



DEPÓSITOS PALEOGENICOS DE LA CUENCA DE ANTEPAÍS EN EL EXTREMO ORIENTAL DE LA SIERRA DE JATIBONICO Y LA FM. VEGA COMO SELLO DE LAS UTE CAMAJUANI Y REMEDIOS

García Delgado, D. E., Osmany Pérez-Machado Milán, Carlos Morales Echevarria.

Centro de Investigaciones del Petróleo, Churrucá No. 481 entre Washington y Vía Blanca, Cerro, CP 12 000, La Habana, Cuba, e-mail garciaadora59@nauta.cu.

RESUMEN

Los depósitos de cuenca de antepaís de las Unidades Tectono Estratigráficas Camajuaní y Remedios de la región este de la Sierra de Jatibonico, se les han asignado diferentes nombres e intervalos estratigráficos, lo que ha provocado, un cuadro poco claro de sus relaciones y edades. Ofrecemos nuevas observaciones y datos paleontológicos y petrográficos de las formaciones Vega, Sagua, Caibarién y Florencia. Se profundiza en el estudio de la Formación Vega de composición arenoso-arcilloso-carbonatada, pues constituye las rocas sello sobre ambas Unidades Tectonoestratigráficas. Esta unidad tiene relaciones poco claras, predominantemente tectónicas con las unidades infrayacentes y con las "brechas Sagua", la que al igual que la Fm. Vega, se distribuye ampliamente y comprende las rocas fragmentarias carbonatadas y carbonatadas de edad Paleoceno-Eoceno Inferior. Ambas unidades teniendo en cuenta su edad en algunos casos pueden interdigitarse. La Fm. Sagua está cubierta por la Fm. Caibarién, de composición carbonatado-silicea de edad Eoceno Medio. Sobre la UTE Remedios se estudiaron las brechas de la Fm. Florencia compuesta por bloques y fragmentos provenientes de las formaciones del Grupo Remedios y de las formaciones de la UTE Cayo Coco; su asociación fosilífera define una edad Eoceno Medio-Superior.

ABSTRACT

To the foreland basin deposits on the Tectono Stratigraphic Units Camajuaní and Remedios of this region, it have been assigned different names and stratigraphic intervals, that has provoked, a confuse picture about their relationships and ages. It's offer new observations and paleontological and petrographics data of Vega, Sagua, Caibarién and Florencia formations. The Vega Formation of sandy-clayey-carbonated composition constitutes the seal rocks on both T.S.U., it haven't very clear relationships, mainly tectonic with the older units and with "breaches Sagua", that as the same as Vega formation, is distributed thoroughly on both T.S.U. and it compound by fragmentary carbonated rocks and carbonated of age Paleocene to Lower Eocene. Both units by their age in some cases can be interfingers. The Sagua formation is covered for Caibarién formation, carbonated-siliceous of age Middle Eocene. On T.S.U. Remedios the Florencia formation were studied. Florencia formation is compound by breccia too, but the new paleontologic results confirm their age as Middle Eocene.

INTRODUCCION

En Cuba Central se exponen los diferentes elementos constituyentes de un cinturón orogénico, así como sus interrelaciones. Aquí afloran, diferentes Unidades Tectono Estratigráficas (UTE), desde los componentes más internos hasta los más externos propios de un cinturón orogénico, manifestándose una migración en el tiempo de los movimientos y transporte tectónico del SW hacia el NE (Millán et al., 1998). En la región mas oriental de la Sierra de Jatibonico se exponen las UTE Remedios y Camajuaní con su cobertura orogénica. La UTE Remedios está constituida por una secuencia típica de plataforma continental, formada por bancos carbonatados de facies neríticas del Cretácico, la cual se comportó como un cuerpo geológico relativamente rígido y competente, que amortiguó y sirvió de barrera a los intensos empujes tectónicos dirigidos hacia el NE que provocó un sobrecojamiento hacia el Norte del cinturón plegado-escamado sobre la UTE Remedios, bien manifiesto en el extremo oriental. No obstante, gran parte de la compresión tectónica se liberó probablemente a lo largo de una falla transcurrente rectilínea probablemente sinistral, denominada Falla Jatibonico, que limita los



cortes de ambos elementos geológicos (véase Hatten et al. 1958; Ducloz y Vuagnat 1962; Meyerhoff and Hatten 1968; Pardo 1975). El grado de deformación de las rocas es mucho menor que en el cinturón plegado-escamado. Sin embargo, aparecen algunas escamas y pliegues relativamente apretados, con vergencia norte y yacencias medias abruptas. Al parecer la dislocación de las rocas disminuye hacia el Norte (Meyerhoff and Hatten 1968; Khudoley and Meyerhoff 1971)

La UTE Camajuaní está conformada por una secuencia del Jurásico Superior-Cretácico depositada en el paleotalud de la plataforma. Todo este conjunto rocoso fue intensamente plegado y escamado por la colisión, los pliegues son apretados y llegan a ser casi insociales. Suelen formar escamas tectónicas imbricadas con vergencia norte y buzamientos medios abruptos, donde los flancos invertidos a menudo están totalmente cercenados. Los mantos rocosos son muy lineales y se prolongan frecuentemente por muchos kilómetros (Hatten et al. 1958; Meyerhoff and Hatten 1968; Khudoley and Meyerhoff 1971; Kantchev et al. 1978). El límite meridional de este cinturón estructural es la denominada Falla Las Villas y parece tratarse de un cabalgamiento hacia el norte sobre éste, pues su configuración además es bastante sinuosa. Sin embargo existen suficientes indicios geológicos que atestiguan la ocurrencia de una importante falla transcurrente, probablemente sinistral.

Sobre ambas UTE Camajuaní y Remedios ocurre una secuencia estratigráfica que se formó a partir del Paleoceno en una cuenca de antepaís donde se depositaron diferentes formaciones de edades comprendidas desde el Paleoceno al Eoceno Medio-Superior y que debido precisamente al complejo ambiente paleotectónico donde se formaron presentan complejas relaciones con las unidades infra y suprayacentes. La más ampliamente distribuida es la Fm. Sagua o "brechas Sagua", compuesta por brechas y turbiditas carbonatadas del Paleoceno Superior-Eoceno Inferior, la cual en su parte superior está cubierta por una secuencia terrígena finamente estratificada de edad Eoceno Inferior denominada Fm. Vega con la cual en la actualidad tiene relaciones principalmente tectónicas, debido a que la misma por su composición y posición estratigráfica pudo constituir una superficie de despegue importante para las diferentes escamas tectónicas de las UTE Camajuaní y Remedios y que a su vez por su amplio contenido arcilloso, constituye el sello de estas unidades. En el Eoceno Medio se depositó la Fm. Caibarién (Jumagua o Lesca), constituida por sedimentos carbonatado-silíceos, mientras que solo sobre la UTE Remedios y muy localmente se formaron brechas de talud de Edad Eoceno Medio- Superior denominadas Fm. Florencia.

MATERIALES Y METODOS

Teniendo en cuenta la importancia de estos depósitos algunos de ellos como rocas sello (Fm. Vega, Fm. Jumagua) o teniendo en cuenta la presencia de salideros de hidrocarburos en algunas localidades de la Fm. Sagua, en nuestros trabajos de campo se realizó un estudio exhaustivo de numerosas localidades de estas unidades para establecer mas claramente su contenido litológico, edad y relaciones estratigráficas.

Se estudiaron centenares de muestras en decenas de localidades, para estudios petrográficos y paleontológicos, en sección delgada o lavados, cuyos resultados se observaran en la descripción de cada una de las unidades, y se pudieron observar y fotografiar interesantes afloramientos donde aparecen las relaciones con las unidades infra y suprayacentes o su contacto tectónico en algunos casos.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Se describirán a continuación las unidades litoestratigráficas, incorporándoles los datos nuevos obtenidos.



FORMACIÓN SAGUA (Pardo en Bronnimann y otros ,1954)

Un análisis detallado de la sedimentogénesis y régimen tectónico de la cuenca donde se depositaba la Formación Sagua, así como su vinculación con la UTE Camajuaní y Remedios, puede consultarse en el informe de Hatten³¹ y colaboradores, en la parte de la Unidad Tectónica Zulueta, y en el informe de Pardo, en la parte del Cinturón Yaguajay. Hatten, consideraba que esta formación era una de las más distintivas regionalmente y sus afloramientos se extendían desde las provincias de Matanzas hasta Las Villas para volver a exponerse en la Sierra de Cubitas en Camagüey y en el área de Gibara en la entonces provincia de Oriente. En resumen, la Formación Sagua es un depósito de talud, contiguo al área donde se erosionaba el banco carbonatado del Cretácico y parcialmente las rocas de cuenca de aguas profundas. Fue propuesta por Pardo en Bronnimann y otros (1954). La composición de esta unidad litoestratigráfica es semejante a la reseñada en otras regiones donde también es la cubierta paleogénica de las UTE Remedios, Camajuaní y Cayo Coco. Se trata de brechas calcáreas y conglomerados calcáreos con algunos horizontes de calcarenitas. Las brechas son de fragmentos muy variables en su tamaño, en tanto los conglomerados llegan hasta la fracción fina. Incluyen en sus fragmentos, micritas, biomicritas, micritas silicificadas, calizas oolíticas y pedernales (Figura 1). En los fragmentos predominan los fósiles redepositados del Cretácico Medio y Superior de la plataforma y del Cretácico Inferior de facies pelágicas. Las calcarenitas son de granos finos hasta gruesos, con cemento silíceo – carbonatado, a veces algo dolomitizado. La matriz de las brechas es esencialmente carbonatada y la de los conglomerados micrítico–arcillosa.



Figura 1. Brechas calcáreas de la Formación Sagua en la Sierra de Jatibonico, provincia de S. Spiritus.

Además de numerosos fósiles redepositados de facies de banco y pelágicos de varias edades, incluso del Paleoceno, en la matriz micrítico–margosa se relacionan: *Morozovella formosa*, *M. aragonensis*, *M. wilcoxensis*, *M. cf. M. Lehneri* ,., *Morozovella* spp., *Morozovella* cf. *M. spinulosa*, *Globigerinatheka* sp., *Truncorotaloides* sp., *Acarinina* spp., *Planorotalites* sp., *Chiloguembelina* sp., *Discoaster lodoensis*, *Tribachiathus orthostylus*, sp., *Pseudoglobigerinella* sp., *Discocyclina* sp., *Amphistegina lopeztrigoi*, *Boreloides cubensis* y *Marthasterites tribachiautus*. Esto confirma la edad de la Formación Sagua que es Paleoceno-Eoceno Inferior, pudiendo llegar hasta la parte baja del Eoceno Medio (García Delgado, et al., 2006; García Delgado et al., 2010). Esta secuencia se identifica en el pozo Colorados No.1 entre 860 y 960 metros. también con un considerable espesor se detecta en el pozo colorados no. 2 entre 1 030 y 2 093 m, abarcando los núcleos del número 5 al número 28. Estas biofacies es propia de un ambiente nerítico externo-batial superior (desde 100-600 m) por la presencia de foraminíferos planctónicos tanto muricados...(Morozovellas y Acarininas)



como globulares...(Globigerina y Globigerinateka) y nannofosiles. La deposición ocurrió por encima de la profundidad de compensación de los carbonatos (ccd) que varia significativamente con la latitud y el tiempo. La temperatura era cálida dado por la presencia de Morozovella y Acarinina y en algunos lugares llegaron a ser intermedia donde se observa el género Planorotalites. la salinidad era normal entre 32-36 ‰ y las condiciones de oxigenación en superficie pudieron llegar a ser de un ambiente de mínimo oxígeno en los lugares donde se reportan los géneros de Pseudohastigerina y Chiloguembelina.

El contacto inferior, es discordante con las unidades del Grupo Remedios, y las formaciones Colorados, Alunado, Lutgarda, Mata, etc. El límite superior, es discordante con los sedimentos oligocénicos del Neoautóctono, descrito en el Pozo Colorados No.1 o con el Mioceno en el pozo Colorados No.2.

En esta unidad se han reportado algunos salideros de hidrocarburos como el de la Cantera Lázaro Pentón al oeste del poblado de Jumagua y Aguada de Mauricio, al sur de Mabuya (Figura 2).



Figura 2. Salidero de asfalto en las brechas carbonatadas de la Fm. Sagua en Aguada de Mauricio.

FORMACIÓN VEGA (G. Pardo en: P. Brönnimann y G. Pardo, 1954)¹⁰

En la referencia original de la Formación Vega, en el informe: Annotations to the correlation chart and catalogue of formations (Las Villas province), Geol. Rept. 456, cuyo autor es G. Pardo en: P. Brönnimann y G. Pardo, 1954, no se señaló un holoestratotipo para la unidad litoestratigráfica en cuestión. Con el nombre Formación Vega, el autor determinó una secuencia de areniscas y margas arcillosas con intercalaciones de conglomerados. Kantchev et al, 1978 utilizó el nombre Fm. Vega, pero amplió su contenido litológico, incluyendo en la misma todos los depósitos paleogénicos de la UTE Camajuaní, incluso las brechas de la Fm. Sagua. En el informe de Hatten et al., 1958 se encuentran los apelativos Fm. Sagua para las brechas y depósitos similares a la Fm. Zaza para las rocas siliciclásticas. Albear en 1961, usó los nombres formaciones Vega y Sagua, pero en esta última incluyó las brechas calcáreas gruesas en tanto las finas las atribuyó a la Formación Vega. Pardo en 1954, Brönnimann y Pardo en ese mismo año, para las brechas emplearon el nombre Sagua y las margas y calizas fragmentarias las asignaron a la Formación Martín. El nombre de la Fm. Vega, proviene de la zona Vega del Hoyo 3 km al norte del poblado de Vega Alta.



Por tener esta unidad horizontes con características de sello regional, se propondrán algunas localidades interesantes, adicionalmente se ampliará su descripción con determinaciones recientes.

Localidades notables de la Formación Vega

Localidad Los Barriles. Situada en el municipio Florencia, provincia de Ciego de Ávila, en las coordenadas: Lambert X= 715400 Y= 259250; Coordenadas Geográficas: N= 22° 08' 47.18" W= 78° 54' 42.27" Hoja ICGC: 4482 III (Florencia).

Se trata de un excelente afloramiento de la Formación Vega, con la finalidad de ampliar el conocimiento de la unidad, límite estratigráfico y extensión. La Formación Vega se acepta en el sentido y con el contenido litológico original que le dio su autor. La localidad se ubica 6.5 km al este del centro del poblado de Florencia, en un talud de la Loma del Burro, cerca de un molino de piedras.



Fig. 3. Corte flyschoides de la Fm. Vega en la localidad Los Barriles, Florencia, provincia de Ciego de Ávila. Es una alternación de areniscas, arcillas y limolitas con capitas de calizas arcillosas

Es interesante señalar el gran parecido de la Fm. Vega con depósitos de la base de la Fm. Vega Alta en las localidades del Arroyo Clarita al oeste de la provincia de Villa Clara (Figura 4). Tanto su composición como el tipo de estratificación y ambiente de sedimentación (García Delgado et al., 2014).



Figura 4. Secuencia siliciclástica de la base de la Fm. Vega Alta en el arroyo Clarita.

Así, al lado oriental del camino, donde se corta la cortina de la presa Liberación de Florencia, se observa un magnífico afloramiento de un flysch compuesto por limolitas y argilitas gris oscuro y areniscas pardo – carmelitosas con abundante matriz arcillosa y escasas calizas (Figura 3) que contienen abundantes radiolarios y foraminíferos quillados del Eoceno Inferior; entre ellos, *Morozovella formosa formosa*, *Morozovella* spp., *Cenospahera* sp., *Carposphaera subbotinae*, *Morozovella subbotinae*, *Acarinina pseudotopilensis*, *Spongodiscus* cf. *S. bosoculus*, *Spongodiscus* cf. *S. pulchec*, *Phormocyrtis striata striata*, *Tribrachiatus ortostylus* (formas A y B), *Discoaster* spp., *Thoracosphaera* sp., *Pseudohastigerina* sp., *Acarinina* sp., *Acarinina pseudotopilensis*, *Planorotalites pseudoscitula*.

Localidades en el Valle de Alunado: En el Valle de Alunado (Figura 5), las areniscas tienen abundantes componentes de la destrucción del Arco Volcánico Cretácico, yacen estratificadas con aleurolitas grises verdosas, que por su composición son polimícticas, con granos de plagioclasas, anfíbol, piroxeno, cuarzo y en menor proporción epidota, feldespato potásico, biotita y clorita, con un cementante pobre, carbonatado- hidromicaceo de tipo poroso. Los granos son angulosos, semiredondeados y raramente redondeados. Su tamaño oscila en amplios límites. A veces son de granos gruesos hasta conglomeráticas y conglomerados. Las areniscas de granos finos, aleurolitas y margas, tienen capas de 1-2 cm hasta 20-30 cm de espesor. Las capas de areniscas más gruesas son de 80- 90 cm hasta un metro y ocasionalmente más. En algunas rocas, se observa intemperismo esférico (cáscara de cebolla, Figura 5). Los conglomerados y brecha-conglomerados, están formados por clastos de rocas del AVC, gabroides y en menor cuantía de granitoides y calizas. Los clastos y fragmentes suelen ser grandes de hasta 10 cm, semiredondeados y redondeados, hay también bloques angulosos grandes. El cemento de los conglomerados es arenoso-polimíctico. Un rasgo importante para los sistemas petroleros, es la presencia de horizontes margosos y arcillosos en esta formación, que algunas veces alcanzan algunos metros y pudieran constituir un sello regional.



Fig. 5. Sección de la Fm. Vega en el Valle de Alunado, observe la fuerte deformación tectónica.

En el valle de Alunado en las cercanías de Las Llanadas, se observaron abundantes manifestaciones de petróleo ligero en arenisca polimíctica ligeramente calcárea a tufogénica similares de color verdoso (Figura 6). Los descubrimientos ocurrieron al varios pozos criollos de aproximadamente de 10 m de profundidad para la búsqueda de agua, manifestando los vecinos que los obreros que trabajaban en los pozos se manchaban profusamente con el petróleo del fondo del pozo. (Linares Cala et al., 2010)



Figura 6. Afloramiento de areniscas volcanomícticas ligeramente calcáreas con disyunción esferoidal.

Subiendo por el camino que sale del caserío de Alunado hacia El Mamey se estudiaron numerosas secciones similares a las ya descritas (Morales Echevarría et al., 2012), en un escarpe del arroyo de unos 2 m de altura, aflora muy bien una secuencia siliciclástica finamente estratificada donde se intercalan predominantemente lutitas de color verde y ocre, limolitas, y capas finas de areniscas.



(Figura 7). Tienen una composición polimíctica a volcanomíctica, no tienen reacción al ácido clorhídrico.



Figura 7. Intercalaciones de lutitas de color verde a ocre, limolitas, argilitas y capas muy finas de areniscas.

Las rocas arcillosas son las que más fauna fósil tienen: *Cenospahera sp.*, *Carposphaera subbotinae*, *Acarinina* cf. *A. pseudotopilensis*, *Acarinina sp.*, *Morozovella subbotinae*, *Morozovella formosa formosa*, *Morozovella* aff. *M. Subbotinae*, , *Morozovella spp.*, *Spongodiscus* cf. *S. bosoculus*, *Spongodiscus* cf. *S. pulchec*, *Phormocyrtis striata striata*, *Tribrachiatus ortostylus*, *Discoaster multiradiatus*, *Thoracosphaera sp.*, *Pseudohastigerina sp.*, *Discoaster spp.*, *Coccolithaceae*, *Igorina sp.*, , *Planorotalites pseudoscitula*, marcando claramente una edad Eoceno Inferior, parte baja (Zonas NP10(PA) -NP11 (PB). (Linares Cala et al., 2010)

Se estudiaron numerosas secciones más a lo largo del camino de Las Llanadas a Alunado y a lo largo del valle de Alunado y la composición de esta unidad varía siendo mas arenosa y volcanomíctica en su parte inferior, mientras hacia el tope se hace mas arcillosa con considerables paquetes predominantemente arcillosos, lo que la avala como un posible sello sobre las rocas madre de la UTE Camajuaní, como son las formaciones Margarita, Alunado y algunas de las que componen el Grupo Trocha como son la Fm. Jugueta y Colorada.

FORMACIÓN JUMAGUA(Hatten et al., 1958)

El autor de esta unidad la reconoció en los pozos Cayo Coco y algunos de Punta Alegre (Collazo No. 1 y Tina No. 2), también por la Sierra de Jatibonico en S. Spiritus-Ciego de Ávila y en la Sierra de Cubitas en Camagüey. Según Hatten, Ortega en 1937 incluyó las rocas que él llama Fm. Jumagua, en su Formación Caibarién. La localidad tipo la situó a unos seis kilómetros de la ciudad de Sagua La Grande, bien expuesta en una cantera que llamó Jumagua, la que se corresponde con la desactivada cantera Lázaro Pentón al suroeste del poblado Jumagua (Figura 8).



Figura 8. Cantera Lázaro Pentón donde la Fm. Vega se ubica tectónicamente sobre las calizas de la Fm. Jumagua, con brecha tectónica

La formación comprende micritas microcristalinas grises-azulosas, con intercalaciones de argilitas y lutitas en finas láminas estratificadas y lentes de pedernales diagenéticos de 1-10 cm de espesor; calcarenitas con abundantes detritos orgánicos sobre todo de pelecípodos. En las calizas se reportan *Eoconuloides wellsi*, *Helicostegina gyralis*, *Fallotella* sp cf *F. Floridana*, *Asterocyclina* sp., *Globigerinatheka* sp., *Acarinina pseudotopilensis*, *Cushmania americana*, *Globigerinatheka* sp., *Discocyclinidae*, *Asterocyclina?* sp., *Amphistegina* sp., *Discocyclinidae*, *Distichoplax biserialis*, *Helicostegina gyralis*, *Eoconuloides lopeztrigoi*, *E. cf. E. wellsi*. De manera que la edad de la formación es Eoceno Medio Temprano, desde la biozona de *M. aragonensis* hasta *A. bullbroki*.



Figura 9. Magnífico afloramiento de la Fm. Jumagua en el piso del camino de Las Llanadas al Mamey.

En esta cantera se puede observar claramente el contacto tectónico con una brecha tectónica muy característica, entre la secuencia terrígena de la Fm. Vega del Eoceno Inferior en la parte más alta de



la cantera (Figura 8), y con una yacencia hacia el sur, con la Fm. Jumagua del Eoceno Medio, situada en la parte más baja y frontal de la cantera, mientras que en la parte baja se observa en brechas calcáreas un salidero de asfalto. (Figura 10)

En el camino de Las Llanadas al Mamey, en el mismo piso del camino un excelente afloramiento de rocas carbonatadas, arcillosas y silíceas. Intercalación de capas finas y medias de calizas de color crema, margas duras y deleznales de color amarillento y finas capas de silicitas (Figura 9).

El paleoambiente es nerítico profundo, representando un evento transgresivo. Yace discordantemente sobre la Formación Sagua. El contacto inferior es discordante o tectónico con formaciones más antiguas. El espesor es de unos 120 metros. Se ha reconocido en los pozos Marbella Mar No. 2, formando escamas imbricadas con las formaciones Sagua y Vega. En el pozo Litoral Pedraplén Centro No. 1, la Formación Jumagua contiene petróleo de 29⁰ API en una zona muy terrígena en el intervalo 2057-2088 metros. Rocas muy similares afloran en la Sierra de Jatibonico por el Campismo de Boquerón y en el camino al Mamey.

Por último, con rumbo hacia la parte occidental, antes del aliviadero de la presa Liberación de Florencia, se encuentra un gran desarrollo de biomicritas de color gris claro con finas intercalaciones de argilitas calcáreas, así como paquetes de margas blancas. Esta unidad, bien puede representar un sello sobre los carbonatos o sobre las secuencias clásticas desarrolladas en el territorio, al igual que los sedimentos flyschoides de la Fm. Vega, ya detectados en algunos pozos perforados en la región. Estas margas de edad Eoceno Medio, son similares a las de la Fm. El Recreo de la región de Holguín y a las de la Fm. Lesca en la provincia de Camagüey, aquí se atribuyen a la Fm. Jumagua o Caibarién.



Fig. 10 Salidero de asfalto en las brechas de la Fm. Sagua debajo de la Fm. Jumagua en la cantera Lázaro Pentón

FORMACIÓN FLORENCIA (propuesta por Hatten en 1958)

Fue propuesta por Hatten en 1958. El autor menciona como localidad tipo, la parte este de la Sierra de Jatibonico en una vía entre Florencia y Mabuya en la entonces provincia de Camagüey. Las rocas afloran por unos 100 metros de la vía tres kilómetros al este del poblado de Florencia. Otra área tipo la señala al sur de San José del Lago en Mayajigua. Constituye una brecha poligénica con clastos de varias formaciones entre ellas Alunado, Sagua, Jumagua, Perros, Guaní, Mabuya. Presenta ligera



porosidad por disolución del tipo microgranular y buena porosidad por disolución orgánica de detritos de corales (Figura 11). Los clastos de estas brechas son: 1. Intrabiosparita con *Operculinidae* y *Miliolidae* 2. Oobiosparita con formas aglutinantes y *Gasterópodos* y 3. Biosparita con *Discocyclina* sp., *Distichoplax* y *Nummulitidae*.



Figura 11. Norte de la Presa Liberación de Florencia, bloques y clastos angulares y subangulares desde algunos centímetros hasta un metro de distintas calizas y dolomitas de la Fm. Florencia.

El cementante contiene *Acarinina bullbrooki* del Eoceno Medio Temprano. Existe una excelente exposición de esta formación, en la cantera para materiales de construcción situada en Los Barriles, cerca de Florencia (Figura 12). Allí yace discordantemente sobre rocas carbonatadas estratificadas de la UTE Remedios, Fm. Palenque (Linares Cala et al., 2011).



Figura 12.. Contacto erosivo y discordante entre las calizas de la Fm. Palenque debajo y las brechas de la Fm. Florencia arriba.

En la parte del contacto, se observa una brecha sinsedimentaria con matriz biomicritica, mostrando bitúmenes. En los clastos se determinó *Heterodictyoconus americanus*, *Pseudophramina havanensis*, *Ethelia* (*Pseudolithothamnium*) *alba* y *Amphisteginidae*. El cementante contiene *Globigerina* y



Globorotalia, *Globigerinatheka* sp., *Chiloguembelina* sp., *Discocyclina* sp., Definitivamente, la edad de la Formación Florencia es posterior a la de la Formación Jumagua, es decir, Eoceno Medio Tardío. El espesor puede alcanzar 200 metros.

El paleoambiente corresponde a un talud superior, con profundidad del agua de 80-120 metros. La brecha con los elementos remanentes de la plataforma y la matriz micrítica con foraminíferos planctónicos y aspecto laminado y de deslizamientos, sugiere un depósito de pendiente tipo turbidítico. Hatten en 1958, consideró la unidad como un wildflysch sinorogénico, donde los deslizamientos gravitacionales o slumping fueron determinantes en el transporte de los grandes bloques angulares a su sitio de deposición.

CONCLUSIONES

- Se consideran en la región oriental de la Sierra de Jatibonico como depósitos orogénicos del Paleógeno las unidades Sagua, Vega, Florencia y Jumagua (Caibarién)
- Se precisa la edad de la Fm. Vega como Eoceno Inferior, parte baja (Zonas NP10(PA) -NP11 (PB), siendo sus relaciones actuales tectónicas sobre el resto de las formaciones Cretácicas o la Fm. Sagua.
- Se constató la presencia de paquetes arcillosos y margosos dentro de la Fm. Vega que la avalan, como un posible sello sobre las rocas madre de la UTE Camajuaní, como son las formaciones Margarita, Alunado y algunas de las que componen el Grupo Trocha como son las formaciones Jagüita y Colorada.
- Se precisó la edad de la Fm. Florencia como Eoceno Medio-Superior y se estudiaron sus relaciones discordantes y tectónicas con el Grupo Remedios.
- Se confirmó la presencia de numerosos salideros de hidrocarburos en las rocas paleogénicas de esta región, así como se detectaron nuevos, principalmente en las formaciones Sagua y Vega, lo que manifiesta la presencia de posibles rocas madre en el subsuelo de la UTE Camajuaní.

BIBLIOGRAFIA

- Bronnimann, P. y G. Pardo. Annotations to the correlation chart and catalogue of formations (Las Villas province). ONRM, MINEM, La Habana (inédito). 1954.
- Ducloz, CH. y Vuagnat, M.. 1962: A propos del age des serpentinites de Cuba. Arch. sci., Soc. Phys. et d1 Hist. Nat. Gèneve. V. 15, Fasc. 2, p. 309 -332.
- Hatten, C. W., et al. 1958: Geology of Central Cuba (Eastern Las Villas and Western Camagüey Provinces). Archivo ONRM. C. Habana.
- Kantchev, I. L., Boyanov, A.; Iolkisev, N.; Popov, M, Cabrera, R.; Kanazirski, M.; Stancheva, M. Informe Geológico de la provincia de Las Villas. Resultado de las Investigaciones geológicas y levantamiento Geológico a escala 1:250 000 durante el período 1969-1975. Oficina Nacional de Recursos Minerales. MINBAS. La Habana, 1978
- García Delgado, D.E.; D. Brey del Rey, C. Sosa Meisoso; 2006. Informe de trabajo de campo en la región De Cuba Central. Archivo Técnico del CEINPET.
- García Delgado, D.E.; Y. W. García Lavín, 2010. Informe del trabajo de campo en la región de las provincias Habana y Villa Clara.
- García Delgado. D.E., L. Pérez, S. Blanco Bustamante, Y. W. García Lavín, 2011. La Formación Vega Alta en la región occidental de Villa Clara, correlación con el sello de la Franja Norte de Crudos Pesados. Memorias de la IV Convención de Ciencias de la Tierra, 2011
- Linares Cala, E.; D.E. García Delgado, J. L. Pérez Gutiérrez, 2010. Informe de trabajo de campo en la región de Sancti Spiritus. Archivo Técnico del CEINPET
- Linares Cala, E.; D.E. García Delgado, J. L. Pérez Gutiérrez, 2011. Informe de trabajo de campo en la región central (provincias Ciego De Ávila – Sancti Spíritus). Archivo Técnico del CEINPET.
- Meyerhoff, A. A. and Hatten, C. W. 1968: Diapiric structures in Central Cuba. A.A.P.G., Mem. 8.



- Millán ,G., Pérez ,C., Garcia ,D. 1998. El cinturón orogénico en Cuba Central . Geología y Minería 98. Memoria I, p.423-425,CNIG. IGP.
- Morales Echevarría, C.; D. E. García Delgado, Y. Tamayo Castellanos, 2011. Informe del trabajo de campo a la región de Cuba Central, área Sancti Spiritus y Villa Clara. Archivo Técnico del CEINPET.
- Morales Echevarría, C., D. E. García Delgado, O. Pérez-Machado Milán, 2012. Informe del trabajo de campo en el área de las provincias de Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Avila. Archivo Técnico del CEINPET.
- Pardo G. 1975: Geology of Cuba. In The ocean basins and margins, vol 3: Caribbean and Gulf of Mexico. p.553- 613, Plenum Press, New York.
- Vázquez, C.; Prieto, R.; Rodríguez M.; Milian, E.; 1993. Informe al levantamiento geológico 1:50 000 y búsqueda norte Las Villas III. Oficina Nacional de Recursos Minerales. MINBAS.