



ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA TECTONICA DE CUBA OCCIDENTAL (PROVINCIA PINAR DEL RIO)

Guillermo Millán

Instituto de Geología y Paleontología, Ministerio de la Industria Básica. Vía Blanca y Línea del Ferrocarril s/n CP 11000; e. mail: millan@igp.minbas.cu

RESUMEN

Se considera que en el extremo occidental de Guaniguanico, los cortes rocosos del manto tectónico que conforman las Alturas de Pizarras del Sur se extienden al noroeste del cinturón de mogotes, ocupando gran parte de los afloramientos de San Cayetano de Alturas de Pizarras del Norte. Por esa razón se propone modificar el actual límite supuesto entre las subzonas Los Organos y Rosario. Los datos de los levantamientos geológicos más recientes destacaron que las unidades de Rosario del Sur sobrecorrieron desde el norte a las del cinturón de mogotes de Los Organos, no favoreciendo la hipótesis de que un manto tectónico de los complejos de la Zona Bahía Honda cabalgó desde el sur a todas las secuencias de la Zona Guaniguanico (incluyendo a las del manto tectónico Pizarras del Sur y la faja metamórfica), generándose así una estructura nappe-escamada con una vergencia constante hacia el noroeste. Se considera que en esta región la colisión entre las placas caribeña y norteamericana tuvo un carácter marcadamente oblicuo o transpresivo, más acentuado que en el territorio de Cuba Central, motivando la ocurrencia de diversas fallas longitudinales con un fuerte componente sinistral, las cuales jugaron un papel principal en la yuxtaposición de distintas zonas estructuro-formacionales, así como de algunas unidades tectónicas de la propia Zona Guaniguanico. Este es el caso de las fallas Pinar y Consolación del Norte, las cuales separan la Zona Guaniguanico de las zonas San Diego de Los Baños y Bahía Honda, respectivamente. Una considerable componente sinistral parece tener la falla que separa las secuencias de Rosario del Norte y Rosario del Sur, así como la que secciona la región de Pizarras del Norte.

ABSTRACT

In the western end of the Guaniguanico hills the Pizarras del Sur thrust sequence seems to occupy a main part of the San Cayetano outcrops at the Alturas de Pizarras del Norte region. For this reason the supposed present limit between the Los Organos and Rosario subzones should be modified. The geological mapping at 1: 50,000 scale have shown that the Rosario del Sur sequence thrust from the north upon the Los Organos mogotes belt sequence. This fact contrapose the hypothesis which considers that a nappe of the Bahia Honda Zone oceanic complexes thrust from the south to all the Guaniguanico sequences (including the most southern Pizarras del Sur thrust sequence and the metamorphic belt unit), forming a thrust-scale northwest verging structure. In this more western cuban region the collision between the caribbean and norteamerican plates had an oblique or transpressive character, more remarked than in Central Cuba, so, the occurrence of several longitudinal faults with a strong sinistral component played an important role in the yuxtaposition of different tectono-stratigraphic zones and also of some Guaniguanico Zone tectonic units. This is the case of the Pinar and Consolación del Norte faults, separating the Guaniguanico Zone from the San Diego de Los Baños and the Bahía Honda zones, respectively. An important sinistral component may have had the W-E trending fault limiting the Rosario del Norte and Rosario del Sur sequences, and a dislocation sectioning the Pizarras del Norte region.

Introducción

La zona estructuro-formacional Guaniguanico, considerada como un terreno tectonoestratigráfico independiente cuyas secuencias proceden del paleomargen de Norteamérica, probablemente de la Península de Yucatán o Bloque Maya (Iturralde-Vinent,



1994, 1998), se separa en tres diferentes subzonas: Los Organos, Rosario y Esperanza, cada una con sus propias características litofaciales y cuyas interrelaciones no están bien aclaradas. Más indefinido aún es el carácter de la yuxtaposición entre la Zona Guaniguanico y la conocida como Zona Bahía Honda, que se caracteriza por exposiciones del complejo ofiolítico y del arco volcánico cretácico (Pszczółkowski et al. 1975; Pszczółkowski y Albear, 1982).

La Subzona Esperanza se estableció primeramente en Pszczolkowski et al. (1975) como una zona estructuro formacional independiente. Más adelante sus secuencias se incorporaron dentro de la Zona Guaniguanico (Astajov et al. 1981; Burov et al. 1986). Recientemente se ha estado considerando como la prolongación occidental de unidades de la secuencia de Rosario del Norte de la Subzona Rosario (Martínez et al. 1988, 1991; Pszczolkowski 1994 b, 1999). Esta subzona aparece intensamente escamada al igual que el resto de la Zona Guaniguanico. Se caracteriza por los cortes de la Fm. Esperanza del Jurásico Superior-Cretácico Inferior (parte baja) y composición carbonato-terrágena, la cual debió sobreyacer estratigráficamente al Miembro Castellano, de carácter terrígeno-carbonático y considerado como un equivalente de la parte superior de la Fm. San Cayetano, cuyas secuencias terrígenas también aparecen aquí. Estas tres unidades como regla contactan tectónicamente constituyendo escamas independientes imbricadas entre sí, lo cual se evidencia en los cortes de los pozos profundos (Kuznetsov et al. 1985; Segura-Soto et al. 1985; Nuñez et al. 1985). La sección estratigráfica superior de la Subzona Esperanza, cuyas unidades también yacen en escamas tectónicas, es muy similar a la que caracteriza la secuencia de Rosario del Norte (Rodríguez 1987; Martínez et al. 1988; Pszczółkowski 1999).

Existe un criterio casi unánime de considerar que los complejos de la Zona Bahía Honda sobrecorrieron desde el sur sobre todas las secuencias que componen la Zona Guaniguanico, relacionando además este cabalgamiento con la génesis de la estructura nappe escamada de la región, a la cual se le atribuía una vergencia dirigida siempre al noroeste (Pszczółkowski et al. 1975; Pszczółkowski 1994 b, 1999; Pszczółkowski y Albear 1982; Iturralde-Vinent 1994, 1998; Gordon et al. 1997; Cobiella et al. 2000). Iturralde-Vinent (arriba citado) destacó en su modelo que el apilamiento de los mantos tectónicos de la provincia Pinar del Rio, dio lugar a que los complejos rocosos de la región se dispusieran de forma invertida con respecto a su lugar de procedencia relativa. De esta manera, la Zona Bahía Honda, expuesta más al norte, se consideraba como la unidad tectónica superior cuyos complejos provienen del sur, mientras que la Subzona Los Organos sería la unidad inferior y de procedencia más septentrional.

En Pszczolkowski et al. (1975) y Piotrowska (1975, 1976) se subdivide la Subzona Los Organos en tres unidades tectónicas de primer orden: Alturas de Pizarras del Sur, Alturas de Pizarras del Norte y el "cinturón de mogotes", ocupando una posición tectónica infrayacente e intermedia entre las otras, estimándose la posibilidad de que las dos primeras formasen parte de un mismo manto tectónico principal, ulteriormente desmembrado, que cabalgó desde el sur sobre la última unidad. Cabe señalar, que K. Piotrowska hizo la observación de que una gran parte de los mesopliegues de Pizarras del Norte tenían una vergencia sur (ver Piotrowska 1982), al contrario de los de Pizarras del Sur cuya vergencia norte había sido destacada por ella (Piotrowska 1975, 1976, 1982), sin embargo, no consideró la probabilidad de que pudiesen constituir unidades tectónicas totalmente independientes una de otra. Por otra parte, Pszczolkowski (Pszczolkowski et al. 1975; Pszczolkowski 1976) dividió la Subzona Rosario en dos secuencias diferentes: Rosario del Norte y Rosario del Sur ; además, demostró que las unidades de la secuencia de Rosario del Sur cabalgaron sobre el cinturón de mogotes de los Organos.



El cinturón de mogotes se trata de un conjunto de mantos y escamas tectónicas buzantes al noroeste, en gran medida calcáreas, que sufrió el menor grado de transporte tectónico de la Zona Guaniguanico, ocupando el nivel estructural más bajo (Pszczółkowski et al. 1975; Martínez et al. 1988; Iturralde-Vinent 1994, 1998; Pszczółkowski 1999). Se considera incluso que en las profundidades deben destacarse secuencias autóctonas poco dislocadas, las cuales fueron cortadas en el pozo profundo Pinar-1 (López, J.G. et al. 1987).

En Astajov et al. (1981) se plasmaron los resultados de un levantamiento geológico más detallado en la parte central de Guaniguanico, demostrándose que las unidades meridionales de la Subzona Rosario se extienden hacia el oeste ocupando las Alturas de Pizarras del Norte; además se destacó que sus diferentes escamas tectónicas tenían una vergencia sur, sobrecorriendo desde el norte al cinturón de mogotes. La vergencia sur de las estructuras en diferentes unidades de la Subzona Rosario fue destacada en Martínez et al. (1988, 1991), mostrándose también que el sobrecorrimiento de la secuencia de Rosario del Sur sobre el cinturón de mogotes se dispone subhorizontalmente en el sector más oriental, lo cual había sido también señalado en Pszczolkowski et al. (1975). Ellos también concordaron con Pszczolkowski et al. (arriba citado) y Piotrowska (1975, 1976) al estimar que el manto tectónico que constituye Alturas de Pizarras del Sur tiene vergencia norte y una yacencia relativamente suave, lo que está avalado por los datos de las perforaciones, su límite sinuoso y la presencia de diferentes ventanas tectónicas donde afloran representantes del cinturón de mogotes.

De esta manera, los resultados de levantamientos geológicos más recientes (Astajov et al. 1981; Martínez et al. 1988) demostraron categóricamente que Alturas de Pizarras del Norte y Alturas de Pizarras del Sur corresponden con unidades tectónicas de primer orden independientes una de otra, pues el cinturón de mogotes aparece sobrecorrido desde el sur por el manto tectónico que compone la segunda y, desde el norte, por unidades tectónicas de la secuencia de Rosario del Sur. En Martínez et al. (1988), Martínez y Vázquez (1987) y Pszczolkowski (1994 a y 1999) se destaca que las unidades de la secuencia de Rosario del Sur ocupan las Alturas de Pizarras del Norte hasta el mismo límite occidental cubierto de la Zona Guaniguanico. En correspondencia con esto, la Subzona Los Organos estaría compuesta solamente por dos unidades de orden principal (Alturas de Pizarras del Sur y el cinturón de mogotes), pues Alturas de Pizarras del Norte sería la prolongación occidental de unidades meridionales de la Subzona Rosario.

Cabe señalar, que los afloramientos de la Fm. San Cayetano aparecen incipientemente metamorizados en condiciones de muy bajo grado. Sin embargo, en el mismo extremo meridional de los cortes de Alturas de Pizarras del Sur, cortada por la Falla Pinar, se expone una faja metamórfica formando una unidad estructural, superpuesta tectónicamente, donde las rocas aparecen mucho más deformadas y con una verdadera esquistosidad. Además de los equivalentes de San Cayetano, aquí se exponen calizas cristalinas con restos de ammonites del Jurásico Superior y cuerpos de metagabros y metadiabasas que contienen glaucofana y pumpelleita (Somin y Millan 1981; Pszczolkowski et al. 1975; Piotrowska 1975, 1976).

Consideraciones sobre la tectónica del territorio

En correspondencia con lo señalado arriba se estima que las secuencias de la Subzona Rosario procedieron de una región relativamente más norteña que las de Los Organos (Martínez et al. 1988), pero nunca más sureña como han destacado numerosos investigadores (Pszczółkowski et al. 1975; Pszczółkowski 1994 b, 1999; Iturralde-Vinent 1994, 1998; Gordon et al. 1997; Cobiella et al. 2000), pues el cinturón de mogotes de Los Organos aparece



sobrecorrido, desde el norte, por la secuencia de Rosario del Sur y, desde el sur, por el manto tectónico de Pizarras del Sur de Los Organos. Se considera además que la vergencia dirigida principalmente hacia el sur de las unidades nappe-escamadas de la Subzona Rosario (Astajov et al. 1981; Martínez et al. 1988), no favorece la idea, sostenida por la mayoría de los geólogos, de que un manto tectónico de los complejos oceánicos de la Zona Bahía Honda cabalgó desde el sur sobre todas las secuencias que constituyen la Zona Guaniguanico (incluyendo las de Alturas de Pizarras del Sur y la faja metamórfica), originando así la estructura nappe - escamada de esta región.

En el extremo suroccidental expuesto de la Zona Guaniguanico, el área que ocupa Alturas de Pizarras del Norte se ensancha de forma notable, caracterizándose por exposiciones de la Fm. San Cayetano (Pszczolkowski et al. 1975; Burov et al. 1986) que fueron consideradas pertenecientes a la secuencia de Rosario del Sur (Martínez y Vázquez 1987; Pszczolkowski, 1994 a, b y 1999). Sin embargo, una gran parte de estos afloramientos parece corresponder con una extensión hacia el noroeste (más allá del cinturón de mogotes) de los cortes rocosos del manto tectónico de Pizarras del Sur de Los Organos, pues mientras que el área de exposiciones de la citada formación se ensancha aquí considerablemente, el cinturón de mogotes (que adquiere una disposición norte - sur) se estrecha demasiado y sus contornos son muy sinuosos; además se destacan algunos sombreros tectónicos de la Fm. San Cayetano, lo que no es característico para otras localidades donde aflora la faja de mogotes. Por eso se estima que el verdadero límite tectónico entre las subzonas Los Organos y Rosario se encuentra aquí, mucho más al noroeste, entre los afloramientos de la mencionada formación expuestos en las Alturas de Pizarras del Norte. De acuerdo con la cartografía geológica, este límite podría corresponder con el contacto entre dos mantos tectónicos en los cuales solo se expone la Fm. San Cayetano (Burov et al. 1986).

Los datos proporcionados por el pozo Guane-1, de 800 metros de profundidad, parecen validar lo destacado en el párrafo anterior. Este se perforó en el peniplano donde se expone una cobertura plioceno-cuaternaria, en la prolongación cubierta de las exposiciones de Alturas de Pizarras del Norte, pero en una localidad bien alejada del cinturón de mogotes. Bajo los depósitos plioceno-cuaternarios, que alcanzan 220 metros de profundidad, hasta el final del pozo solo se perforaron esquistos cuarcíferos y cuarzo sericíticos, similares a los equivalentes de la Fm. San Cayetano que caracterizan la faja metamórfica expuesta mucho más al este (Somín y Millán 1981; Segura-Soto et al. 1985). Sin lugar a dudas, tales esquistos forman parte de esta faja de metamorfitas que sobreyace tectónicamente los cortes de San Cayetano de Pizarras del Sur. La ausencia de esquistos metaterrígenos similares a pocos kilómetros más al norte, entre los afloramientos de la mencionada formación en Pizarras del Norte, podría explicarse por la existencia de una falla transversal a las estructuras que provocó un hundimiento considerable del extremo más occidental del territorio cubano, separando así la Cordillera de Guaniguanico de la Península de Guanahacabibes. La existencia de tal dislocación parece estar bien avalada por observaciones geomorfológicas (Carlos Pérez, comunicación personal, 2002).

Por otra parte, en el borde noroccidental de Guaniguanico, la secuencia atribuida a la Subzona Esperanza (tal como se reconoce y expresa en los diferentes mapas geológicos) forma una estrecha faja norteña que aparece plegada y escamada conjuntamente con otra, más al sur, atribuida a la Subzona Rosario (compuesta en gran parte por el Mb. Castellano), destacándose en el extremo un anticlinal al norte y un sinclinal al sur (Burov et al. 1986). En el cierre periclinal de este último aflora un pequeño macizo gabroídico (macizo Jagua o Cabeza de Horacio), que sugiere estar vinculado intrusiva o protrusivamente con los cortes de la Fm. Esperanza. Este macizo se envuelve por una camisa de serpentinita esquistosa que contiene bloques de



metamorfitas, destacándose entre ellos unos de granatita casi monomineral. Los gabros aparecen metamorfizados, pues están anfibolitizados y además contienen glaucofana y en ocasiones granate (Burov et al. 1986). Todo esto permite suponer que no se trata de un intrusivo normal.

Este conjunto rocoso plegado se separa del sector meridional, contemplado más arriba, por un cinturón muy estrecho que se acuña al noreste y donde aflora principalmente el Miembro Vieja de la Fm. Manacas con bloques de calizas (Burov et al. 1986). Tal cinturón y su prolongación al noreste (Astajov et al. 1981) coinciden con una falla regional que secciona longitudinalmente la región de Pizarras del Norte y marca una discordancia estructural manifiesta. Al norte de esta dislocación el Mb. Castellano siempre aflora profusamente, formando escamas imbricadas con otras de la Fm. San Cayetano (Astajov et al. 1981; Burov et al. 1986; Martínez et al. 1988). De acuerdo con los autores citados, la mayoría de las exposiciones reconocidas del Mb. Castellano aparece constreñida a este sector norteño, ya que en el resto de la Zona Guaniguanico éste apenas se manifiesta.

Una dislocación con dirección W-NW y algo sinuosa atraviesa la Sierra del Rosario, aunque en su parte más oriental no está bien definida. Esta se ha interpretado como el límite de un presumible sobrecorrimiento de los mantos tectónicos de la secuencia de Rosario del Norte sobre los de la secuencia de Rosario del Sur (Pszczółkowski et al 1975; Martínez et al. 1988, 1991; Pszczółkowski 1994 b). Cabe señalar, que las unidades rocosas de Rosario del Norte, expuestas al norte de esta falla, buzan sostenidamente hacia el norte; mientras que al sur de esta ruptura afloran los mantos tectónicos de la secuencia de Rosario del Sur dispuestas de forma subhorizontal y con vergencia sur. Esta discordancia tan marcada en el carácter de la secuencia estratigráfica y en la estructura interna parece indicar que existió una apreciable transcurrancia a lo largo de tal falla.

Según Martínez et al. (1991) el límite entre el borde septentrional de la Subzona Rosario y la Zona Bahía Honda se trata de una falla inversa con dirección W-E y buzamiento abrupto al norte, la cual había sido anteriormente denominada Falla Consolación del Norte (Furrazola-Bermúdez et al. 1964). Cabe señalar, que en el mismo contacto entre ambas zonas se expone una faja estrecha compuesta por la secuencia cretácica de banco carbonatado conocida como Fm. Guajaibón, la cual por su carácter específico y sus límites tectónicos se considera como una unidad independiente no relacionada con la Subzona Rosario, ni con las secuencias propias de la Zona Guaniguanico (Pszczolkowski, 1994 a, 1999; Martínez et al. 1991). De acuerdo con su posición geológica y su presumible carácter exótico, se podría suponer que esta formación rocosa se dispone como una cuña tectónica emplazada, mediante transcurrancia o transpresión, durante la colisión que dio lugar a la estructura nappe-escamada de la región, así como a la yuxtaposición tectónica de las zonas Guaniguanico y Bahía Honda. Al respecto, Carlos Cofiño (comunicación personal, 2002) documentó mesoestructuras indicadoras de transcurrancia sinistral en diferentes localidades a lo largo de la Falla Consolación del Norte, que, según él, aparecen superpuestas a unos indicadores de falla inversa. Una intensa tectonización y cataclasis en esta zona de falla había sido señalada en Pszczolkowski et al. (1975) y Martínez et al. (1988), destacándose un gran desmembramiento de los horizontes litológicos con la presencia de numerosas discordancias acimutales, sugiriendo desplazamientos horizontales transcurrentes.

Aunque aquí no se apoya la idea de que un sobrecorrimiento de sur a norte de los complejos de la Zona Bahía Honda cabalgó por encima de todas las secuencias de la Zona Guaniguanico, la carta geológica indica que las unidades de la secuencia de Rosario del Norte aparecen cubiertas, en el extremo oriental de Guaniguanico, por una extensión de la Zona Bahía Honda



(ver Pszczolkowski et al. 1975; Martínez et al. 1991). Incluso poco más al este se destaca la ventana tectónica Martín Mesa, caracterizada por un afloramiento de unidades de la secuencia de Rosario del Norte en medio de ofiolitas, vulcanitas cretácicas y depósitos de las formaciones Vía Blanca y Capdevila, conjunto de complejos rocosos similar al que caracteriza la Zona Bahía Honda y que, sin lugar a dudas, provino del sur (Martínez et al. 1991; Albear e Iturralde-Vinent, 1982). Esto demuestra que los representantes de la Zona Bahía Honda cabalgaron desde el sur sobre la secuencia de Rosario del Norte, pero no sobre todas las secuencias que componen a la Zona Guaniguanico.

La Fm. Capdevila del Eoceno Inferior y el Grupo Víbora del Paleoceno constituyen un conjunto que se conoce actualmente como Grupo Mariel (Martínez et al. 1991), el cual fue depositado en condiciones de una cuenca transportada (piggy-back) sobre un basamento deformado compuesto por representantes del arco volcánico y de la asociación ofiolítica (Bralower e Iturralde-Vinent, 1997; Iturralde-Vinent, 1994, 1998). La secuencia del Grupo Mariel, especialmente la Fm. Capdevila, cubre a las unidades muy deformadas de Rosario del Norte en el mismo extremo oriental de la Cordillera Guaniguanico, formando una cobertura discordante relativamente poco dislocada (Pszczolkowski et al. 1975; Martínez et al. 1991). Este hecho, junto con la presumible presencia de clastos de formaciones jurásico-cretácicas de la Subzona Rosario en la composición de algunos horizontes conglomeráticos de la Fm. Capdevila (Pszczolkowski y Albear, 1982; Martínez et al. 1991), hicieron que Cobiella et al. (2000) trataran a esta formación como una cubierta sedimentaria depositada sobre la Subzona Rosario a continuación de la sedimentación de la Fm. Manacas (típica de cuenca frontal de colisión) y de las intensas deformaciones de las secuencias de la Zona Guaniguanico. Sin embargo, Bralower e Iturralde-Vinent (1997) demostraron la imposibilidad de tal consideración, por cuanto las formaciones Manacas y Capdevila son isocronas en gran medida, alcanzando sus depósitos hasta la parte media del Eoceno Inferior; además, estratigráficamente debajo de la Fm. Capdevila encontraron representantes del Grupo Mariel que llegan hasta la parte baja del Paleoceno Inferior. Los citados autores estimaron que el despegue tectónico principal de los complejos de la Zona Bahía Honda se localizó cerca de la base de la cuenca de piggy back, explicando de esa manera el bajo grado de dislocaciones del Grupo Mariel y de la Fm. Capdevila en particular, al extremo de no haber sido esta última afectada por las deformaciones que caracterizan a la Zona Guaniguanico (Gordon et al. 1997). De acuerdo con esto, el Grupo Mariel constituye aquí una lámina rocosa despegada pasivamente durante el sobrecojamiento de los complejos de la Zona Bahía Honda, emplazándose como una cobertura tectónica poco deformada, sobre la secuencia de Rosario del Norte y de la Fm. Manacas sinorogénica, probablemente después de la transcurrancia sinistral ocurrida a lo largo de la Falla Consolación del Norte.

Aunque los sobrecojimientos tuvieron un importante papel en el estilo tectónico impreso durante la colisión eocénica en el territorio de Cuba Occidental, se estima que en la yuxtaposición de las zonas estructuro – formacionales de la provincia Pinar del Río, así como de diferentes unidades tectónicas de la Zona Guaniguanico, la transcurrancia sinistral jugó también un rol de consideración en esa propia fase tectónica.

C. Ducloz señaló (Ducloz 1989) que una intensa transcurrancia sinistral, ocurrida durante la colisión oblicua entre las placas caribeña y norteamericana, tuvo un papel fundamental en el estilo estructural que caracteriza la parte norte de Cuba Central. En Millán et al. (1998, 2000) se destacó que una colosal falla sinistral, ocurrida por esa colisión, atravesó todo el norte de Cuba Central (Falla Las Villas-Nuevitas). Su desplazamiento parece haber sido del orden de numerosas decenas de kilómetros (quizás más de 100 kilómetros) en un lapso de tiempo geológico relativamente breve, generándose por su causa estructuras periclinales kilométricas



en su lado sur. La misma pudo seguirse hasta muy cerca de la entrada de la Bahía de Matanzas, debiendo extenderse al oeste bordeando aproximadamente todo el litoral norte de las provincias Matanzas y Habana, aunque enterrada bajo los depósitos costeros. La Falla Las Villas-Nuevitas también parece haber tenido una componente de sobrecojamiento hacia el norte durante la propia colisión (Millán et al. 1998) y su expresión superficial actual coincide aproximadamente con la de la sutura colisional.

La Zona Guaniguanico limita al sur con la Falla Pinar, la cual tiene muy buena expresión topográfica debido a una componente normal extensiva en sus movimientos más recientes (Martínez et al. 1988, 1991; Gordon et al. 1997). Sin embargo, las investigaciones detalladas han demostrado que esta falla se manifestó en la etapa final de la colisión con un carácter transcurrente sinistral (Gordon et al. 1997). En Martínez et al. (1988, 1991) se señaló la existencia de cuerpos de serpentinita y melange serpentinitico a lo largo de la misma, lo que podría interpretarse como un indicio de su historia larga y compleja. En la Zona San Diego de los Baños, destacada al sur de la Falla Pinar, se manifiestan diversas fallas escalonadas paralelas a esta última (Somin y Millán, 1981; J.O. López et al. 1987); incluso la Cuenca Los Palacios (límitrofe con la Falla Pinar) se corta al sur por una falla de este mismo sistema, seccionando esta zona estructuro - formacional en dos bloques principales (Rodríguez-Basante, 1999). Cabe señalar, que los depósitos del Cretácico (a partir del Albiano) y del Paleogeno Inferior que caracterizan los cortes profundos de la Cuenca Los Palacios son de carácter terrígeno y terrígeno-carbonático, muy diferentes a los de la Zona Guaniguanico y relativamente menos dislocados, además, en su substrato tampoco se destacan representantes de las secuencias propias del arco volcánico cretácico (J.O. López et al. 1987; García et al. 1989; Bralower e Iturralde-Vinent, 1997). Esto favorece la idea de que la Falla Pinar tuvo una componente transcurrente de magnitud considerable, sugiriendo también que las raíces de donde supuestamente se despegaron las secuencias ofiolíticas y volcánicas de la Zona Bahía Honda no procedieron de la Zona San Diego de los Baños o de la Cuenca Los Palacios, tal como se supuso en Martínez et al. (1988, 1991).

Rosencrantz (1996) consideró a la Falla Pinar (según él, relacionada con la formación de la Cuenca Los Palacios) como una falla sinistral de segundo orden, vinculada con un sistema transformante ocurrido durante la convergencia y colisión de las placas caribeña y norteamericana en el Cretácico Superior tardío - Eoceno. Este sistema se caracterizó por una intensa transcurrancia sinistral asociada con riftogénesis, dando lugar a la apertura de la Cuenca de Yucatán. Es interesante señalar que la falla principal del mismo, que denominó Belice-Yucatán-Cuba, sigue a todo lo largo del escarpe de la Península de Yucatán, documentándola con un carácter sinistral hasta las inmediaciones del extremo occidental de la Península de Guanahacabibes. Luego la extiende de forma supuesta hacia el este, bordeando la costa norte de la provincia de Pinar del Río y limitando a la Zona Guaniguanico, convirtiéndose en el territorio de Cuba Central en la sutura eocénica, que, como dijimos, coincide aproximadamente en su trazo con la falla sinistral Las Villas-Nuevitas. El citado autor considera que la Zona o Terreno Guaniguanico constituye un bloque cortical que proviene de más al suroeste, emplazándose en su posición actual por transcurrancia sinistral (Rosencrantz 1996), lo que está en correspondencia con el criterio de que las secuencias de la Zona Guaniguanico procedieron de una región justo al este o noreste de la Península de Yucatán (Iturralde-Vinent, 1994, 1998; Pszczolkowski, 1999). Cabe señalar, que en el escarpe de Yucatán, bordeando la parte noroccidental de la cuenca de ese nombre, se dragaron del fondo marino unos esquistos metaterriígenos de bajo grado (Vedder et al. 1973) similares a los equivalentes de la Fm. San Cayetano expuestos en la faja metamórfica dispuesta en el extremo meridional de Pizarras del Sur. Esquistos similares fueron perforados bajo la cobertura plioceno-



cuaternaria en dos pozos de la Península de Guanahabibes (Somin y Millán, 1981; Segura-Soto et al. 1985).

Conclusiones

Como conclusión, se considera que en la región más occidental del territorio cubano, durante la colisión entre las placas caribeña y norteamericana, ocurrió una importante transcurrancia sinistral motivada por el carácter marcadamente oblicuo o transpresional de este evento (más acentuado aún que en el territorio de Cuba Central), jugando así un papel principal en la yuxtaposición de las distintas zonas estructuro-formacionales y de diferentes estructuras e incluso quizás subzonas de la Zona Guaniguanico. Por eso se manifestaron diversas fallas con un marcado componente sinistral, subconcordantes con la tendencia general de las estructuras nappe-escamadas. De esta manera, se estima que la Falla Consolación del Norte, que limita los cortes de la Zona Bahía Honda y la Subzona Rosario, se trata de una dislocación esencialmente de tipo sinistral, al igual que la Falla Pinar, que separa los cortes de las zonas Guaniguanico y San Diego de los Baños. De igual forma, algunas importantes rupturas dentro de la Zona Guaniguanico parecen haber tenido una componente sinistral de consideración, tal como la falla que secciona las Alturas de Pizarras del Norte y la dislocación que separa las unidades de Rosario del Norte y Rosario del Sur. Incluso se sospecha que el propio límite tectónico entre las subzonas Los Organos y Rosario pudo también haber tenido una componente sinistral.

Bibliografía

- Albear, J.F. de, M.A. Iturralde-Vinent (1982): Zonación estructuro-facial de las provincias de La Habana. En: Contribución a la Geología de las Provincias de La Habana y Ciudad de La Habana. p. 68 – 76. Edit. Cient. Técn., C. Habana.
- Astajov, K., V. Solianik, et al. (1981): Informe sobre los trabajos de levantamiento geológico a escala 1:50,000 en la parte noroeste de la prov. Pinar del Río. (inédito). ONRM, C. Habana.
- Burov, V., D. Martínez, et al. (1986): Informe de los trabajos de levantamiento geológico a escala 1:50,000 realizados en la parte occidental de la prov. Pinar del Río. (inédito). ONRM, C. Habana.
- Bralower, T.J., M.A. Iturralde-Vinent (1997): Micropaleontological dating of the collision between the North American Plate and the Greater Antilles Arc in Western Cuba. *Palaos*, v.12, p.133-150.
- Cobiella, J.L., S. Gil, A. Hernández, N. Díaz (2000): Estratigrafía y tectónica de la Sierra del Rosario, Cordillera de Guaniguanico, Cuba Occidental. *Minería y Geología*, vol. XVII, n.1, p. 5-15.
- Ducloz, Ch. (1989): Transcurrent faulting: a major tectonic feature of north-central Cuba. Resúmenes. Primer Congreso Cubano de Geología. p. 102-103. C. Habana.
- García, G., G. Fernández, A. Areces (1989): Nuevos aspectos bioestratigráficos y paleoambientales de la depresión Los Palacios. *Tecnológica*. Vol. XIX, n. 4, p. 8-15.
- Gordon, M.B., P. Mann, D. Cáceres, R. Flores (1997): Cenozoic tectonic history of the North America – Caribbean plate boundary zone in western Cuba. *Journ. Geoph. Res.*, Vol. 102, n. B5, p. 10,055 – 10,082.
- Iturralde-Vinent, M. A. (1994): Cuban geology: a new plate tectonic synthesis. *Journ. Petrol. Geol.* Vol. 17, n. 1, p. 39-70
- Iturralde-Vinent, M.A. (1998): Sinopsis de la constitución geológica de Cuba. *Acta Geol. Hispánica*, Vol. 33, n. 1-4, p. 9-56.
- Kuznetsov, V. I., J. R. Sánchez, G. Furrázola, R. García (1985): Nuevos datos sobre la estratigrafía de los mantos tectónicos en la costa norte de Cuba. *Ser. Geol.*, n. 2, p. 106-118 CIG, MINBAS.
- López, J. G., J. O. López, J. Fernández, R. Segura (1987): Análisis geológico del corte del pozo paramétrico Pinar- 1. Memorias. III Encuentro Cient. Técnico de Geología. p. 40-45. SCG Filial Pinar del Río.



- López, J. O., J. G. López, J. Fernández, R. Segura (1987): Acerca la constitución geológica de la parte oriental de la Cuenca Los Palacios. Memorias. III Encuentro Cient-Técnico de Geología. p. 27-31. SCG Filial Pinar del Río.
- Martínez, D., M. Vázquez (1987): Alturas Pizarrosas del Norte, extremo occidental de la Subzona Sierra del Rosario. Memorias III Encuentro Cient. Técnico de Geología. p. 57-71. SCG Filial Pinar del Río
- Martínez, D., R. Fernández de Lara, et al. (1988): Informe sobre los resultados del levantamiento geológico y búsqueda a escala 1: 50,000 en la parte central de la prov. Pinar del Río. (Inédito) ONRM. C. Habana.
- Martínez, D., M. Vázquez, et al. (1991): Informe sobre los resultados del levantamiento geológico y prospección a escala 1: 50,000 Pinar-Habana. (Inédito). ONRM. MINBAS. C. Habana.
- Millán, G., C. Pérez, D. García (1998): El cinturón orogénico en Cuba Central. GEOMIN 98, Mem. 1, p. 423-426. CNIG, IGP.
- Millán, G., L. Bernal, C. Pérez, D. García, Y. Rojas (2000): Falla Las Villas-Nuevitas: Importante transurrencia sinistra en el norte de Cuba Central. Bol. Soc. Cub. Geol., vol. 2, n. 2, p. 6 – 7.
- Núñez, C., J. Fernández, E. Milián (1985): Complejos litológicos y relaciones estratigráficas en los pozos Dimas-1 y San Ramón-1. Ser. Geol., n.4, p.79-94, CIG. MINBAS
- Piotrowska, K. (1975): The nappe development in the Sierra de los Organos (western Cuba). *Bull. Acad. Pol. Sci., ser. sci. terre* 23, n.1, p. 42-82.
- Piotrowska, K. (1976): Outline of tectonics of the Pinar del Río Province (Cuba). *Bull. Acad. Polon. Sci., ser. sci. terre*, vol. 24, n. 3-4, p.183-191. Varsovie.
- Piotrowska, K. (1982): Las estructuras de nappes en la Sierra de los Organos. Contribución a la geología de la provincia de Pinar del Río, p.85-156. Edit. Cient. Técnica, C. Habana.
- Pszczółkowski, A. (1976): Nappe structure of the Sierra del Rosario (Cuba). *Bull. Acad. Polon. Sci., ser. sci. terre*, Vol. 24, n. 3-4, p. 205-215. Varsovie.
- Pszczółkowski, A. (1994 a): Lithostratigraphy of Mesozoic and Paleogene of Sierra del Rosario, Western Cuba. *Studia Geol. Pol.*, vol. 105, p. 39-63.
- Pszczółkowski, A. (1994 b): Geological cross-sections through the Sierra del Rosario thrust belt, Western Cuba. *Studia Geol. Pol.*, vol. 105, p. 67-90.
- Pszczółkowski, A. (1999): The exposed passive margin of North America in Western Cuba. Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World, 4, p. 93-121, Elsevier Science B.V. Amsterdam.
- Pszczółkowski, A., K. Piotrowska, et al. (1975): Texto explicativo del mapa geológico a escala 1:250,000 de la provincia de Pinar del Río. (Inédito). ONRM. MINBAS. C. Habana.
- Pszczółkowski, A., J.F. de Albear (1982): Subzona estructuro-facial de Bahía Honda, Pinar del Río; tectónica y datos sobre la sedimentación y paleogeografía del Cretácico y del Paleogeno. *Cienc. Tierra. Espacio*. N.5, p. 3-24, ACC.
- Rodríguez-Basante, B. (1999): Interpretation of geophysical datasets for geological and structural mapping in western Cuba. Master in Science Thesis. ITC. Holanda.
- Rosencrantz, E. (1996): Basement structures and tectonics in the Yucatan Basin. Ofiolitas y arcos volcánicos de Cuba. proy. 364, Spec. Cont. N. 1, p. 36-47, IUGS-UNESCO, Miami.
- Segura, R., E. Milián, J. Fernández (1985): Complejos litológicos del extremo noroccidental de Cuba y sus implicaciones estratigráficas de acuerdo con los datos de las perforaciones profundas. *Tecnológica.*, vol. 15, ser. geol., n.1, p.32-36. C. Habana.
- Somin, M.L., G. Millán (1981): Geología de los complejos metamórficos de Cuba (en ruso). 219 pp., Edit. Nauka, Moscú.
- Vedder, J.G., N.S. McLeod, M.A. Lamphere, W.P. Dillon (1973): Age and tectonic implications of some low grade metamorphic rocks from the Yucatan Channel. *Journ. Res. US Geol. Surv.*, Vol. 1, N. 2, p.157-164.

