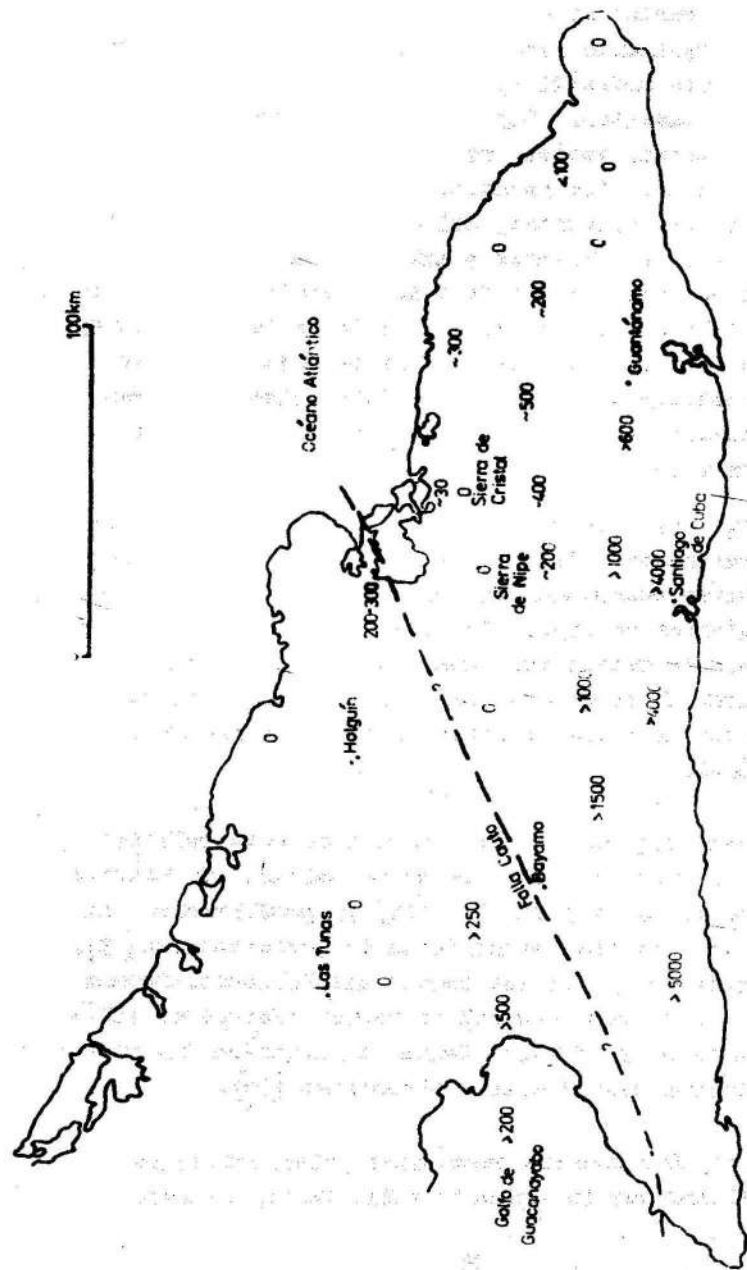


FIG. 3. Espesores (en metros) de las vulcanitas paleogénicas del este de Cuba.

debió ejercer control alguno sobre el magmatismo de esa edad, el cual parece más bien estar vinculado con la falla Oriente, que, en aquel entonces, caso de ya existir, no poseía una componente significativa de deslizamiento horizontal. Según se deduce de los datos disponibles también se desarrollaron algunos focos volcánicos lejos de la falla Oriente.

Por tanto, la escasez de material volcánico paleogénico en áreas al norte de la "falla" Cauto se debe a su lejanía de los focos principales ubicados en la región de la actual Sierra Maestra.

#### Yacencia de las ultramafitas

A lo largo del norte de Cuba, desde Pinar del Río hasta Cuba oriental, se localizan varios grandes cuerpos de ofiolitas (Figura 4), cuyo principal constituyente son las ultramafitas. Algunos geólogos como K. Khudoley y A. Meyerhoff [17] y, en cierto grado, A. Knipper y R. Cabrera [19], M. Kozary [20] y M. Somin y G. Millán [35] plantean que las deformaciones sufridas por las ultramafitas situadas al este de la falla Cauto son sustancialmente diferentes a las que presentan los macizos situados más al oeste, los cuales incluso participaron en el plegamiento del Eoceno.

Realmente, las ultramafitas de Cuba oriental presentan en su interior numerosas evidencias de considerables deformaciones tectónicas en todo su volumen. Por otra parte, los datos gravimétricos [30], magnetométricos [32] y algunas perforaciones profundas situadas al oeste de la "falla" Cauto indican que las ultramafitas forman cuerpos que no se extienden mucho en profundidad. Al menos para el caso del macizo Holguín, situado inmediatamente al noroeste de la "falla", E. Nagy et al. [28] calculan que su potencia

es bastante reducida. La yacencia, en general poco profunda y en forma de manto de las ultramafitas de Holguín, puede deducirse a partir de los mapas geológicos a escala 1: 100 000 de esta región realizados por la Academia de Ciencias de Cuba, con la colaboración de especialistas húngaros. A igual conclusión, por medio de la interpretación de los datos gravimétricos regionales llegó J. Rodríguez [30].

La edad de emplazamiento de las ultramafitas del noroeste de Cuba oriental y Holguín es la misma [6, 28] y en ambas regiones dicho proceso está vinculado con la formación, durante el Maestrichtiano, de olistostromas fuertemente tectonizados (mictitas tectono-gravitacionales de M. Leonov [22]). Además, los datos de algunas perforaciones en la cuenca de Nipe llevan a suponer la unión, bajo los sedimentos cenozoicos de la depresión, de las ultramafitas de Holguín con las del macizo sierra de Nipe-Cristal.

En el norte de Camagüey y más al oeste, los grandes macizos de ultramafitas, presentan frecuentemente yacencias abruptas en su borde septentrional. Estas son también áreas de fuertes dislocaciones eocénicas pero, como se apreciará después, las deformaciones oceánicas de Cuba alcanzaron su mayor intensidad en el frente del enorme manto tectónico que cubrió la porción meridional del mio-geosinclinal y los depósitos paleogénicos superpuestos a este. Al norte y sur del frente del manto las deformaciones tectónicas tienden a disminuir en intensidad. El borde norte de los macizos ultramáficos constituye, casi siempre, el citado frente, de aquí su participación en las deformaciones eocénicas las cuales, de Holguín al este, fueron de moderadas a insignificantes y no incluyeron ningún desplazamiento horizontal de consideración.

En conclusión, las ultramafitas situadas a uno y otro lado de la "falla" Cauto no presentan diferencias sustanciales en su forma de yacencia. Algunos datos preliminares permiten extender condicionalmente esta afirmación a su quimismo (Tabla 1).

#### Movimientos orogénicos del Eoceno

Durante muchos años se ha sostenido que los movimientos orogénicos eocénicos (orogénesis cubana) fueron los más importantes en la historia meso-cenozoica de Cuba. Como las deformaciones tectónicas de esta época en Cuba oriental fueron bastante modestas, limitándose al ascenso de algunas áreas, en especial la actual Sierra Maestra, donde el basculamiento al norte de la secuencia vulcanógeno-sedimentaria del Paleoceno-Eoceno Medio provocó la formación de un enorme monoclinal con algunos pliegues menores superpuestos. Simultáneamente, las rocas eran inyectadas por magmas granitoides. Debido a esta débil manifestación general de las deformaciones eocénicas algunos geólogos han destacado este supuesto comportamiento anómalo como una caracterización distintiva de Cuba oriental [17].

En realidad, el comportamiento de diferentes regiones de Cuba durante los movimientos eocénicos no fue uniforme pero se observan determinadas regularidades bien manifiestas en los mapas geológicos regionales, en especial el levantamiento geológico 1: 250 000 llevado a cabo por la Academia de Ciencias de Cuba, con la cooperación de los centros homólogos de la URSS, Bulgaria, Polonia y Hungría. Estas investigaciones han evidenciado que las mayores dislocaciones eocénicas se limitan a una franja de afloramientos al norte y sur del gran manto tectónico constituido por las ofiolitas, las vulcanitas eugeosinclinales y el flysch epiugeosinclinal de edad Campaniano-Eoceno Inferior o Medio que las recubre. Más allá de esta franja las

TABLA 1. Composición química de las ultramafitas del este de Cuba.

Sierra de Nipe y Cristal (25)	Moa-Baracoa porción noroccidental (28)	Moa-Baracoa porción oriental (31)	Holguín (13)
SiO <sub>2</sub>	39,67	39,12	40,29
TiO <sub>2</sub>	0,02	0,03	< 0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,01	1,94	2,48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,53	5,01	4,82
FeO	2,08	3,36	3,19
MnO	0,25	0,24	0,27*
MnO	0,09	0,63	0,11
MgO	37,81	38,69	36,55
CaO	0,49	1,86	1,03
Na <sub>2</sub> O	0,03	0,10	0,05
K <sub>2</sub> O	0,02	0,04	< 0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	0,02	0,02*
PPL	13,70	11,69	12,47
			13,17

\* Se realizó esta determinación sólo para 6 muestras.

Fuentes: Sierra de Nipe y Cristal: J. Rodríguez [31]. Moa-Baracoa: J. Rodríguez [31], I. Ríos y J. Cobella y resultados de la brigada de levantamiento geológico de la sierra de Purial 1: 100 000 dirigida por A. Nikolaiev. Holguín: J. Rodríguez [31].

Nota: La cifra entre paréntesis indica el número de muestras analizadas.

dislocaciones originadas por la orogénesis cubana disminuyen en intensidad. Puesto que el territorio de Cuba oriental se encuentra alejado de la citada franja no es de extrañar que las deformaciones tectónicas fueran en general débiles en esa área.

En Cuba oriental las principales deformaciones y traslados horizontales de rocas (sobrecorrimientos) ocurrieron durante el Maestrichtiano y posiblemente se extendieron hasta los mismos inicios del Paleoceno, originándose el grandioso sistema de mantos tectónicos expuestos entre la sierra de Nipe y Maisí, algunas de cuyas unidades experimentaron un transporte tectónico superior a los 60 km [8]. En nuestra opinión, la estructura alpina de Holguín es de igual edad, criterio compartido en lo fundamental por E. Nagy et al. [28], aunque suponen la existencia de algunos desplazamientos menores durante el Eoceno.

Tanto en Holguín como en Cuba oriental, los mantos más importantes están formados por ofiolitas. Puesto que las ofiolitas de Holguín se alinean siguiendo el rumbo de las de Cuba oriental y Camagüey (Figura 4) es posible suponer que estas dos últimas alcanzaron una posición próxima a la actual durante el Maestrichtiano y que en el Eoceno Medio los desplazamientos horizontales fueron relativamente modestos. A favor de esta última suposición habla la composición de los clastos de la Fm. Vega (Paleoceno? - Eoceno Medio) del norte de Cuba central y Matanzas. En dicha unidad hay clastos de rocas calcáreas miogeosinclinales conjuntamente con fragmentos de ofiolitas y vulcanitas eugeosinclinales, lo que indica que ya a inicios de la era Cenozoica, las capas eugeosinclinales no debieron hallarse lejos de su actual ubicación.

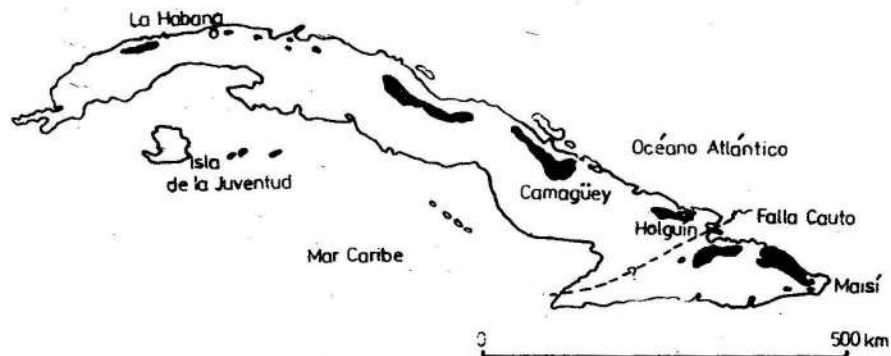


Fig. 4. Principales afloramientos de las ofiolitas cubanas.

En resumen, los argumentos geológicos que se han expuesto a favor de un desarrollo separado, especial, de Cuba oriental respecto al resto del país son insuficientes. A lo expuesto antes puede agregarse que, en líneas generales, el corte geológico prepaleogénico y post Eoceno Medio en Cuba oriental presenta las mismas características que los de gran parte de Cuba, incluso para las metamorfitas precretácicas, como lo han demostrado Somin y Millán [35]. Sólo en el corte Paleoceno-Eoceno Medio se registra una individualización marcada de Cuba oriental, debido a la actividad magmática anteriormente señalada, la cual no está genéticamente vinculada a la "falla" Cauto.

Como ya han manifestado K. Brezsnyszky y M. Iturralde-Vinent [4], durante el desarrollo paleogénico de Cuba oriental no se manifiestan desplazamientos a lo largo de la "falla" Cauto. La misma conclusión puede extenderse al Neógeno y Cuaternario. Respecto a las rocas más antiguas

estas consideraciones son más difíciles de sustentar sobre datos sólidos, pero la información existente no presenta ningún indicio serio de su presencia. Por ello, los autores ven con marcado escepticismo la objetividad de esta estructura tal como ha sido tratada hasta ahora por algunos geólogos [17, 23, 28 et al.]. Como ya se señaló, el trazado de la "falla" Cauto, de acuerdo con la mayor parte de las fuentes consultadas, sigue aproximadamente la zona de bruscos gradientes del campo gravitacional, bien reflejada en los mapas de O. Soloviev et al. y C. Bowin [3]. Los datos geofísicos muestran que existen diferencias sustanciales en el campo gravitacional a uno y otro lado de la faja de gradientes. De acuerdo con los cálculos realizados por uno de los autores [30], la potencia de la corteza terrestre en los bloques situados al este y oeste de la faja de gradientes es del orden de los 20 y 30 km, respectivamente.

Los perfiles sísmicos regionales, efectuados por el método de cambio de las ondas de los terremotos (ECOT) se comportan de forma diferente a uno y otro lado de la faja de gradientes [2]. De acuerdo con los perfiles mostrados por estos autores, existe una brusca disminución en la profundidad de yacencia de la superficie de Mohorovicic al cortar la faja de gradientes. V. Bovenko et al. [2] consideran que a lo largo de esta faja se dispone un diapiro de rocas del manto.

De esta forma, los datos geofísicos regionales sugieren la existencia de ciertos contrastes significativos entre los bloques situados a ambos flancos de la faja de gradientes, lo cual no se evidencia del análisis de la información geológica recién realizado. La solución de esta contradicción requerirá del esfuerzo coordinado de geólogos y geofísicos.



### Correlación geológica Cuba oriental-Haití

Realizar un estudio comparativo entre Cuba oriental y el vecino Haití reviste notable interés ya que uno y otro yacen en distintos bloques corticales, separados actualmente por la fosa de Bartlett. En los diversos esquemas plaquistas sobre la estructura actual del Caribe consultados por los autores, Haití es ubicado en la placa litosférica caribeña y Cuba oriental en la norteamericana.

En Haití las rocas posiblemente más antiguas son los mármoles de la isla de la Tortuga, cuya edad no está bien establecida, aunque M. Somin [34] los incluye, junto con sus similares cubanos, dentro de las metamorfitas siálicas mesozoicas del Caribe. De cualquier forma, guardan notable semejanza con los mármoles del este de Cuba. Otras metamorfitas, posiblemente precretácicas, de Cuba oriental, son las anfibolitas, las cuales presentan afloramientos muy limitados en Haití, donde apenas han sido estudiados. Más al este, en República Dominicana, hay diversos afloramientos de anfibolitas [27] las que, al igual que las de Cuba oriental, están siempre espacialmente vinculadas a las serpentinitas. En Cuba, los dos mayores afloramientos de anfibolitas, ubicados ambos en la sierra del Purial (Figura 5), provienen de substratos de distinta composición: rocas basálticas y andesíticas en el caso de la Fm. Güira de Jauco y basaltos toleíticos en el de las anfibolitas Macambo [13].

Las siguientes rocas en la columna estratigráfica del norte de Haití son las vulcanitas asignadas al Cretácico, aunque su caracterización paleontológica es aún pobre. De acuerdo con los datos de J. Butterlin [5] y S. Kesler [16], en la porción inferior del corte yacen basaltos, mientras que más arriba predominan las rocas de composición andesítica y dacítica. La estratigrafía interna de las vulcani-

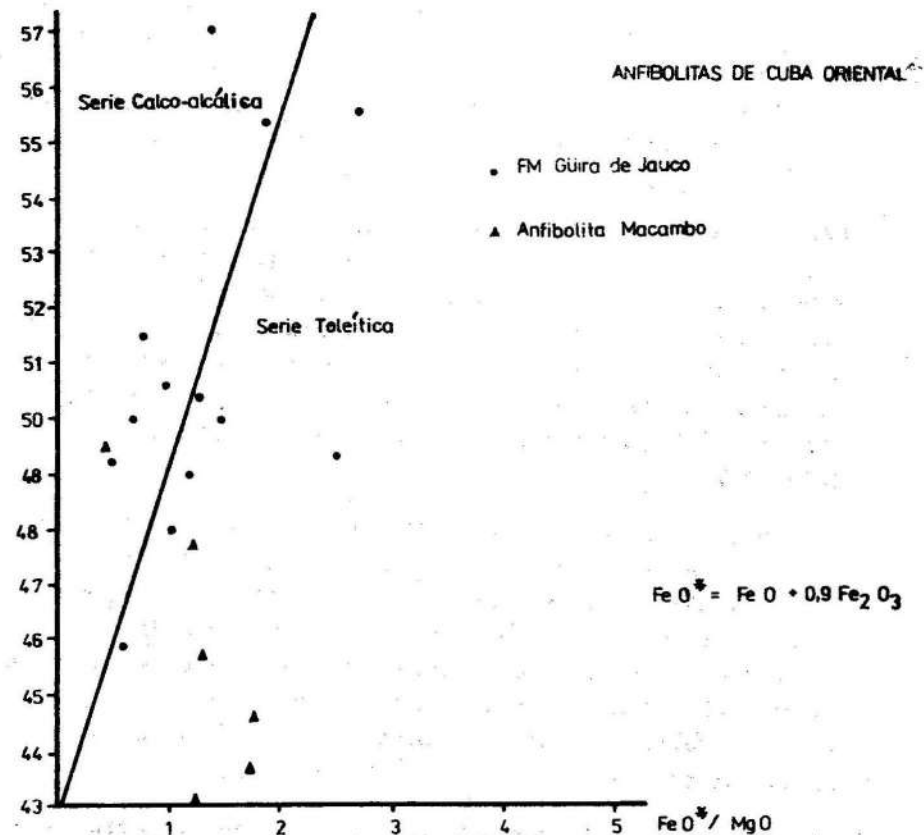


Fig. 5. Relación  $SiO_2-FeO^*/MgO$  en las anfibolitas de Cuba oriental.

tas de Cuba oriental aún no está elaborada con confiabilidad, pero en otras áreas más al oeste la sucesión es parecida a la registrada en el norte de Haití. En la Figura 6 se señala la posición de las metavulcanitas de la sierra del Purial (Cuba oriental), las vulcanitas de las Tunas (Cuba, al oeste de la "falla" Cauto) y de la península de Noroeste (Haití) en los diagramas  $\text{SiO}_2$ - $\text{FeO}^*/\text{MgO}$  de A. Miyashiro [26] en el que puede apreciarse su similitud general, aunque las muestras haitianas son muy pocas (sólo 3) y todas de andesitas.

Más arriba en el corte yace, en ambas regiones, una secuencia de clastitas vulcanomícticas que, en algunas formaciones de Cuba oriental contienen también material serpentinitico. En Haití septentrional este corte va del Campaniano al Maestrichtiano [5], en tanto que en Cuba oriental comprende desde el Maestrichtiano (la base no aflora en ninguna localidad estudiada) al Paleoceno Inferior.

Las vulcanitas del Paleoceno-Eoceno Medio comprenden este intervalo en la Sierra Maestra y algunas localidades situadas más al norte, en tanto que en otras el corte se inicia sólo en el Eoceno Inferior o Medio, cuando una notable subsidencia amplió considerablemente el área de la cuenca volcánica. En Haití este corte aflora en la península del Noroeste y en las Montañas Negras [5], donde sus capas pertenecen al Eoceno Inferior y Medio.

Los sedimentos del Eoceno Medio alto, Eoceno Superior y Oligoceno están prácticamente ausentes del norte de Haití, al igual que en buena parte del territorio de Cuba oriental, donde sólo se acumularon en algunas cuencas no muy extensas. En conjunto, las secuencias presentan un aspecto molasoide, aunque hay numerosas turbiditas en algunos cortes. En Cuba oriental este tipo de corte se

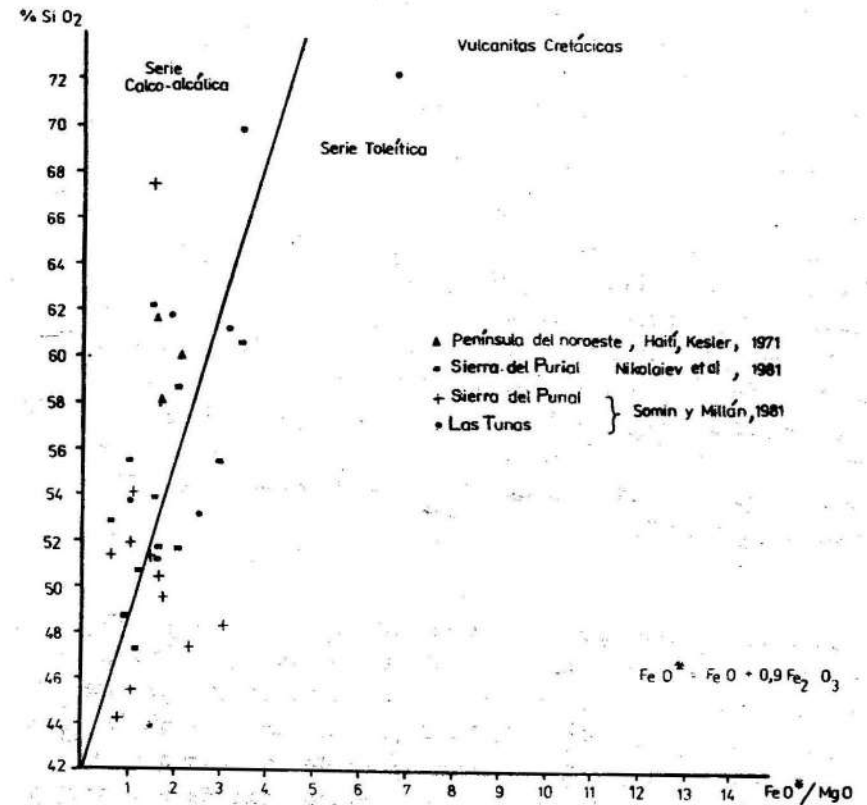


Fig. 6. Relación  $\text{SiO}_2$ - $\text{FeO}^*/\text{MgO}$  en las vulcanitas cretácicas del este de Cuba y Haití.

extiende hasta el Mioceno Medio en las regiones de Guantánamo y Cauto.

El corte miocénico en el norte de Haití es marcadamente calcáreo, en tanto que en la Meseta Central, en la porción centro-oriental del país, es calcáreo-terrígeno. No estudiaremos la sección plio-cuaternaria ya que no es de especial interés para nuestros fines.

Respecto a los movimientos tectónicos el cuadro es como sigue. En ambas regiones se manifestaron los movimientos laramídicos de fines del Cretácico. En Cuba oriental, durante esta orogénesis ocurrieron grandes sobrecorrimientos, descubiertos durante las investigaciones realizadas en los últimos 15 años. De acuerdo con la escasa bibliografía disponible sólo en fecha bastante reciente se han comenzado a detectar estas estructuras en el Macizo del Norte de Haití, aunque aún los resultados son muy preliminares [1].

Los movimientos eocénicos transcurren entre fines del Eoceno Medio y el Eoceno Tardío en Haití septentrional, dando lugar a pliegues con vergencia al norte, de acuerdo con J. Butterlin [5]. En la Sierra Maestra, situada en el sur de Cuba oriental, el buzamiento de las capas y la intensidad general de las deformaciones tiende a aumentar hacia el sur. Los pliegues que se observan en medio de la estructura monoclinial de dichas montañas presentan una frecuente vergencia al norte. En la Sierra Maestra, los movimientos también se desarrollaron desde fines del Eoceno Medio al Eoceno Tardío y durante ellos fueron emplazados varios macizos de granitoides.

En el Mioceno y Plioceno ocurren en Haití movimientos de plegamiento relativamente intensos [5, 17] los cuales no se registraron en Cuba oriental, donde la yacencia de estas capas es suave.

En opinión de los autores, la diferencia más significativa en el magmatismo a ambos lados del extremo oriental de la fosa de Bartlett radica en el derrame de pequeños volúmenes de basaltos durante el Oligoceno y Mioceno y basaltos nefelínicos en el Cuaternario de Haití septentrional y central [5]. En Cuba oriental la actividad volcánica concluye en el Eoceno Medio, aunque se desarrolló un limitado magmatismo intrusivo en el Eoceno Tardío.

De todo lo anterior resultan evidentes las notables similitudes existentes en buena parte del corte geológico de Haití septentrional y Cuba oriental, aunque, a partir del Oligoceno y, más marcadamente, del Mioceno, se registran algunas diferencias en el curso de los eventos tectónicos y magmáticos. Puesto que las reconstrucciones paleogeográficas evidencian la existencia de una región elevada al sur de Cuba oriental hasta entrado el Mioceno [7, 15] las citadas diferencias pudieran estar relacionadas con el inicio de la apertura de la fosa de Bartlett [7].

Ya que la placa del Caribe se desplaza hacia el este, los puntos situados al sur de la falla Oriente debieron hallarse originalmente mucho más al oeste de su actual posición. Si desplazamos imaginariamente la isla de Santo Domingo hacia el oeste, de forma tal que el extremo de la península del Noroeste se coloque al sureste de la bahía de Guantánamo, se obtiene un buen ajuste de diferentes rasgos premiocénicos fundamentales (Figura 7).

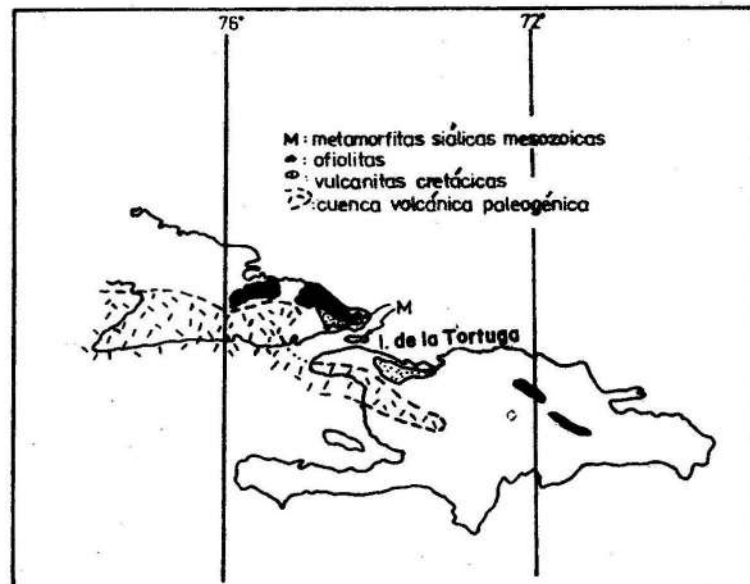


Fig. 7. Reconstrucción de la posible posición premiocénica de Cuba oriental y Santo Domingo, mostrando la ubicación de algunos elementos geológicos.

1. Las vulcanitas paleogénicas de Cuba oriental y el norte de Haití, cuya área de distribución original es cortada por la fosa de Bartlett, se unen formando una sola cuenca.
2. Las ultramafitas de la Cordillera Central de República Dominicana y del Macizo del Norte de Haití se sitúan en una misma faja con las de Cuba oriental. En sus posiciones actuales su prolongación pasa considerablemente al norte de los macizos cubanos.
3. Los mármoles de la isla de la Tortuga (Haití) se sitúan en las inmediaciones de sus homólogos de Cuba.
4. Las vulcanitas y metavulcanitas cretácicas del este de Cuba oriental y Haití se yuxtaponen.

De acuerdo con esta reconstrucción el desplazamiento horizontal de los bloques que bordean la fosa de Bartlett es de 175 a 200 km, al menos en su extremo oriental.

Una correlación similar a la establecida entre Cuba oriental y el norte de Haití puede realizarse entre la primera y Jamaica, con resultados parecidos. Por tanto, previo a la apertura de la fosa de Bartlett, ocurrida posiblemente durante el Mioceno, Cuba, Santo Domingo y Jamaica debieron formar parte de una misma estructura de la corteza terrestre, con una prolongada historia premiocénica común, que puede extenderse hasta la era Mesozoica. La cresta de Caimán y la meseta de Nicaragua eran también partes integrantes de dicha estructura, de acuerdo con las informaciones de C. Bowin [3] y M. Perfit y B. Heezen [29].

Para concluir los autores desean exponer algunas consideraciones acerca de las relaciones existentes entre la plataforma de Bahamas y las Grandes Antillas, en especial Cuba. Desde la década del 50 diversos trabajos de naturaleza regional han puesto en evidencia la estrecha vinculación existente entre la geología de ambas áreas. Entre otros pueden citarse los de Ch. Hatten et al. [12], G. Furrázola et al. [11], K. Khudoley y A. Meyerhoff [17], A. Meyerhoff y Ch. Hatten [25] y A. Pszczolkowski [30]. Con la entrada en escena de la tectónica de placas y su aplicación al Caribe este hecho comenzó a ser obviado por los autores de los diversos esquemas plaquistas propuestos para explicar la evolución geológica regional del Caribe septentrional y las Bahamas. Muy pocos de estos autores poseen un conocimiento profundo de la geología de Cuba; tampoco disponen de una información actualizada sobre la misma. Entre estos esquemas podemos citar los de B. Malfait y M. Dinkelman [23], P. Mattson [24], M. Perfit y B. Heezen [29]. E. Donald y R. Krushensky [10], R. Krushensky y D. Elston [21], G. Wadge et al. [36], etcétera.

Este vínculo entre la plataforma de Bahamas y Cuba es tan evidente para los geólogos con experiencia de trabajo en Cuba, que aun aquellos que han propuesto esquemas evolutivos introduciendo elementos de la tectónica de placas [32] plantean desplazamientos horizontales marcadamente más modestos que sus colegas sin conocimientos de primera mano de la geología de Cuba.

En resumen, los autores estiman que hay un caudal considerable de información acopiada durante muchos años que evidencia la estrecha relación existente entre las islas que constituyen las Grandes Antillas y entre estas (a través de Cuba) y la plataforma de Bahamas. Procesos recientes de formación de depresiones oceánicas (fosa de Bartlett y cuenca de Yucatán), combinados con desplazamientos horizontales relativamente modestos han fragmentado la estructura original, complicando considerablemente su geología. Aquellas hipótesis que proponen una evolución tectónica del Caribe septentrional por la interacción de una placa proveniente del océano Pacífico con el continente norteamericano están basadas en una esquematización extrema de los datos geológicos.

#### REFERENCIAS

1. BOISSON, D., BIEN AIME, B. MERCIER DE LEPINAY, J. M. VILA: "Plegamientos isoclinales y plegamientos en Chevron asociados con esquistosidad en la ladera sur del Massif du Nord de Haití y de la Cordillera Central Dominicana (Hispaniola, Antillas Mayores)", Programa y Resúmenes de la 10ma. Conferencia Geológica del Caribe. Cartagena de Indias, 1983.
2. BOVENKO, V., B. SCHERBAKOVA, G. HERNANDEZ: "Nuevos datos geofísicos sobre la estructura profunda de Cuba oriental". Sovetskaya Geologia, no. a, 1980 (en ruso).
3. BOWIN, C.: "Geophysical Study of the Cayman Trough". Journal of Geophysical Research, vol. 73, no. 16, 1968.
4. BREZSNYASZKY, K. y M. ITURRALDE-VIENT: "Paleogeografía del Paleogeno de Cuba oriental". Geologie en Mijnbouw, vol. 57, no. 2, 1978.
5. BUTTERLIN, J.: Geologie Generale et Regionale de la Republique d'Haiti. Paris, Institute des Hautes Etudes de L'Amérique Latine, 1960.
6. COBIELLA, J.: "Una melange en Cuba oriental". La Minería en Cuba, vol. 4, no. 4, 1978.
7. COBIELLA, J.: "Algunas consideraciones sobre el origen de la fosa de Bartlett". Minería y Geología, no. 1, 1983.
8. COBIELLA, J.: "Sobre la geología de la sierra de Cristal y áreas adyacentes". Minería y Geología, no. 1, 1983.
9. DILLA, M. y V. BASOV: "Estratigrafía de los sedimentos terciarios de la cuenca del Cauto y el golfo de Guacanayabo". Ponencia presentada en la I Jornada Científico-Técnica de la Dirección General de Geología y Geofísica, 1974.
10. DONALD, E. y R. KRUSHENSKY: "Puerto Rico: A Translated Terrane Exotic to the Caribbean". Programa y Resúmenes de la 10ma. Conferencia Geológica del Caribe, Cartagena de Indias, 1983.
11. FURAZOLA-BERNUDEZ, G., C. JUDOLEY, M. MIJAILOVSKAYA, Y. MIROLIUBOV, I. NOROJATSKY, A. NUÑEZ-JIMENEZ y J. SOLSONA: Geología de Cuba. La Habana, Ed. Nacional de Cuba, 1964.
12. HATTEN, CH., O. SCHOOLER, N. GIEDT y A. MEYERHOFF: "Geology of Central Cuba". Informe inédito. Fondo Geológico Nacional.
13. HERNANDEZ, M.: "Análisis comparativo de las anfibolitas presentes en las zonas de Macambo y La Tinta, sierra del Purial, provincia de Guantánamo". Minería y Geología, no. 1, 1984.
14. ITURRALDE-VIENT, H.: "Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba". Ciencias de la Tierra, no. 3, 1981.

15. KEIJZER, F.: "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". Utrecht. Geogr. en Geol. Mededeel. Physgeogr.-Geol. Reeks, ser. 2, no. 6, 1945.
16. KESLER, S.: "Petrology of the Terre-Neuve Igneous Province, Northern Haiti" en Caribbean Geophysical, Tectonic, and Petrologic Studies. Boulder, Colorado. Geological Society of America, Inc., Memoir 130, 1971.
17. KHUDDOLEY, K. y A. MEYERHOFF: Paleogeography and Geological History of Greater Antilles. Boulder, Colorado. Geological Society of America, Inc., Memoir 129, 1971.
18. KING, P.: The Tectonics of North America. A Discussion to Accompany the Tectonic Map of North America Scale 1: 500 000. Washington. Geological Survey Professional Paper 628, 1969.
19. KNIPPER, A. y R. CABRERA: "Tectónica y geología histórica de la zona de articulación entre el mio y el eugeosinclinal y del cinturón hiperbasico de Cuba". Contribución a la geología de Cuba, publicación especial no. 2, Academia de Ciencias de Cuba, 1974.
20. KOZARY, M.: "Ultramafic Rocks in Thrust Zones of North Western Oriente Province, Cuba". American Association of Petroleum Geologists Bulletin, vol. 52, no. 12, 1968.
21. KRUSHENSKY, R. y D. ELSTON: "Caribbean Plate Tectonics; New Evidence, New Conclusions". Programa y Resúmenes de la 10ma. Conferencia Geológica del Caribe. Cartagena de Indias, 1983.
22. LEONOV, M.: "Miqtitas tectono-gravitacionales y formas de manifestación de los movimientos horizontales de la corteza terrestre". Geotectonica, no. 1, 1983 (en ruso).
23. MALPAIT, B. y M. DINKELMAN: "Circum-Caribbean Tectonic and Igneous Activity and the Evolution of the Caribbean Plate". Geological Society of America Bulletin, vol. 80, no. 2, 1972.
24. MATTSON, P.: "Middle Cretaceous Nappe Structures in Puerto Rican Ophiolites and their Relation to the Tectonic History of the Greater Antilles". Geological Society of America Bulletin, vol. 84, no. 11, 1973.
25. MEYERHOFF, A. y CH. HATTEN: "Bahamas Salient of North America: Tectonic Framework, Stratigraphy and Petroleum Geologists, vol. 58, no. 6, 1974.
26. MIYASHIRO, A.: "Volcanic Rock Series in Island Arcs and Active Continental Margins". American Journal of Science, vol. 274, no. 4, 1974.
27. NAGLE, F.: "Blueschist, Eclogite, Paired Metamorphic Belts, and Early Tectonic History of Hispaniola". Geological Society of America Bulletin, vol. 85, no. 9, 1974.
28. NAGY, E., K. BREZSNYANSKY, A. BRITO, D. COUTIN, F. FORMELL, G. FRANCO, P. GYARMATI, P. JAKUS, GY. RADOZ: "Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente a escala 1: 250 000". Informe inédito. Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias de Cuba, 1976.
29. PERFIT, M. y B. HEEZEN: "The Geology and Evolution of the Cayman Trench". Geological Society of America, vol. 89, no. 8, 1978.
30. PSZCZOLKOWSKI, A.: "Cretaceous Sediments and Paleogeography in the Western Part of the Cuban Miogeosyncline". Acta Geológica Polonica, vol. 32, no. 1-2, 1982.
31. RODRIGUEZ, J.: "Estructura geológica profunda de Cuba oriental en base a datos geofísicos". Disertación para la obtención del grado a candidato a doctor. Instituto de Minas de Leningrado, 1982 (en ruso).
32. SHEIN, V., S. IVANOV, K. KLESHEV, V. JAIN, M. MARRERO y R. SOCORRO: "Tectonica de Cuba y su plataforma". Sovetskaya Geologia, no. 2, 1978 (en ruso).
33. SOLOVIEV, O., S. SKIDAN, J. SKIDAN, A. PANKRATOV y C. JUDOLEY: "Comentarios sobre el mapa gravimétrico de la isla de Cuba". Revista Tecnológica, vol. 2, no. 2, 1964.

34. SOMIN, N.: "Los complejos metamórficos en la estructura del arco antillo-caribeño" en Tectónica y Geodinámica en la región del Caribe. Ed. Nauka, Moscú, 1979 (en ruso).
35. SOMIN, M. y G. MILLAN: Geología de los complejos metamórficos de Cuba. Ed. Nedra, Moscú, 1981 (en ruso).
36. WADGE, G.: "Ophiolites of the Northern Caribbean". Programa y Resúmenes de la 10ma. Conferencia Geológica del Caribe. Cartagena de Indias, 1983.

CDU: 551.24:551.71 (729.16)

## GEOLOGIA DEL VALLE DE SAN ANTONIO DEL SUR, PROVINCIA DE GUANTANAMO

### RESUMEN

Se ofrecen los resultados del levantamiento geológico en el valle de San Antonio del Sur en la provincia de Guantánamo. Se exponen brevemente las principales formaciones litoestratigráficas allí existentes y se le propone una nueva interpretación a la estratigrafía de la región.

Como resultado colateral del trabajo se obtienen datos que confirman el aumento de las perspectivas yesíferas.

REVISTA MINERIA Y GEOLOGIA, 2-84