

Caracterización de las fases tectónicas en Cuba occidental y central*

**Krystyna PIOTROWSKA

RESUMEN. *Las fases tectónicas ocurrieron en Cuba Occidental y Central con diferentes estilos e intensidad. El bloque occidental de la microplaca Caribeña tuvo su propio desarrollo geológico diferente del resto de dicha placa. Esto último pudo ocurrir por causa de una falla transcurrente que dividió el microcontinente caribeño. Se supone que una sutura ofiolítica existe en la zona de Guaniguanico, la cual está dispuesta entre las secuencias del Rosario del Norte y Esperanza?, de una parte, y las secuencias de la Sierra de los Organos, incluyendo las unidades estructurales Pizarras del Norte y meridionales de la Sierra del Rosario, por la otra.*

INTRODUCCION

El presente artículo recoge los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por la autora en las provincias de Pinar del Río (1971-1975) y Matanzas (1977-1981), como parte del grupo de especialistas que ejecutaron los levantamientos geológicos a escala 1:250 000 de ambas provincias cubanas. Además, se adicionaron las observaciones propias detalladas realizadas en el macizo metamórfico de Escambray durante el año 1988.

Para definir las fases tectónicas de las regiones occidental y central del territorio cubano, es necesario resolver las reconstrucciones paleogeográficas de las zonas estructuro-faciales que se destacan actualmente en esas regiones. En este trabajo se intenta

definir la evolución tectónica de estas zonas, destacando la ubicación de las mismas en relación con las placas Florida-Bahamas y Caribeña.

Caracterización de las fases

Sobre la base de las observaciones propias en las regiones Pinar del Río, Matanzas y en el macizo Escambray, y según los datos existentes en las publicaciones de diferentes autores (Pushcharovsky, *et al.*, 1989; Iturralde-Vinent, 1981-1988), suponemos que

*Manuscrito aprobado en febrero de 1990.
**Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias de Cuba.

con la placa Florida-Bahamas están vinculadas las secuencias de las zonas Cayo Coco, Remedios (y probablemente Esperanza ?), Camajuaní, Placetas y las unidades septentrionales (Pszczółkowski, 1978, 1985) de la Sierra del Rosario (Fig. 1). Al sur de estas secuencias se desarrollaron el cinturón con las asociaciones ofiolíticas y el arco de islas con sus complejos vulcano-sedimentarios cretácicos. Todavía más al sur, en el área de la microplaca (microcontinente) caribeña se deben encontrar las raíces de las secuencias de los macizos metamórficos de la Isla de la Juventud, Escambray, de la faja metamorfozada El Cangre-Pino Solo, y además las secuencias no metamorfozadas de la Sierra de los Organos y de la parte meridional (Pszczółkowski, 1978, 1985) de la Sierra del Rosario.

Partiendo de este punto de vista, un límite bien definido entre las secuencias pertenecientes a la placa Florida-Bahamas y las correspondientes a la microplaca caribeña, coincidiría con una antigua sutura ubicada en el centro de la Sierra del Rosario, la cual tiene una dirección E-O (Fig. 1 y 2). De aquí que el cinturón de las asociaciones ofiolíticas, plegadas junto con las secuencias vulcano-sedimentarias del arco de islas cretácico, debe prolongarse desde Cuba Central y las partes septentrionales de las provincias Habana y Matanzas, hasta la misma Sierra del Rosario. Esta sutura, que separa las unidades septentrionales de las meridionales en la Sierra del Rosario, se manifiesta solamente por una franja muy estrecha donde afloran rocas ofiolíticas (Pszczółkowski y de Albear, 1983) muy comprimidas y plegadas.

Se supone, tal como se expone en el corte (Fig. 2), que el complejo ofiolítico y las secuencias vulcano-sedimentarias cretácicas se disponen por debajo de la zona de choque entre las unidades meridionales y septentrionales de la Sierra del Rosario. Probablemente, a partir de aquí se despegó un

nappe, el cual forma en la actualidad la zona estructuro-facial de Bahía Honda y el macizo de Cajalbana, que cobrecorrió a las unidades septentrionales de la Sierra del Rosario.

Según los datos existentes, las unidades septentrionales de la Sierra del Rosario (Pszczółkowski 1978) están superpuestas en la actualidad sobre las unidades meridionales de la propia región. Esta situación pudo ser consecuencia de una etapa más tardía de sobrecorrimiento, desde el sur, de las unidades nappe-escamadas de la Sierra de los Organos, tratándose de movimientos de contracción contrarios al transporte tectónico principal, provocando así movimientos del norte al sur.

El estilo estructural de la Sierra de los Organos se caracteriza por la presencia de unidades nappe-escamadas que se formaron con el impulso de la compresión, las cuales fueron transportadas hacia el Norte (Piotrowska, 1975, 1977 a, b, 1978). Estas unidades, como elementos alóctonos sobrecorridos, se desplazaron gravitacionalmente hacia la cuenca desarrollada sobre las secuencias vulcano-sedimentarias cretácicas y la asociación ofiolítica.

Las vulcanitas del arco cretácico se deformaron probablemente desde el cretácico superior-premaastrichtiano, de acuerdo a la correlación con sus similares en las provincias Habana y Matanzas, donde fueron tectonizadas, escamadas y deformadas, conjuntamente con la asociación ofiolítica, durante las fases subherciniana (premaastrichtiana), postmaastrichtiana y del eoceno medio (Piotrowska, 1986. a, b). Estas fueron principalmente deformadas durante las dos primeras fases, y en particular en la zona de choque.

En la parte norte de la provincia de Matanzas (Fig. 3) se observan las secuencias vulcanógeno-sedimentarias (zona Zaza) y los complejos ofiolíticos sobrecorridos sobre la zona estructuro-facial Placetas, y posterior-

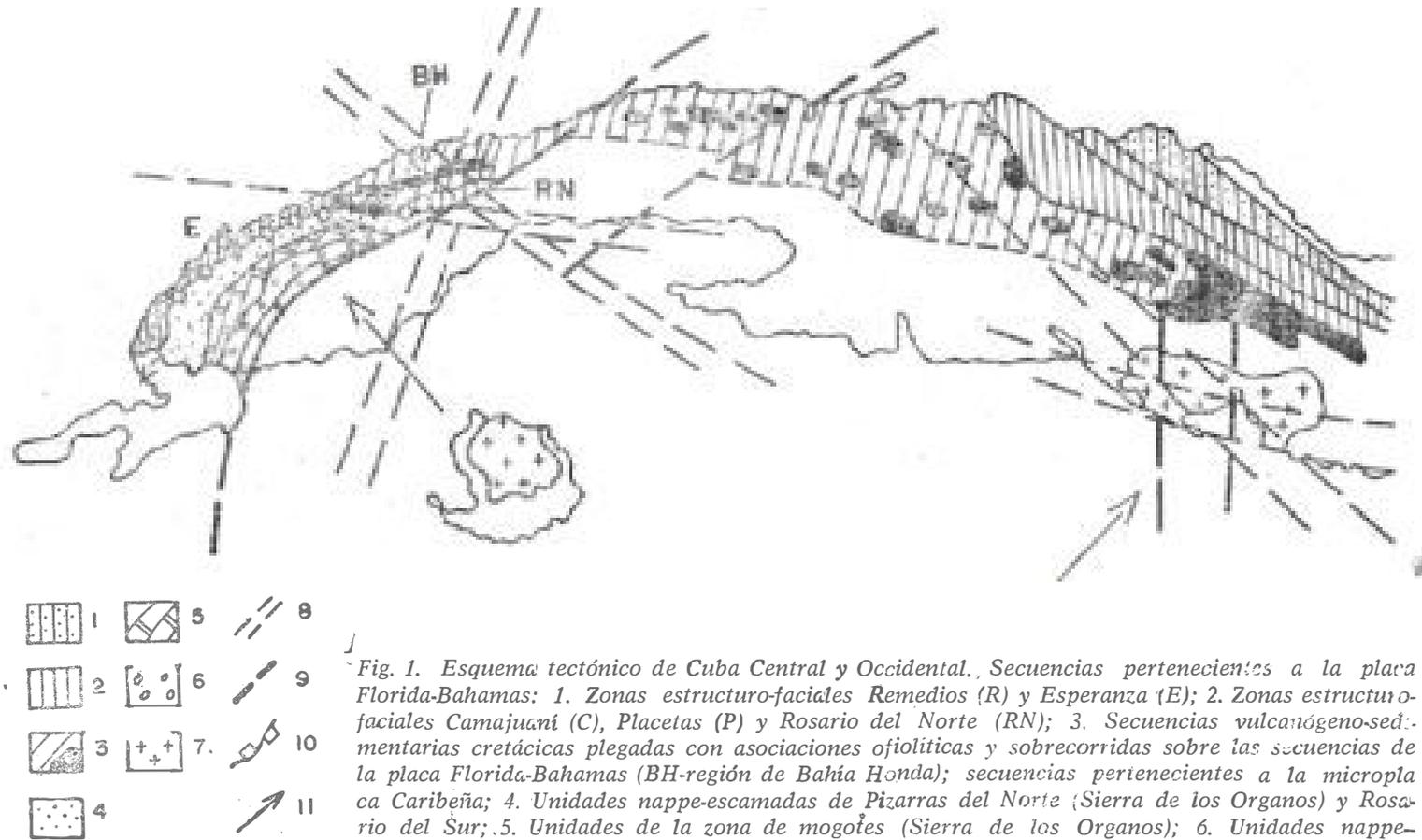


Fig. 1. Esquema tectónico de Cuba Central y Occidental. Secuencias pertenecientes a la placa Florida-Bahamas: 1. Zonas estructuro-faciales Remedios (R) and Esperanza (E); 2. Zonas estructuro-faciales Camajuani (C), Placetas (P) and Rosario del Norte (RN); 3. Secuencias vulcanógeno-sedimentarias cretácicas plegadas con asociaciones ofiolíticas y sobrecorridas sobre las secuencias de la placa Florida-Bahamas (BH-región de Bahía Honda); secuencias pertenecientes a la microplaca Caribeña; 4. Unidades nappe-escamadas de Pizarras del Norte (Sierra de los Organos) and Rosario del Sur; 5. Unidades de la zona de mogotes (Sierra de los Organos); 6. Unidades nappe-escamadas de Pizarras del Sur (Sierra de los Organos); 7. Secuencias metamorizadas de Isla de la Juventud, macizo de Escambray and de la franja El Cangre-Pino Solo (Sierra de los Organos); 8. Lineamientos de fotos cósmicas; 9. Falla Pinar; 10. Límite entre las secuencias de la placa Florida-Bahamas and de la microplaca Caribeña; 11. Direcciones de las compresiones principales en el Escambray (Cretácico Superior) and en Pinar del Río (Eoceno Medio).

mente tectonizados y escamados conjuntamente. Esto se ejemplifica muy bien en el Valle de Yumurí (Piotrowski y de Albear, 1986) y en la estructura Cantel-Camarioca (Piotrowska, 1986a). Procesos semejantes pudieron desarrollarse también en la región de Bahía Honda.

Hacia el Oeste, el cinturón de ofiolitas puede continuarse por debajo de las unida-

des de Pizarras del Norte (Fig. 2). En los perfiles las unidades de Pizarras del Norte y las unidades meridionales del Rosario, se destacan conjuntamente de una manera generalizada para simplificar la situación. Existe una gran diferencia entre el estilo tectónico de la Sierra de los Organos y el de las regiones del Rosario, Bahía Honda y Cajálbana.

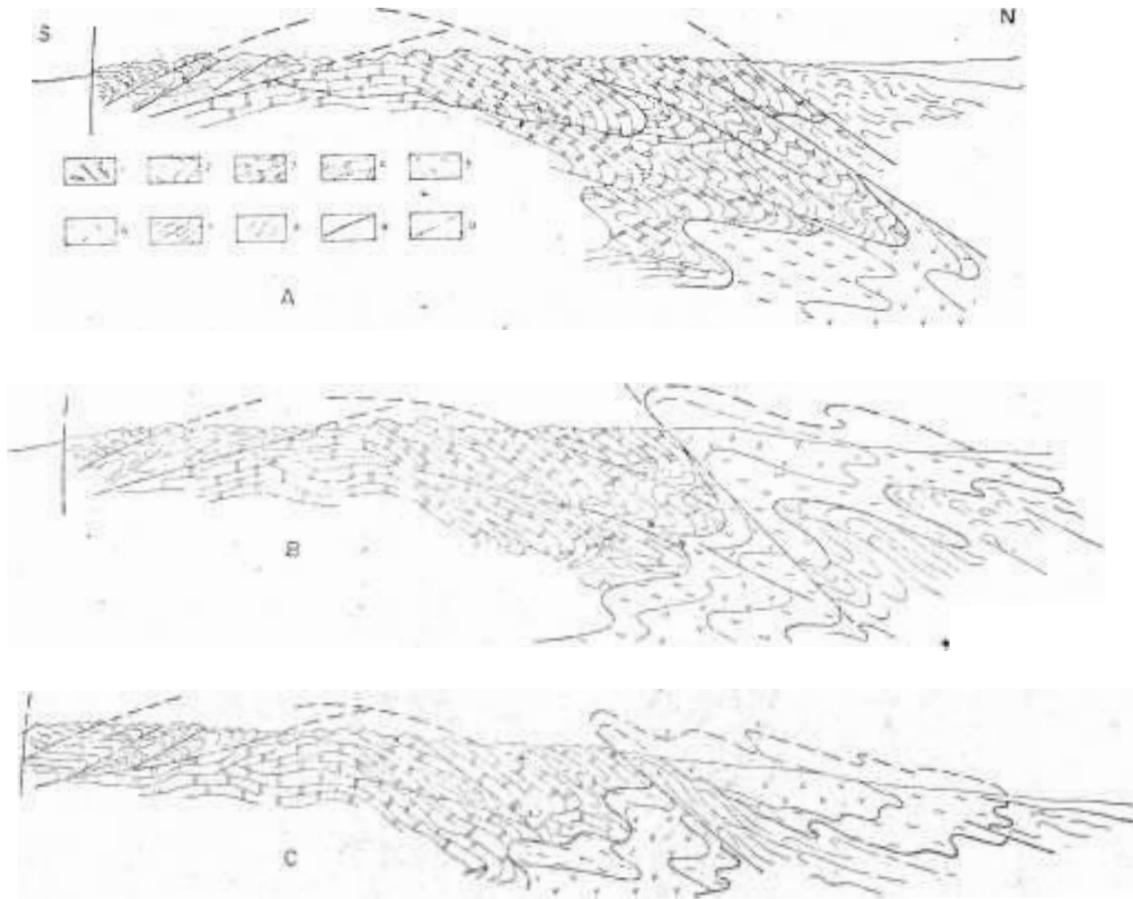


Fig. 2. Perfiles en la Cordillera de Guaniguanico (A, B y C). Secuencias pertenecientes a la microplaca caribeña: 1. Unidad metamorfozada El Cangre-Pino Solo, 2. Unidades nappe-escamadas de Pizarras del Sur; 3. Unidades de la zona de mogotes; 4. Unidades nappe-escamadas de Pizarras del Norte (Sierra de los Organos) y Rosario del Sur; 5. Secuencia vulcanógeno-sedimentaria cretácica (arco de islas); 6. Asociación ofiolítica; Secuencias pertenecientes a la placa Florida-Bahamas; 7. Unidades de Rosario del Norte; 8. Zona estructuro-facial La Esperanza; 9. Límite entre los conjuntos ofiolítico-vulcanógeno-sedimentarios (plegados conjuntamente) y las secuencias pertenecientes a las placas Florida-Bahamas y Caribeña; 10. Otros límites tectónicos.

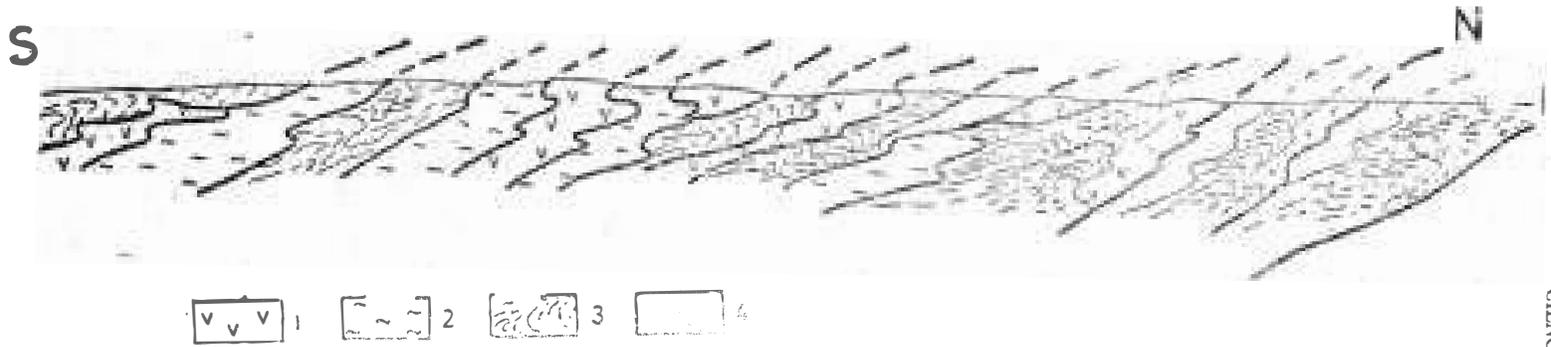


Fig. 3. Perfil en la parte norte de la provincia de Matanzas: 1. Asociación ofiolítica; 2. Secuencias vulcanógeno-sedimentarias (premaestrichtiano); 3. Sedimentos del maestrichtiano (Fm. Peñalver y Fm. Vía Blanca); 4. Sedimentos de la zona estructuro-facial Placetas (placa Florida-Bahamas).

En la Sierra de los Organos, las unidades tectónicas fueron cizalladas y transportadas tranquilamente desde el sur, por el efecto de las fuerzas gravitacionales, hasta el lugar de su disposición actual (Piotrowska, 1977b). Sin embargo, su parte frontal, que colisionó, constituye las áreas que componen a las unidades de Pizarras del Norte y de Rosario del Sur donde las deformaciones fueron más intensas, ya que aparecen actualmente en contacto con las secuencias de la placa Florida-Bahamas y/o con las secuencias de la asociación ofiolítica y vulcano-sedimentaria, ocupando una posición de vanguardia (de frente) en el momento del choque.

Generalmente las secuencias de la Sierra del Rosario aparecen muy fuertemente tectonizadas por una gran compresión lateral. Su estilo estructural está representado por escamas cizalladas, abruptas y muy comprimidas, con pliegues apretados asociados. Las mesoestructuras se observan en todos los conjuntos litológicos, desde los esquistos arcillosos hasta las calizas más competentes.

Otro problema que está vinculado con la paleogeografía y el transporte tectónico es la ausencia de deformaciones fuertes en la zona San Diego de los Baños. Esto se puede interpretar por la falta de una compresión fuerte en esta área durante el cretácico superior y por los efectos muy débiles que ocurrieron durante el transporte tectónico de los nappes de la Sierra de los Organos, los cuales probablemente pasaron por arriba de dicha zona, aunque también hubo el movimiento lateral.

Los estudios mesoestructurales realizados indican que existe una gran diferencia en las direcciones de las lineaciones principales entre Cuba Occidental y Central.

En el macizo de Escambray la lineación principal (se trata de lineaciones texturales, de mesopliegues isoclinales, de arrastre, cre-

nulaciones, estructuras de lápiz y ejes de pliegues grandes), tiene una dirección promedio de 140 grados (Millán y Somin, 1981), lo cual indica que la compresión principal tuvo un azimut de 59 grados; o sea SO-NE (Figs. 4 y 5).

En la cordillera Guaniguanico (en la Sierra de los Organos, Piotrowska, 1978) la dirección de las lineaciones dominantes es de 50 grados e indica una compresión, en este caso transporte tectónico, según un azimut de 140 grados, o sea SE-NO. La situación se complica en la zona metamorfizada El Cangre-Pino Solo, donde se observan lineaciones más antiguas con una dirección de 80 grados desarrolladas por una compresión según un azimut de 170 grados. Estas lineaciones están reorientadas por las mesoestructuras más jóvenes relacionadas con la época del transporte tectónico desde el Sureste (140 grados).

Hay que tener en cuenta, que la edad de las deformaciones principales en el Escambray y la del transporte tectónico en la Sierra de los Organos son diferentes. Sin embargo, es probable que el proceso de metamorfismo del Escambray y el de la franja El Cangre-Pino Solo ocurriese en una misma época, aunque existe otra opinión con respecto a la edad del metamorfismo de esta última (Pszczolkowski, 1985; Millán, 1987).

Se puede suponer que, desde antes del maestrichtiano, los procesos geológicos en las secuencias meridionales desarrolladas en la microplaca del Caribe tuvieron sus historias diferentes en Cuba Central y Occidental.

En Cuba Central, el paroxismo premaestrichtiano empezó con un movimiento dirigido hacia el NE de la microplaca del Caribe (Pushcharovsky *et al.*, 1989). Por causa de esto, las secuencias vulcanógeno-sedimentarias cretácicas del arco de islas (zona Zaza) sobrecorrieron a la asociación ofiolí-

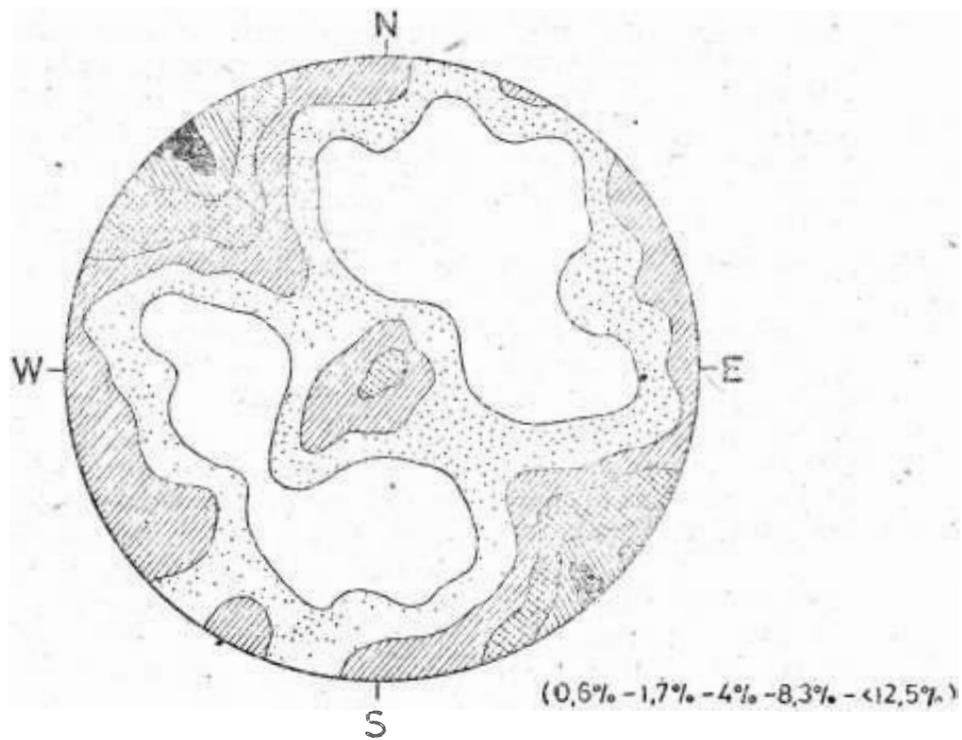


Fig. 4. Diagrama de las lineaciones del macizo de Escambray: Schmidt estereonet, hemisferio superior (0,6%-1,7%-4%-8,3%-12,5%).

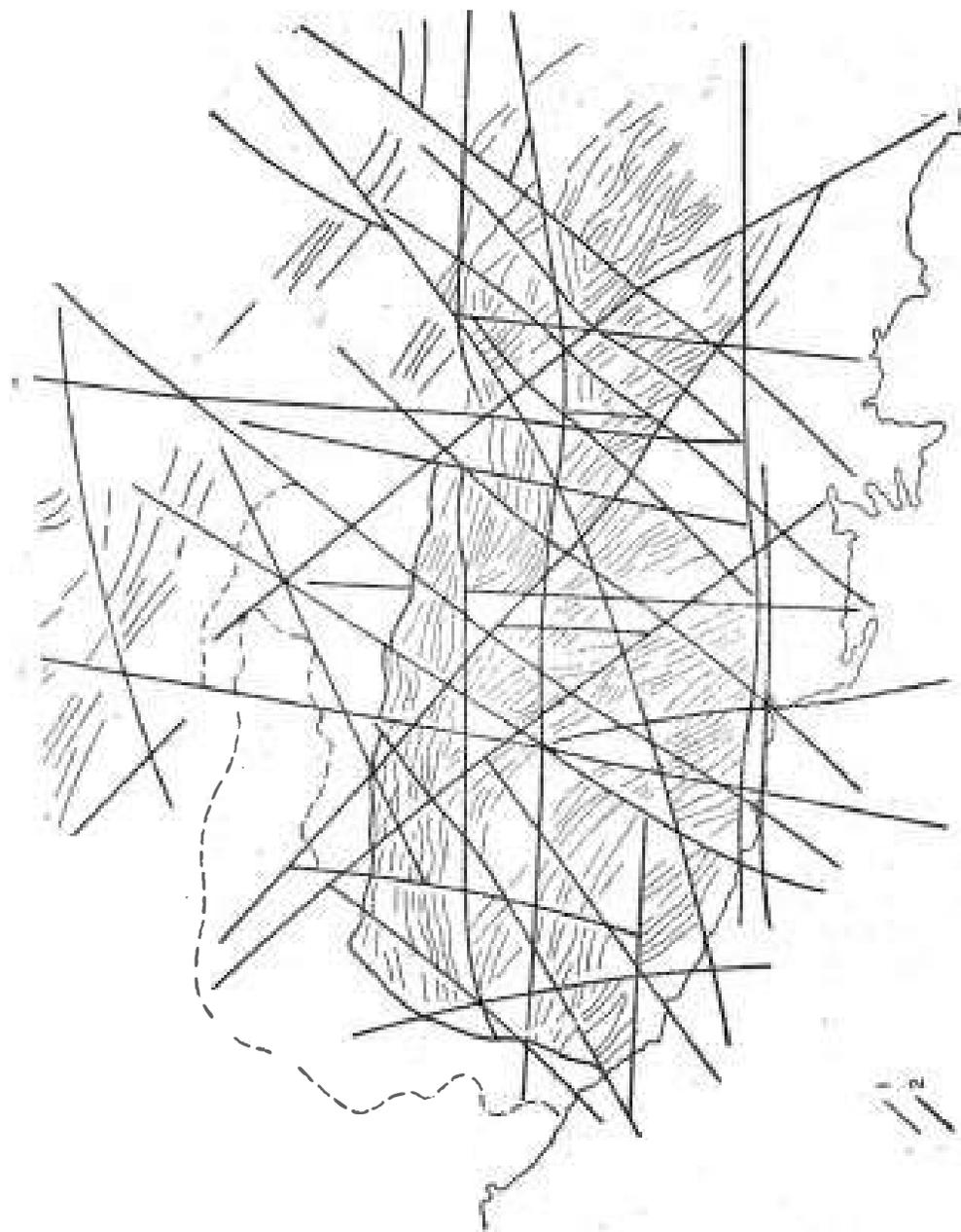


Fig. 5. Interpretación fotocromática del macizo de Escambray: 1. Direcciones estructurales; 2. Litos (fotocromatos).

tica plegándose conjuntamente. Además, como efecto de la fuerte compresión entre la microplaca caribeña y la placa Florida-Bahamas, estas últimas se exprimieron y sobrecorrieron también hacia el Sur, por encima de las secuencias del macizo de Escambray, antes del maestrichtiano (Millán y Somin, 1981). (Fig. 6).

En esta época algunos nappes de la zona Zaza hacia el Norte, alcanzaron la zona de Placetas del margen de la placa Florida-Bahamas, plegándose conjuntamente con su secuencia (Fig.~3).

Con esta propia fase de los movimientos tectónicos está vinculado el proceso de metamorfismo del Escambray (Millán y Somin, 1981) y probablemente también el de la franja El Cangre-Pino Solo.

La parte occidental tuvo un desarrollo diferente en la época de la fase premaestrichtiana (Fig. 7). Durante la compresión *SO-NE* se inició el desarrollo de una falla profunda-transcurrente, concordante con esa dirección, la cual separó el bloque occidental del resto de la microplaca caribeña. Este último era transportado al *NE*; mientras que el bloque occidental permaneció en su lugar, donde la sedimentación continuó hasta la parte inferior del eoceno medio (Sierra de los Organos).

Mientras tanto, al norte de dicho bloque occidental, ocurrieron movimientos tectónicos en una parte de la secuencia vulca-

no-sedimentaria y de la asociación ofiolítica, entre las placas Caribeña y Florida-Bahamas, de forma similar como en la región central. Así, ocurrieron plegamientos en las secuencias que pertenecen ahora a la zona de Bahía Honda.

En la fase que ocurrió al final del maestrichtiano, tuvieron lugar movimientos tectónicos en las cuencas que se formaron sobre las secuencias vulcano-sedimentarias y de la asociación ofiolítica. Estos movimientos pudieron estar vinculados con el proceso de origen de la zona de subducción en la región de Panamá (Ross y Scotese, 1988). En la provincia de Matanzas existe una discordancia evidente entre las formaciones del cretácico superior y el paleógeno (Piotrowska, 1986 a).

La siguiente fase tectónica ocurrió en el Eoceno Medio. Los movimientos más intensos tuvieron lugar en Pinar del Río, donde comenzaron a moverse hacia el *NO* los nappes gravitacionales pertenecientes a la Sierra de los Organos. Probablemente, el bloque occidental de la microplaca Caribeña se elevó, dando lugar así al impulso inicial para los cizallamientos gravitacionales. Además, las placas Florida-Bahamas y Caribeña convergieron más, provocando una fuerte compresión en la sutura ofiolítico-vulcanógena entre ambas placas. Debido a ello las masas ofiolíticas y vulcanógenas fueron exprimidas, constituyendo al nappe de la denominada zona de Bahía Honda.

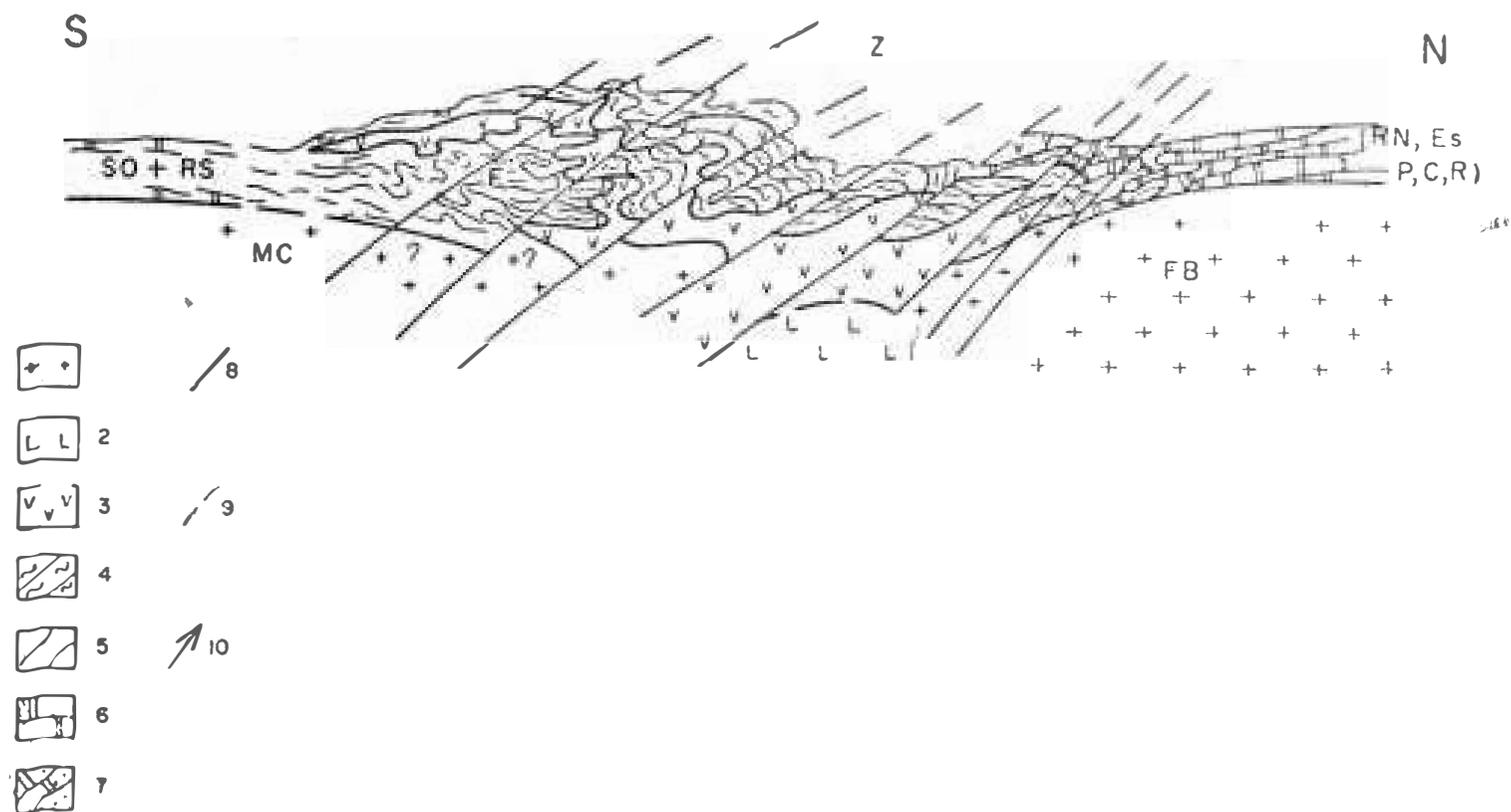
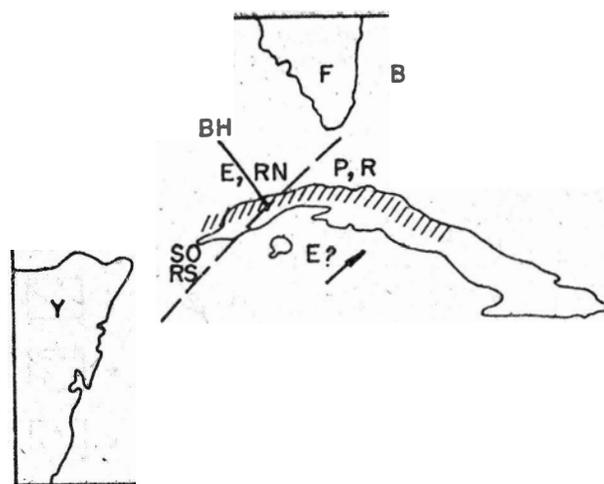


Fig. 6. Perfil en Cuba Central - interpretación estructural de maestrichtiano inferior: 1. Corteza continental (MC - microplaca caribeña, FB - placa Florida-Bahamas); 2. Corteza oceánica; 3. Asociación ofiolítica; 4. Secuencias vulcanógeno-sedimentarias cretácicas (premaestrichtiano); secuencias de la microplaca caribeña; 5. Complejos del macizo de Escambray (E); 6. Sedimentos de la Sierra de los Organos (SO) y Sierra del Rosario, parte sur (RS); 7. Sedimentos de la placa Florida-Bahamas; Remedios (R), Esperanza (Es), Camajuani (C), Placetas (P), Rosario del Norte (RN); 8. Contactos tectónicos principales; 9. Fallas; 10. Dirección de la compresión principal.



FB - PLACA FLORIDA - BAHAMAS
 Y - PLACA DE YUCATAN
 E, RN - ZONAS : ESPERANZA Y ROSARIO DEL NORTE
 P, R - ZONAS : PLACETAS, REMEDIOS
 SO, RS - ZONAS : SIERRA DE LOS ORGANOS Y
 ROSARIO DEL SUR
 E? - ESCAMBRAY
 BH - BAHIA HONDA
 1- CINTURON DE LA ASOCIACION OFIOLITICA
 2- FALLA TRANSCURRENTE
 3- DIRECCION DE LA COMPRESION



Fig 7

Fig. 7. Esquema generalizado de reconstrucción paleogeográfica de Cuba occidental y central durante la época de la fase premaastrichtiana.

CONCLUSIONES

1. Toda la secuencia de la Sierra de los Organos, incluyendo al grupo de nappes de Pizarras del Norte y de Rosario del Sur) es alóctona, formando parte de la microplaca Caribeña. La misma está sobrecorrida sobre las secuencias ofiolítica y vulcanógeno-sedimentarias de la zona Zaza.
2. Las unidades de Rosario del Norte pertenecen a la placa Florida-Bahamas y se depositaron al norte de la asociación ofiolítica y el arco volcánico, a pesar de que actualmente la zona de Bahía Honda está superpuesta a ella tectónicamente.
3. La asociación ofiolítica y la secuencia vulcanógeno-sedimentaria cretácica de la zona Zaza, probablemente continúan en dirección O bajo las unidades estructurales de Pizarras del Norte de la Sierra de los Organos
4. Vinculado con los movimientos premaestrichtianos (o quizás desde más temprano) comenzó el desarrollo de una falla transcurrente SO-NE, la cual separó el bloque occidental del resto de la microplaca caribeña. Debido a ello este bloque tuvo otro desarrollo diferente con respecto a las partes centrales de Cuba.

RECONOCIMIENTOS

La autora agradece profundamente a Guillermo Millán y Raúl Flores, ambos investigadores del Instituto de Geología y Paleontología, por las valiosas sugerencias hechas a este trabajo durante la revisión

del manuscrito. Además, le está muy reconocida al primero por la ayuda prestada en la redacción del manuscrito en su variante final.

REFERENCIAS

- Iturralde-Vinent, M. (1981): Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba. *Ciencia Tierra Espacio*, 3:51-89.
- (1988): Características generales del magmatismo del margen continental de Cuba. *Rev. Tecnológica*, 18(4):17-24.
- Millán, G. (1987): La asociación glaucofauna-pumpeleita en metagabroides de la faja metamórfica Cangre. *Serie Geológica*, 3:105-106.
- Millán, G. y M. L. Somin (1981): *Litología, estratigrafía, tectónica y metamorfismo del macizo Escambray*. Edit. Academia. Ciudad Habana, 104 pp.
- Piotrowska, K. (1975): The nappe development in the Sierra de los Organos (western Cuba). *Bull. Acad. Polon. Sci.*, ser. Sci. Terre, 24(1):43-52.
- (1977a): Outline of tectonics of the Pinar del Río province (Cuba). *Bull. Acad. Polon. Sci.*, ser. Sci. Terre, 24(3-4):183-191.
- (1977b): Tectonic style of the Sierra de los Organos (Cuba). *Bull. Acad. Polon. Sci.*, ser. Sci. Terre, 24(3-4):217-226.
- (1978): Nappe structures in the Sierra de los Organos, western Cuba. *Acta Geol. Polon.*, 28(1):97-170.
- (1986a): Tectónica de la parte central de la provincia de Matanzas. *Bull. Acad. Polon. Sci.*, Earth Sci., 34(1):3-16.
- (1986b): Etapas de las deformaciones en la provincia de Matanzas en comparación con la provincia de Pinar del Río. *Bull. Acad. Polon. Sci.*, Earth Sci., 34(1):17-27.

- Piotrowska, J. y J. F. de Albear (1986): La evolución geológica de la secuencia evaporítica en la provincia de Matanzas, Cuba. *Bull. Acad. Polon. Sci., Earth Sci.*, 34(1):37-47.
- Pszczolkowski, A. (1978): Geosynclinal sequences of the Cordillera de Guaniguanico in Western Cuba: their lithostratigraphy. *Acta Geol. Polon.*, 28(1):1-96.
- (1985): Sobre la edad del metamorfismo y la estructura tectónica de la faja Cangre, provincia de Pinar del Río, Cuba. *Ciencias Tierra Espacio*, 10:31-36.
- Pszczolkowski, A. y J. F. de Albear (1983): La secuencia vulcanógeno-sedimentaria de la Sierra del Rosario, provincia de Pinar del Río, Cuba, *Ciencias Tierra Espacio*, 6:41-52.
- Pszczothowska, A. (1988): Secuencias miogeosinclinales de la Cordillera de Guaniguanico; su litoestratigrafía, desarrollo de facies y paleogeografía. En *Contribución a la geología de Pinar del Río*, pp. 5-84.
- Pushcharovsky, Yu. M. y otros (1989): *Tectónica de la República de Cuba* [en ruso]. Nota explicativa del mapa tectónico de Cuba a escala 1:500 000. Edit. Nauka, 77 pp.
- Ross, M. I. y C. R. Scotese (1988): A hierarchical tectonic model of the Gulf of Mexico and Caribbean region. *Tectonophysics*, 155:139-168.

Ciencias de la Tierra y del Espacio, 21-22, 1993

FEATURES OF THE TECTONIC PHASES IN OCCIDENTAL AND CENTRAL CUBA

Krystyna PIOTROWSKA

ABSTRACT. *Tectonic stages occurred in Western and Central Cuba with different intensity and styles. The western block of the Caribbean microplate has his own geological development different to that of the rest of the plate. This could occur because of the existence of a transcurrent fault that divided the Caribbean microcontinent. The existence of an ophiolitic suture is suspected in the Guaniguanico zone, placed among the Northern Rosario and Esperanza ? sequences on the one hand, and Sierra de los Organos sequences with Pizarras del Norte and Rosario del Sur tecto-units on the other.*