

FORMACIONES VULCANÓGENO-SEDIMENTARIAS Y SEDIMENTARIAS DE CUBA ORIENTAL

PÉTER JAKUS³ autor-compilador

CDU: 551.263.036/.037(729.16)

Resumen. Se expone la descripción abreviada de las formaciones sedimentarias y vulcanógeno-sedimentarias de la antigua provincia de Oriente, cartografiadas por la Brigada Cubano-Húngara del Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias de Cuba, durante el Levantamiento Geológico a escala 1:250 000. Se presentan 58 formaciones y 16 miembros, agrupados por zonas estructuro-faciales y, dentro de ellas, por orden geocronológico.

Abstract. The sedimentary and volcanic-sedimentary formations of the eastern provinces of Cuba, are described, mapped by the Cuban-Hungarian Team of the Institute of Geology and Paleontology of the Academy of Sciences of Cuba, scale 1:250 000. A total of 58 formations and 16 members are presented by structuro-facial zones and within the zones in order of succession.

INTRODUCCIÓN

En este artículo, se presenta una recopilación abreviada de las formaciones vulcanógeno-sedimentarias y sedimentarias que están desarrolladas en la antigua provincia de Oriente, utilizando fundamentalmente la información de los datos originales y cartografiados por Elemér Nagy, Károly Brezsnayánszky, Amelia Brito, Donis P. Coutín, Francisco Formell, Guillermo L. Franco, Pál Gyarmati, Péter Jakus, László Korpás, José Oro y Gyula Radócz. Sus descripciones detalladas se encuentran en el *Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente a escala 1:250 000, levantado y confeccionado por la Brigada Cubano-Húngara entre 1972 y 1976* (Nagy y otros, 1976).

El mapa geológico de la antigua provincia de Oriente y su texto explicativo, constituyen parte del Mapa Geológico de Cuba a escala 1:250 000. Considerando la importancia teórico-práctica que tienen los resultados logrados en las tareas estratigráficas que durante los últimos años hemos efectuado en la región más oriental del territorio cubano, se ha decidido adelantar gran parte de la información obtenida, para que esa

actualización del conocimiento geológico de dicha región pueda ya ser utilizada por los científicos y especialistas de los distintos organismos de investigación y de producción del país.

Las descripciones detalladas de las formaciones, las listas de fósiles, los diferentes análisis, etc., incluidos en el mencionado *Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente*, se encuentran en el Archivo del Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias de Cuba.

La descripción de las formaciones se basa en el trabajo *Directivas de la clasificación estratigráfica, terminología y uso práctico*, hecho por la Comisión Estratigráfica Húngara en 1975. Estas directivas fueron elaboradas sobre la base del *International guide to stratigraphic classification, terminology and usage, Introduction and summary* (Report No. 7, Montreal, 1972).

Según estas directivas, la *Formación* es la unidad fundamental de la clasificación litoestratigráfica. En la escala jerárquica de las unidades litoestratigráficas, ocupa una posición intermedia, y es la única unidad litoestratigráfica oficial que se usa mundialmente. En esta unidad, hay que incluir todos los cuerpos litológicos. Para crear una formación, el grado de la variación litológica no está regularizado severamente, sino que depende, en primer lugar, de la construcción geológica del área.

El criterio más importante es la necesidad de la descripción detenida y la representación clara del aspecto geológico del área y la elaboración del desarrollo histórico.

En la designación de las formaciones, es muy importante que éstas sean mapeables y representables en perfiles.

La potencia por sí misma no juega un papel decisivo: puede abarcar desde menos de 1 m hasta algunos miles de metros.

Las formaciones pueden estar constituidas por rocas sedimentarias, magmáticas y, algunas veces, por el conjunto de todas estas rocas.

El *Miembro* tiene un rango inferior a la *Formación*. Representa una parte de la formación que

* Instituto Estatal de Geología, Népstadion út 14, 1143, Budapest, Hungría.

tiene caracteres litoestratigráficos diferentes a la parte restante de la misma. El miembro siempre forma parte de una misma formación, pero no siempre es necesario dividir una formación en miembros.

En dependencia del desarrollo litológico, algunas formaciones pueden dividirse en miembros, en otros casos, destacamos una parte o ciertas partes de ella, pero también es frecuente la formación sin miembros.

El Grupo se compone de dos o más formaciones, las cuales tienen ciertos caracteres litológicos comunes. No es necesario reunir las formaciones en grupos, pero, en casos justificados, un conjunto de cuerpos litológicos puede ser designado como grupo, si en el futuro pensamos dividirlo en formaciones.

La adecuada comprensión de los ambientes tectónicos en los que se desarrollaron las cuencas sedimentarias y de su evolución paleogeográfica en el tiempo y el espacio, constituyó una preocupación fundamental. Como resultado de ello, se adoptaron unidades tectónicas (zonas estructuro-faciales) a escala regional (Fig. 2), que difieren en sus características o emplazamientos de aquellas hasta ahora aceptadas en la literatura regional (Fig. 3). Por tal motivo, las formaciones han sido vinculadas a sus ambientes sedimentarios de acuerdo con su posición estructuro-facial, y se han agrupado en pisos estructurales (véase el artículo anterior: "Ensayo de las zonas estructuro-faciales de Cuba oriental").

En el mapa no se diferencian unidades bioestratigráficas, pero los estudios litológicos y la correlación de las secuencias sedimentarias a escala regional, se han apoyado constantemente en los estudios faunales. La distribución de las unidades litológicas dentro del sistema cronoestratigráfico, está determinada también con la ayuda de estudios paleontológicos.

La cantidad de las determinaciones fue 3 217 en total: 521 de nannoplanton, 477 de microfauna de lavado, 1 793 de microfauna de secciones delgadas y 426 de macrofauna.

Sobre las bases anteriormente descritas aquí, se exponen las descripciones abreviadas de 58 formaciones y 16 miembros de rocas vulcanógeno-sedimentarias y sedimentarias, las cuales fueron cartografiadas durante el Levantamiento Geológico de las provincias orientales.

En las descripciones de las formaciones, después de los nombres de éstas, señalamos entre paréntesis sus abreviaturas. Éstas figuran en las columnas estratigráficas esquematizadas (Figs. 2 y 3).

Después de las abreviaturas, caracterizamos la litología de las formaciones con dos o tres pa-

labras solamente. Estas características están generalizadas y no corresponden totalmente a sus composiciones litológicas; la complejidad de la composición litológica se pone de manifiesto en las correspondientes descripciones.

En el presente artículo no aparecen las descripciones de aquellas formaciones y miembros que por su extensión pequeña no fueron presentables a escala 1:250 000. Sus descripciones se encuentran en el *Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente*, ya citado.

En las descripciones hacemos referencias a las formaciones metamórficas de las provincias orientales (véase las mismas en el artículo "Las formaciones metamórficas de Cuba oriental", de este libro).

Tenemos que mencionar que entre estas formaciones se describieron 27 formaciones nuevas y 10 miembros nuevos.

Las formaciones clásicamente aceptadas en la estratigrafía regional cubana (17 unidades), y que, aunque publicadas, omitían algunos aspectos descriptivos importantes, fueron igualmente objeto de una cuidadosa revisión y descripción. Muchas antiguas unidades, utilizadas más o menos informalmente en informes inéditos, fueron abandonadas, pero se mencionan en la sinonimia de las formaciones correspondientes. Los nombres de otras, adecuados para la división actual, fueron aceptados, pero con una redesccripción total de su contenido.

A) FORMACIONES DE LA ZONA REMEDIOS

1. FORMACIÓN GIBARA (GIB), CALIZAS

Origen del nombre: La ciudad de Gibara, en la parte noroeste de la región oriental.

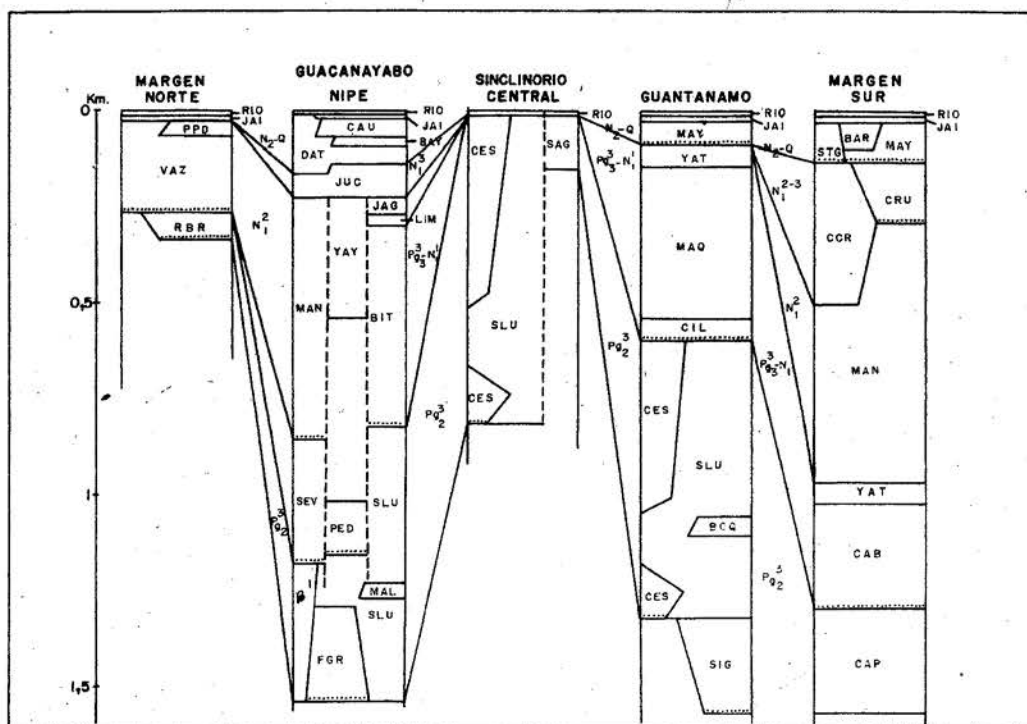
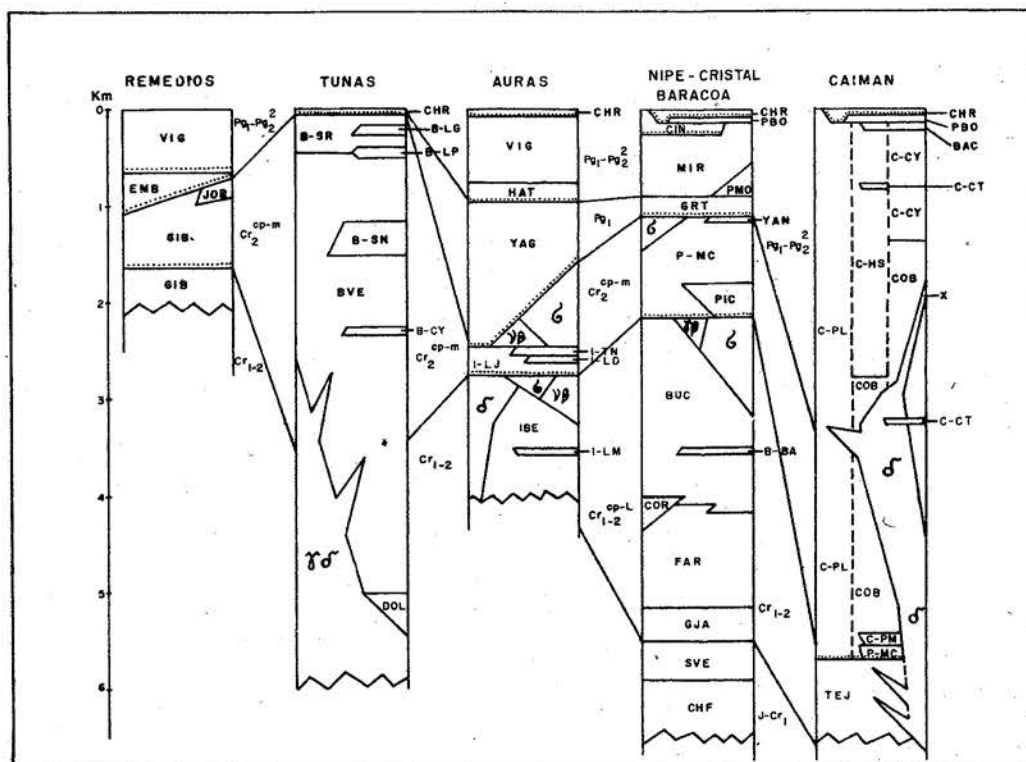
Autor: N. E. Weisbord, 1928 (inédito).

Redesccripción: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy, y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Catuco (Bruce, 1956); formaciones Caoba, Carita y Horne (Kozary, 1958b).

La formación Gibara aflora en superficie al este de la bahía de Gibara. Sus límites son: al sur, la línea Río Cacoyugüín-La Púa-Velazco; al norte, desaparece gradualmente debajo de las formaciones del Neógeno; hacia el oeste, la zona se estrecha y su punto más occidental está cerca del pueblo San Mateo.

El pozo El Recreo No. 1, situado a unos 4 km al ENE de Velazco, alcanzó las calizas de esta



formación a la profundidad de 305 m y se detuvo aún en la misma, a la profundidad de 916 m.

Posición estructuro-facial: Zona Remedios, pisos estructurales 7 y 8.

Localidad tipo: Punto básico 2-2-170. Coordenadas: $x = 272,7$; $y = 567,9$. Corte del farallón septentrional de las Lomas de Cupeicillo, unos 5 km al oeste de la ciudad de Gíbara (Fig. 4). Aquí aflora una parte de la secuencia inferior.

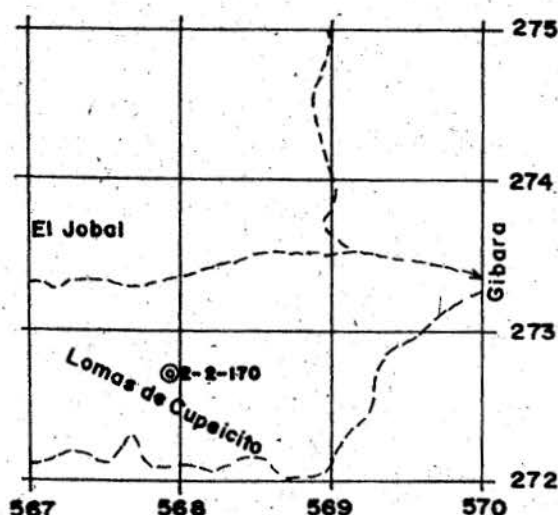


Fig. 4 Localidad tipo de la Formación Gibara.

Localidad cotipo: Punto básico 2-2-200. Coordenadas: $x = 272,1$; $y = 572,9$. Corte de la carretera, a la entrada meridional de la ciudad de Gibara, junto al antiguo fortín colonial. Este afloramiento representa la parte alta de la formación.

La parte inferior de la formación, que aflora en la localidad tipo, está representada por calizas cristalinas, compactas, estratificadas, de color blanco parduzco, que forman estratos de 10 cm a 25 cm de espesor. Dentro de los estratos, se observa una estratificación fina, también laminar. Estas calizas contienen intercalaciones de calizas microcristalinas y margas calcáreas de color blanco amarillento, duras, de fracturas concoideas, que forman estratos de espesor variado entre 5 cm y 20 cm. Esta parte de la secuencia está caracterizada por la fauna: *Coskinolinos* cf. *texanus*, *Dictyoconus* cf. *walnutensis*, *Nummuloculina* sp., *Planomalina buxtorfi* y *Ticinella* sp., que comprende la parte superior del Cretácico Inferior hasta Senoniano. Con cambio facial y con una ligera discordancia angular, pasa a la parte superior, caracterizada por calizas macizas, compactas, duras, cristalinas, de grano medio, grueso, fosilíferas, de color amarillento, grisáceo. La facies es de aguas someras, pelágicas. Esa parte de la formación aflora en varios lugares de la región central y meridional de la zona.

La parte superior se caracteriza por la abundancia de los fragmentos de rudistas, y posee una edad Cretácico Superior.

A pesar de que existe una diferencia litológica entre las dos partes de las secuencias, separadas también por discordancia angular, no podemos considerarlas como unidades (formaciones, miembros) independientes, porque su distri-

bución superficial no se puede representar en un mapa de escala 1:250 000, y por la complejidad estructural de la zona.

La ligera discordancia angular observada está relacionada también con cambios faciales y se supone que marque la discordancia general del preturoniano.

La parte alta de la formación, que aflora en la localidad cotipo, está representada por calizas microcristalinas, compactas, aporcelanadas, con fractura astillosa y de color blanco amarillento. Las calizas son puras, sin material terrígeno, de facies pelágica, y forman bancos con un espesor de 3 m a 5 m.

El carácter común de todas las rocas de la formación, es la falta del material vulcanógeno y terrígeno. Sus estratos están plegados, pero, a causa de la existencia de la gran cantidad de fallas disyuntivas, los pliegues no se reconocen fácilmente.

El espesor visible de la Formación se estima en 700 m a 800 m, pero la potencia completa de la secuencia carbonatada, según distintos autores, sobrepasa los 6 000 m.

El límite estratigráfico inferior no se conoce. En el Maestrichtiano, junto con la orogénesis larámica, se termina el desarrollo de la secuencia carbonatada, dando lugar a la formación de una brecha calcárea (Formación Embarcadero), que bordea al sur la antigua plataforma y yace discordantemente sobre la Formación Gibara. La Formación Vigía, en el área de Gibara, yace discordantemente, con discordancia y con hiato, sobre la formación discutida. El contacto en la parte occidental de la zona es mayormente tectónico.

En el área de la bahía de Gibara, la Formación Rancho Bravo descansa sobre el margen de la plataforma. Al norte, la Formación Vázquez también yace discordantemente sobre la Formación Gibara.

Los fósiles encontrados en la Formación Gibara son los siguientes:

Foraminíferos: *Orbitolina* sp.; *Coskinolinos* cf. *texanus*; *Dictyoconus* cf. *walnutensis*; *Dictyoconus* sp.; *Nummuloculina heimi*; *Miliolina* sp.; *Rhaphidionina* sp.; *Heterohelix* sp.; *Textularia elegans*; *Planomalina buxtorfi*; *Schackoina* sp.; *Ticinella* sp.; *Globotruncana arca*; *G. contusa caliciformis*; *G. conica*; *G. fornicata*; *G. lapparenti bulloides*; *G. linneiana*; *G. stuarti*; *Hedbergella* sp.; *Asterigerina* sp.; *Sulcoperculina* sp.; *Orbitoides* sp. Radiolarios, *Anthozoa*, *Scleractinidae*, rudistas.

Las determinaciones de foraminíferos se han hecho por F. Góczán y A. de la Torre.

Edad: Según su fauna, es Albiano-Maestrichtiano Inferior.

2. FORMACIÓN EL JOBAL (JOB), DOLOMITAS Y CALIZAS DOLOMITICAS

Origen del nombre: Caserío a unos 10 km al oeste de Gibara.

Autor: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Punto Fijo (Kozary, informe inédito, 1958b).

La Formación El Jobal aparece en una franja estrecha de rumbo este-oeste, que comienza a 6 km al oeste de la ciudad de Gibara y se extiende hasta Los Maraños, donde desaparece debajo de la Formación Vázquez. La anchura de la franja varía entre 500 m y 1 000 m.

Posición estructuro-facial: Zona Remedios, piso estructural No. 8.

Localidad tipo: Puntos básicos 2-2-171 y 2-2-159. Coordenadas: $x_1 = 274,6$; $x_2 = 275,0$; $y_1 = 563,3$; $y_2 = 563,8$. Perfil del terraplén a unos 10 km al oeste de Gibara (Fig. 5).

Las rocas expuestas en el área típica se componen de dolomitas y calizas dolomíticas de color gris, gris rosado y parduzco, generalmente oscuro. La textura es sacaroidal, compuesta de cristales de grano medio y grueso. La estratificación no se observa, correspondiendo a bancos gruesos, de varios metros de espesor, con intercalaciones de capas de calizas dolomíticas, color blanco amarillento y de 20 cm a 30 cm de espesor.

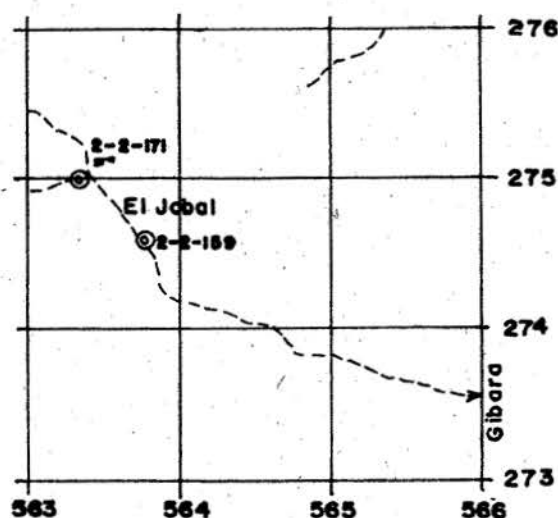


Fig. 5 Localidad tipo de la Formación El Jobal.

Las calizas de la Formación Gibara tienen dolomitas interestratificadas y, entre ellas, las más importantes corresponden a la Formación El Jobal.

Dentro de la formación no hay cambios faciales y su ambiente es nerítico con influencia pelágica. Sus rocas rígidas están fuertemente agrietadas, y las direcciones dominantes son E-O y SE-NO. En la superficie están intensamente carsificadas. Sobre su potencia no tenemos datos directos, estimamos que alcance unos 70 m a 100 m.

Se supone que el subyacente sea un paquete de calizas de la Formación Gibara, que se caracteriza por su textura cristalina, de color blanco, y que contiene interestratificaciones de capas finas de dolomitas.

El límite estratigráfico superior no se conoce exactamente. Según su contenido faunal, suponemos que sea la facies heterotrópica de la parte más alta de la Formación Gibara, representada por calizas microcristalinas, de textura aporcelanada, y color blanco o blanco amarillento. Al este de El Jobal, se cubre discordantemente por la Vigía y, en su parte occidental, por la Formación Vázquez.

Las dolomitas no contienen fósiles, pero de una capa de caliza intercalada se determinó la microfaua siguiente (punto 2-1-86, 1,5 km al NO del poblado Las Villas): *Miliolina* sp.; *Sulcoperculina* sp.; *Vaughanina cubensis minor*; *Orbitoides murchisoni*; *O. tissoti*; *Pseudorbitoides* sp.; *Sulcorbitoides* sp.; espículas de esponjas; rudistas (fragmentos).

Las determinaciones fueron realizadas por F. Góczán y A. de la Torre.

Edad: Campaniano Superior-Maestrichtiano Inferior.

3. FORMACIÓN EMBARCADERO (EMB), BRECHAS

Origen del nombre: Recibe su nombre del caserío El Embarcadero, que se encuentra a unos 4,5 km al SO de Gibara.

Autor: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación Embarcadero se extiende desde Gibara hasta El Padrón, bordeando al sur las lomas de Cupeicillo, Candelaria, La Sierra y Loma Alta. Forma una franja discontinua desde 100 m hasta 2,5 km de anchura.

El pozo El Recreo No. 1 atravesó la formación entre las profundidades de 268 m y 305 m.

Posición estructuro-facial: Zona Remedios, piso estructural No. 6B.

Localidad tipo: Punto básico 2-3-107. Coordenadas: $x = 269,6$; $y = 570,1$. Afloramiento al lado occidental de la carretera Holguín-Gibara, a unos 4,5 km al SO de Gibara, en el caserío El Embarcadero (Fig. 6).

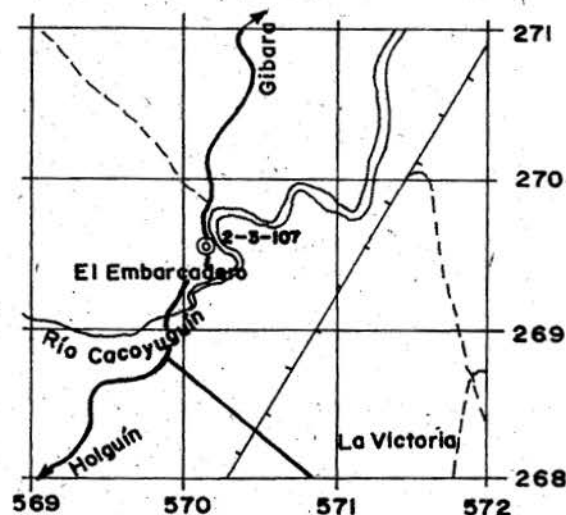


Fig. 6 Localidad tipo de la Formación Embarcadero.

La Formación Embarcadero es una brecha calcárea, cementada, compacta. El cemento y la matriz también son carbonatados, la proporción entre el material clástico y la matriz es 95:5, aproximadamente.

La brecha se compone de clastos de las rocas carbonatadas del Cretácico, que afloran en la Zona Remedios. Predominan los clastos de diferentes tipos de calizas de 90 %, las cuales son ricas en microfauna y fragmentos de rudistas. Además, se encuentran clastos de dolomitas (6 % a 8 % aproximadamente) y de sílice (2 % a 4 % aproximadamente) de diferentes tamaños y colores, entre los que abundan los colores gris, negro, castaño, castaño rojizo y rojo. La cantidad de material redepositado del área vulcánica es muy pequeña.

El tamaño de los clastos varía en límites amplios: de unos milímetros a unos metros. La textura es desorientada, no clasificada, y no se observa estratificación alguna. Las variedades litológicas están relacionadas con los cambios litológicos de la zona que sirvió como fuente del material clástico.

Los clastos generalmente son angulares (2-2-184, 2-2-189), pero a mayor distancia de la plataforma son subangulares (2-3-107).

El transporte de los clastos fue rápido y no repetido. La porosidad de la brecha es muy pequeña, pero en algunas partes se observa un contenido limitado de bitumen (2-2-177, 2-2-185, pozo El Recreo No. 1). Aparte de las diferencias

litológicas, la formación es muy uniforme, y no se presentan cambios faciales. Su ocurrencia está relacionada con zonas de dislocaciones, principalmente aquellas que limitan la extensión superficial de la plataforma carbonatada al sur. Según los caracteres litológicos, estratigráficos y estructurales, la Formación Embarcadero es una brecha sinorogénica, relacionada con los movimientos tectónicos de la fase larámica. La sedimentación ocurrió en condiciones subacuáticas. La potencia de esta formación es muy variable y se estima que varía entre 50 m y 300 m, en dependencia de su posición; alcanza su máximo en las inmediaciones del margen sudoriental de la plataforma.

Yace discordantemente sobre la Formación Gibara (2-2-177). Su probable yacencia sobre la Formación Iberia, en la parte sudoriental de la zona, no está comprobada. En el punto básico 2-2-189, la formación está cubierta por la Formación Vigía. De esta última se determinó una microfauna de Paleoceno Superior-Eoceno Inferior, que precisa el límite superior de la Formación Embarcadero.

No tenemos datos faunísticos directos de la Formación. Según los datos indirectos, la edad de las rocas originales que se convirtieron en clastos y la posición estratigráfica, suponemos su edad como Paleoceno Inferior, pero puede llegar inferiormente hasta Maestrichtiano Superior. En la Zona Auras, la Formación Yaguajay tiene la misma edad aproximadamente y también está relacionada con la orogénesis larámica, por lo cual podemos correlacionarla con la Formación Embarcadero. En la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, las formaciones Picota y Gran Tierra son sincrónicas y se componen de material clástico-terrágeno y clástico-carbonatado, respectivamente.

B) FORMACIONES DE LA ZONA AURAS

1. FORMACIÓN IBERIA (IBE), SERIE VULCANÓGENO-SEDIMENTARIA

Origen del nombre: Una pequeña población entre las ciudades de Gibara y Holguín.

Autor: C. L. Bruce, 1956 (informe manuscrito en el archivo del Fondo Geológico, La Habana).

Redescripción: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Puerto Padre (Stober, 1958); Yareyal (Kozary, 1956e); Raspado (Kozary, 1956c); Habana (Keijzer, 1945; De Vletter, 1946).

La Formación Iberia se extiende por toda la zona estructuro-facial Auras.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 7 y 8, complejo arco de islas.

Localidad tipo: Alrededores del poblado Iberia.

Miembros de la Formación Iberia: Tinajita, Lindero, La Jíquima, La Morena. Los tres últimos son unidades nuevas (sus descripciones aparecen más adelante).

La parte vulcanógeno-sedimentaria de la Formación Iberia, está constituida por los siguientes tipos principales de rocas: lavas andesíticas, andesitobasálticas y basálticas; diques diabásicos, tobas aglomeradas de composición básica y media, lava-brechas andesito-basálticas y, de menor potencia: conglomerados, areniscas y, por último, calizas.

Los tipos descritos a continuación forman los grupos de lavas, piroclastitas y sedimentos. En la constitución de la secuencia, predominan los primeros dos grupos.

A continuación se caracterizan los tipos principales de rocas de la parte vulcanógeno-sedimentaria de la Formación Iberia.

Lavas y diques: Forman cuerpos lenticulares de distintos tamaños y representan 15 % aproximadamente de la parte vulcanógeno-sedimentaria de la formación.

El espesor de los cuerpos de lava varía entre 3 m y 40 m; las diabasas y los basaltos generalmente forman diques. Los tipos principales (con algunos de sus afloramientos típicos) son los siguientes: *Andesita augítica* (6-1-48, 6-2-80); *Andesita amigdalóide* (5-1-96); *Lava-brecha andesito-basáltica* (1-12-33); *Diabasa piroxénica* (5-2-432); *Diabasa anfibolitizada* (5-1-46).

Piroclastitas (rocas de tefra): Su porcentaje, en la constitución de la parte vulcanógeno-sedimentaria de la formación, es alrededor de 80 %. Los tipos principales (con algunos de sus afloramientos típicos), sobre la base de la descripción de Kasashkov y otros (1974), son los siguientes:

Tobas y aglomerados de composición básica: Son habitualmente de color gris oscuro con una matriz verdosa; en estado intemperizado, adquieren color de tabaco. A veces, se caracterizan por una estratificación gruesa con distinto grado de precisión. Por el grosor del material fragmentario, se diferencian desde fragmentos finos (menos de 0,01 mm) hasta los aglomerados en bloques (más de 20 cm). El material fragmentario está representado por basaltos o andesito-basaltos. Raramente los bloques de aglomerados son amigdaloides y el cemento del mismo contiene pómez (por ejemplo, el punto básico 1-2-114).

Tobas y aglomerados de composición media: Son, por lo regular, de color gris verdoso, a veces grisáceo con una matriz violeta, con fragmentos de distintos tamaños, dioritizados. El material fragmentario está representado por andesi-

tas y porfiritas andesíticas, con vidrio volcánico recristalizado y fragmentos sericitizados opacos. Raramente es amigdalóide y las litoclasas por lo general están rellenas por carbonato y zeolita (puntos básicos 4-1-98, 11-1-14).

Conglomerados, areniscas y calizas: Representan alrededor de 5 % de la secuencia vulcanógeno-sedimentaria de la Formación Iberia. Sobre la base de la descripción de Kasashkov y otros (1974), los conglomerados son de color gris verdoso y gris; el material fragmentario está representado por distintas rocas, entre las cuales figuran tobas, areniscas tobáceas, calizas, andesitas, basaltos, e incluso fragmentos de fauna (rudistas principalmente). Los fragmentos son angulares, subangulares y redondeados: su tamaño varía de 1 mm a 7 cm, según el eje mayor. En la mayoría de los casos el cemento es carbonato. La proporción del cemento y los fragmentos es 1:3. Los conglomerados y las areniscas forman intercalaciones de 10 cm a 20 cm a algunos metros, dentro de la secuencia.

Las areniscas generalmente son tobáceas, de color verdoso y gris castaño, a veces castaño amarillento, de grano mediano a grueso. Por lo general están bien estratificadas.

Las calizas tobáceas están representadas por intercalaciones lenticulares comúnmente bien estratificadas (5 cm a 20 cm), que forman paquetes de estratos de espesor total no mayor de 5 m a 10 m. Son de color gris claro verdoso, en parte violáceo. La caliza es aporcelanada, compacta, raramente organo-detritica. Estas calizas ocupan posiciones hipsométricas distintas en el corte de la secuencia vulcanógeno-sedimentaria. Véase como ejemplo los afloramientos de los puntos básicos: 2-2-154, Candelaria Munilla; 5-2-263, Samá Arriba; 5-1-53, Las Bocas. Los fósiles de las intercalaciones de calizas son: *Ticinella* sp. (5-2-263); *Stomiosphaera sphaerica* (5-2-263); *Hedbergella* sp. (5-2-263, 2-1-53); fragmentos de rudistas (5-2-263); *Globotruncana* sp. (2-2-154, 2-1-53); *Globigerinelloides* sp. (2-2-154, 2-1-53); radiolarios (*Cenosphaera*, *Lithomitra*).

Edad probable: Albiano, Cenomaniano, Turoniano.

La Formación Iberia, de acuerdo con los caracteres de su zona estructuro-facial, está fuertemente tectonizada y no tiene perfiles continuos. El contacto inferior de la formación no se conoce y la mayoría de los contactos entre la misma y sus miembros, los de la formación y las rocas encajantes (ultrabasitas y melange), son tectónicos. Por eso, se describen sólo las localidades tipos de los miembros, complementándolas con la descripción de afloramientos de las rocas más frecuentes de la formación.

La parte vulcanógeno-sedimentaria de esta formación y el Miembro La Morena, tienen 1 000 m a 1 200 m de espesor y representa el piso estructural No. 8, con una edad probable de Albiano a Turoniano inclusive.

Los miembros Lindero, Tinajita y La Jíquima representan la parte terrígeno-carbonática de la formación y, al mismo tiempo, el piso estructural No. 7. Su espesor total sobrepasa los 300 m, y su edad probable es Campaniano-Maestrichtiano.

La Formación Iberia está cubierta discordantemente por la Formación Haticos o por otras formaciones más jóvenes. Se supone que existe una discordancia entre las partes vulcanógeno-sedimentaria y terrígeno-carbonática de la Formación Iberia. La mayoría de los materiales de la última se deriva de la anterior.

Como ya se ha visto, los miembros son unidades mapeables independientemente (en la escala dada), pero no llenan de manera completa todo el intervalo representado por la formación.

a) Miembro La Morena (de la Formación Iberia) (I-LM), calizas, margas

Origen del nombre: Loma La Morena, a unos 6 km hacia el sur de la ciudad de Gibara.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Localidad tipo: Punto básico 2-3-106. Coordenadas: $x = 267,7$; $y = 573,3$. En el lado suroeste de la loma La Morena, situada hacia el sur de la ciudad de Gibara (Fig. 7). Aquí, en una pequeña elevación, aflora una secuencia carbonatada de color blanco y blanco cremoso, bien estratificada (de 10 cm a 150 cm), donde se alternan capas de caliza blanca compacta y capas de una marga blanca cremosa más deleznable. El espesor visible es de 30 m aproximadamente. El buzamiento es de $170/45^\circ$.

Los fósiles del Miembro La Morena son: *Heterohelcididae*; *Calcisphaerula innominata*; *Pithonella ovalis*; *Stomiosphaera sphaerica*; radiolarios; *Praeglobotruncana* sp.; *Globotruncana* cf. *linneiana tricarinata*; *G. cf. fornicata*; *Globigerinelloides* (del punto básico 5-1-235, determinados por A. de la Torre).

Edad probable: Albiano-Turoniano.

b) Miembro Tinajita (de la Formación Iberia) (I-TN), calizas

Origen del nombre: Cerro Tinajita, que se encuentra a 12 km al ESE de la ciudad de Gibara.

Autor: M. T. Kozary y P. Brönnimann, 1955 (véase P. J. Bermúdez y R. Hoffstetter en el *Lexique stratigraphique international*, vol. V, fasc. 2c, Cuba, p. 99).

Redescripción: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Localidad tipo: Se sitúa en el Cerro Tinajita. Coordenadas: $x=263,0$; $y=567,0$ (Fig. 8).

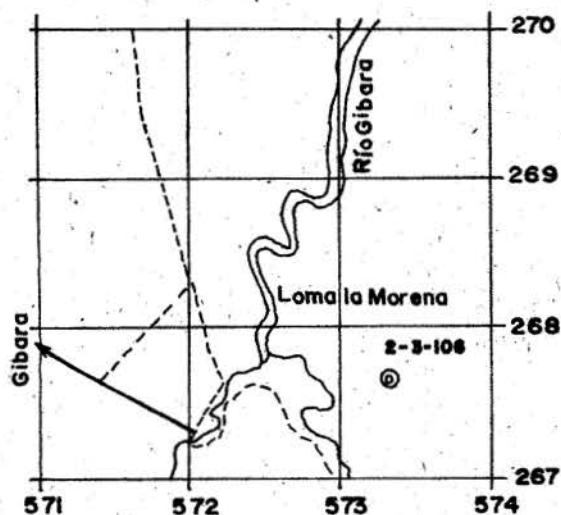


Fig. 7 Localidad tipo del Miembro La Morena.

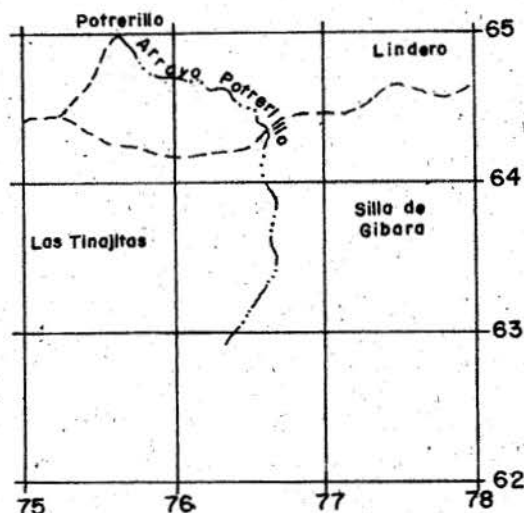


Fig. 8 Localidad tipo del Miembro Tinajita.

El Miembro Tinajita está constituido por calizas macizas, compactas, indefinidamente estratificadas en espesores de varios metros, de color beige, gris claro y blanco amarillento. Predominan los tipos organo-detriticos y oolíticos. Los límites inferior y superior son tectónicos.

Los fósiles frecuentes son los siguientes: Foraminíferos: *Globotruncana lapparenti bulloides*;

G. linneiana; *G. caliciformis*; *G. fornicata*; *G. stuarti*; *G. conica*; *G. contusa*; *Torreina torrei*; *Solenopora piai*; *Pseudorbitoides israelskyi*; *Sulcoperculina globosa*; *S. dickersoni*; *S. diazi*; *Sulcoperculina pardoii*; *Actinorbitoides browni*; *Vaughanina cubensis*; *V. barkeri*; *Orbitoides tissoti*.

Los autores de las determinaciones fueron: A. de la Torre, E. Bratu, y F. Góczán.

Edad probable: Campaniano-Maestrichtiano.

c) Miembro Lindero (de la Formación Iberia) (I-LD), calizas

Origen del nombre: Lomas de Lindero, situadas al ENE de la ciudad de Holguín, a 12 km aproximadamente.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Localidad tipo: En las lomas de Lindero. Coordenadas: $x=253,2$; $y=572,8$ (Fig. 9).

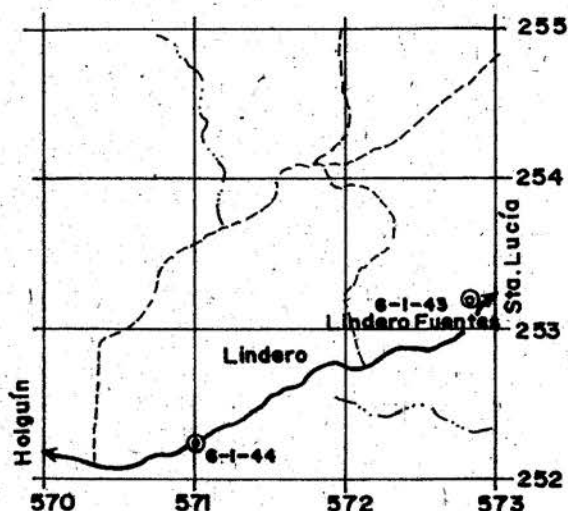


Fig. 9 Localidad tipo del Miembro Lindero.

El miembro está constituido por calizas bien estratificadas (de 5 cm a 50 cm) de color gris claro, verdoso o rosáceo, generalmente silicificadas, compactas, aporcelanadas. La potencia varía de unos metros hasta docenas de metros. Facies pelágica.

Los fósiles del miembro son los siguientes: *Globotruncana* cf. *lapparenti*; *G.* cf. *linneiana*; *Hedbergella* sp.; *Rugoglobigerina* sp.; *Pseudotextularia elegans*; *Heterohelix* sp.; radiolarios.

Las determinaciones se han hecho por F. Góczán y A. de la Torre.

Edad probable: Campaniano-Maestrichtiano.

d) Miembro La Jíquima (de la Formación Iberia) (I-LJ), areniscas

Origen del nombre: Pueblecito La Jíquima, situado hacia el oeste de la ciudad de Holguín, a 30 km aproximadamente.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Localidad tipo: Zona de la Estación Experimental de la Academia de Ciencias de Cuba en La Jíquima. Coordenadas: $x=254$; $y=530$ (Fig. 10).

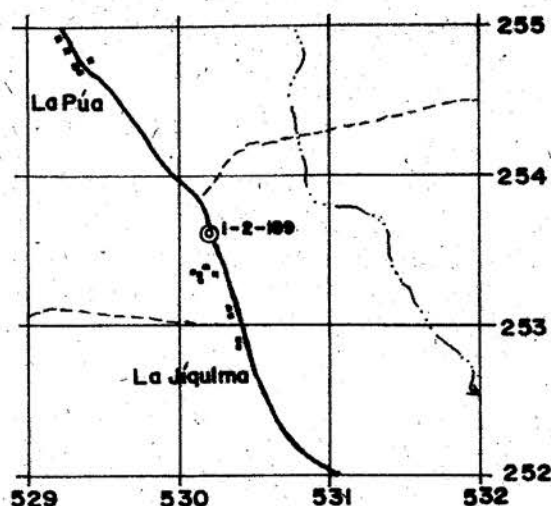


Fig. 10 Localidad tipo del Miembro La Jíquima.

El miembro está representado por una secuencia de areniscas bien estratificadas en capas de 2 cm a 20 cm. Se observa algunas veces una estratificación interna granulométrica de las capas, de algunos milímetros.

Las areniscas son bien seleccionadas, de grano fino y medio, con cemento arcilloso, suavemente calcáreo, de color gris parduzco y pardo cremoso. En la superficie de los estratos, son frecuentes los fragmentos carbonizados de plantas. Facies de molasa.

Por el carácter fuertemente tectonizado de la Zona Auras, el tipo de yacencia del Miembro La Jíquima no se observa. Se considera que yace discordantemente sobre la secuencia vulcanógena de la Formación Iberia y que está cubierta discordantemente por las formaciones más jóvenes. Se considera también que los miembros Lindero y Tinajita son intercalaciones dentro del Miembro La Jíquima. El espesor mínimo es de 300 m.

Los fósiles encontrados son los siguientes: Foraminíferos: *Sulcoperculina* sp.; *Globotruncana* sp.; *Gyroidina* sp. (determinados por J. Bóna).

Edad probable: Campaniano-Maestrichtiano.

2. FORMACIÓN YAGUAJAY (YAG), MELANGE

Origen del nombre: Pequeño poblado a unos 10 km al nordeste de Santa Lucía.

Autor: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación aflora en la zona estructuro-facial de Auras. En la superficie aparece en los alrededores de Aguas Claras y Velazco. Forma franjas

con una anchura de 500 m a 2 000 m. Estas franjas continúan hacia el este con rumbos O-E y SO-NE, hasta Bariay y Guardalavaca.

Posición estructuro-facial: Forma parte de la Zona Auras, piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Punto básico 6-1-48. Coordenadas: $x = 257,9$; $y = 569,8$. Corte del terraplén entre Cupey y Cerro Colorado, a unos 12 km al nordeste de Holguín (Fig. 11).

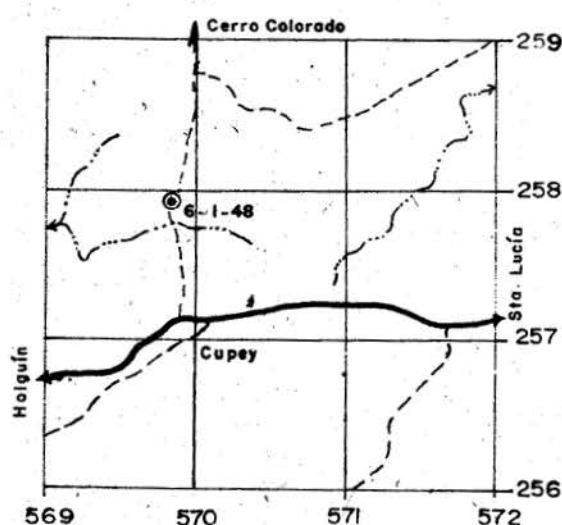


Fig. 11 Localidad tipo de la Formación Yaguajay.

Localidad cotipo: Perfil en el corte del terraplén entre los puntos básicos 5-2-347 y 5-2-351. Coordenadas: $x = 266,8$; $y = 595,0$ y $x = 267,8$; $y = 596,4$, respectivamente.

La Formación Yaguajay está constituida por serpentinitas, gabros, gabrodiabasas, diabasas y por las rocas de la Formación Iberia con sus miembros (lavas, aglomerados y lavas intermedias y basálticas, volcánicas, volcarenitas y calizas). Estas rocas están caóticamente mezcladas y plegadas, formando un melange. Los bloques de rocas que afloran en la formación tienen diámetros de 1 m a 2 m, hasta 15 m a 20 m, y su litología varía en dependencia de las rocas constituyentes. Predominan las serpentinitas, y el porcentaje de los otros tipos de rocas es casi igual que en la Formación Iberia.

Tenemos que mencionar que en la formación se encuentran ocasionalmente inclusiones de rocas metamórficas. Por ejemplo, en el punto básico 2-2-179, afloran inclusiones de esquistos actinolíticos-talcosos, con un volumen de algunos metros cúbicos. Dentro de los bloques, las rocas

que originalmente eran estratificadas generalmente mantienen su estratificación. A través de dicha estratificación y de la esquistosidad de las serpentinitas, puede observarse la estructura de la formación.

Sus rocas constituyentes están, como hemos dicho, caóticamente mezcladas y plegadas. A veces, en los afloramientos buenos, se reconocen partes de las escamas pequeñas o la zona de milonización de las escamas.

Sus contactos con las serpentinitas y con la Formación Iberia (y con sus miembros) siempre son tectónicos. Está cubierta discordantemente por las formaciones Vigía y Rancho Bravo y posiblemente por la Formación Haticos, aunque se ha observado el afloramiento del contacto.

Potencia: Puede exceder de los 1 000 m.

Edad: El nacimiento de esta formación está relacionado con la fase larámica, cuando los movimientos tectónicos determinaron los sobrecorrimientos de las serpentinitas más jóvenes de la zona estructuro-facial de Auras.

Observaciones: La Formación Yaguajay es tectónica. Está compuesta por diferentes tipos de rocas, las cuales están tectónicamente mezcladas y trituradas, formando un melange. En este sentido, la Zona Auras tiene la misma genética que la Formación Yaguajay. Pero nosotros individualizamos la formación sobre la base de que los distintos tipos de rocas que la constituyen no son mapeables separadamente, en nuestra escala. Al mismo tiempo, se han mapeado y descrito, de manera separada, los mantos grandes de las serpentinitas y la Formación Iberia con sus miembros, que afloran con dimensiones adecuadas a la escala.

Los mogotes de los miembros Tinajita y Lindero pudieran pertenecer a la Formación Yaguajay cuando se encuentran en posición alóctona en las serpentinitas o en los contactos de las serpentinitas con la Formación Iberia. Pero nosotros hemos mapeado separadamente estos olisitolitos, cuando su tamaño alcanza más de 250 m.

3. FORMACIÓN HATICOS (HAT), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Pequeño poblado al lado de la carretera Holguín-Báguanos, a unos 13 km al SE de Holguín.

Autor: M. T. Kozary, 1956b (manuscrito).

Redescripción: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación aflora en la parte marginal meridional de la zona estructuro-facial de Auras. En la superficie, está desarrollada en las zonas de San Agustín, Buenaventura y San Lorenzo, y en el sur y nordeste de la ciudad de Holguín (Mirador de Mayabe, La Cuaba, Los Haticos); además, aflora en los alrededores de El Retrete y Las Mulas. En la superficie, forma una franja discontinua de 500 m a 3 000 m de anchura, que bordea las serpentinitas y la Formación Iberia, en las partes occidental y central de la zona estructuro-facial Auras, mientras que en la parte oriental forma afloramientos aislados, constituyendo el núcleo de los anticlinorios de El Retrete y Las Mulas.

En la parte occidental, en los alrededores de Vázquez y Manatí, suponemos que su extensión es subsuperficial, al norte de la intrusión granodiorítica, con rumbo NO-SE.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 6B (Pg_1 - Pg_2^2), del complejo arco de islas.

Localidad tipo: Punto básico 1-13-26. Coordenadas: $x = 242,3$; $y = 529,3$. Corte del terraplén entre Los Haticos y La Cuaba, a unos 10 km hacia el SE de Holguín (Fig. 12).

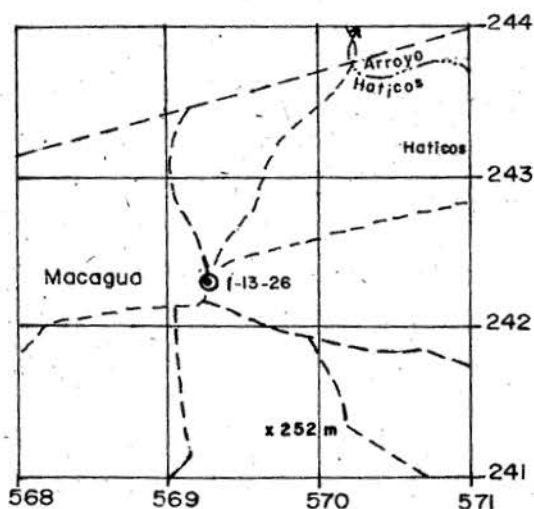


Fig. 12 Localidad tipo de la Formación Haticos.

Localidad cotipo: Punto básico 1-2-204. Coordenadas: $x = 251,6$; $y = 522,1$.

Cantera al lado del terraplén entre Buenaventura y San Agustín.

La formación se compone litológicamente de conglomerados de tipo *wildflysch* e intercalaciones de tobas pumíticas. El material del conglomerado, en su mayor parte, es de serpentinita, gabro, microgabro, gabrodiabasa, diabasa, granodiorita, jasperioides, y rocas de las formaciones Iberia y Buenaventura (lavas y tobas intermedias, tufitas, volcarenitas y calizas).

Los fragmentos generalmente están mal seleccionados; son angulosos, subangulosos y a veces redondeados. Su diámetro varía de algunos centímetros hasta 1 m a 2 m (ocasionalmente 3 m a 4 m), mientras el diámetro promedio no sobrepasa los 10 cm. Los clastos de gran diámetro (10 cm) son angulosos y los diámetros medianos y pequeños (5 cm) son subredondeados y, a veces, redondeados.

La matriz generalmente está representada por volcarenitas, volcilmolitas o margas de color blanco, amarillo y gris, y también por tobas pumíticas. Estas forman intercalaciones de 10 m a 20 m, en los conglomerados. A veces son puras, pero por lo general tienen material clástico de los conglomerados, en mayor o menor cantidad.

La estratificación generalmente no se observa, a veces se establece según las lentes e intercalaciones de areniscas y arenas. Estas últimas son con mayor frecuencia de color pardo o amarillo parduzco, de grano fino a mediano y grueso. Están finamente estratificadas (2 cm a 5 cm) y en general bien seleccionadas. Su material es de plagioclasa, cuarzo, piroxeno y olivino.

Según su litología y posición estructural, la Formación Haticos es un conglomerado postorogénico de tipo molasa, a veces con caracteres de turbiditas.

La sedimentación ocurrió en los bordes de bloques elevados en condiciones subacuáticas.

Estimamos que su potencia varía entre 200 m y 1 000 m. Alcanza su máximo en los alrededores de San Agustín y Buenaventura.

Cubre discordantemente las serpentinitas y la Formación Iberia en la zona estructuro-facial Auras; la Formación Buenaventura y las granodioritas, en la cercanía del contacto de las zonas estructuro-faciales Auras y Tunas.

Está cubierta en forma discordante por la Formación Vigía, que la cubre transgresivamente, mientras que, con una discordancia erosional y angular, está cubierta por las formaciones Pedernales y Camazán.

Las capas clásticas de la Formación Haticos prácticamente no contienen fósiles. La mayoría de los fósiles se encuentran en las intercalaciones y lentes arenosas de los conglomerados.

Los fósiles son los siguientes: Foraminíferos: *Globorotalia velascoensis*; *G. aequa*; *Miliolina* sp.; radiolarios; equínidos.

Edad: Según sus escasos fósiles y su posición estratigráfica y estructural, consideramos que la edad probable de la Formación Haticos es Paleoceno Inferior.

Correlaciones: La Formación Haticos tiene una posición estructuro-facial y una edad equivalente a la Formación Embarcadero.

4. FORMACIÓN VIGÍA (VIG). ARENISCAS, TUFITAS, MARGAS Y TOBAS ACIDAS

Origen del nombre: Loma La Vigía, situada a 7,5 km al nordeste del poblado de Auras.

Autor: M. T. Kozary, 1957c (manuscrito).

Redescripción: D. P. Coutín y P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones María Esperanza (Kozary, 1956b); Cuaba (Aarons, 1957b); Alcalá, Bijarú y Mulas (Kozary, 1957c); inéditos.

La Formación Vigía aflora en la zona estructuro-facial Auras. En la superficie aflora en una franja discontinua desde San Agustín hasta la Boca de Samá. Las franjas bordean la Formación Haticos, las serpentinitas y la Formación Iberia. Aflora también en las zonas de Gibara y Recreo.

Subsuperficialmente suponemos su existencia en los alrededores de Vázquez y Maniabón, al norte de la intrusión granodiorítica de Tunas.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 6B (Pg₁²-Pg₂²), complejo arco de islas.

Localidad tipo: Entre los puntos básicos 4-1-70 y 4-1-71. Coordenadas: $x = 243,3$; $y = 585,0$ y $x = 586,0$; $y = 242,7$, respectivamente. Junto a la población Alcalá, a unos 25 km hacia el nordeste de Holguín (Fig. 13).

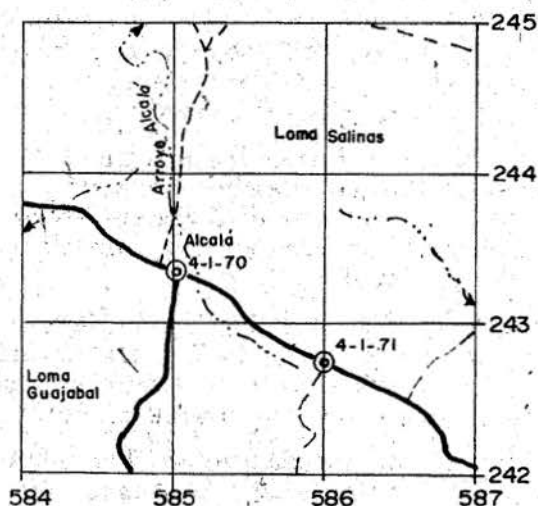


Fig. 13. Localidad tipo de la Formación Vigía.

En la parte inferior de la formación, afloran areniscas, limolitas con intercalaciones de calizas y margas.

Las areniscas y limolitas generalmente son de color verde y verde grisáceo, de grano grueso hasta fino, bien estratificadas (3 cm a 5 cm).

El material de las areniscas es serpentinitas, caliza y detritos vulcanógenos del Cretácico Superior. En algunas capas de areniscas se acumulan foraminíferos grandes.

En la parte superior de la secuencia, afloran predominantemente tufitas, tobas y margas bien estratificadas (2 cm a 5 cm), de color blanco, crema verdoso y verde grisáceo. Las margas muchas veces contienen radiolarios; las tufitas, sólo algunas veces.

Las tobas son de color blanco y blanco grisáceo, porosas, están bien estratificadas y en muchas ocasiones están carbonatadas, con fósiles. A veces están bentonitizadas y más frecuentemente silicificadas.

Tenemos que mencionar que en la parte superior de la Formación Vigía, afloran riolacitas y tobas riolacíticas (en los alrededores de San Andrés, Santa Rosa y Purnio). Las tobas riolacíticas son de color verde grisáceo, blancuzcas, compactas y generalmente están zeolitizadas o silicificadas (puntos básicos 6-1-6, 6-1-7, en la Loma Blanca de Tasajeras, a 3 km al sur de San Andrés, y punto básico 6-2-91, en Ceja Melones). Las zeolitas más comunes en ellas son las clinoptilolitas y la mordenita. Las riolacitas son de color blanco y blanco grisáceo con textura porfirítica (con fenocristales de biotita, cuarzo, anfíbol y plagioclasa de 1 mm a 2 mm).

La formación en general está plegada, sobre todo las margas, tufitas y tobas de la parte superior. La inclinación promedio de las capas varía de 15° a 40°.

Potencia: El espesor máximo de la Formación probablemente alcance 700 m.

En la zona estructuro-facial de Auras, cubre discordantemente las serpentinitas y las rocas de las formaciones Haticos, Iberia y los miembros de esta última. En la zona estructuro-facial de Remedios el subyacente lo constituyen las formaciones Gibara y Embarcadero.

Sobre la Formación Vigía yacen discordantemente las calizas de la Formación Charco Redondo (Lomas de Yaguajay, alrededores de Cañadón y Vista Alegre), las formaciones Pedernales, Camazán, Jagüeyes y Júcaro (borde meridional de la Zona Auras) y la Formación Vázquez, en los alrededores de San Agustín y La Yaya.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Globorotalia (Acarinina) acarinata*; *G. (A.) densa*; *G. (A.)*

mckannai; *G. (A.) pentacamerata*; *G. (A.) rugosoaculeata*; *G. (A.) spinuloflata*; *G. (A.) triplex*; *Amphistegina lopeztrigoi*; *Anomalina grosserugosa*; *Asterocyclina* sp.; *Clavulina parisiensis*; *Cribohantkenina bermudezi*; *Dictyoconus americanus*; *D. cookei*; *Discocyclina crassa*; *D. flintensis*; *D. pustulosa*; *D. vermunti*; *Ellipsoglandulina velascoensis*; *Ellipsinodosaria annulifera*; *Globigerina pseudoeocenica*; *Globigerinoides higginsii*; *Globorotalia (Morozovella)* sp. y otros más.

Edad: Sobre la base de su fauna, se considera que la edad probable de la Formación está comprendida en el intervalo Paleoceno Superior-Eoceno Medio.

Correlaciones: La parte alta de la Formación Vigía puede correlacionarse con la Formación Castillo de los Indios, así como también con parte de la Formación Miranda y con la Formación Barrancas.

C) FORMACIONES DE LA ZONA SIERRAS DE NIPE-CRISTAL-BARACOA

1. FORMACIÓN BUCUEY (BUC), SERIE VULCANÓGENA

Origen del nombre: Localidad con este nombre en la cuenca de la Burra, al este de la loma La Picota y nordeste de Palma Soriano.

Autor: D. P. Coutín, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Habana, pars. (Keijzer, 1945); Formación Cobre (Keijzer, 1945); Formación Habana, pars. (Lewis y Straczek, 1955) y Formación Santo Domingo (Iturralde, 1975).

La Formación Bucuey aflora en la superficie desde la cuenca de La Burra hasta la zona de Baracoa, tanto al sur como al norte del macizo Nipe-Cristal-Baracoa.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 8 de la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa. Período de arco de islas, fase temprana.

Localidad tipo: Perfil desde el entronque de la carretera Magueyal, con el camino que sale al este. En las coordenadas: $x = 186,85$; $y = 609,9$, hasta las coordenadas: $x = 189,0$; $y = 610,8$, en la misma carretera de Magueyal (Fig. 14).

La formación está constituida por tobas, lavas y aglomerados en cantidad subordinada. También aparecen pequeños cuerpos de pórfidos dioríticos, andesitas y diabasas. Entre las rocas sedimentarias encontramos pequeñas y raras lentes de conglomerados, así como horizontes poco potentes de calizas. También se incluyen en esta formación, las calizas pizarrosas, finamente es-

tratificadas, color grisáceo, plegadas, asignadas por Adamovich y Chejovich (1963) al Cretácico Inferior. Este paquete calcáreo dentro de las vulcanitas no presenta contactos definidos con sus rocas encajantes, por lo que su posición estratigráfica no está muy clara. En nuestro mapa, estas calizas están diferenciadas como el Miembro Barrederas, punto básico 3-6-327 (Fig. 15), a 3 km al este del poblado Téneme.

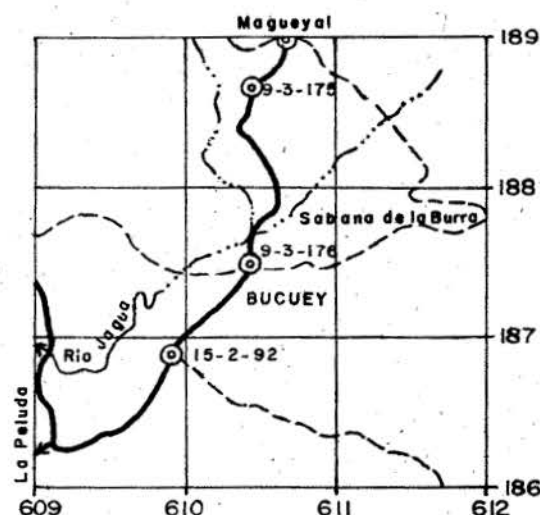


Fig. 14 Localidad tipo de la Formación Bucuey.

Las tobas ocupan más de 50 % del total de la formación. Aparecen preferentemente en la parte superior, y son comunes las variedades cristalo-vitroclásticas y las vitroclásticas; en menor cantidad aparecen las litocristalo-clásticas. Son de granos finos y medianos. A veces están silicificadas. La estratificación es buena y los estratos tienen de 6 cm a 10 cm de espesor. Cerca de las zonas de dislocación, los paquetes de tobas presentan intensos plegamientos, y en los demás casos los buzamientos son variables, pero los estratos están poco plegados.

Para las tobas, al igual que para las demás rocas de esta formación, es característico el color parduzco, achocolatado y gris castaño, índice de haber estado sometidas a intenso intemperismo. No obstante, el corte erosional de la formación pone al descubierto parte de la misma, donde las tobas son de color gris verdoso, gris azulado y verde claro.

Las lavas que aparecen frecuentemente en esta formación son a veces de textura amigdaloidal, predominando las variedades porfiríticas, y aparecen como mantos interestratificados casi concordantes con las tobas.

A menudo, observamos junto con las lavas, horizontes de aglomerados de composición similar, también muy alterados. Su composición está entre dacítica y andesítica, a juzgar por los escasos datos que poseemos.

Pórfidos dioríticos: Están ampliamente aflorados en la zona de Mayarí Arriba, y se observan en el terraplén de Mayarí a Bayate, en la entrada del poblado de San Benito, en otros lugares de la región (9-8-247, 6-4-86, 15-4-117, 15-5-186, 9-8-267), y en el área comprendida entre los puntos 15-4-117, 15-4-118 y 15-5-187.

Son pequeños cuernos hipabisales, de grano mediano a grueso, masivos, alterados, color gris verdoso, a veces con disyunción columnar (9-8-247). En el terreno forma colinas peñascosas que sobresalen en el relieve circundante. Ocupan una posición NE-SO y abarcan una franja que pasa al sur del cementerio de Mayarí Arriba y al sur del poblado San Benito. El cuerpo de mayor envergadura es el que aflora en la entrada de San Benito, que tiene de 2,5 km a 3 km de largo, por casi 1 km de ancho en el plano.

Andesitas: Aparecen muy raramente cuerpos de este tipo de lava. Son negruzcas, pesadas, de grano grueso en Manacal (9-8-233-1) y al noroeste del poblado de Matahambre (9-8-235-1), en la divisoria de las lomas.

Diabasas: Son pequeños cuerpos, de color parduzco, muy alterados, de grano grueso a mediano, que aparecen entre las tobas y las lavas de la formación (6-4-68, 6-5-155, 9-8-253).

Los buzamientos de la formación son variables, con valores entre 15° y 30°. Dichos valores son más considerables cuando se refieren a rocas afectadas directamente por dislocaciones.

Esta formación se encuentra en la zona estructuro-facial Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, donde ocupa los flancos de los macizos de dichas sierras y donde generalmente constituye la parte más baja de las secuencias estratigráficas que aquí afloran. Consideramos que es una formación autóctona.

Le asignamos un espesor de unos 2 100 m, el cual es similar al asignado por Iturralde (1975) a su Formación Santo Domingo en su localidad al sur de Calabazas.

El límite estratigráfico inferior no es visible ni está definido. No obstante, las rocas más antiguas que existen en las inmediaciones de los afloramientos de esta formación son los esquistos metamórficos de las formaciones de la Sierra del Purial. Además, por la composición estratigráfica de las metavulcanitas de la Formación La Farola, consideramos que son análogas a la Formación Bucuey.

Las formaciones Picota (con su Miembro Mícarra), Castillo de los Indios y Charco Redondo, cubren discordantemente las vulcanitas de esta formación.

Edad: Según la edad de su Miembro Barrederas, se le asigna una edad Aptiano-Turoniano.

Correlaciones: Con la parte alta de la Formación La Farola.

a) Miembro Barrederas (de la Formación Bucuey) (B-BA), calizas

Origen del nombre: Pequeño poblado en la bahía de Sagua de Tánamo.

Autor: D. P. Coutín, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Las lentes de calizas afloran en distintos lugares de la Formación Bucuey.

Posición estructuro-facial: Piso estructural de la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, período arco insular.

Localidad tipo: Punto básico 3-6-327. Coordenadas: $x = 225,3$; $y = 650,3$. Corte de la carretera, 3 km al este del poblado Téneme (Fig. 15).

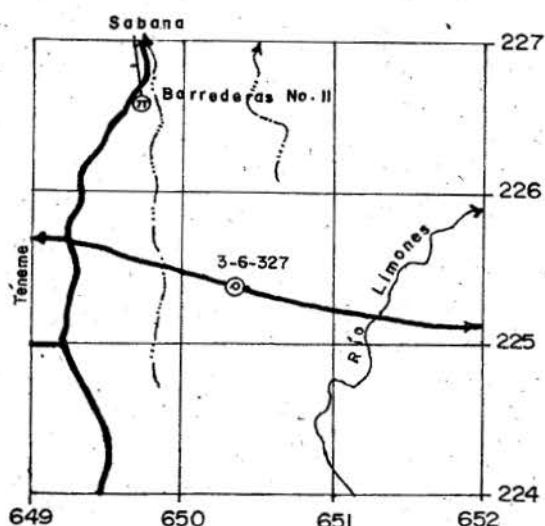


Fig. 15 Localidad tipo del Miembro Barrederas.

Localidad cotipo: Corte en el intervalo entre los puntos 9-8-233 y 9-8-234. Coordenadas: $x = 183,5$; $y = 638,55$ y $x = 185,8$; $y = 637,3$, respectivamente.

Las lentes de calizas que afloran en distintos niveles de la Formación Bucuey son de color blanco, blanco cremoso o gris, con textura afanítica, a veces brechosa. Están bien estratificadas (1 cm a 5 cm) y los estratos generalmente están plegados y a veces son pizarrosos. En la superficie están muy carsificadas. La potencia de las lentes puede alcanzar de 40 m a 50 m.

Los fósiles característicos de estas calizas son los siguientes: Foraminíferos: *Praeglobotruncana helvetica*; *Ticinella* o *Hedbergella* sp.

Edad: De acuerdo con su posición estratigráfica y su contenido faunal, se le asigna una edad de Aptiano-Turoniano.

Correlaciones: Al nordeste de La Tinta se localizó una lente de calizas poco marmorizadas dentro de las metavulcanitas. Aunque no se encontraron otros fósiles índices, la presencia de restos de rudistas nos permite asignarles una edad Cretácica (9-7-170-6).

2. FORMACIÓN YAGUANEQUE (YAN), CALIZAS

Origen del nombre: Pequeño poblado en la costa norte de la región oriental, cerca de Sagua de Tánamo.

Autor: E. Nagy y Gy. Radócz, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Se conoce en dos "parches" (*patch*) separados; uno de ellos se encuentra en los alrededores de la Güira de Jauco, y el otro, en la costa norte de la región oriental, a unos 25 km al nordeste de la ciudad de Sagua de Tánamo. Ambos parches no tienen más de 0,5 km² de extensión superficial.

Posición estructuro-facial: Forma parte de la zona estructuro-facial Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa y representa los restos erosionales del piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Punto básico 3-6-313. Coordenadas: $x = 223,8$; $y = 685,1$ (Fig. 16). Pequeño mogote cerca del lugar denominado Yaguaneque.

Localidad cotipo: Punto básico 1-13-94. Coordenadas: $x = 167,8$; $y = 763,2$. Pequeño mogote cerca de Güira de Jauco. Punto básico 9-7-201. Coordenadas: $x = 168,25$; $y = 763,2$. Al este de la loma La Farola.

Las calizas que constituyen la formación son de color blanco, gris o crema, a veces castaño. Son macizas, frecuentemente atravesadas por vetillas de calcita blanca. El espesor observable sobrepasa los 10 m. El subyacente probable de la Formación Yaguaneque es la Formación La Farola. En la localidad cotipo, la Formación Yaguaneque está limitada por fallas (o parcialmente por sobrecorrimientos) y sus formaciones encajantes son la Formación La Farola y las ultramafitas.

Se considera que las calizas Yaguaneque yacen discordantemente sobre la Formación La Farola.

Los fósiles encontrados en la formación son los siguientes: Foraminíferos: *Pseudorbitoides* cf. *israelskyi*; *Vaughanina* sp.; *Sulcoperculina* cf. *globosa*; *Orbitoides* sp.; *Omphalocyclus* sp.; *Glo-*

botruncana cf. *stuarti*; *G.* cf. *fornicata*; *G. lineana*; *G. contusa*; *Sulcorbitoides* sp.; *Globigerinelloides* sp.; rudistas (fragmentos); radiolarios (escasos).

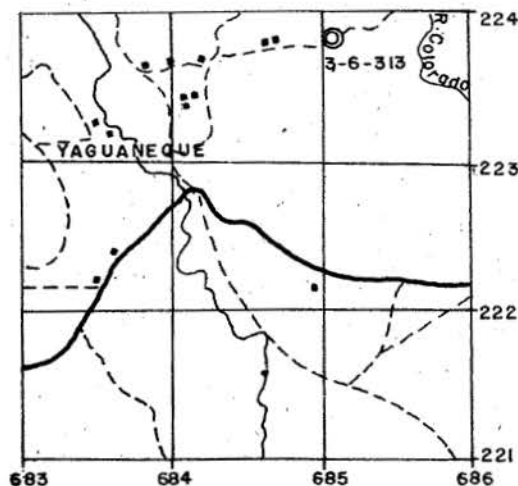


Fig. 16 Localidad tipo de la Formación Yaguaneque.

Edad: Sobre la base de estos fósiles (determinados por A. de la Torre), la edad probable de la Formación Yaguaneque se considera Campaniano-Maestrichtiano.

3. FORMACIÓN PICOTA (PIC), CONGLOMERADOS Y BRECHAS

Origen del nombre: Loma La Picota, situada en la cuenca de La Burra.

Autor: G. E. Lewis y J. A. Straczek, 1955.

Redescripción: K. Brezsnýánszky y P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Miembro conglomerático La Picota (Kumpera, 1968); este autor deja sin nombrar la formación a que pertenece. Formación Sabanilla (pars.); ésta se divide en dos miembros: Mícara y La Picota (Cobiella, 1974). Iturralde-Vinent (1975) la eleva al rango de formación de carácter alóctono y subraya "... sus relaciones dudosas, aún incorrectamente definidas con la Formación Mícara".

La formación aparece en los flancos meridionales de las Sierras de Nipe y Cristal, en la cuenca de Sagua de Tánamo y, aisladamente, en la Sierra de Baracoa, a lo largo del río Yumurí.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, piso estructural No. 7. Zona Caimán, piso estructural No. 7 (representado por el Miembro Mícara).

Localidad tipo: Punto básico 9-3-169. Coordenadas: $x = 189,9$; $y = 607,5$. Afloramiento natural

en la loma La Picota, situada en la cuenca de La Burra (Fig. 17).

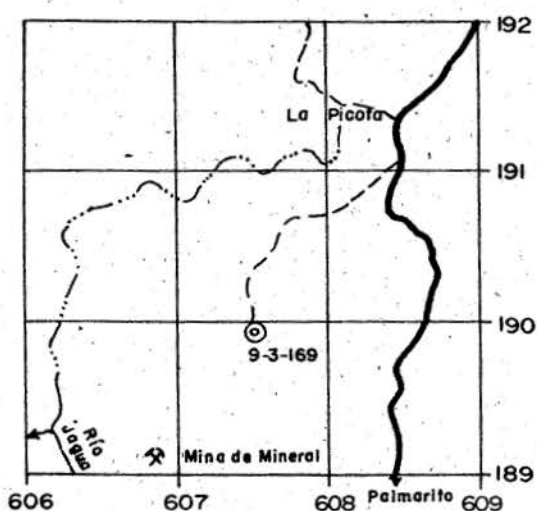


Fig. 17 Localidad tipo de la Formación Picota.

La Formación está constituida por un conglomerado polimíctico y un conglomerado brecha, a menudo mal seleccionado, con intercalaciones de areniscas y lutitas, que en algunas partes alcanzan el predominio absoluto (Miembro Mícará). El color, tanto de la matriz como de los clastos, es rojizo o abigarrado, en dependencia de la meteorización.

El material clástico del conglomerado se compone de rocas vulcanógenas, lavas y tobas, dioritas, gabros, serpentinitas y, en menor cantidad, de calizas.

De la cuenca de La Burra hacia arriba, aumenta la cantidad y el tamaño de los fragmentos de serpentinitas. Según mediciones estadísticas realizadas en los alrededores del pueblo Bucuey, 2-7-169 (Brezsnyánszky y Korpás, 1973), la composición proporcional del conglomerado es: andesita anfibólica, 39 %; espessartita, 28 %; toba ácida silicificada, 15 %; diorita anfibólica, 14 % y serpentinita, 4 %. Los clastos son de tamaño variado, hasta 20 cm de diámetro, generalmente subredondeados.

A 2,5 km aproximadamente al este de Mayarí Arriba (9-8-250), predominan los fragmentos de andesitas oxidadas y las tobas vitroclásticas de composición andesito-dacítica. El conglomerado está mal seleccionado, con pequeñas lentes de areniscas de cantos angulosos y subangulosos de 6 cm a 8 cm de diámetro en promedio, aunque hay cantos mayores, hasta de 25 cm.

En la región de Baracoa, la formación tiene el aspecto de una brecha tectónica, sin clasificación ni orientación de los clastos. En el punto

básico 2-12-315, está formada por ultrabasitas serpentinizadas con distintos grados de alteración. Se encuentran clastos de rocas básicas que acompañan a los cuerpos ultramáficos: diabasa de dique, gabro y piroxenita. Existen bloques y cantos de vulcanitas muy alteradas. La matriz es areno-arcillosa de la misma composición. La cementación es variable. Los clastos en general son angulosos y subangulosos. La brecha tiene el aspecto de la zona fronteriza de un sobrecoimiento.

La matriz de la Formación Picota es arenosa, gravelítica y, con menor frecuencia, arcillosa, con aspecto terrígeno en algunos lugares (6-7-348) y coloración rojiza de óxidos de hierro. Generalmente está poco cementada, pero los conglomerados de grano más fino contienen cemento carbonático.

La estratificación por lo general no se observa, pero las partes de grano más fino (areniscas y conglomerados de cantos pequeños) están estratificadas y forman cuerpos lenticulares.

La génesis de la Formación Picota es dudosa y compleja. Según nuestra opinión, la mayor parte del conglomerado es de origen marino y fluvio-marino, de facies deltaica y, en mayor parte, continental. La facies continental, al nordeste de Mayarí Arriba, a lo largo del pie de la Sierra del Cristal y en una zona de 20 km de largo, contiene estratos de carbón (lignito) y se manifiesta en siete lugares distintos. Iturralde-Vinent (1975, p. 95) destaca su origen tectónico ("... un manto basal o melange ofiolítico de la base del manto ultrabásico") en la zona de Mayarí Arriba.

La disposición estructural de la Formación Picota está determinada por su tectofacies molásica y por los sobrecoimientos singenéticos, característicos de la fase molasa de la orogénesis alpina. Aparece encima de las ultrabasitas con contacto tectónico (6-7-355, 2-12-327) o en posición entreplegada dentro de los cuerpos ultrabásicos (6-4-177).

La parte conglomerática de la Formación Picota es muy pobre en fósiles. En la literatura se mencionan rudistas encontrados en el conglomerado; igualmente fueron hallados fragmentos de ellos (9-3-184, 18-5-21) por nosotros. En la cuenca de La Burra, en los alrededores de Jagua de Bucuey, de una lente de calizas recristalizadas, fracturada, situada entre capas de areniscas y conglomerados, fue determinada la siguiente fauna por A. de la Torre: fragmentos de algas; foraminíferos: *Miliólidos*; *Sulcoperculina globosa*; *Vaughanina cubensis*; *V. cubensis minor*; *V. cubensis globosa*; briozoos.

Edad: La más probable es Maestrichtiano.

a) Miembro Mícara (de la Formación Picota) (P-MC), areniscas, aleurolitas

Origen del nombre: Río Mícara, afluente del río Sagua, en las cercanías de Mayarí Arriba.

Autor: J. L. Cobiella, 1973.

Sinonimia: Formación Habana (Lewis y Straczek, 1955), y en informes inéditos archivados en el Fondo Geológico: formaciones Revolta, Arriba, Junta, Caia y Negrita (Kenny, 1957a y b) y Dos Piedras, Zamora, Puyán y Babiney (Kozary, 1956c, d y e).

El Miembro Mícara está desarrollado en la depresión de Sagua de Tánamo y en la parte meridional de la Sierra del Cristal (en los alrededores de Sabanilla, Mayarí Arriba y Calabazas). También aparece en la superficie en la zona de Babiney.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 7. Forma parte de la zona estructuro-facial de Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa y de la Zona Caímán (afloramiento de Babiney).

Localidad tipo: En el Valle de Mícara, en el terraplén Mayarí Arriba-Sabanilla (Cobiella, 1973).

Localidad cotipo: En el corte del camino Calabazas-Naranjo Agrio (Iturralde-Vinent, 1975).

Los mejores afloramientos se encuentran en los cortes del terraplén entre Sagua de Tánamo y Calabazas.

El Miembro Mícara de la Formación Picota está constituido por areniscas y aleurolitas, con intercalaciones de conglomerados y, a veces (área de Babiney), con intercalaciones de calizas dolomitizadas. Las arenas y aleurolitas son de color gris oscuro, verde grisáceo y verde negruzco, pero se alteran a castaño. Están bien estratificadas (desde 1 cm a 2 cm, hasta 15 cm a 20 cm) con estratificación gradacional y ocasionalmente cruzada.

Las areniscas son mesomíticas de grano fino a grueso, y se componen, principalmente, de fragmentos algo redondeados, granos de plagioclasa, cuarzo, calcedonia, calcita y mafitas. El material de cementación es carbonato de calcio. Contienen foraminíferos, moluscos, algas y nannoplanton. Las aleurolitas son de color gris y se componen de granos de rocas, plagioclasa, cuarzo y calcita, en una matriz fina. Estas rocas constituyen varios ritmos de espesor muy variable, producto de frecuentes acúñamientos de las areniscas.

Los contactos entre las areniscas y las aleurolitas generalmente son bruscos, erosivos, con ondulaciones. Las areniscas y aleurolitas tienen in-

tercalaciones de conglomerados desde 1 m a 2 m hasta 20 m a 30 m de espesor.

Los clastos de los conglomerados son de material vulcanógeno (Formación Bucuey), de gabro, pórfido diorítico, caliza y, a veces, serpentinita (1-14-27). El diámetro de los clastos varía desde algunos centímetros hasta 10 cm a 20 cm. Son redondeados y subangulosos. Su matriz es arenosa. La masa presenta cierta estratificación. Las capas arenosas y aleurolíticas generalmente están plegadas y fracturadas. Los buzamientos varían en dependencia de la situación de los estratos. Tenemos que mencionar que las intercalaciones conglomeráticas de la serie arenoso-aleurolítica, no han sido mapeadas separadamente, a consecuencia de la escala del mapa. Donde los conglomerados cubren áreas considerables en el mapa, aparecen como Formación Picota, subrayando así nuestra opinión de que la serie conglomerática (Formación Picota) y la serie arenoso-aleurolítica (Miembro Mícara), son facies heterógenas recíprocas.

Facies: Las rocas anteriormente descritas se depositaron en un ambiente marino, en comunicación directa con el mar abierto, como indican los foraminíferos planctónicos y bentónicos pequeños. Las areniscas y aleurolitas se depositaron en condiciones neríticas, mientras que los conglomerados indican la cercanía de la costa.

En las muestras correspondientes al miembro, J. Bóna determinó el siguiente conjunto de nannoplanton: *Coccolithus formosa*; *C. barnesae*; *C. sp.*; *Braarudosphaera bigelowi*; *B. koschulzi*; *Tetralithus sp. aff. aculus*; *T. obscurus*; *Micula decussata*; *Lucianorhabdus coyenxi*; *Zygodiscus sp. aff. laurus gerner*; *Chiastozygus amphipong*; *Cyclocargolithus floridanus*; *Reticulofenestra sp.*; *Sphenolithus sp.*

Foraminíferos: *Pseudorbitoides sp. cf. israelskyi*; *Sulcoperculina globosa*; *Asterorbis sp.* Determinados por A. de la Torre: *Hedbergella planispira*; *Praeglobotruncana sp. (redep.)*; *Gyroidina sp. y*, además, ostrácodos, radiolarios e *Inoceramus sp.*

Edad: Según su contenido faunístico, su edad probable es Campaniano-Maestrichtiano.

Potencia: Estimamos que sea de unos 1 000 m, con una parte conglomerática de 250 m a 500 m.

La Formación Picota cubre discordantemente la Formación Bucuey y, en algunas partes, los cuerpos ultramáficos. A su vez, está cubierta también, discordantemente por las formaciones Miranda, Castillo de los Indios, Puerto Boniato, Charco Redondo, Sagua de Tánamo y Yateras.

Correlaciones: Se correlaciona con los miembros terrígenos de las formaciones Buenaventura e Iberia.

FORMACIÓN GRAN TIERRA (GRT). CALIZAS BRECHOSAS Y CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Barrio con ese nombre, entre Sabaneta y el camino Las Calabazas-Sagua de Tánamo, municipio Naranjo Agrio, Segundo Frente.

Autor: M. Iturralde-Vinent, 1975.

Redescripción: D. P. Coutín, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Miembro La Vuelta (pars.) de la Formación El Cobre (Cobiella, 1973).

La Formación Gran Tierra constituye pequeñas áreas, en forma de parches irregulares, en los flancos norte y sur del anticlinorio Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, y en las zonas de Jarahueca, Mayarí Arriba, Guayabal de Yateras, Palenque de Yateras, Bernardo, Sagua de Tánamo y Cebolla.

Posición estructuro-facial: Zona estructuro-facial Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, piso estructural No. 6B; edad Pg₁-Pg₂²; período de arco insular.

Localidad tipo: Tramo del terraplén de Gran Tierra a La Alcarraza, entre las coordenadas:

$x = 199,5$; $y = 655,5$ y $x = 198,5$; $y = 655,3$ (Fig. 18).

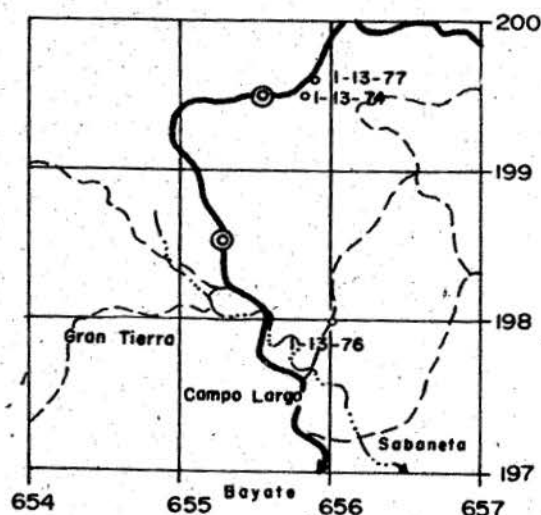


Fig. 18 Localidad tipo de la Formación Gran Tierra.

La formación está compuesta de calizas brechosas en su parte superior, con abundancia de conglomerados, brechas de cemento calcáreo y margas en su parte inferior. Los clastos son de rocas efusivas (provenientes de la Formación Bucuey) y, en menor cantidad, de gabros, areniscas, serpentinitas, etc. A veces, se observan areniscas aleurolíticas y calcáreas. Con frecuencia, las margas están plegadas cerca de las zonas de dislo-

cación. El color de las margas es amarillo cremoso y el de las calizas, blanco. Los clastos generalmente están poco alterados y presentan distinto grado de rodamiento. En la parte alta de esta formación se observó, tanto en este perfil como en Jarahueca Arriba y otras localidades, una estrecha faja de sedimentos rosáceos, que denotan, al parecer, la influencia de la circulación de aguas con óxidos disueltos, productos del arrastre de zonas emergidas.

Esta formación por lo general no presenta el corte completo en otras regiones al sur de los macizos Sierras de Nipe-Cristal, en las cuales se limita sólo a horizontes de calizas con guijarros, calizas de textura brechosa y algunas margas: regiones al oeste de Mayarí Arriba (9-8-262), Yateras y Bernardo. En las regiones septentrionales de la antigua provincia de Oriente, aparece bastante completa en los taludes de la carretera Nicaro-Moa, cerca de Sagua de Tánamo (1-14-34). En forma incompleta aparece en la zona de Cebolla, donde constituye una estrecha faja (16-3-417) de calizas con guijarros.

Los buzamientos son variables, con predominio de los ángulos suaves (10° a 20°).

Se encuentra generalmente sobre la Formación terrígena (molásica) Picota, o por encima de las serpentinitas en las zonas de Yateras y Bernardo.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 6B de la zona estructuro-facial Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa; edad Pg₁-Pg₂²; período de arco insular.

Potencia: 150 m a 200 m.

Yace concordantemente sobre el Miembro Mícarra en su localidad tipo, del cual se diferencia por su litología, y discordantemente sobre las serpentinitas, la Formación Bucuey y los esquistos verdes de la Formación La Farola. Con frecuencia aparece cubierta por las tobas ácidas de la Formación Miranda.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Globorotalia pseudobulloides*; *G. trinidadensis*; *G. imitator*; *Globigerina triloculinoides*.

Edad: Paleoceno Inferior.

Correlaciones: Por sus características litológicas, sus condiciones tectono-geológicas y edad, se puede correlacionar con las formaciones Haticos, Embarcadero y Yaguajay.

5. FORMACIÓN MIRANDA (MIR), TOBAS ÁCIDAS

Origen del nombre: Poblado en la parte central de la región oriental, al suroeste de la Sierra de Nipe.

Autor: D. P. Coutín, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Cobre, pars. (Keijzer,

1945); Cobre (pars.), con el miembro volcánico La Peluda (Lewis y Straczek, 1955); El Cobre, pars. (Kumpera, 1968); El Cobre, con los miembros Puerto Escondido, La Vuelta, Sabana y El Pulpito (Cobiella, 1973, 1974); Formación Sabaneta, con los miembros Campo Largo y El Deseo, así como la parte baja de la Formación Charco Redondo del Grupo Cobre (Iturralde-Vinent, 1975, inédito).

La Formación Miranda aparece en la superficie desde los poblados de Palmarito de Cauto y Miranda, al oeste, hasta el caserío de Bernardo, al este. Constituye una franja estrecha, irregular, más o menos continua, cuya anchura no excede, en general, de 5 km.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 6B (Pg₁-Pg₂²). Período de arco insular.

Localidad tipo: Se observa continuamente en el camino entre Palmarito de Cauto y la antigua Colonia 42, en el intervalo entre las coordenadas: $x = 185,8$; $y = 596,2$ y $x = 186,25$; $y = 599,2$ (Fig. 19).

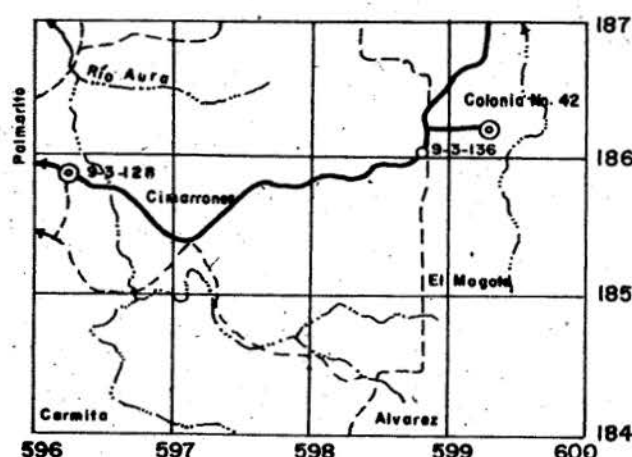


Fig. 19 Localidad tipo de la Formación Miranda.

La formación está compuesta por tobas vitroclásticas, litovitroclásticas, cristalo-vitroclásticas y sus distintas combinaciones. En menor cantidad aparecen conglomerados, conglomerado-brechas, tufitas, margas y calizas. Dentro de la formación aparecen en forma aislada pequeños cuerpos de andesitas, andesito-basaltos y andesito-dacitas. En dependencia del grado y tipo de alteración de las tobas, éstas presentan diversos colores: verdosas, verdoso-amarillentas, blancuzco-amarillentas, grisáceas, grisáceo-blancuzcas y blancuzcas. En algunas regiones es típico el carácter cíclico de los ritmos de sedimentación, principalmente en la parte inferior de dicha formación.

Hacia el extremo occidental de la franja ocupada por esta formación (Palmarito-Cuenca de la

Burra), es característico el proceso de zeolitización; en la parte central (La Caoba), adquiere amplio desarrollo la bentonitización, y en la parte oriental (Bernardo), volvemos a encontrar la zeolitización como proceso predominante en la alteración de las tobas.

La estructura predominante es porosa y no compacta. Las tobas de la formación generalmente están alteradas, en especial cerca de los antiguos campos de hidrotermas, o en las inmediaciones de las grietas o planos de estratificación, donde las tobas están zeolitizadas, silicificadas, montmorillonitizadas, cloritizadas y, a veces, celodinitizadas (Palmarito, Joturito, Seboruco, Bernardo). No obstante, a veces se observan horizontes de tobas vítreas casi sin alterar (Magueyal, Sabanilla de Mayarí Arriba y Sabaneta).

La composición de las rocas es ácida, lo que no excluye que a veces se encuentran estratos y paquetes más básicos, llegando incluso a andesito-dacítica, raras veces andesítica.

La estratificación es de estratos finos, medios y gruesos. Estos últimos pueden alcanzar hasta varios metros (Magueyal).

Las rocas calcáreas y terrígeno-calcáreas se presentan de una forma extremadamente limitada, excepto en la zona del oeste de Mayarí Arriba, donde adquieren un poco más de desarrollo.

El espesor es limitado, por lo general de 300 m a 350 m, excepto en la zona de Sabaneta, donde alcanza de 800 m a 900 m aproximadamente.

En esta formación se distingue una brecha conglomerática en los alrededores de Caoba, ampliamente desarrollada cerca de Nuevo Mundo, Sabanilla de Villafañé, Iris, La Bruñi, La Caridad y Joturito. Además, forma farallones de varias decenas de metros de altura, de cimas redondeadas.

Los fragmentos que constituyen esa roca son de composición vulcanógena, principalmente andesítica. Los fragmentos de calizas blancas, afaníticas y de grano fino, contienen fauna del Paleoceno Superior al Eoceno Inferior. El tamaño de los fragmentos varía desde unos pocos centímetros, hasta 10 cm a 12 cm de diámetro y a veces más. Los fragmentos están mal seleccionados. La matriz de la brecha es tobácea, mayormente vitroclástica, ligeramente argilitizada. La relación entre la cantidad de la matriz y la de los fragmentos, es muy variable. Esa brecha tiene unos 250 m de espesor y posiblemente constituye cuerpos lenticulares dentro de las tobas.

La Formación Miranda cubre discordantemente los conglomerados del Paleoceno Inferior, relacionados en forma tentativa con la Formación

Picota, al oeste de la franja, y con los sedimentos de la Formación Gran Tierra, en la parte central. Hacia el este, cubre también discordantemente las vulcanitas cretácicas, metamorfitas y serpentinitas.

Se encuentra cubierta por las formaciones Charco Redondo, Puerto Boniato, San Luis y Maquey, en general con discordancia, aunque probablemente el contacto con la formación Puerto Boniato sea concordante.

Fósiles característicos: Foraminíferos (determinados por A. de la Torre): *Globorotalia velascoensis*; *G. aequa*; *G. pseudomenardii*; *G. occlusa*; *G. spinulosa*; *G. rex*; *G. formosa*; *G. crassata*; *G. pseudobulloides*; *G. compressa*; *G. elongata*; *G. cf. wilcoxensis*; *G. cf. aragonensis*; *Globigerina* ex. gr. *mckannai-soldadoensis*; *G. linaperta*; *G. velascoensis*; *G. triloculinoides*; *Pseudophragmina* sp.; *Discocyclina* cf. *cristensis*; *D. marginata*; *D. cf. cubensis*; *Amphistegina* cf. *lopeztrigoi*; *Asterocyclina* cf. *habanensis*. El conjunto de nannoplancton (determinado por J. Bóna) contiene, entre otras especies, las siguientes: *Cyclococcolithina formosa*; *Coccolithus staurium*; *Chiasmolithus consuetus*; *Cyclocargolithus* cf. *marismontium* y *Sphenolithus* cf. *protoanulus*.

Edad: Sobre la base de la fauna, su edad se considera Paleoceno Superior-Eoceno Medio. El extremo oeste de la franja se caracteriza por presentar un perfil más completo, no así el extremo este, donde predominan los horizontes superiores de la formación, datados como del Eoceno Inferior y Medio.

Correlaciones: Se correlaciona con las formaciones Cobre y Vigía. Además, su parte alta puede correlacionarse con la parte baja de la Formación Castillo de los Indios.

6. FORMACIÓN CASTILLO DE LOS INDIOS (CIN), TOBAS Y TUFITAS

Origen del nombre: Ruinas conocidas con el nombre de *Castillo de los Indios*, en el extremo oeste del puente sobre el río Macaguanigua, en la ciudad de Baracoa. Estas ruinas son de una edificación excavada directamente en tobas grisáceo-blancuzcas.

Autor: D. P. Coutín, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación constituye una franja estrecha a lo largo de la costa nordeste de la región oriental, desde la zona de Capiro, al este de la ciudad de Baracoa, hasta las cercanías de Levisa, al oeste. Su anchura promedio es de 1 km.

Posición estructural: Piso estructural No. 6B, de edad Pg₁-Pg₂². Período de arco insular y

probablemente inicio del período subplatafórmico.

Localidad tipo: El intervalo del camino entre los puntos básicos 2-13-347 ($x=175,8$; $y=749,5$) y 2-13-348 ($x=176,8$; $y=750,2$); a 1 km aproximadamente al este de la carretera Baracoa-Guantánamo (Fig. 20).

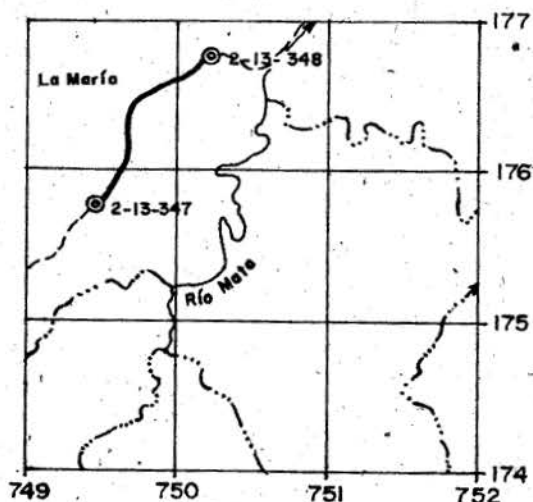


Fig. 20 Localidad tipo de la Formación Castillo de los Indios.

Localidad cotipo: Perfil de Cayo Güin, 1 km al este de la bahía de Maraví, a lo largo del camino, en las coordenadas: $x=197,8$; $y=736,7$.

La formación está constituida por tobas ácidas, con predominio de las variedades vitroclásticas y litovitroclásticas; a veces, los estratos son gruesos, pero generalmente son de 1 cm a 25 cm de espesor. Los fragmentos de las tobas vitroclásticas son de vidrio volcánico algo alterado, que en ocasiones alcanzan de 6 cm a 8 cm; no obstante, predominan los de pequeño y mediano tamaños, es decir, aquellos que no pasan de 1 mm. Muy ampliamente distribuidas en esta formación se encuentran las calizas, margas, tufitas y aleurolitas de grano fino. Estas últimas muy calcáreas, de estratos finos de 1 cm a 5 cm, color blancuzco, blancuzco grisáceo y blancuzco amarillento. Hay regiones donde las rocas calcáreas predominan sobre las tobas. Las tobas y margas son muy ligeras. En las cercanías de las fallas, los buzamientos son algo abruptos (40° a 50°), pero en general son suaves o subhorizontales (hasta 25°).

Potencia: Se supone que la potencia máxima sea de unos 250 m, sobre la base de sus condiciones de yacencia, aunque los espesores observados no exceden en general de 60 m a 80 m.

Yace discordantemente sobre las ultrabasitas, en las zonas orientales de la franja, y, además, con-

cordantemente sobre la Formación Gran Tierra, hacia el extremo occidental.

Está cubierta en forma concordante por la Formación Capiro y, con ligera discordancia, por las calizas de la Formación Puerto Boniato.

Fósiles característicos: Nannoplancton: *Ciclococcolithina formosa*; *Discoaster barbadiensis*; *D. saipanensis*; *Scyphosphaera expansa*; *Pemma papillatum*; *Eriksonia muiri*. Foraminíferos: *Truncorotaloides rohri*; *T. topilensis*; *Hantkenina alabamensis*; *Globorotalia cf. convexa*; *G. densa*; *G. centralis*; *Amphistegina cf. cubensis*; *A. lopeztrigoi*; *Distichoplax biserialis*; *Fabiania cubensis*; *Globanomalina cf. wilcoxensis*; *Globigerina senni*.

Edad: Sobre la base de su contenido faunal y de su posición estratigráfica, se le asigna una edad Eoceno Medio, que posiblemente llegue hasta la parte baja del Eoceno Superior. Su parte baja puede extenderse hasta el Eoceno Inferior.

D) FORMACIONES DE LA ZONA TUNAS

1. FORMACIÓN BUENAVENTURA (BVE), SÉRIE VULCANÓGENO-SEDIMENTARIA EN PARTE CONTACTOMETAMORFIZADA

Origen del nombre: Pueblo entre Holguín y Victoria de las Tunas.

Autor: M. T. Kozary (1956c).

Redescripción: K. Brezsnýánszky y P. Gyarmati, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Habana (Palmer, 1934; Hermes, 1945; Vletter, 1946; Bermúdez y Hoffstetter, 1959); *Tuff series* (Rutten, 1936; Hermes, 1945; Bermúdez, 1961); Caliza con *Barrettia* (Albear, 1947); las formaciones Najasa, Mazorra, Cubanacán, Guainimar, Raspado, Vertientes y San Alberto (Kozary, 1956c y e), tienen su localidad tipo en la provincia de Camagüey, pero afloran también en la región oriental de Cuba.

La Formación Buenaventura se extiende desde Buenaventura hasta el límite occidental de la antigua provincia de Oriente, formando una franja de 3 km a 5 km de anchura, aproximadamente, al sur de la Carretera Central. Hacia el sur, se hunde bajo la cobertura del Neógeno, pero tiene afloramientos en los alrededores de Monte Grande y el Mijial. Al norte, el cuerpo granodiorítico, en el flanco septentrional del anticlinorio, también aflora aisladamente (áreas de Vázquez y Manatí).

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, pisos estructurales Nos. 7 y 8, período arco de islas.

Localidad tipo: El autor no la precisa bien y verdaderamente es muy difícil representarla por un perfil sencillo.

La Formación Buenaventura es un complejo de rocas vulcanógenas y sedimentarias, en algunas partes contactometamorfizadas.

Los miembros de la Formación Buenaventura son los siguientes: La Guana, Cayojo, San Nicolás, Sirvén y Las Parras. Tienen localidad tipo bien definida (las descripciones se ofrecen más adelante).

Carácter y distribución litológica: La parte inferior de la formación se caracteriza por la abundancia de las rocas vulcanógenas, efusivas y piroclásticas que alternan con rocas sedimentarias.

Lavas y diques: Forman cuerpos lenticulares de diferentes tamaños y representan 35 % de la formación, aproximadamente. La composición de lavas es muy variable, hay desde riolítica hasta basáltica.

Riolita: Los mejores afloramientos corresponden a los puntos básicos 1-2-146, 2-3-9, 2-3-81, 3-1-66. Macroscópicamente se presentan como rocas de color gris claro, violáceo, de textura fluidal. En la matriz compacta, se distinguen fenocristales de cuarzo y feldespató. En secciones delgadas, también se reconoce la textura fluidal vesicular. Se caracteriza por una matriz desvitrificada (recristalización en mosaicos); en otras partes se observa una textura esferolítica. Las vesículas están rellenas con cuarzo secundario y calcita. En la muestra 2-3-9-1, pequeñas inclusiones indican un origen de nubes ardientes.

Riodacita: No es muy frecuente. Los afloramientos típicos corresponden a los puntos 4-2-287, 7-1-68, 7-2-141 y 8-2-7. Roca de color gris, en parte rojiza, de textura fluidal, porfídica. La matriz es microholocristalina, con muchos cristales pequeños de anfíbol. Los fenocristales son de plagioclasa y anfíbol.

Traquita: Aparece cerca de los caseríos La Minerva y Camalote, en los puntos básicos 4-2-331, 4-2-254 y 4-3-340. Tiene textura porfídica. En una matriz traquítica, color gris y gris verdoso, se encuentran cristales de feldespató de color rosado, que algunas veces alcanzan de 10 mm a 15 mm de tamaño. La proporción de fenocristales-matriz es de 25:75 aproximadamente. La mayor parte de los fenocristales son de ortoclasa y, en menor cantidad, plagioclasa. Los cristales de ortoclasa tienen características con la ley de Carlsbad. En la matriz abundan las microlitas de plagioclasas, orientadas paralelamente con la fluidez.

Dacita: Tiene pocos afloramientos. Está representada en cuerpos aislados al nordeste de Jo-

babo y al norte de Victoria de las Tunas (puntos básicos: 7-2-148, 7-2-152, 7-2-158 y 7-3-497). Son rocas de color verde y gris verdoso de textura porfídica. La matriz es afanítica en secciones delgadas casi microholocristalina porfídica. Los fenocristales son plagioclasa ácida y anfíbol, que según el ángulo de extensión es oxihornblenda.

Andesito-dacita: Afloran principalmente al SO de Bartle y al este de Jobabo, aisladamente a lo largo de la carretera de Tunas (puntos básicos: 2-3-77, 11-1-72, 4-2-330 y 4-2-282). Roca de color gris, de textura porfídica, con fenocristales de cuarzo y plagioclasas. La proporción de los fenocristales es 20 %. La matriz es afanítica, con nudos de cristales esferolíticos. Esta contiene también magnetita (2-3-77-1).

Andesita: Tipo de lava más ampliamente extendida. Tiene numerosos afloramientos (puntos básicos: 2-3-14, 2-3-29, 3-1-68, 7-2-144, 8-2-6, etc.).

Macroscópicamente son rocas grises y grises verdosas, con una matriz compacta afanítica, en la cual se destacan fenocristales de plagioclasas y minerales oscuros. La roca frecuentemente contiene vesículas rellenas con calcita y zeolita. En secciones delgadas se caracterizan por la matriz holocristalina, pilotóxica y vítrea (7-2-144-2), con microlitas aciculares, que denotan un enfriamiento rápido. La plagioclasa de los fenocristales, muchas veces zonada, es oligoclase, andesina o labradorita. Entre los componentes oscuros predominan los cristales de anfíbol (oxihornblenda, hornblenda verde o de augita). Entre los cuerpos de lavas andesíticas, los hay de carácter extrusivo y subvolcánico (2-3-14), que algunas veces forman una transición hasta el pórfido diorítico (2-3-29).

Andesito-basalto: Tiene pocos afloramientos. Aparece principalmente en la parte occidental de la zona (puntos básicos: 2-3-97, 7-2-132 y 11-1-70). La roca es de color gris oscuro y negro, de textura porfídica con una matriz afanítica. La matriz, según las observaciones microscópicas, es microholocristalina, intersertal, y está compuesta por tabillitas de plagioclasas y cristales isométricos de piroxeno. La cantidad de fenocristales oscila entre 35 % y 50 %, y están representados por plagioclasas (labradorita, muchas veces macrada) y de piroxeno y olivino. En los minerales accesorios se encuentra magnetita, clorita y vidrio volcánico.

Basalto: Aflora solamente al norte de Jobabo. Rocas muy alteradas de varios colores y de estructura amigdaloidal. Se caracterizan por la matriz desvitrificada y por los fenocristales alterados de plagioclasa y piroxeno.

Entre los diques, los hay de composición ácida, por ejemplo: riolita (2-3-50) y cuarcita (1-2-288); pero predominan los de composición básica: diabasa (8-2-18), andesito-basalto (1-2-289, 1-2-290), dolerita (1-4-116) y espessartita (5-3-504, 8-2-16).

La Formación Buenaventura está compuesta, en 50 %, de rocas piroclásticas y sedimentarias. Entre las rocas piroclásticas hay aglomerados y lavabrechas, de igual composición, que tienen las lavas anteriormente descritas, y que afloran principalmente al NE de Jobabo.

Entre las rocas piroclásticas predominan las tobas y tufitas de distintas composiciones. Forman paquetes bien estratificados entre los cuerpos de lavas. Generalmente son de color gris, gris verdoso y pardo a causa de alteraciones atmosféricas e hidrotermal. La composición de las tobas es variada y no se reconoce ninguna regularidad en la distribución de los tipos principales. Son frecuentes las tobas ácidas cristaloclásticas (2-3-80, 8-2-12) y cristalovitroclásticas (7-2-143), generalmente de grano fino. Se componen de cristales de cuarzo y oligoclase y, además, en menor cantidad, de fragmentos de rocas dacíticas. Como minerales accesorios aparecen epidota, carbonato y sericita. Los fragmentos ocupan posiciones orientadas y determinan una estratificación microlaminar.

Aparecen *tobas andesíticas*, litocristaloclásticas, compuestas de fragmentos de rocas y cristales de feldespato, con una matriz afanítica carbonatada.

También se encuentran *hialoclastitas andesito-basálticas*. La roca está compuesta de fragmentos muy angulosos de andesito-basalto, de andesito y tufita, que están cementados por carbonato. Los fragmentos de roca tienen color pardo oscuro y se observan varios fragmentos muy vesiculares (7-2-134).

Por último, las tufitas son carbonatadas y con el aumento del material carbonático se convierten en calizas tobáceas. Alternan con las tobas dentro de los paquetes bien estratificados.

Dentro de la formación existen rocas terrígenas (areniscas tobáceas y microconglomerados tobáceos). Son de color gris, gris parduzco, bien estratificadas, de composición polimíctica. En las superficies de los estratos abundan los bióglifos (4-3-48, 11-1-73).

Las calizas intercaladas forman lentes de tamaño variado; son de color gris, gris claro, más o menos recrystalizadas. Generalmente son estériles o la fauna está representada por formas fragmentarias, indeterminables, y radiolarios.

a) Rocas contactometamorfizadas de la Formación Buenaventura

Hermes (1945) y De Vletter (1946) mencionan en sus trabajos la existencia de esas rocas en los alrededores del cuerpo granodiorítico. Nagy y Radócz (1973) analizan más detalladamente los distintos tipos de rocas contactizadas y las facies del metamorfismo de contacto. La anchura de la franja contactizada varía entre unos cientos de metros y 5 km a 6 km. La intensidad del metamorfismo también es variada. El metamorfismo no afectó (o solamente lo hizo en bajo grado, relacionado con los procesos hidrotermales posteriores) a los miembros de la Formación Buenaventura.

Skarn: Aparece principalmente en el área de Bartle, en los restos erodados de la aureola, encima del cuerpo granodiorítico (2-3-92). La roca original era caliza o tufita calcárea finamente estratificada. La asociación mineralógica del skarn es calcita, dolomita, cuarzo, condrodita, cordierita, espinela, magnetita, corindón, esfena, periclasa y almandina.

Hornfelsas: Se distinguen tres facies principales:

1. **Facies de albíta-epidota-hornblenda:** Las rocas originales son: tobas, tufitas y areniscas calcáreas. Los caracteres principales de las rocas originales se reconocen todavía. La asociación de minerales característicos está representada por albíta, andalucita, epidota, ortoclasa, biotita, moscovita y cuarzo; en menor cantidad, magnetita, cordierita y actinolita (5-7-898).
2. **Facies de hornblenda:** El carácter de la roca original ya no se reconoce. Tiene estructura exfoliada, nodulosa, con lentes pequeñas de mármoles de textura fluidal (7-1-71). Los minerales característicos son: plagioclasa (de composición cercana a la albíta), hornblenda, cuarzo, cordierita, diópsido; a veces tremolita, magnetita y andalucita. Las rocas pertenecientes a esta facies tienen muchas semejanzas con las anfibolitas de metamorfismo regional y es posible que la Formación Los Dolores también tenga estrechas relaciones con la franja contactometamorfizada.
3. **Facies de piroxenita:** El carácter de la roca original no se reconoce. Las rocas compactas, muy duras, de color gris verdoso oscuro, se caracterizan por la gran cantidad de cristales de hiperstena, de tamaño hasta de 5 mm a 6 mm (2-3-76). La asociación de minerales característicos está representada por plagioclasa, hiperstena, diópsido, andalucita; a veces turmalina, cuarzo y espinela.

Alteración de las rocas: Está relacionada con el metamorfismo de contacto y con procesos hidrotermales. Más ampliamente desarrolladas son la silicificación y la epidotización, que afectan casi todos los tipos de rocas. En las rocas efusivas son frecuentes la sericitización, carbonatización y zeolitización.

Potencia: El espesor total de la Formación Buenaventura es de más de 5 000 m. El Miembro La Guana tiene 100 m; Cayojo, 50 m; San Nicolás, 400 m; Sirvén, 300 m y Las Parras, 100 m.

El límite inferior no está definido por la anatexis de la intrusión granodiorítica. Con la Formación Los Dolores el contacto es tectónico. Está cubierta discordantemente por la Formación Haticos en la parte oriental y por la Formación Vázquez en ambos flancos del anticlinorio. La parte inferior de la Formación Buenaventura se caracteriza por el predominio de rocas volcánicas, cuerpos extrusivos y subvolcánicos (lavas, aglomerados y tobas). Esta parte de la formación no contiene fósiles, pero, según su posición respecto a los fenómenos de metamorfismo de contacto, le suponemos edad Presubherciniana.

La parte superior de la formación se caracteriza por rocas sedimentarias y piroclásticas en menor cantidad. Se han distinguido aquí miembros que, según su contenido faunal, indican una edad Campaniano-Maestrichtiano Superior. La ausencia de los fenómenos de contactometamorfismo o de sus manifestaciones de bajo grado, también es característica. La parte superior de la formación es de tipo molasa.

La Formación Buenaventura es equivalente en edad y en su carácter estructuro-facial (arco de islas), a las formaciones Bucuey e Iberia.

b) Miembro La Guana (de la Formación Buenaventura) (B-LG), calizas

Origen del nombre: Poblado La Guana, a unos 8,5 km al norte de Jobabo.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Cubanacán y Guaicanímar (Kozary, 1956c y e, inéditos).

El Miembro La Guana representa solamente 1 % de las rocas de la Formación Buenaventura. Forma lentes de tamaño variado, que aparecen principalmente entre Victoria de las Tunas y Jobabo y en los alrededores de Manatí.

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Afloramiento natural, del lado oriental del ferrocarril Jobabo-La Aurelia, a unos

8,5 km al NNE de Jobabo, en el caserío La Guana. Punto básico: 1-13-49. Coordenadas: $x = 258,3$; $y = 455,2$ (Fig. 21).

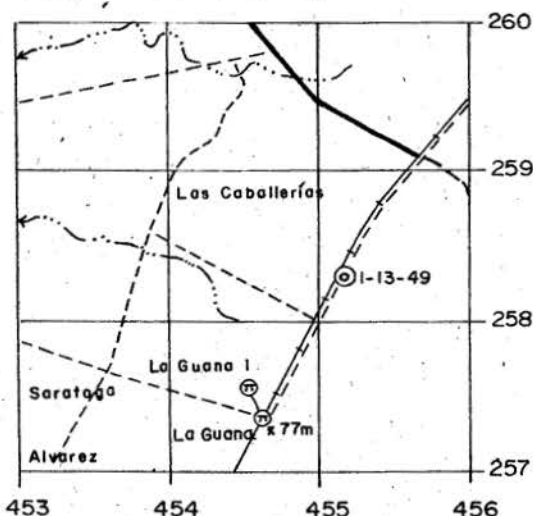


Fig. 21 Localidad tipo del Miembro La Guana.

El Miembro La Guana está constituido por calizas organo-detriticas o microcristalinas de color gris y gris claro, compactas, sin estratificación visible. Presenta cuerpos lenticulares dentro de los paquetes tobáceos. Las calizas no están afectadas por el metamorfismo de contacto, y sólo se observan recristalizaciones.

Fósiles característicos: Algas: *Melobesia*. Foraminíferos: *Sulcoperculina globosa*; *S. dickersoni*; *S. cf. dickersoni*; *Pseudorbitoides israelskyi*; *P. cf. israelskyi*; *P. trechmanni*; *Sulcorbitoides pardoi*; *Vaughanina cubensis*. Lamelibranquios: rudistas (fragmentos): *Fallotia ruttani*. Las determinaciones fueron realizadas por A. de la Torre.

Edad: De acuerdo con su fauna, el Miembro La Guana tiene una edad Campaniano Superior-Maestrichtiano Inferior.

c) Miembro Cayojo (de la Formación Buenaventura) (B-CY), calizas

Origen del nombre: Río Cayojo.

Autor: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Najasa (Kozary, 1956e, inédito).

El miembro Cayojo aflora sólo en una pequeña elevación cerca del poblado Palmarito, al lado de la carretera Victoria de las Tunas-Jobabo.

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, Piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Cantera al este del poblado Palmarito, al lado de la carretera Victoria de las Tunas-Jobabo y a unos 500 m al oeste del río

Cayojo, de donde toma su nombre. Punto básico 4-2-270. Coordenadas: $x = 246,8$; $y = 474,2$ (Fig. 22).

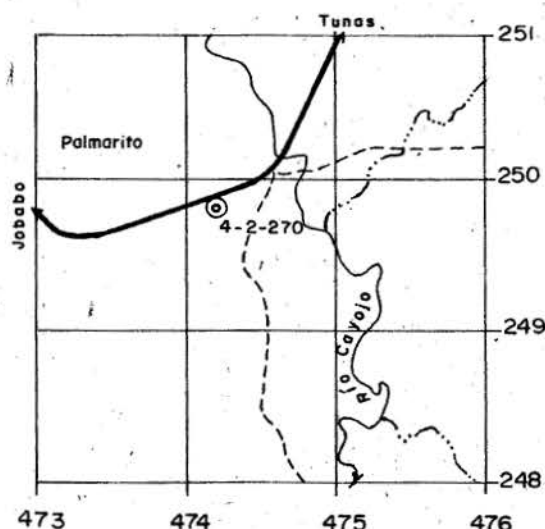


Fig. 22 Localidad tipo del Miembro Cayojo.

En la cantera aflora la siguiente secuencia (descripción desde abajo hacia arriba):

- 3 m Caliza margosa, arcillosa, con estructura nodular de color amarillo, a veces lila y rosáceo. Contiene rudistas de 20 cm a 40 cm de diámetro (*Radiolites* sp.), cidáridos y corales.
- 2 m Caliza arcillosa, con estructura nodular de color amarillo, con *Praebarrettia sparcilirata*, *Neithea* sp. y moldes de gastrópodos indeterminados.
- 2 m Arcilla con separación poligonal, de color verde olivo y gris con *Plagioptychus tschoppi*.
- 1 m Caliza arcillosa, con estructura nodular, de color lila, rosáceo y amarillo, con *Titanosarcolites* sp., *Turritella* sp. y *Praebarrettia* sp.
- 2 m Marga arcillosa, de color amarillo, con fragmentos angulares de calizas y con radiolitos.
- 1 m Marga arcillosa, de color rojo parduzco, con *Titanosarcolites* sp. y coral indeterminado.
- 1 m Caliza margosa, de estructura nodular, con *Barrettia multilirata*.

En la secuencia se encontró la siguiente fauna de foraminíferos: *Anomalina* sp.; *Cibicides* sp.;

Sulcoperculina dickersoni; *Lepidorbitoides minima*; *Globigerinelloides* sp.; *Rugoglobigerina* sp.

La microfauna fue determinada por M. E. Díaz; la macrofauna, por A. de la Torre.

Edad: Maestrichtiano.

d) Miembro San Nicolás (de la Formación Buenaventura) (B-SN), calizas, margas y tufitas redepositadas

Origen del nombre: Poblado San Nicolás, 13 km hacia el suroeste de Victoria de las Tunas.

Autor: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Representa 5 % de la Formación Buenaventura. Aflora en la superficie en la zona entre Victoria de las Tunas y Jobabo.

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Perfil entre los puntos básicos 2-3-15 y 2-3-16. Coordenadas: $x = 254,2$; $y = 473,8$ y $x = 255,8$; $y = 474,6$, respectivamente. Afloramientos en los cortes del terraplén y en el cauce del río Cayojo, en los alrededores del poblado San Nicolás (Fig. 23).

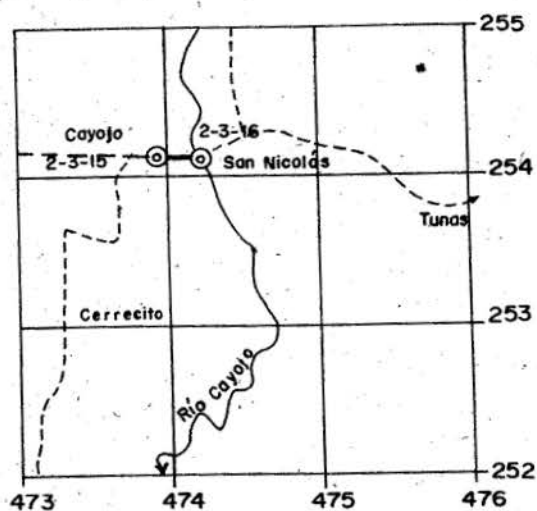


Fig. 23. Localidad tipo del Miembro San Nicolás.

El miembro está constituido por tufitas redepositadas, carbonatadas, calizas y margas de color gris oscuro y gris pardo. La caliza es dura, microcristalina, forma capas de 10 cm a 15 cm de espesor y alterna con capas de tufitas (tipo andesíticas) redepositadas de 2 cm a 3 cm de espesor. La alternancia de las capas le confiere un carácter bien estratificado a la secuencia. Los

buzamientos son fuertes, de 30° a 50° hacia el NO. La superficie de las capas está bien definida. Frecuentemente se encuentran bióglifos. El metamorfismo de contacto no se observa en las rocas del miembro.

No se han encontrado fósiles. La edad probable del miembro, según su posición estratigráfica, es Campaniano-Maestrichtiano.

e) Miembro Sirvén (de la Formación Buenaventura) (B-SR), conglomerados y areniscas

Origen del nombre: Poblado Sirvén, a unos 11 km al este de Jobabo.

Autor: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Raspado (Kozary, 1956c, inédito).

El Miembro Sirvén aparece en parches aislados, entre Victoria de las Tunas y Jobabo, al suroeste de Bartle y entre Buenaventura y Las Parras. Representa 7 % de la Formación Buenaventura.

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Corte de la carretera Victoria de las Tunas-Jobabo, a unos 11 km al este de Jobabo, en los alrededores del caserío Sirvén. Punto básico 4-2-333. Coordenadas: $x = 250,5$; $y = 463,4$ (Fig. 24).

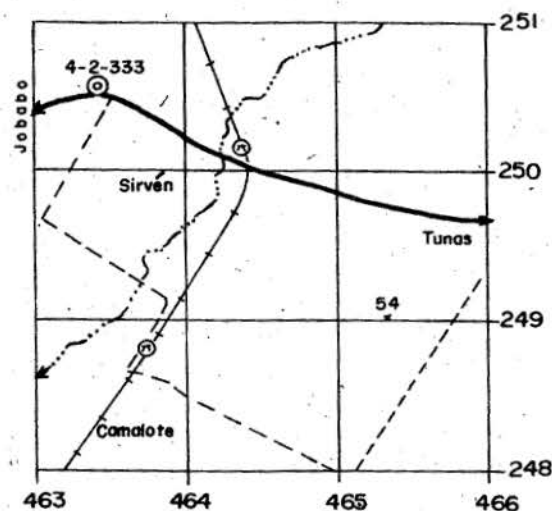


Fig. 24. Localidad tipo del Miembro Sirvén.

El Miembro Sirvén está constituido por conglomerados y areniscas de grano grueso; así como areniscas tobáceas de color gris verdoso y pardo. El material clástico es derivado de las rocas vulcanógenas de la Formación Buenaventura, y predominan los fragmentos de lavas porfídicas. Los

conglomerados forman bancos de 50 cm a 150 cm; las areniscas, capas de 20 cm a 30 cm de espesor. Los clastos son subredondeados. La matriz es arenítica, cementada por carbonato.

En la zona de Las Parras, el miembro se caracteriza, además, por las intercalaciones lenticulares de calizas de color gris oscuro con *Barrettia*, que consideramos como miembro independiente, denominado *Las Parras*. En esta zona predominan las areniscas tobáceas, y se encuentran entre ellas las de composición subarcósica (1-2-147), con material derivado del cuerpo granodiorítico.

La yacencia general es algo inclinada hacia el noroeste, o casi vertical en la zona de Las Parras.

No se han encontrado fósiles en el miembro, su edad está determinada por la de las calizas intercaladas, que son del Campaniano-Maestrichtiano Superior.

f) Miembro Las Parras (de la Formación Buenaventura) (B-LP), calizas

Origen del nombre: Poblado al lado de la carretera Victoria de las Tunas-Holguín.

Autor: Gy. Radócz, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Caliza con *Barrettia* (J. F. de Albear, 1947).

El Miembro Las Parras forma cuerpos lenticulares de tamaño variado dentro de la Formación Buenaventura y, principalmente, dentro del Miembro Sirvén. Su extensión se limita a tres regiones: al oeste de Manatí, al este de Las Parras y en los alrededores de El Mijial. Representa 1 % de las rocas de la Formación Buenaventura.

Posición estructuro-facial: Zona Tunas, piso estructural No. 7.

Localidad tipo: Cantera del poblado Las Parras, 3 km al este del mismo. Punto básico 3-1-52. Coordenadas: $x = 248,3$; $y = 514,0$ (Fig. 25).

El Miembro Las Parras está constituido por calizas compactas, densas, más o menos recristalizadas u organo-detriticas de color gris y gris parduzco. La estratificación es en bancos gruesos, mal definidos. Son abundantes los restos de *Barrettia* y de foraminíferos orbitoidales. Estas calizas son más resistentes a la erosión que las areniscas y tufitas redepositadas que las circundan, por lo cual persisten y se hacen muy visibles. En las zonas de Las Parras y el Mijial, los buzamientos son muy fuertes, algunas veces verticales, y el contacto con las rocas subyacentes (lavas, tobas dacito-andesíticas y granodioritas)

probablemente es tectónico. Cerca de Las Parras hay dos tipos de caliza con fragmentos de *Barrettia*.

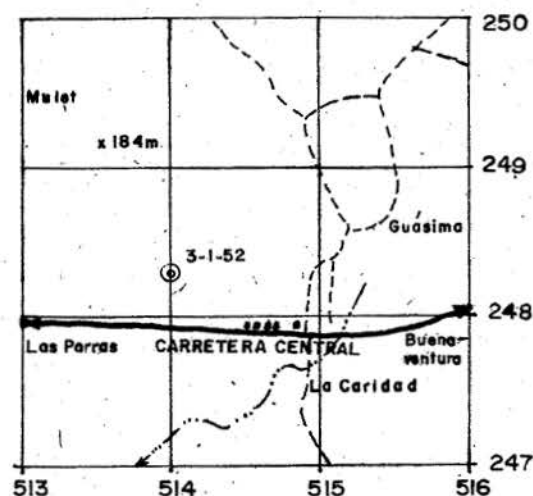


Fig. 25 Localidad tipo del Miembro Las Parras.

Fósiles característicos: Foraminíferos: miliólidos; *Nummuloculina* sp.; *Pseudorbitoides* sp.; *Sulcorbitoides pardo*. Lamelibranquios: rudistas (fragmentos): *Radiolitidae*; *Barrettia monilifera*. Insertae sedis: *Calcisphaerula*; *Accordiella* sp.

Las determinaciones fueron efectuadas por A. de la Torre. De acuerdo con su fauna, el Miembro Las Parras tiene una edad Campaniano-Maestrichtiano Superior.

E) FORMACIONES DE LA ZONA CAIMÁN

1. FORMACIÓN COBRE (COB), SERIE VULCANÓGENO-SEDIMENTARIA

Origen del nombre: Poblado El Cobre y minas de cobre, a unos 15 km al oeste de Santiago de Cuba.

Autor: S. Taber, 1931.

Redescripción: A. Brito y P. Gyarmati, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Vinent, pars. (S. Taber, 1931).

La Formación Cobre está ampliamente distribuida a través de toda la Sierra Maestra. Fuera de los límites de la franja de la Sierra Maestra, aflora aisladamente en Cajobabo y en algunas cúpulas del Sinclinatorio Central: Jutinicú, La Juanita, Ponupo, etc.

Posición estructuro-facial: Zona Caimán, piso estructural 6B-7, entre las fases subherciniana y postlarámica (cubana).

Localidad tipo: Teniendo en cuenta la extraordinaria complejidad de esta formación, no podemos dar una localidad tipo bien definida. Indiscutiblemente, los mejores afloramientos se encuentran alrededor del poblado El Cobre, que se supone sea la localidad tipo original dada por Taber, y en los cortes de la Autopista Nacional al norte de Santiago de Cuba.

La Formación Cobre está representada en su mayor parte por rocas andesíticas, tanto efusivas como vulcanógeno-sedimentarias, que incluyen lavas en forma de mantos y cuerpos hipabisales; aglomerados, tanto de matriz tobácea como de lava; rocas hialoclásticas; tobas litocristaloclasticas y vitroclásticas en todas sus combinaciones; tufitas (mayormente calcáreas); y, además, por intercalaciones de lentes y capas de calizas organógenas y calizas tobáceas; en menor cantidad existen vulcanitas más ácidas (andesito-dacíticas, riódacíticas y riolíticas). En los perfiles de las diferentes regiones donde afloran estas rocas, las relaciones mutuas y proporciones de los distintos componentes son variados y no siempre es posible establecer el predominio de un tipo de roca sobre otro, o delimitar con exactitud la extensión de ellas, porque gradualmente pasan de un tipo a otro, tanto en sentido horizontal como vertical. En toda su extensión, exceptuando el extremo occidental, la Formación Cobre es atravesada por rocas ígneas intrusivas, de composición diorítica. Como una consecuencia de la penetración y consolidación de los cuerpos intrusivos e hipabisales, las rocas encajantes sufrieron, en mayor o menor grado, las alteraciones del contactometamorfismo. Como resultado del metamorfismo, se formaron en las rocas calcáreas vecinas varios cuerpos de minerales de hierro, que constituyen yacimientos tipo *skarn*. Igual origen se les atribuye a las lentes de calizas marmorizadas, que en algunos lugares se han explotado en pequeñas canteras para mármol. Otro efecto frecuente en las áreas contactometamorfizadas es la hornfelsización, donde aparecen otros minerales metamórficos, como son epidota, pumpellyita, zoisita y otros.

Según nuestra opinión, esta parte metamorfizada de la Formación Cobre es la que, al parecer, Taber y los demás autores después de él tomaron por Formación Vinent.

Descripción detallada de las rocas volcánicas

Riolitas y riódacitas

Las lavas ácidas son los efusivos menos frecuentes en la Sierra Maestra. Microscópicamente todas estas rocas se caracterizan por la presencia de cuarzo en los fenocristales, además de plagioclase ácida y, en menor cantidad, minerales fé-

micos; en la matriz a veces aparece también feldespato potásico. Es frecuente la recrystalización. Las riódacitas son también más abundantes en la parte oriental: El Camello, al norte de Pico Caracas; estribaciones del Pico Malverde; cerca de las Cuevas de Peladero; Arroyo Palmita; Punta Cotovelo. Al microscopio sus fenocristales son de plagioclase ácida y cuarzo, y los esferulitos son de feldespato potásico. La matriz contiene, además, pequeñas laminillas de biotita, generalmente cloritizada, y también granulitos de minerales metálicos. Es común para todas las muestras analizadas la textura porfídica, de matriz microlítica, a veces pilotaxítica. Tanto en la matriz como entre los fenocristales, es predominante, y a veces exclusiva, la presencia de plagioclase.

Dacitas y andesito-dacitas

Los efusivos dacíticos son bastante frecuentes en la Sierra Maestra. Las dacitas fueron observadas en las cercanías de la Laguna Sigua, Pico Mogote, estribaciones de la Sierra de la Gran Piedra y en la cuenca del río Baconao; más al oeste, en Pinalito (río Guamá), Arroyo Vijas, Pico San Lorenzo, alrededores de Bueycito y del Central Bartolomé Masó, y en el nacimiento del río Jibacoa.

Presentan coloración gris, de tonalidades violáceas, parduzca y a veces verdosa. Al microscopio son rocas porfídicas, con matriz pilotaxítica, vítrea y también holocristalina; esta última casi siempre por recrystalización. Los fenocristales son de plagioclase ácida (oligoclase hasta albíta), cuarzo, mineral metálico. Los minerales fé-micos casi siempre están muy alterados.

Las andesito-dacitas se diferencian de las dacitas por el menor contenido de cuarzo en los fenocristales, pero son análogas en el resto de las características. Las encontramos en Punta Bayamita, río Jiguaní, Rihito de Matías, San Francisco, Alto del Ermitaño, entre El Caney y la Gran Piedra, Laguna de Sigua, etc.

Andesitas

Las andesitas son las rocas efusivas más extendidas en toda la Zona Caimán, tanto en mantos intercalados como en cuerpos hipabisales y diques, así como en derivados aglomeráticos y tobáceos.

Macroscópicamente muestran, en general, coloración grisácea de tonalidades distintas: verdosa, violácea, parduzca, algunas veces casi negra.

Con muy pocas excepciones, la textura de las andesitas es porfídica, raramente afírica; en la matriz predomina la textura intersertal y, en

segundo lugar, la pilotaxítica; con menor abundancia se encuentra una matriz de textura hialopilitica, ofítica y subofítica; también se observa con relativa frecuencia una matriz holocristalina recrystalizada. La composición mineralógica es bastante monótona en la inmensa mayoría de ellas: entre los fenocristales predomina la plagioclasa andesina. Por lo general la plagioclasa está alterada en mayor o menor grado, y es sustituida por carbonato, saurita y sericita, principalmente. El segundo mineral, por orden de abundancia entre los fenocristales, es el piroxeno monoclinico, la augita.

El piroxeno rómbico es sumamente escaso. Lo encontramos, por ejemplo, en la andesita de Puerri de Jibacoa. La hornblenda es más frecuente que el piroxeno rómbico.

Entre los minerales de la matriz predomina la plagioclasa, al igual que en los fenocristales, acompañada en la mayor parte de los casos por granulitos de piroxeno y de minerales metálicos, así como por vidrio volcánico. Las rocas afectadas por procesos hidrotermales y por contacto-metamorfismo, muchas veces resultan silicificadas, a consecuencia de lo cual se observa cuarzo en la matriz. En tales casos, también aparecen, como productos secundarios, epidota, clorita y carbonato, en asociación casi constante; además, sericita, prehnita, esfena y pumpellyita.

La serie piroclástica andesito-dacítica que aflora por los ríos Guisa, Guamá Norte y Guamá Sur (parte central de la Sierra Maestra, entre Jiguaní y Chivirico), está atravesada por varios diques andesíticos con dirección N-S. En varios lugares se puede observar que los diques pasan gradualmente a andesita masiva, después a perfil diorítico y luego a diorita, evidenciando ser las facies central y periférica de un mismo cuerpo intrusivo; o sea, aquí las rocas determinadas como andesitas no son verdaderamente rocas volcánicas. Los cuerpos andesíticos más pequeños, que se encuentran entre los ríos Guisa y Cautillo, tienen caracteres de domos extrusivos, que por sus rasgos petrográficos son semejantes a las demás andesitas (sólo alteradas en mayor grado).

Piroclastitas

Las rocas piroclásticas en la Sierra Maestra aparecen en proporciones semejantes a sus análogos efusivos, es decir, las más abundantes son las andesíticas, les siguen las dacíticas; después las más ácidas y, por último, las andesito-basálticas, que son las menos abundantes.

Tobas y aglomerados

Teniendo en cuenta el carácter del vulcanismo y las circunstancias paleogeográficas, en el grupo de las rocas piroclásticas aplicamos los nombres de *toba* y *aglomerado* a las que tienen su origen en explosiones volcánicas. Se diferencian de las rocas fragmentarias que se originan del rápido enfriamiento y desintegración de las lavas en efusiones submarinas, a las cuales denominamos *hialoclastitas*.

Una de las zonas más ricas en variedades de tobas es la de los alrededores de Santiago de Cuba: El Cobre, Boniato, El Caney, Gran Piedra, etcétera. Tanto macroscópica como microscópicamente, se puede observar bien que, en distancias cortas, la composición de las rocas varía ampliamente desde las variedades más ácidas a las más básicas.

Tufitas

Las tufitas son rocas bien estratificadas, en general de granulación fina y muy fina, raramente de granulación media. Por su coloración presentan las más variadas tonalidades claras y oscuras. Forman parte del Miembro Caney como uno de sus componentes principales (junto con las tobas cineríticas); constituyen, la mayor parte de las veces, los horizontes superiores de los distintos ciclos volcánicos, en alternancia con tobas cineríticas y calizas tobáceas; también son características en las capas de la Formación Puerto Boniato.

Grauvacas

Sólo en el extremo occidental de la Sierra Maestra aparecen con relativa frecuencia, como constituyentes del Miembro Pílon. Son rocas fragmentarias, bien clasificadas, con buena estratificación; la composición varía en las diversas capas. La forma de los fragmentos es generalmente subangulosa.

Dentro de los límites de la Formación Cobre es posible segregar, por sus características litológicas, cinco *miembros* mapeables; pero que no constituyen la totalidad de la misma, a saber: miembros Caney, Hongolosongo, Cuabitas, Pílon y Palma Mocha.

La *cuenca deposicional* de la Formación Cobre corresponde a la Zona Caimán. Forma cuencas marinas de profundidades variables, entre someras y medias, de salinidad normal.

La *litofacies* es vulcanógena y vulcanógeno-sedimentaria, con influencia carbonática en menor proporción, más o menos variable. El *espesor* se

estima de 5 000 m a 6 000 m o más, pero es difícil de precisar a causa de la compleja estructura de bloques en que está seccionada la Sierra Maestra, además de los plegamientos que afectan las secuencias.

El límite estratigráfico inferior puede ser la Formación Tejas, cerca de Santa Rita, donde afloran rocas terrígenas y tufógenas ligeramente metamorizadas, que parecen constituir la base de esta Formación.

La Formación Cobre está cubierta por distintas formaciones que forman su límite estratigráfico superior, cuyas relaciones son las siguientes:

1. Con la Formación Charco Redondo, que ocupa un área bastante extensa en la región de Charco Redondo, Guisa, Los Negros y paralelamente al curso del río Baconao, su relación es discordante.
2. Con la Formación Puerto Boniato tiene en general relaciones concordantes, a veces transicionales. Al OSO de Puriales de Jibacoa, la Formación Puerto Boniato yace discordantemente sobre el Miembro Caney.
3. En las cercanías de Bueycito, desde el río Jicotea, al este, hasta el río Mabay, al nordeste, la Formación Barrancas yace discordantemente sobre el Miembro Caney.
4. La Formación San Luis rara vez yace en contacto directo sobre la Formación Cobre, como en la Almendra, a lo largo del arroyo Jicotea, en la mina Juanita y la cantera de Sultana, cerca de La Maya, así como al NO de Sabanilla.

Entre los fósiles característicos tenemos que mencionar los siguientes (tomados de los distintos miembros): *Sulcoperculina dickersoni*; *Pithonella* sp.; *Globigerina spiralis*; *G. aquiensis*; *G. mckannai*; *G. primitiva*; *Globorotalia acuta*; *G. aequa*; *G. convexa*; *G. crassata*; *G. pseudoscitula*; *G. pseudotopilensis*; *G. brodermanni*; *G. (Morozovella) aragonensis*; *G. (Acarinina) densa*; *Hantkenina dumblei*; *Catapsydrax echinatus*; *Discocyclus barkeri*; *D. mestieri*; *D. marginata*; *D. cubensis*; *Pseudophragmina cedarkeysensis*; *P. habanensis*; *P. psila*; *Amphistegina lopeztrigoi*; *A. cubensis*; *Asterocyclus habanensis*; *Nummulites bermudezi*; *Cymbalopora cushmani*; *Econuloides wellsi*; *Borelloides cubensis*; *Helicostegina gyralis*; *Fabiania cubensis*.

Edad: Sobre la base del contenido faunal, consideramos que la Formación Cobre se extiende desde el Cretácico Superior hasta el Eoceno Medio.

a) Miembro Caney (C-CY), tufitas, tobas calcáreas, calizas tobáceas

Origen del nombre: El pueblo Caney al norte de Santiago de Cuba.

Autor: E. A. Sokolova, A. Brito y D. P. Coutín, 1973: Asociación Caney.

Redescripción: A. Brito, 1976 (en Nagy y otros, 1976). Su concepción ratifica la del primer colectivo de autores, por lo cual debe utilizarse el nombre Caney en ese sentido (Sokolova y otros, 1966, 1973), pero con el rango de miembro.

Sinonimia: Svita Caney, publicado por A. Y. Yidkov y otros (1971), tiene prioridad de uso de nombre, pero su contenido es distinto del que tiene la Asociación Caney.

Extensión regional: Ocupa áreas relativamente extensas, con perfiles característicos, y aflora en el camino desde el Caney hacia Villalón, en las sierras de Boniato y Puerto Pelado, en los alrededores de la presa del río Buey y en la zona de Cienaguilla.

Localidad tipo: El camino desde El Caney hacia Villalón, con los puntos básicos: 9-6-79; coordenadas: $y = 614,45$; $x = 157,8$ y 9-6-81, $y = 618,4$; $x = 159,2$ (Fig. 26). Consiste en rocas tufógenas (tobas cineríticas, tufitas, tobas calcáreas, calizas tobáceas) bien estratificadas, generalmente en capas finas, aunque también contiene lapilitas y, en menor cantidad, intercalaciones de lavas y aglomerados. Presenta coloración variada, aunque siempre en tonos claros. Abundan las variedades de composición más ácida y con frecuencia aparecen horizontes zeolitizados de poco espesor. Muchos de los yacimientos de manganeso se encuentran vinculados al Miembro Caney. Su espesor se calcula aproximadamente en 1 000 m.

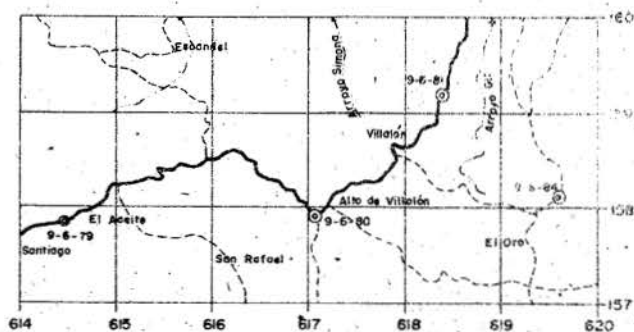


Fig. 26 Localidad tipo del Miembro Caney.

Fósiles característicos: *Globigerina mckannai*; *Globorotalia aequa*; *G. cf. pseudoscitula*; *G. cf. brodermanni*; *G. cf. convexa*; *G. (Acarinina)*

densa; *G. (Morozovella) aragonensis*; *Amphistegina cubensis*; *Proporocyclina cedarkeysensis*; *P. psila*; *Eoconuloides wellsi*; *Discocyclina barkeri*; *Pseudophragmina (Proporocyclina) habanensis*; *Helicostegina cf. gyalis*.

Edad probable: Eoceno Medio (con fósiles repositados del Paleoceno y del Eoceno Inferior).

b) Miembro Hongolosongo (C-HS), tobas ácidas

Origen del nombre: El pueblo Hongolosongo, al oeste de Santiago de Cuba.

Autor: A. Y. Yidkov y otros, 1971.

Redescripción: A. Brito, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Extensión regional: En la zona de Monte Líbano, Hongolosongo, afloran buenos exponentes de este miembro, que podemos considerar como *localidad tipo*. Punto básico: 1-10-171. Coordenadas: $y = 582,9$; $x = 155,35$ (Fig. 27). Está compuesto por secuencias donde predominan las tobas ácidas (dacíticas, riódacíticas y riolíticas), sin estratificación definida o mal definida, de color gris claro amarillento. Son frecuentes los aglomerados, las lapilitas y los ignimbrítoides. En forma menos abundante aparecen efusivos de la misma composición y diques de pórfidos dioríticos y de basaltos. El espesor de este miembro es variable, el máximo se considera de 3 000 m.

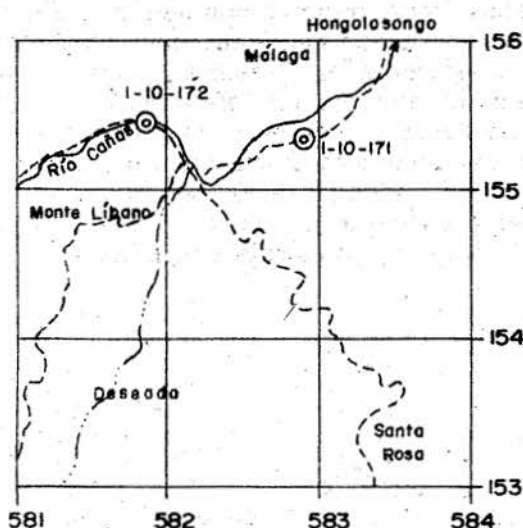


Fig. 27 Localidad tipo del Miembro Hongolosongo.

Fósiles característicos: Dentro del miembro Hongolosongo escasean las rocas fosilíferas (*Distychoplax* sp.; *Borelroides cubensis*; *Eoconuloides wellsi*).

Edad: Cerca de su tope, por encima de Hongolosongo, existen lentes de calizas del Miembro Cuabitas que contienen fósiles de edad Eoceno Medio, por lo que al Miembro Hongolosongo se le atribuye una edad Eoceno Medio.

c) Miembro Cuabitas (C-CT), calizas

Origen del nombre: La cantera de ese mismo nombre que se encuentra al norte de Santiago de Cuba, de donde toma su denominación.

Autor: G. E. Lewis y J. A. Straczek, 1955: lentes de calizas Cuabitas.

Redescripción: A. Brito, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Rosa (Kozary, 1958b, inédito).

Extensión regional: Pertenecen al Miembro Cuabitas las calizas de la cantera de ese mismo nombre y las de la "Autopista Ocho Vías" en los alrededores de Cuabitas. Punto básico: 4-10-342. Coordenadas: $x = 157,5$; $y = 607,8$ (Fig. 28).

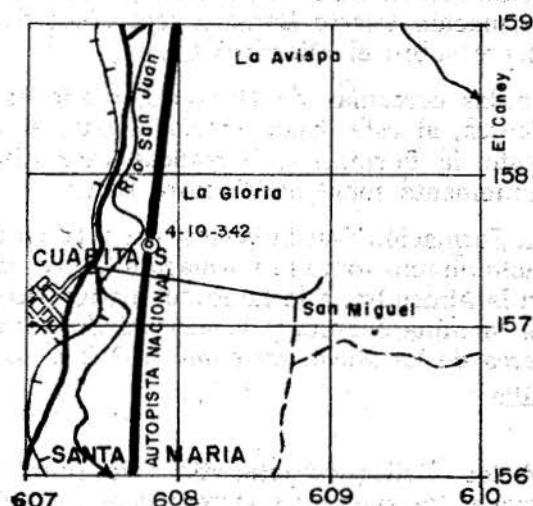


Fig. 28 Localidad tipo del Miembro Cuabitas.

El Miembro Cuabitas está representado por lentes de calizas, muchas veces de carácter arrecifal, lo que evidencia su origen alrededor de islotes volcánicos y constituye una facies sublitoral. Los espesores varían y alcanzan hasta 60 m. En algunos lugares, como Sigua, se formaron yacimientos de manganeso vinculados a estas rocas. Al sur de la Gran Piedra, las lentes de calizas están contactometamorfizadas por los cuerpos de granitoides. Todos los yacimientos tipo skarn de la Sierra Maestra, están vinculados a estas calizas.

Fósiles característicos: *Globigerina mckannai*; *G. cf. aquiensis* o *spiralis*; *Globorotalia cf. densa*; *G. cf. pseudotopilensis*; *G. aragonensis*; *Eoconu-*

loides wellsi; *Lithothamnium* sp.; *Lithophyllum* sp.; *Proporocyclina cedarkeysensis*; *Discocyclina marginata*; *D. barkeri*; *D. cubensis*; *Helicostegina* cf. *gyralis*; *Distychoplax* sp.; *Amphistegina lopeztrigoi*; *Boreloides cubensis*; *Asterocyclina habanensis*.

Edad: Eoceno Inferior-Medio.

d) Miembro Pilón (C-PL), serie terrígeno-carbonática

Origen del nombre: El pueblo Pilón.

Autor: M. T. Kozary, 1955d (Formación Pilón, inédita).

Redescripción: K. Brezsnýánszky y A. Brito, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Mora, Ojo y Victorino (Kozary, 1955d); Portillo (Wasall, 1955); Alta (Lewis, 1956 y 1958); Barranca Honda, Cuca, Cueva Filé, Hondo y Plata (Kozary, 1956b); Caliza, Hoyo de Nadar, Jíbaro, Letrero, Paloma y Verde (Lewis, 1956); Guisa (Kozary, 1957a y 1958b) y Quiebra Seco (Kozary, 1958b); todas inéditas.

Extensión regional y perfil típico: Se propone la denominación de Miembro Pilón para las rocas que tienen su perfil típico en el camino Pilón-Media Luna, entre los puntos básicos: 2-4-52 y 2-4-55. Coordenadas: $x = 141,3$; $y = 445,2$ y $x = 143,8$; $y = 444,2$ (Fig. 29). Es una secuencia bien estratificada, que a veces presenta caracteres de turbiditas y bióglifos y también fenómenos de redeposición singenética. En su parte inferior predominan las tufitas calcáreas bandeas en la parte media, las psammitas de fragmentos volcánicos y las grauvacas; y en la superior, calizas macizas con fragmentos de rocas vulcanógenas. El espesor alcanza más de 2 000 m.

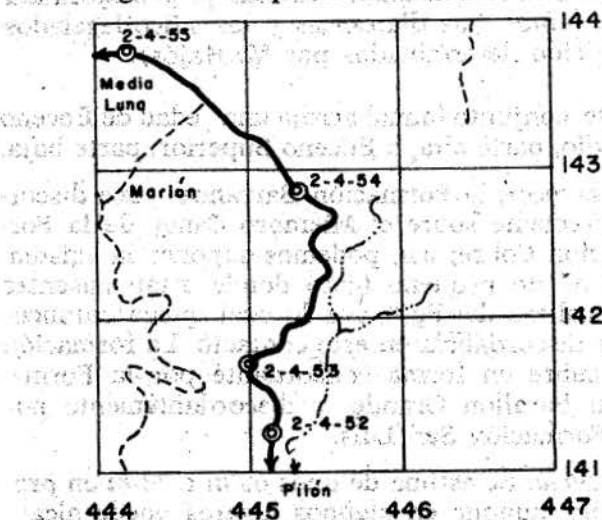


Fig. 29 Localidad tipo del Miembro Pilón.

Fósiles característicos: *Globorotalia* (Acarinina) *densa*; *G. (Morozovella) aragonensis*; *G. crassata*; *G. ex. gr. aequa*; *G. pseudotopilensis*; *G. cf. acuta*; *Catapsydrax echinatus*; *Proporocyclina cedarkeysensis*; *P. habanensis*; *P. cf. psila*; *Eoconuloides wellsi*; *Discocyclina barkeri*; *D. marginata*; *D. cf. maestieri*; *Asterocyclina habanensis*; *Amphistegina ex. gr. lopeztrigoi*; *Fabiania cubensis*; *Nummulites bermudezi*; *Globigerina mckannai*; *G. cf. primitiva*.

Edad: Del Cretácico Superior al Eoceno Medio.

e) Miembro Palma Mocha (C-PA), calizas

Origen del nombre: Proviene del río Palma Mocha.

Autor: A. Brito y E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Grupo Palma Mocha (Furrazola-Bermúdez y otros, 1976, pars.).

Otros sinónimos posibles: Formaciones Antonio, Cambuto y Lata (Kozary, 1958b); formaciones Mota y Ponupo (Kozary, 1956b); Formación Pancho (Kozary, 1956c) y Formación Plata (Kozary, 1956b y c); inéditos.

Extensión regional: Aflora en los valles meridionales de la parte occidental de la Sierra Maestra, en el río Palma Mocha y en el río La Bruja.

Localidad tipo: El perfil entre los puntos básicos: 1-5-80, coordenadas: $x = 145,75$; $y = 495,35$; y 1-5-85, coordenadas: $x = 146,5$; $y = 495,2$ (Fig. 30). Está constituido por calizas, generalmente tobáceas, de colores negro y gris oscuro.

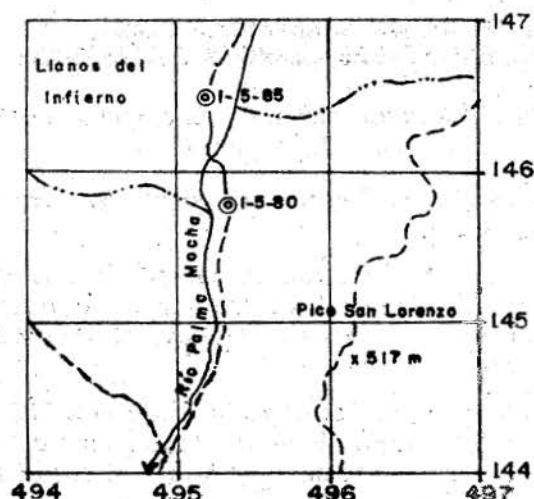


Fig. 30 Localidad tipo del Miembro Palma Mocha.

La parte superior está bien estratificada, en capas de 2 cm a 15 cm, y a veces contiene intercalaciones de tobas litocristaloclasticas. Se calcula un espesor de 200 m aproximadamente.

Fósiles característicos: *Sulcoperculina dickersoni*; radiolarios; *Pithonella* sp.

Después de preparado nuestro texto, apareció publicado en la Revista *La Minería en Cuba*, vol. 2, No. 3, 1976, el artículo "Nuevos datos estratigráficos del Cretácico Superior", de G. Furrázola-Bermúdez, V. A. Bassov y otros, en que se describe una secuencia estratigráfica que aflora en los cortes de los ríos Palma Mocha y Turquino. Esta secuencia contiene una microfauna característica para la parte baja del Cretácico Superior (Cenomaniano-Turoniano) reconocida por ellos como "Grupo Palma Mocha".

Por lo que respecta a los datos presentados en dicho artículo, es conveniente aclarar que, en el marco de los detalles que permite la escala a que se realizaron los trabajos de campo y de gabinete por nuestra Brigada, no fueron detectados los potentes horizontes señalados por Furrázola y sus colegas, ni tampoco conglomerados que evidencien un intervalo de erosión. Por otra parte, respecto a la presencia de rocas del Campaniano-Maestrichtiano, podemos señalar que, además de las muestras reportadas con *Sulcoperculina*, existen otras numerosas que contienen fragmentos redepositados de fauna de dicha edad, en distintos lugares entre Pilón y Guisa, principalmente en las rocas vulcanoclásticas del Miembro Pilón.

Es también de señalar que para el trabajo de campo, nuestra Brigada utilizó el método de mapear unidades litológicas (no grupos genéticos), por lo que las calizas negras pudieron ser diferenciadas como "Miembro Palma Mocha", dentro de la Formación Cobre.

2. FORMACIÓN BARRANCAS (BAC), TOBAS ÁCIDAS, MARGAS Y ARENISCAS

Origen del nombre: Pueblo Barrancas, unos 17 km hacia el suroeste de Bayamo.

Autores: D. P. Coutín y E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación Barrancas constituye una franja irregular de unos 4 km de ancho, comprendida entre los ríos Buey y Mabay, al este de Barrancas y Ténima.

Localidad tipo: Cantera abandonada a 700 m al norte del caserío Magueyes (entronque de Buey-cito). Punto básico: 1-6-264. Coordenadas: $x = 182,7$; $y = 506,7$ (Fig. 31).

La Formación Barrancas está representada por tobas riolíticas-riodacíticas cristalovitroclásticas y vitroclásticas, con fragmentos de vidrio grueso de color grisáceo. También aparecen margas blancas, areniscas calcáreo-tobáceas, de granos

bien seleccionados de color crema, calizas blancas organo-detriticas y calcilutitas.

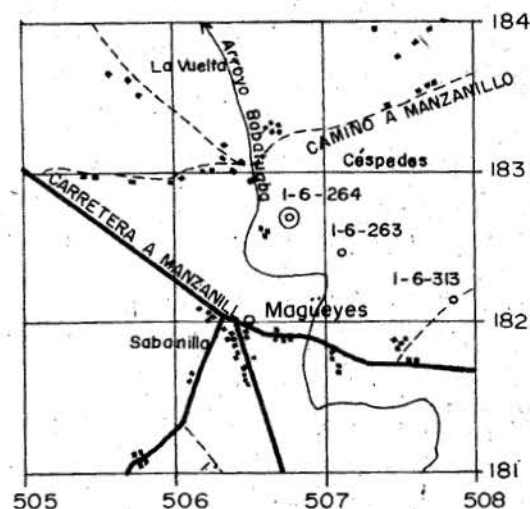


Fig. 31 Localidad tipo de la Formación Barrancas.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 6A de la Zona Caimán, de edad Pg_2^{2-3} . Período de arco insular.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Catapsydrax dissimilis*; *Discocyclina cubensis*; *Fissurina margarita*; *Globigerapsis kugleri*; *Globigerina mckannai*; *G. trilocularis*; *Globorotalia cf. aequa*; *G. densa*; *G. centralis*; *G. cerroazulensis*; *Globorotaloides suteri*; *Truncorotaloides topilensis*. Diatomeas: *Actynoptichus speldensis*; *Arechnoidiscus* sp.; *Brightwellis hiperborea*; *Clavicula* (*Synedra*) *polymorphus*; *C. ramaruensis*; *Coscinodiscus marginatus*; *Cyclothella hanna*; *Eudicta robusta*; *Hemiaulus polycystinorum*; *H. polymorphus*; *Mastogloia lateritica*; *Melosira clavigera*; *M. sulcaba*; *Pterotheca danica*; *Rhisosolenia* sp.; *Stictodiscus kossuthii*; *Triceratium barbadensis*; *T. capitatum*. Silicoflagelados: *Dyctyocha triacantha* var. *apiculata*; *Naviculopsis biapiculata* var. *minor* (las diatomeas y los silicoflagelados han sido determinados por M. Hajós).

Este conjunto faunal arroja una edad de Eoceno Medio, parte alta, a Eoceno Superior, parte baja.

Al parecer, la Formación Barrancas yace discordantemente sobre el Miembro Caney de la Formación Cobre; así, podemos suponer la existencia de un pequeño hiato donde están ausentes las calizas del Pg_2^2 , por lo cual queda entonces una discordancia en este contacto. La formación se cubre en forma concordante por la Formación Farallón Grande, y discordantemente por la Formación San Luis.

Potencia: Se estima de unos 60 m a 70 m en promedio, aunque en algunos lugares puede alcanzar los 100 m.

Correlaciones: La correlacionamos con la Formación Castillo de los Indios y con la parte alta de las formaciones Vigía y Miranda.

3. FORMACIÓN CHARCO REDONDO (CHR), CALIZAS

Origen del nombre: Poblado Charco Redondo.

Autor: W. P. Woodring y S. N. Daviess, 1944: *Charco Redondo limestone*.

Redescripción: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: 1. Publicada: Caliza Guaso (Darton, 1926). A pesar de que el nombre Caliza Guaso tiene prioridad sobre el nombre Charco Redondo, se ha decidido aceptar como válido este último, por ser un nombre bien establecido. Además, Miembro Río Naranjo (Kumpera, 1968). 2. Manuscrita: según nuestros conocimientos, existen 29 nombres sinónimos en los informes manuscritos en el Archivo del Fondo Geológico (ver *Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente*).

La Formación Charco Redondo aflora en todas las zonas precubanas, excepto en la Zona Remedios. En la Zona Auras su extensión es bastante limitada, y aflora solamente en las Lomas de Yaguajay y en las alturas situadas al sur de Holguín. En la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, se observa en las áreas siguientes: En los alrededores de Mayarí Abajo y en los flancos sur de las sierras de Nipe y Cristal, así como en la elevación de San Germán. Constituye las sierras de Guaso y Canasta, en la periferia de Guantánamo. En la Zona Tunas aflora en los alrededores de Mir. En la Zona Caimán, su mayor extensión se encuentra en el área Guisa-Charco Redondo-Los Negros, y limita hacia el norte por una línea que pasa por Jiguaní-Santa Rita-sur de Maffo; hacia el sur, por el río Guisa; hacia el oeste, por la falla situada al este de la loma El Descanso; y aflora también en la Sierra de Baconao.

Posición estructuro-facial: Se extiende en todas las zonas precubanas, excepto la Zona Remedios. Piso estructural No. 6A.

Localidad tipo: Perfil del río Cautillo, entre Charco Redondo y Cautillo, en los alrededores de los puntos básicos: 5-8-214 y 5-8-229. Coordenadas: $x = 178,2$; $y = 542,8$ y $x = 178,8$; $y = 541,5$ (Fig. 32). Aquí la Formación Charco Redondo cubre discordantemente la Formación Cobre, y a su vez está cubierta en forma discordante por la Formación San Luis.

La formación está constituida por calizas compactas organo-detriticas, fosilíferas, de color muy variable (blanco, beige, pardo amarillento, ama-

rillo rosáceo, rojo amarillento). Predomina la textura organo-detritica, en menor proporción es aporcelanada y oolítica; en la parte inferior de la secuencia son frecuentes las capas brechosas (brechas-intraformacionales). En esta parte predomina la caliza blanca, con estratificación gruesa (hasta decenas de metros), por ejemplo, en el área situada al NE de Charco Redondo.

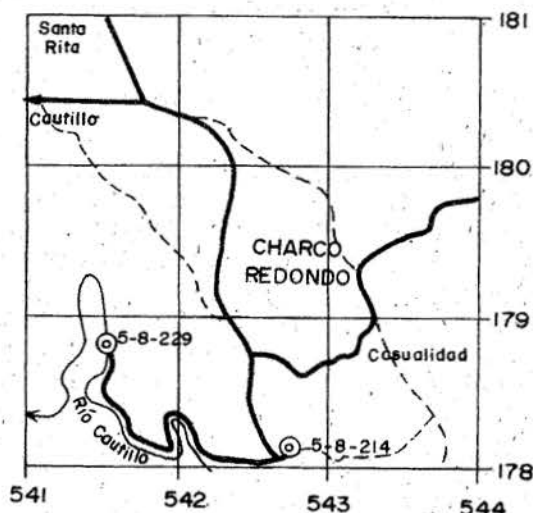


Fig. 32 Localidad tipo de la Formación Charco Redondo.

En la parte superior predomina la estratificación más fina (decenas de centímetros), los colores de tonos parduzcos y la textura más organo-detritica (por ejemplo, se encuentran capas constituidas por foraminíferos grandes, exclusivamente).

La potencia de la formación varía entre 50 m y 200 m. La Formación Charco Redondo yace discordantemente sobre las rocas más antiguas: gabros, ultramafitas, formaciones Bucuey, Picota, Miranda, Cobre y Vigía.

La formación está cubierta discordantemente por la Formación San Luis o por formaciones más jóvenes en toda la provincia, excepto las sierras Yabeque y Canasta, donde su relación con la Formación San Luis es concordante. Como se ha dicho anteriormente, está cubierta por la Formación Sagua de Tánamo, con carácter concordante o discordante.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Amphistegina lopeztrigoi*; *A. cubensis*; *A. parvula*; *Asterocyclina monticellensis*; *A. habanensis*; *Dictyococcus americanus*; *Discocyclina marginata*; *Distychoplax biserialis*; *Eoconuloides wellsi*; *Fabiania cubensis*; *Globorotalia densa*; *G. aragonensis*; *G. apantesma*; *G. mckannai*; *Globigerina soldadoensis*; *Helicostegina gyralis*; *H. dimorpha*; *Pseudophragmina habanensis*; *P. psila*; *P. conveximerata*; *Nummulites bermudezi*; *N. floridensis*.

Los foraminíferos fueron determinados por Alfredo de la Torre. Su edad, según su contenido faunal, es Eoceno Medio.

4. FORMACIÓN PUERTO BONIATO (PBO), CALIZAS

Origen del nombre: Pueblo a unos 8 km hacia el norte de Santiago de Cuba.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros 1976).

Sinonimia: Miembro La Caridad (Kumpera, 1968).

Sinonimia inédita: formaciones Canasta (1955a), Filipina (1955a), Tibis (1955a), Chalet (1955a), Majagua (1955a), Tessalia (1955a), Pozo Prieto (1956c), Jibacoa (1956c), Mabay (1956c), Cambute (1958b), Cristo (1958b), Casa Alta (1958b), de Kozary; y formaciones Boniato (1956a), Yerba Guinea (1956b), Charco Mono (1956b) y Serafina (1957a), de De Land; en informes inéditos del Archivo del Fondo Geológico.

La Formación Puerto Boniato forma una franja discontinua a lo largo del pie septentrional de la Sierra Maestra. Aparte de esa franja, constituye los domos del Sinclinorio Central, la depresión meridional del río Mayarí y la parte sur de la depresión Baracoa, en el curso superior del río Mata.

Posición estructuro-facial: Aparece en dos zonas estructuro-faciales precubanas: Zona Caimán y Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa. Piso estructural No. 6A.

Localidad tipo: Perfil entre Puerto Boniato y Dos Caminos, desde el punto básico: 9-5-37, hasta el punto básico: 9-5-38. Coordenadas: $x = 164,1$; $y = 608,8$ y $x = 166,0$; $y = 609,1$, respectivamente (Fig. 33).

La Formación Puerto Boniato está constituida por calizas finamente estratificadas de color crema o blanco cremoso, compactas, a veces organo-detriticas, con intercalaciones de sílice negro parduzco y marga gris claro.

Su potencia varía desde algunos metros hasta 50 m. Yace concordantemente sobre las formaciones Cobre y Miranda, y de manera discordante sobre la Formación Castillo de los Indios. Está concordantemente cubierta por las formaciones Sagua de Tánamo, San Luis y Capiro.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Discocyclina marginata*; *D. cubensis*; *Amphistegina lopesi*; *Asterocyclina habanensis*; *A. monticellensis*; *Eoconuloides wellsi*; *Globorotalia* cf. *wilcoxensis*; *G.* cf. *elongata*; *G.* cf. *convexa*; *G.* cf.

pseudomenardii; *Globigerina* cf. *mckannai*; *G.* cf. *soldadoensis*; *Truncorotaloides topilensis*; *Lepidocyclina ariana*; *L. macdonaldi*; *Pseudophragmina habanensis*; *P. teres*.

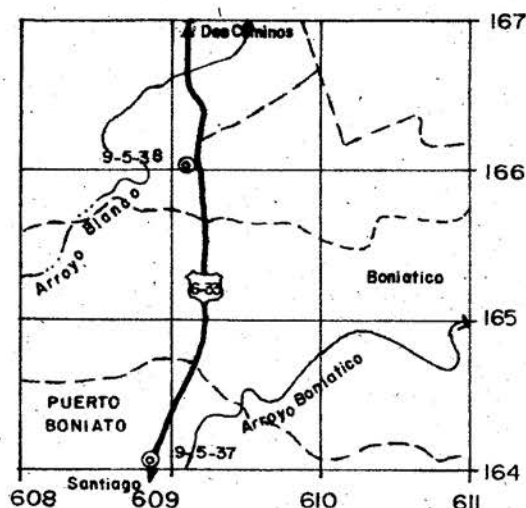


Fig. 33 Localidad tipo de la Formación Puerto Boniato.

Sobre la base de sus fósiles y de su posición estratigráfica, la edad asignada es Eoceno Medio, parte media.

F) FORMACIONES DEL MARGEN LITORAL NORTE

1. FORMACIÓN RANCHO BRAVO (RBR), CONGLOMERADOS Y ARENISCAS

Origen del nombre: Caserío Rancho Bravo, a unos 2 km al SO de la ciudad de Gibara.

Autor: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación Rancho Bravo aflora en una franja estrecha, adyacente a las elevaciones carbonatadas de la Formación Gibara, entre los caseríos de Rancho Bravo y Cupeicillo. Existen tres parches aislados entre Velazco y Las Bocas.

Posición estructuro-facial: Zona Auras y Zona Remedios, piso estructural No. 5, período de subplataforma.

Localidad tipo: Corte de la carretera Holguín-Gibara, a unos 2 km al SO de la ciudad de Gibara, en el caserío Rancho Bravo, de donde toma su nombre. Coordenadas: $x = 271,4$; $y = 571,1$ (Fig. 34).

La parte inferior de la formación está constituida por conglomerados polimícticos, duros, de co-

lor verde oscuro, con cemento carbonático. Los fragmentos son redondeados y bien redondeados de porfiritas, diabasas, microgabros, serpentinitas, a veces silicificadas, alcanzan un promedio de 60 %, y representan las rocas de la Zona Auroras. El tamaño de los cantos rodados varía desde unos milímetros hasta 5 cm a 6 cm. También existen cantos rodados de calizas blancas de la Zona Remedios con un diámetro máximo de 20 cm. Además, se encuentran cantos rodados de margas calcáreas, margas silicificadas, tobas y areniscas parduzcas de granos finos (promedio 20 %), los cuales deben haberse originado de las rocas de la Formación Vigía.

La parte media de la formación está formada por capas de areniscas de grano fino, areniscas arcillosas, grises, limolitas friables y duras, de color beige. Las capas poco cementadas se alternan con las compactas y duras, cementadas por carbonato. La estratificación es entrecruzada.

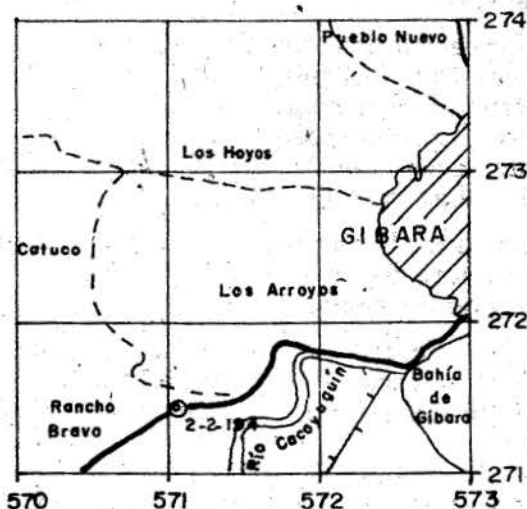


Fig. 34 Localidad tipo de la Formación Rancho Bravo.

La parte superior de la secuencia está erosionada; y la que aflora está representada por areniscas bien estratificadas de grano grueso y areniscas conglomeráticas de color verde. La composición litológica es la misma que las anteriores, pero también se encuentran cantos rodados de granodiorita.

Estimamos que la potencia total sea de unos 50 m a 60 m. La Formación Rancho Bravo yace discordantemente sobre la Formación Vigía y está cubierta de forma transgresiva, a través de un conglomerado basal, por la Formación Vázquez.

Fósiles característicos: De una muestra de la localidad tipo, J. Bóna determinó la siguiente fauna de nannoplancton: *Coccolithus barnesae*; *Cyclococcolithina* cf. *protoannula*; *Cyclocargolithus*

floridanus; *Braarudosphaera bigelowi*; *Micula stansophona*; *Discoaster barbadiensis*; *D. deflandrei*; *D. cf. lodoensis*; *Sphenolithus moriformis*. Según las determinaciones de nannoplancton, la edad de la formación es Eoceno Medio a Superior. Los foraminíferos determinados (ver *Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente*) apuntan una edad más antigua y menos definida; posiblemente existan redepósitos (presencia de formas del Cretácico Superior-Eoceno Medio).

Correlación: La Formación Rancho Bravo es equivalente en edad y litofacies a la Formación San Luis.

2. FORMACIÓN VÁZQUEZ (VAZ), CALIZAS, MARGAS Y ARCILLAS

Origen del nombre: Pueblo al nordeste de Victoria de las Tunas.

Autor: P. Jakus, 1974.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Calabazar (Bruce, 1956), inédita.

La Formación Vázquez se extiende por todo el área de Manatí, Naranjo, Vázquez, Chaparra, hasta Gibara. Está limitada al suroeste y al sur por los cuerpos granodioríticos.

Posición estructural: Piso estructural No. 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte del terraplén que lleva de Victoria de las Tunas a La Guinea, a unos 10 km hacia el norte de Victoria de las Tunas. Punto básico: 4-3-422. Cordenadas: $x = 268,5$; $y = 489,5$ (Fig. 35).

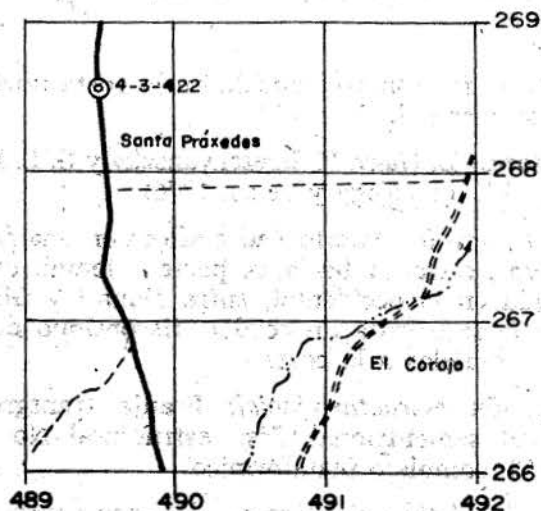


Fig. 35 Localidad tipo de la Formación Vázquez.

La Formación Vázquez está constituida por calizas, margas y arcillas de color crema, gris verdoso, bien estratificadas. Las calizas frecuentemente son organo-detríticas. Las arcillas a veces son bentoníticas y pueden presentar localmente intercalaciones de lignito, capas yesíferas, y disseminaciones de sulfuros, indicando una facies lagunar de cuencas restringidas.

Las capas tienen, en general, buzamientos suaves o subhorizontales (hasta 4° a 5° hacia el norte). Aparecen texturas estratificadas finas a medias, pero, en general, la estratificación está marcada por los cambios litológicos.

Su potencia posiblemente sobrepasa los 200 m en las partes más profundas de la cuenca Manatí-Vázquez.

Yace discordantemente sobre las dioritas, serpentinitas y las formaciones más antiguas (Buena Ventura, Iberia, Gibara, Embarcadero, Haticos y Vigía). Está cubierta con discordancia por las formaciones Puerto Padre y Jaimanitas.

Fósiles característicos: Moluscos: *Anodontia* cf. *philippiana*; *Cardium* sp.; *Donax* sp.; *Orthaulax* sp.; *Ostrea* cf. *disparilis*; *O. haitiensis*; *O. rhizophorae*; *O. rugifera*. Foraminíferos: *Ammonia beccarii*; *Amphisorus hemphrichi*; *A. matleyi*; *Amphistegina angulata*; *Archaias angulatus*; *Asterigerina subacuta*; *Clavulina tricarinata*; *Discorbis cercadensis*; *D. subaraucana*; *Elphidium chipolensis*; *E. poeyanum*; *E. ruteni*; *E. sagrai*; *Eponides byramensis*; *Quinqueloculina byramensis*. Ostrácodos: *Procythereis deformis*; *Bairdia* sp.

Edad: Mioceno Medio y probablemente la parte más alta del Aquitaniano.

3. FORMACIÓN PUERTO PADRE (PPD), BIOCALCARENITAS OOLÍTICAS

Origen del nombre: Pueblo en la costa norte de Cuba oriental.

Autores: E. Nagy, K. Brezsnýánszky y G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación Puerto Padre aflora en una franja litoral, estrecha hacia la parte oriental, ensanchada en la occidental, entre Manatí y Gibara, donde se orienta un cordón discontinuo de dunas paralelas a la costa.

Posición estructuro-facial: Franja transgresiva litoral septentrional. Piso estructural No. 3 ó No. 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Cantera en el flanco suroccidental de una pequeña elevación, inmediatamente al

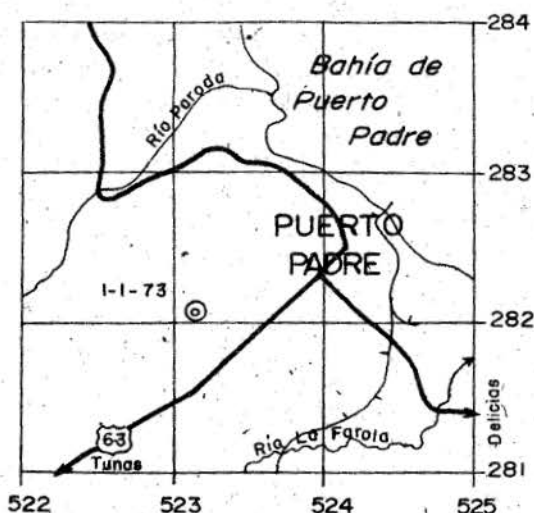


Fig. 36 Localidad tipo de la Formación Puerto Padre.

suroeste de la ciudad de Puerto Padre. Punto básico: 1-1-73. Coordenadas: $x = 282,1$; $y = 523,2$ (Fig. 36).

La formación está constituida por biocalcarenitas oolíticas (eolianitas), de grano medio, con el cemento medianamente desarrollado, de color blanco y amarillo castaño. Los qolitos frecuentemente tienen el núcleo formado por caparazones de *Miliolidae* y *Rotalidae*.

La potencia de esta formación no excede de los 10 m. Cubre discordantemente la Formación Vázquez y no tiene sobreyacente.

Edad: De acuerdo con su posición estratigráfica, su edad se considera, de forma tentativa, Mioceno Superior o Pliopleistoceno.

4. FORMACIÓN VARADERO (VAR), ARENAS

Origen del nombre: Pueblo Varadero, a unos 130 km hacia el este de La Habana.

Autores: Gy. Radócz y G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación Varadero se extiende en áreas discontinuas en la zona lateral insular y en los cayos. En las bahías pequeñas situadas en regiones montañosas o elevadas, rellena las partes bajas del litoral, alternando con zonas rocosas escarpadas.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 1 (Q), complejo platafórmico.

Localidad tipo: Zona litoral occidental de la península de Hicacos, correspondiente a la Playa de Varadero, provincia de Matanzas. Coordenadas delimitantes: $x = 370,0-375,0$; $y = 475,0-485,0$.

La formación está constituida por extensos depósitos de arenas sueltas, biogénicas, de grano fino y medio (los fragmentos coralinos pueden alcanzar un tamaño mayor), color blanco amarillento, compuesto casi exclusivamente por carbonato. En algunas localidades el aporte terrigénico se hace dominante, y las arenas son gruesas y de coloración oscura, abigarradas. Morfológicamente configuran distintos tipos costeros: planicies, barras, crestas de playa, dunas, etc., en costas acumulativas o mixtas.

Tiene espesores máximos de 1,5 m a 3 m. Raramente puede alcanzar 5 m.

Cubre de forma discordante diversas unidades que abarcan distintos tipos litológicos y edades diferentes, pero más frecuentemente a la Formación Jaimanitas.

Fauna característica: Tanatocenosis de conchas de especies actuales de moluscos, como *Tellina radiata*; *Lucina pennsylvanica*; *Glycymeris americana*; *Divaricella quadrisulcata*; *Cyphoma gibbosa*; *Bulla occidentalis*; *Polynices lactea*; *Cypraea testiculus*; *Arca umbonata*; *Asaphis deflorata*, etcétera.

Edad: Holoceno.

G) FORMACIONES DE LA CUENCA GUACANAYABO-NIPE

1. FORMACIÓN FARALLÓN GRANDE (FGR), BRECHAS POLIMÍCTICAS

Origen del nombre: Toma su nombre del corte del camino antiguo de Pílon-Vicana Arriba, llamado Farallón Grande.

Autor: S. Taber, 1934.

Redescripción: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Ávila (Kozary, 1956b) y Callejacas (Kozary, 1955d), inéditas.

La Formación Farallón Grande se limita a dos áreas; una se encuentra en la parte extremo-occidental de la Sierra Maestra, en los alrededores de El Plátano, Las Cajas y Vicana Arriba; la otra área se extiende al sursuroeste de Bayamo, en los alrededores de El Cuero y en la zona del curso inferior del río Guamá.

Posición estructural: La formación se incluye dentro de la Zona Caimán, piso estructural No. 5.

Localidad tipo: Corte del camino antiguo Pílon-Vicana Arriba. Punto básico: 3-3-78. Coordenadas: $x = 142,2$; $y = 444,2$ (Fig. 37).

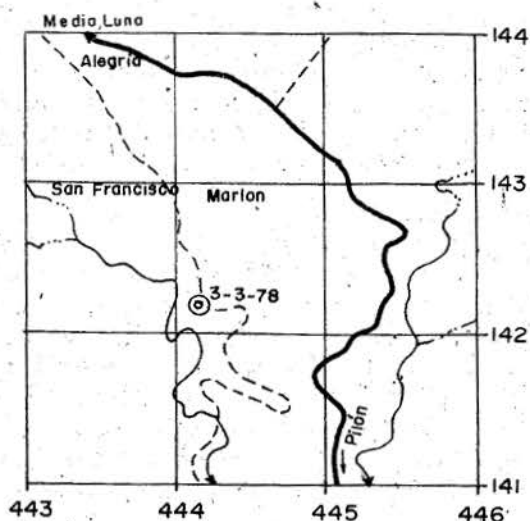


Fig. 37 Localidad tipo de la Formación Farallón Grande.

La Formación Farallón Grande está constituida por brechas polimícticas, compuestas de clastos angulares y subangulares de tamaño variado; el diámetro oscila entre unos centímetros y 7 cm a 10 cm. Contiene intercalaciones de conglomerados bien seleccionados, en menor cantidad, de areniscas groseras. El grado de clasificación de los materiales aumenta hacia arriba, dando lugar a una estratificación rítmica.

El material de los clastos se deriva principalmente de la Formación Cobre, pero hay también fragmentos de las calizas de la Formación Charco Redondo. La matriz es arenosa, tobácea, re-depositada, o falta completamente. El cemento es carbonato y está en proporción inversa con la matriz. Al sur del punto básico: 2-4-56, la brecha está cortada por diques de andesito-basalto, de anchura variable, entre 15 cm y 60 cm.

El espesor de esta formación es muy variable, entre 50 m y 1 250 m.

La Formación Farallón Grande yace con discordancia angular y erosional sobre el Miembro Pílon de la Formación Cobre, en el área de Pílon, y sobre la Formación Charco Redondo, al sur de Guisa.

En el área de Sevilla-Las Cajas, está cubierta directamente, a través de un contacto gradacional, por la Formación San Luis. Es difícil determinar con exactitud el límite superior de la Formación Farallón Grande; tampoco es preciso su límite superior en la zona de El Cuero, donde está cubierta por la Formación Barrancas.

En la parte occidental está cubierta con discordancia angular por las formaciones Limones y Manzanillo, del Neógeno.

Fósiles característicos: La matriz de la brecha no contiene fósiles. En el punto básico 4-5-163, en una capa de caliza interestratificada, A. de la Torre determinó la fauna siguiente: *Mesophyllum* sp.; *Jania* sp., fragmentos de algas *Melobesia*; *Discocyclus cubensis*; *Fabiania cubensis*.

Según la fauna determinada en la caliza interestratificada, la edad de la formación es Eoceno Medio, pero de modo indirecto se precisa mejor la edad. La fauna de los clastos redepositados determina su probable edad inferior: *Discocyclus marginatus*; *D. cf. barkeri*; *Pseudophragmina cedarkeysensis*; *P. teres*; *P. cf. habanensis*; *Catapsydrax echinatus*; *Globovalia aragonensis*; *G. densa*; *G. cf. crassata*. La edad de estos fósiles es Eoceno Medio, probablemente parte inferior.

El límite superior de la edad probable está determinado por la Formación San Luis del Eoceno Medio (parte superior)-Eoceno Superior. La edad de la Formación Farallón Grande corresponde, pues, con la base del Eoceno Medio, parte superior.

2. FORMACIÓN MONTE ALTO (MAL), MARGAS

Origen del nombre: Pueblo a unos 6 km hacia el sur de Mir.

Autor: E. Nagy y Gy. Radócz, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación se extiende en una superficie de 0,5 km², a 6 km al sur de Mir, en el lado SE del pequeño anticlinorio de El Mijal.

Posición estructural: Piso estructural No. 5, período platafórmico.

Localidad tipo: La cantera abandonada de Monte Alto. Punto básico: 7-3-112. Coordenadas: $x = 230,7$; $y = 520,4$ (Fig. 38).

La Formación Monte Alto está constituida por margas detríticas y organo-detríticas, friables, de color gris claro y oscuro. La parte superior de la secuencia es de color pardo rojizo por el intemperismo precamazán. Su estratificación es indefinida e irregular.

La potencia de esta formación no excede algunas decenas de metros. Su subyacente no se conoce, pero está cubierta por las calizas margosas de la Formación Camazán.

Fósiles característicos: *Lanieria lanieri* (redép.); *Cidaridae*; *Ostrea* sp.; *Crinoidea*. Foraminíferos orbitoidales: *Asterorbis* sp. o *Asterocyclus* sp.

Ostrácodos (según determinaciones de A. de la Torre, G. L. Franco y J. Bóna).

Edad: Eoceno Superior(?) o probablemente Cretácico Superior.

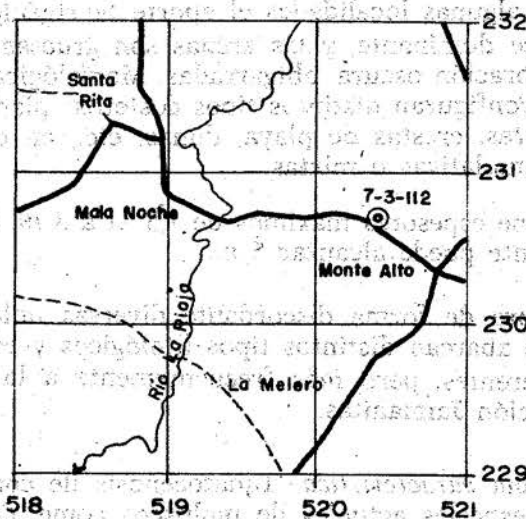


Fig. 38 Localidad tipo de la Formación Monte Alto.

3. FORMACIÓN SEVILLA (SEV), CALIZAS Y MARGAS

Origen del nombre: Poblado al lado de la carretera Media Luna-Pilón.

Autor: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación se extiende en el área de Sevilla Arriba y al norte de Las Puercas. Subs superficialmente parece extenderse dentro de la depresión de Guacanayabo.

Posición estructural: Zona Caimán, piso estructural No. 4, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte en la carretera Media Luna-Pilón, aproximadamente a 1,2 km al oeste del caserío de Sevilla Arriba. Punto básico: 2-4-59. Coordenadas: $x = 146,6$; $y = 437,6$ (Fig. 39).

La Formación Sevilla está compuesta por calizas fragmentarias duras, color gris parduzco a castaño, con numerosos moldes de moluscos, braquiópodos y estructuras biógenas tubulares, así como grandes *Lepidocyclus*. Contiene, además, inclusiones ocasionales de tobas, volcarenitas y calizas del Paleógeno.

En los pozos de la cuenca Guacanayabo (Campachuela No. 1, Manzanillo No. 1, Macaca No. 1, Oruita No. 1, San Ramón No. 1 y Vicana No. 1), la formación está compuesta por calizas y lutitas calcáreas, con intercalaciones de margas, aleurolitas y vulcanitas redepositadas, y en su parte superior, horizontes dolomíticos.

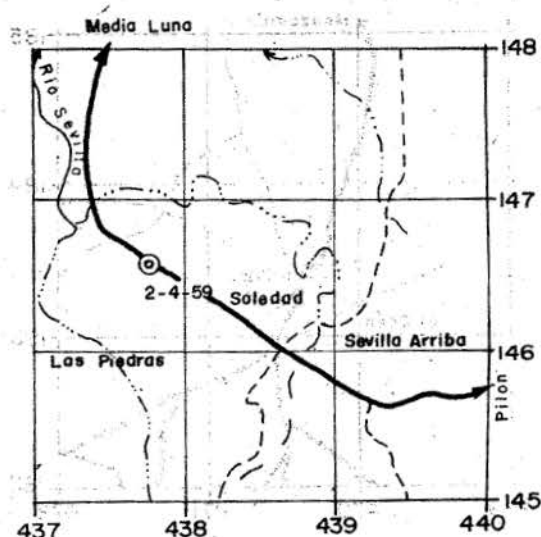


Fig. 39 Localidad tipo de la Formación Sevilla.

No existen datos directos sobre su potencia, y el espesor observable es muy pequeño. Los datos de pozos indican que depósitos referibles a esta formación, que se extienden subsuperficialmente en la depresión de Guacanayabo, alcanzan una potencia hasta de 580 m.

Yace de manera discordante sobre el Miembro Pílon de la Formación Cobre. Su contacto superior no ha sido observado, pero es probable que esté cubierta de forma discordante por la Formación Manzanillo, que aflora inmediatamente al oeste.

Fósiles característicos: En el nivel inferior, se encuentran abundantes moldes de moluscos, braquiópodos y estructuras biógenas tubulares, *Lepidocyclina* sp. y *Amphistegina angulata*. En el nivel superior aparecen: *Lepidocyclina gigas*, *L. dilatata* y *L. chaperi*, así como foraminíferos re-depositados del Eoceno: *Lepidocyclina macdonaldi*, *Asterocyclina habanensis*, *Fabiania cubensis*, etc. Sedimentos subsuperficiales referibles a esta formación contienen, según datos de pozos, *Miogypsina* sp. y *Globigerina ciperoensis*.

De acuerdo con su fauna, se considera su edad como Aquitaniano, tentativamente dentro del intervalo zonal N 1 - N 6 de Banner y Blow (1965).

4. FORMACIÓN LIMONES (LIM), CALCARENITAS, CALIZAS MARGOSAS Y MARGAS

Origen del nombre: Río Limones que desemboca en el Golfo de Guacanayabo, a unos 10 km hacia el sur de Niquero.

Autor: M. T. Kozary, 1955b.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación es conocida en pequeños afloramientos a lo largo del río Limones, hasta Dominica, al sur de su nacimiento.

Posición estructural: Piso estructural No. 3, complejo subplatafórmico.

Localidad tipo: Corte del río Limones, junto al caserío Estacadero, formando pequeños testigos erosionales que se observan en la base del corte cubierto por sedimentos aluviales. Punto básico: 8-3-7. Coordenadas: $x = 147,4$; $y = 427,9$ (Figura 40).

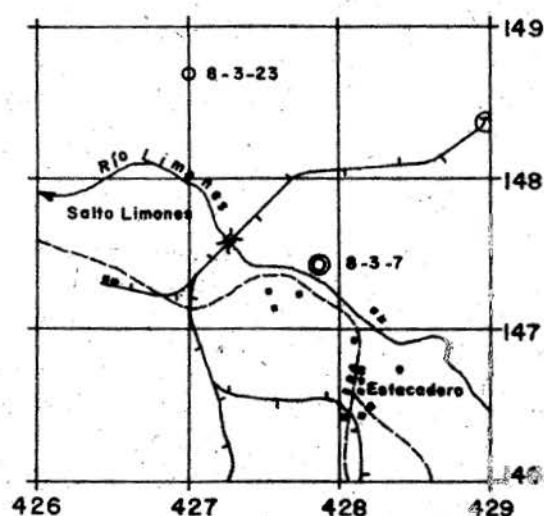


Fig. 40 Localidad tipo de la Formación Limones.

La formación está constituida por calcarenitas porosas de grano grueso, laminares, con estratificación cruzada y lenticular, bien cementadas, color amarillo rojizo parduzco, que contienen ocasionalmente inclusiones de pequeños guijarros procedentes de formaciones más antiguas. Estas calcarenitas son de carácter biógeno y poseen numerosos fragmentos de microfauna, principalmente *Soritidae*.

Existe una facies heterópica representada por calizas margosas, margas y arcillas calcáreas, con una potencia mayor de 300 m, que se extiende subsuperficialmente al sur de Media Luna y que pudiera ser referida a esta formación, según datos de antiguas empresas petroleras (Macaca No. 1, Kozary 1956g).

Cubre con discordancia angular las formaciones San Luis y Farallón Grande. A su vez, está cubierta discordantemente por la Formación Cabo Cruz.

Fósiles característicos: En general, están representados por una microfauna de carácter fragmentario. Foraminíferos: *Sorites marginalis*; *S.*

cf. *magna*; *Archaias compressus*; *Nummulites dia*; *Amphistegina angulata*; *A. ex. gr. gibbosa* y abundantes algas calcáreas (*Amphiroa*), con redepósitos del Eoceno (*Dictyoconus* sp.). La fauna ha sido enumerada aproximadamente en orden decreciente de su frecuencia.

De acuerdo con su fauna y posición estratigráfica, se le considera una edad de Mioceno Medio, parte basal; tentativamente dentro del intervalo zonal N 7 - N 10 de Banner y Blow (1965).

5. FORMACIÓN MANZANILLO (MAN), CALIZAS, MARGAS Y LIMOLITAS

Origen del nombre: Ciudad en la costa del Golfo de Guacanayabo.

Autor: S. Taber, 1934.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Ceiba Hueca y Media Luna (Kozary, 1956c y d y 1955a), inéditas.

La Formación Manzanillo se extiende subsuperficialmente por el Golfo de Guacanayabo (según datos de pozos perforados), y aflora en su borde oriental entre Manzanillo y Niquero. En la parte meridional se acuña contra las elevaciones de la zona premontañosa de la Sierra Maestra. Al norte penetra el valle del río Cauto, y queda cubierta por los potentes horizontes aluviales de la Formación Cauto.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Cantera en El Edén, unos 3,5 km al sur de Manzanillo, al lado de la carretera Manzanillo-Cayo Espino. Punto básico: 1-5-22. Coordenadas: $x = 183,4$; $y = 470,3$ (Fig. 41). Aleurolitas calcáreas, calizas biotriticas, arcillas y margas interestratificadas, espesor de 7 m (Miembro El Edén).

Localidad cotipo: Corte de 12 m de altura, en la margen derecha del río Vicana, en Rebarcadero, a 9,5 km aproximadamente, al sudeste de Media Luna. Punto básico: 7-3-10. Coordenadas: $x = 157,3$; $y = 442,4$. Calizas arcillosas, aleurolitas nodulosas, arcillas, calcarenitas margosas y calizas biotriticas interestratificadas (Miembro Rebarcadero).

Localidad cotipo: Escarpa costera de 2 m, a 300 m al oeste del muelle del ferrocarril del central La Demajagua, Manzanillo. Punto básico: 3-3-70. Coordenadas: $x = 180,9$; $y = 461,75$. Conglomerado basal: aleurolitas bentoníticas con lumaquelas de *Argopecten* sp., calcarenitas margosas con gravas y calizas biotriticas arcillosas (Miembro Salvador).

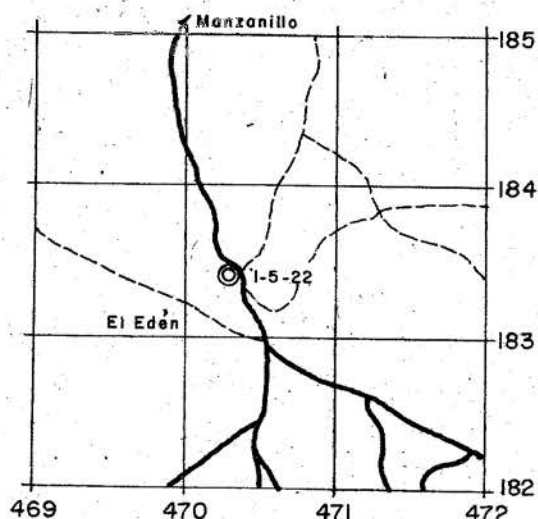


Fig. 41 Localidad tipo de la Formación Manzanillo.

La Formación Manzanillo está constituida por calizas organo-detriticas, duras, masivas, cavernosas, a veces brechoides, de color blanco, crema y amarillo parduzco. Estas calizas muchas veces son fosilíferas y, en mayor o menor grado, margosas. Están intercaladas con margas, arcillas, calcarenitas, margas arenosas y limolitas calcáreas friables o moderadamente consolidadas de color crema, blanco y gris. A veces tienen intercalaciones de pseudoconglomerados calcáreos con material subredondeado y anguloso.

Por lo general, la estratificación de estas rocas es irregular y está enmarcada por los cambios litológicos. Predominan los horizontes masivos y, menos frecuentemente, los de estratificación mediana, ondulada o lenticular. Los buzamientos que predominan son suaves hacia el centro de la cuenca.

Su potencia en el centro de la cuenca puede alcanzar los 800 m. En el área Manzanillo-Campechuela, tiene un espesor de 250 m a 300 m.

Cubre en forma discordante la Formación San Luis en el área septentrional, y los miembros Pilon y Caney de la Formación Cobre y la Formación Farallón Grande, en la meridional; ambas con discordancia angular.

En el área litoral meridional, está cubierta discordantemente por la Formación Jaimanitas, y al norte y nordeste, por la Formación Cauto. En el área de Campechuela, en dirección al área premontañosa, está recubierta de manera esporádica por la Formación Dátil.

Fósiles característicos: Moluscos: *Chlamys landi manzanillensis*; *Amusium lyoni*; *Kuphus incrasatus*; *Metis sagrae*; *Orthaulax aguadillensis*; *Ostrea portoricensis*; *Argopecten vaun*; *A. comparis salvatorensis*; *Pecten ventonensis*; *Anodon-*

tia philippiana; *Chione paphia*; *Lithophaga nigra*. Equinoides: *Clypeaster* sp.; *Cassidulus* sp. Corales: *Porites porites*; *Mussa* sp.; *Solenastrea bournoni*; etc. La microfauna contiene: Foraminíferos: *Amphistegina angulata*; *A. floridana*; *A. cf. bowdenensis*; *A. gibbosa*; *Archaias angulatus*; *Orbulina* sp.; *Discorbis mira*; *Elphidium lanieri*; *E. discoidale*; *E. poeyanum*; *E. sagrai*; *E. owenianum*; *Eponides parantillarum*; *E. antillarum*; *Globigerina nepenthes*; *Globorotalia menardii*; *Globigerinoides obliqua*; *G. triloba*; *Gyroidina soldani*; *Planulina crassa*; *Pyrgo subsphaerica*; *Quinqueloculina candeiana*; *Q. vulgaris*; *Q. seminula*; *Q. lamarckiana*; *Q. cf. oblonga*. Briozoos: *Nellia oculata*. Ostrácodos: *Bairdia* sp.; *Cythereella* sp.; *Xestoleberis* sp., etc.

Sobre la base de su fauna, se le asigna una edad Mioceno Medio (parte alta) a Plioceno, tentativamente dentro del intervalo zonal *Globorotalia mayeri*-*Globorotalia margaritae* (zonas N 14 - N 19, de Banner y Blow, 1965).

6. FORMACIÓN CABO CRUZ (CCR), CALIZAS, MARGAS Y CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Cabo del mismo nombre en la parte extrema occidental de la antigua provincia de Oriente.

Autor: M. T. Kozary, 1956b.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy, y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Casimba y Ceibabo (Kozary, 1956b y c, pars.), ambas inéditas.

La Formación Cabo Cruz está desarrollada en la península de Cabo Cruz hasta las inmediaciones del río Toro; al este, aflora en el área de Punta de Maisí, ocupa las terrazas elevadas entre 60 m y 350 m, constituyendo su zócalo, y continúa luego en una franja estrecha hasta los alrededores de la Bahía de Miel.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 3 y 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte en la margen derecha del río Limones, a unos 250 m al oeste del cruce del río, por el camino de Rolanda. Punto básico: 8-3-14. Coordenadas: $x = 147,4$; $y = 425,25$ (Figura 42).

Localidad cotipo: Corte del camino de San Agustín a Río Nuevo. Punto básico: 8-3-21. Coordenadas: $x = 143,2$; $y = 423,9$.

La Formación Cabo Cruz está constituida por calizas organo-detriticas, duras, masivas, a veces vacuolares, de estratos groseros de color blanco amarillento parduzco o rosáceo. Frecuentemente están intercaladas con margas arenosas, friables,

color rojizo, fosilíferas y calcarenitas de grano medio, fino, de color amarillento y rojizo. También tienen horizontes intercalados de conglomerados calcáreos, de matriz arenítica, con un cemento desarrollado; los clastos son subredondeados y angulosos, con un tamaño frecuente de 3 cm a 5 cm, formados por calizas organo-detriticas, de color amarillento a rosáceo y que parecen constituir un conglomerado intraformacional. La estratificación generalmente es gruesa, y está marcada casi siempre por los cambios litológicos.

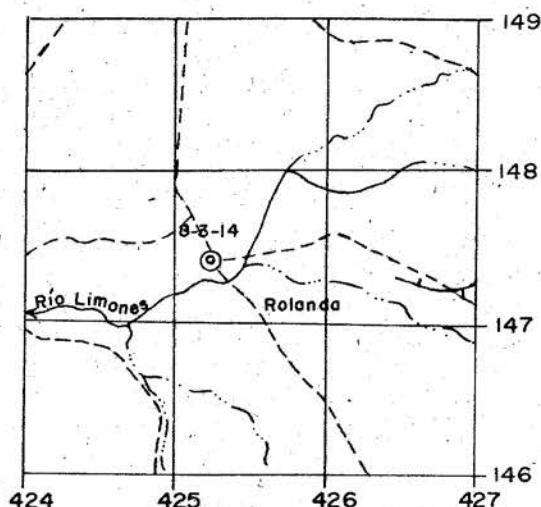


Fig. 42 Localidad tipo de la Formación Cabo Cruz.

Los datos de pozos perforados en la parte sud-oriental del Golfo de Guacanayabo, hacen suponer que la formación puede alcanzar un espesor máximo que excede de 200 m.

Cubre de manera discordante la Formación Limones, en el área del río Limones y hacia el este, probablemente, al Miembro Pílon de la Formación Cobre (Pozo Empalizado y loma Ojo de Toro). En el área de Maisí cubre los mármoles y esquistos carbonáticos de la Formación Chafarina y, en forma discordante, la Formación Cabacú, al este de la Bahía de Miel.

Fósiles característicos: Moluscos: *Anodontia* cf. *philippiana*; *Chlamys landi manzanillensis*; *Argopecten vaun*; *Orthaulax* cf. *aguadillensis*; *Pecten* cf. *codercola*; *Ostrea* cf. *portoricensis*; *Chione latilirata*; *Lithophaga* cf. *nigra*. Equinoides:

Clypeaster antillanum. Foraminíferos: *Ammonia beccarii*; *Amphisorus matleyi*; *Amphistegina angulata*; *A. cf. rotundata*; *Archaias angulatus*; *A. compressus*; *Discorbis mira*; *Elphidium poeyanum*; *E. sagrum*; *Gyroidina* cf. *orbicularis*; *Globorotalia densa* (redepositada del Eoceno); *Gypsina globularis pilaris*; *Quinqueloculina candeiana*; *Q. seminula*; *Nonium grateloupi*; *Sorites* n.

sp. Algas calcáreas: *Amphiroa* sp.; *Jania* sp. También son muy frecuentes los tubos de *Kuphus incrassatus* (teredos).

Su contenido faunal permite asignarle una edad de Mioceno Medio (parte alta) a Mioceno Superior, y puede ser que incluya horizontes basales del Plioceno. Aunque esta última parece menos probable.

7. FORMACIÓN PEDERNALES (PED), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Poblado a unos 9 km al sur de Holguín.

Autor: I. I. Aarons, 1957a.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Colmanera, pars., Congoro, pars., Quinta y Rioja, pars. (Kozary, 1955b) y Rehondón, pars. (Kozary, 1956b), así como Conger (Kenny, 1956) y Guanabanao (Bruce, 1956), todas inéditas.

La formación aflora en una franja discontinua entre Pedernales y Los Haticos, al sur, así como en zonas limitadas al sur de San Germán y en el área Buenaventura-Cabezuelas-Mir.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 4, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Canteras en el kilómetro 777,8 de la Carretera Central, entre Holguín y Cacoicum, lado oeste, zona de Pedernales. Punto básico: 8-1-8. Coordenadas: $x = 242,2$; $y = 557,6$ (Fig. 43).

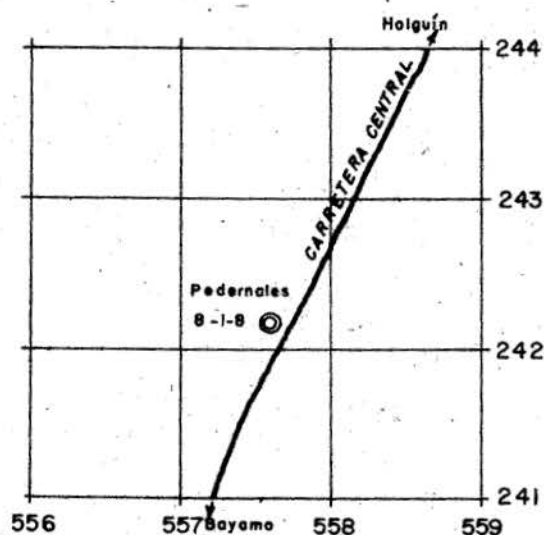


Fig. 43 Localidad tipo de la Formación Pedernales.

La formación está constituida por conglomerados polimícticos de matriz aleurolítica a arenítica, sin cementación, aunque localmente, en la parte superior, pueden encontrarse con un cemento poco desarrollado de composición carbo-

nática. El color es abigarrado, predominando la coloración verde parduzca a azulado parduzco. Los clastos tienen tamaño frecuente de 4 cm a 7 cm, pero pueden alcanzar tamaños hasta de 15 cm y más. Son bien redondeados, a veces angulosos. La selección es mediana. Están formados de diabasas, microgabros, gabros, harzburgitas más o menos serpentinizadas y, en menor cantidad, tobas diabasoides, tufitas alteradas y, raramente, calizas del Cretácico y del Paleógeno. De manera local se observa estratificación cruzada. Los buzamientos son variables por la existencia de fallas, y alcanzan valores hasta de 25°. En la zona de la Cuaba, existen buenos afloramientos de esta formación, la cual contiene allí una mayor proporción de calizas, y su matriz es calcarenítica y margoso-arenítica.

Según su autor, su potencia puede alcanzar 150 m.

Cubre discordantemente las formaciones Vigía y Haticos, y las rocas del complejo ultrabásico. Al sur de Mir, parece yacer localmente y en discordancia sobre la Formación Buenaventura.

Está cubierta concordantemente por la Formación Camazán, de la cual constituye su conglomerado basal.

Fósiles característicos: En la matriz aparecen: *Miogypsina* cf. *antillea*; *Amphistegina* *angulata*; *Lepidocyclina* cf. *gigas*; *Lithophyllum* sp.; *Mesophyllum* sp.; *Nummulites* sp. y *Crepidacella* sp. De acuerdo con su fauna, tiene una edad probable Aquitaniano Superior, tentativamente dentro del intervalo zonal N 5 - N 6 de Banner y Blow (1965).

8. FORMACIÓN BITIRÍ (BIT), CALIZAS Y MARGAS

Origen del nombre: Puente natural del río Bitirí o Buenaventura, barrio Buenaventura, Mayarí.

Autor: M. Iturralde-Vinent, 1972.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Tinguaro, pars. (Iturralde-Vinent, 1972).

La formación está desarrollada en una franja estrecha curvada irregularmente, cuyos afloramientos se extienden desde las cercanías de Jiguaní hasta Nicaro, bordeando, por su margen meridional, el segmento norte de la estructura Bahía de Nipe-Guacanayabo.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 4, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Puente natural del río Bitirí, Mayarí. Coordenadas: $x = 214,6$; $y = 603,1$ (Fig. 44).

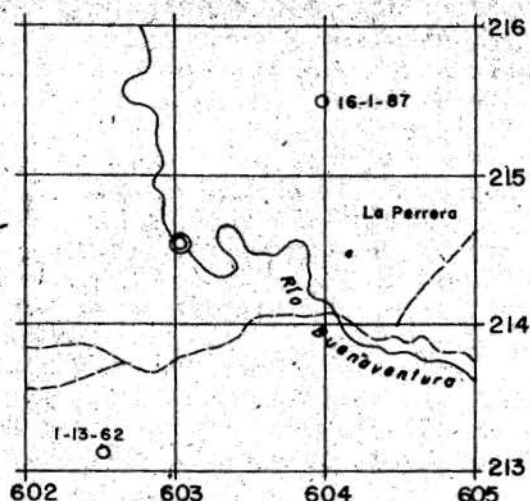


Fig. 44 Localidad tipo de la Formación Bitirí.

Localidad cotipo: Ladera de una pequeña elevación en el lado sur del camino de Buenaventura a Guamutas, aproximadamente a 1,4 km al nordeste de Buenaventura. Punto básico: 1-13-56. Coordenadas: $x = 217,7$; $y = 603,8$.

La formación está constituida por calizas organo-detriticas, de color blanco, crema, amarillento y castaño, compactas o brechosas, de grano medio a fino o muy fino, bien estratificadas, con alternancias de estratos medios (10 cm a 20 cm), con estratos gruesos (hasta más de 1 m). Las calizas se encuentran muy carsificadas en la parte superior y pueden contener inclusiones de granos tobáceos. Sus capas están intercaladas con margas de color crema que contienen fragmentos de calizas con *Lepidocyclina gigas*.

En el pozo Báguanos No. 1 (perforado por la empresa petrolera transnacional Standard Oil Co.), en el intervalo de profundidad 230 m a 750 m, aparecen margas grises y amarillentas; calcáreas, arcillosas y arenáceas, con intercalaciones de calizas detriticas amarillentas de calcilitas y, en menor grado, de areniscas calcáreas. Las calizas y margas que contienen *Lepidocyclina*, corresponden a una facies de mar somero.

Los espesores máximos correspondientes a la parte central de la cuenca, parecen estar reflejados en el pozo Báguanos (que excede los 500 m). Se considera que cubre los sedimentos de la Formación San Luis en el área centro-meridional, y la Formación Sagua de Tánamo en la septentrional.

Se juzga que la Formación Jagüeyes la cubre, y que se interdigita localmente con la Formación Camazán.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Amphistegina angulata*; *Catapsydrax dissimilis*; *Globigerina* cf. *ampliapertura*; *G. ciperoensis*; *G. prae-bulloides*; *G. tripartita*; *Globigerinoides triloba*

subcuadrata; *Globoquadrina altispira globosa*; *Globorotalia kugleri*; *G. opima*; *Pararotalia mexicana*. Nannoplancton: *Braarudosphaera bigelowi*; *Coccolithus pelagicus*; *Cyclocargolithus abisectus*; *C. floridanus*; *Discoaster deflandrei*; *D. perplexus*; *Heliconontosphaera euphratis*; *H. obliqua*; *Micrantholithus flos*; *Reticulofenestra bisecta*; *Sphenolithus ciperoensis*; *S. distentus*; *S. moriformis*.

De acuerdo con su fauna, se le asigna una edad de Aquitaniano s. l. (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior), tentativamente dentro del intervalo zonal N 1 - N 6 de Banner y Blow (1965).

9. FORMACIÓN CAMAZÁN (CAN), CALIZAS, MARGAS Y CALCARENITAS

Origen del nombre: Pueblo a unos 20 km hacia el sudeste de Holguín.

Autor: M. T. Kozary, 1955b.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Birán (1955c), Colmanera, pars. (1955b), Concepción (1955c), Cortadera (1957c), Delicias (1956b), Manguito (1955c), Mejías (1957c), Pulciana (1956b) y Rehondón, pars. (1956b), todas de M. T. Kozary; Brito (Bruce, 1956); Cacocum, Certeja, César y Contramaestre, de Kenny (1956); Duraba e Inclán, de Kenny (1957a) y Esperanza (Lewis, 1957); todas en informes inéditos archivados en el Fondo Geológico.

La formación se extiende en parches más o menos extensos en las áreas periféricas de la bahía de Nipe y de la de Banes; y hacia el este, hasta las proximidades de Cayo Mambí. Se extiende hacia el sur y el oeste, bordeando la parte septentrional de la llanura del Cauto, en el curso de este río.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 4 y 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte de la carretera Holguín-Báguanos, a unos 8 km al noroeste de Manguito. Punto básico: 4-8-6. Coordenadas: $x = 238,0$; $y = 575,7$ (Fig. 45).

La formación está constituida por calizas organo-detriticas, de color amarillo, que alternan con margas amarillentas estratificadas (estratos que varían entre 2 cm y 20 cm a 30 cm), con abundante *Lepidocyclina gigas*, *L. undosa*, etc., e intercalaciones de calcarenitas de color crema, de grano fino o medio, bastante cementadas, así como calizas arenáceas, estratificadas, res cristalizadas en parte, de color amarillo rosáceo. Raramente se observan arcillas gris verdosas (lomas de Barajagua), que contienen yeso. Predominan las estructuras estratificadas de espesor variable

(entre 2 cm y 30 cm) y también masivas.

Su potencia, en los alrededores de Holguín, se estima en 70 m, pero, según su autor, puede alcanzar los 440 m.

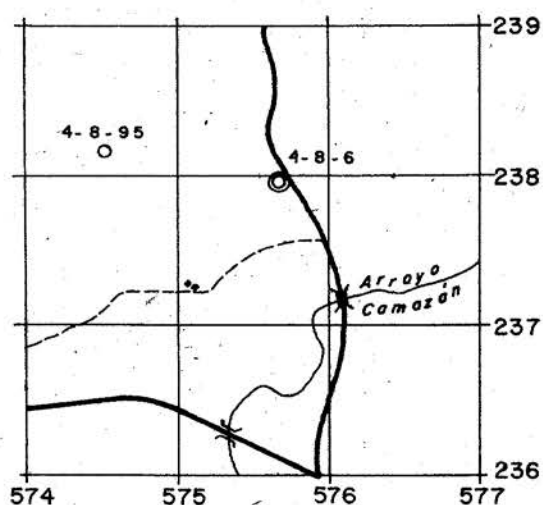


Fig. 45 Localidad tipo de la Formación Camazán.

Cubre discordantemente los dioritoides y la Formación Buenaventura (zona de Tunas), la Formación Sagua (Sierra de Nipe) y la Formación Vigía. Yace de manera concordante sobre la Formación Pedernales, al sur y al sudeste de Holguín.

Se encuentra cubierta discordantemente por la Formación Jagüeyes y por la Formación Yayal, pudiendo existir localmente interdigitación.

Fósiles característicos: Moluscos: *Kuphus incrasatus*; *Ostrea antiguensis*; *O. disparilis*; *Amusium* cf. *antiguensis*; *Argopecten charltonius*; *A. eboreus*; *A. heliacus*; *Pecten lyoni*. Equinoides: *Clypeaster batheri*; *C. broedermanni*; *C. maribonensis*; *C. oxibaphon*; *C. parvus*; *C. cf. platygaster*; *Echinolampas lycopersicus*; *E. cf. muñozii*; *E. semiorbis*; *Paraster orientalis*; *Schizaster santanae*. Corales: *Acropora salutensis*; *Antiguastrea cellulosa*; *Astrocoenia* cf. *guantanamoensis*; *Cyathomorpha antiguensis*; *C. cf. roxboroughi*; *Montastrea altissima*; *M. costata*; *M. cf. insignis*; *Porites* cf. *macdonaldi*; *P. panamensis*; *Stylophora* aff. *panamensis*.

Microfauna: Foraminíferos: *Anomalina alazanensis*; *Amphistegina angulata*; *Bolivina alazanensis*; *B. byramensis*; *Cancris cubensis*; *G. panamensis*; *C. sagrai*; *Cassidulina subglobosa*; *Catapsydrax dissimilis*; *Eponides umbonata*; *Globigerina ampliapertura*; *G. ciproensis*; *G. trinitatensis*; *G. opima*; *Gyroidina girardana*; *G. soldani*; *Heterostegina antillea*; *Lepidocyclina antiguensis*; *L. crassata*; *L. undosa*; *L. yurnagunensis*; *L. crasscostata*; *L. dartoni*; *L. favosa*; *L. formosa*; *L. gi-*

gas; *Marginulina glabra*; *Miogypsina antillea*; *Miogypsinoidea complanata*; *Nonion affinis*; *N. grateloupi*; *N. nipeensis*; *Pararotalia mexicana*; *Robulus adelinensis*; *Saracenaria italica*; *Truncorotaloides rohri*; *Uvigerina cubana*; *U. gardnerae*; *U. mexicana*; *U. nipeensis*; *U. pygmaea caribbea*. Nannoplacton: *Coccolithus minutulus*; *C. pelagicus*; *Cyclocargolithus minutus*; *C. floridanus*; *Cyclococcolithina formosa*; *C. leptopora*; *Discoaster arquatus*; *D. deflandrei*; *D. perplexus*; *D. saipanensis* (redepositado); *D. tinguarensis*; *Discolithina millepuncta*; *Helicopontosphaera barberi*; *H. compacta*; *H. recta*; *Reticulofenestra bisecta*; *R. serippsae*; *Sphenolithus ciproensis*; *S. belemnus*; *S. moriformis*; *S. predistentus*; *Tricantolithus vesper*; *Triquetrorhabdulus carinatus*.

De acuerdo con su amplio contenido faunal, se le asigna una edad Aquitaniense s. l. (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) y Burdigaliano basal, tentativamente dentro del intervalo zonal N 1 - N 7 de Banner y Blow (1965).

10. FORMACIÓN JAGÜEYES (JAG), MARGAS, ALEUROLITAS Y CALIZAS

Origen del nombre: Río Jagüeyes, al sudeste de Banes.

Autor: M. T. Kozary, 1957c.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Felton (1955b y c); Manantiales (1957c), Maribón (1957c), Nicaro (1957c), Tacajó (1957c); todas de M. T. Kozary (inéditas).

La formación está desarrollada en la bahía de Nipe, y se extiende lateralmente hacia Banes, al oeste, y Cayo Mambí, al este. Hacia el suroeste de la bahía, forma una faja oblonga, limitada en su parte meridional por los flancos de la Sierra de Nipe; al norte, por las elevaciones de Tacajó. Al oeste, esta faja llega hasta Mejías.

Posición estructural: Piso estructural No. 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Se presume corresponda a la franja al sur del río Jagüeyes, al sudeste de Banes, aunque su autor no ofreció una localidad y un perfil típicos. Como localidad tipo se propone una cantera a la entrada de Nicaro, en la península de Lengua de Pájaro, Mayarí. Punto básico: 3-6-273. Coordenadas: $x = 226,3$; $y = 634,5$ (Fig. 46).

Localidad cotipo: Cantera en el lado occidental de la carretera Mayarí-Sagua de Tánamo, al sur de Punta Gorda. Punto básico: 6-5-160. Coordenadas: $x = 222,6$; $y = 657,2$.

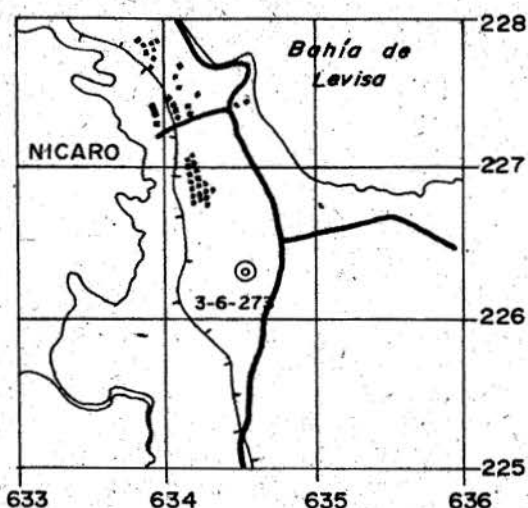


Fig. 46 Localidad tipo de la Formación Jagüeyes.

La formación está constituida por margas, calcarenitas de grano medio a grueso, regularmente cementadas, con intercalaciones de calizas organo-detriticas, groseras, aleurolitas y gravelitas calcáreas, en estratos de 5 cm a 20 cm de espesor, con un color amarillo castaño, fosilíferas. Tienen intercalaciones de arcillas gris verdosas que alternan con aleurolitas arcillosas de igual color. La estratificación es, en general, de fina a media (entre 5 cm y 50 cm), con texturas masivas. Los buzamientos son poco pronunciados (10° a 30° al norte), y pueden alcanzar valores mayores (hasta 35°) en los bordes de la cuenca.

Según su autor, esta formación tiene una potencia de 40 m, pero es probable que alcance el centenar de metros.

Cubre discordantemente la Formación Camazán en casi toda el área. Lo hace de manera discordante sobre la Formación Bitirí, al sudeste de Mayarí, y sobre la Formación Vigía, al este de Tacajó. En la parte septentrional del área parece estar cubierta concordantemente por la Formación Júcaro. En el borde litoral la cubre en discordancia la Formación Jaimanitas.

Fósiles característicos: Moluscos: *Argopecten thetidis*; *Amusium* cf. *lyoni*; *Anodontia* cf. *philippiana*; *Ostrea haitiensis*; *O. portoricensis*; *Solenastrea hyades*; *Stylophora* cf. *granulata*; *Lithophaga* cf. *nigra*. Corales: *Porites* sp. Algas calcáreas: *Jania* sp. Foraminíferos (parte alta): *Ammonia beccarii*; *Amphistegina floridana*; *A.* cf. *rotundata*; *A. angulata*; *Globigerina trilocularis*; *Globigerinoides rubra*; *G. sacculifera*; *G. triloba inmatura*; *G. triloba subquadrata*; *Globorotalia mayeri*; *G. obesa*; *Sorites* n. sp.; (parte baja): *Amphistegina angulata*; *A.* cf. *gibbosa*; *Catapsydrax dissimilis*; *Globigerina bradyi*; *G. venezolana*; *Globoquadrina altispira*; *G. dehiscens*; *Globovalia fohsi barisanensis*; *G. sutteri*; *Miogy-*

sina sp.; *Orbulina bilobata*; *O. suturalis*; *Siphogenerina* sp.; *Uvigerina auberiana*; *U. capayana*; *U. carapitana*; *U. cubana*. Nannoplancton: *Coccolithus miopelagicus*; *C. pataccus*; *C. pelagicus*; *Discoaster aulakos*; *D. braarudi*; *D. divaricatus*; *D. variabilis*; *Discolithina millepuncta*; *Helicopontosphaera barkeri*.

De acuerdo con su fauna, se le asigna una edad Mioceno Medio, tentativamente dentro del intervalo zonal N 7 - N 14 de Banner y Blow (1965).

11. FORMACIÓN YAYAL (YAY), MARGAS, CALIZAS Y ARCILLAS

Origen del nombre: Poblado a unos 12 km hacia el sur de Holguín.

Autor: M. T. Kozary, 1956c y e.

Redescripción: G. L. Franco y P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Rioja (1955b), Tacámara (1955b), Manopla (1956c y e) y Barres (1956c), todas de M. T. Kozary, en informes inéditos del Fondo Geológico.

La formación se extiende desde la parte sur de El Yayal, en dirección a San Germán, donde se cubre por las formaciones Bayamo y Cauto. Hacia el oeste lo hace hasta Sao Piedra, a unos 12 km al ESE de Mir, y por el norte se acuña contra la Formación Camazán. Otra faja de unos 10 km de ancho se extiende desde Omapa hacia Jobabo, en la parte occidental de la provincia.

Posición estructural: Piso estructural No. 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Pozo de 4,5 m de profundidad, en la casa del campesino Luis Cecilio Parra, a unos 2 km hacia el oeste del aeropuerto de Holguín. Punto básico: 8-5-21. Coordenadas: $x = 238,2$; $y = 553,1$ (Fig. 47).

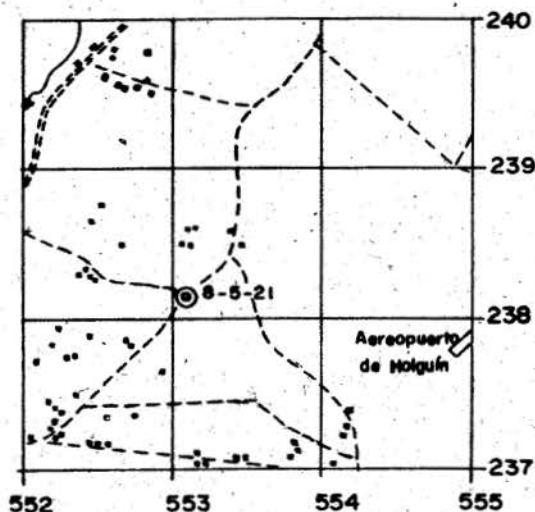


Fig. 47 Localidad tipo de la Formación Yayal.

Según los perfiles de los pozos hidrogeológicos (perforados en la zona de Jobabo), la Formación Yayal está constituida por arcillas calcáreas, compactas, de color crema y blanco; calizas organo-detriticas, agrietadas, cavernosas, de color blanco y crema; margas carbonatadas, nodulares, agrietadas, verde grisáceas y dolomitas arcillosas, duras, cavernosas, a veces organógenas, de color blanco y verde cremoso. Las estructuras son masivas, y la estratificación está enmarcada por cambios litológicos.

La formación tiene una potencia que excede los 200 m.

Yace discordantemente sobre las rocas más antiguas (dioritoides y rocas de la Formación Buenaventura), y de manera concordante sobre la Formación Camazán. Al norte de Arroyo el Muerto, hace contacto con la Formación Vázquez, que es en parte su equivalente cronológico, probablemente con carácter gradacional. Su contacto con la Formación Jagüeyes, al norte de Alto Cedro, también es gradacional.

Está cubierta discordantemente por las formaciones Bayamo y Cauto.

Fósiles característicos: Moluscos: *Anodontia* cf. *philippiana*; *Codakia* cf. *orbicularis*; *Chlamys landi manzanillensis*; *Ostrea disparilis*; *O. portoricensis*; *O. cf. sculpturata*. Foraminíferos: *Ammonia beccarii tepida*; *Amphistegina florida*; *Archaias angulatus*; *Elphidium advenum*; *E. sagrai*; *Globorotalia densa* (redepositada del Paleógeno); *Nonion grateloupi*; *Quinqueloculina seminula*. Ostrácodos: *Bairdia* sp.

El contenido de su fauna apunta a una edad probable Mioceno Medio, parte alta, tentativamente dentro del intervalo zonal N 14 - N 16 de Banner y Blow (1965).

12. FORMACIÓN JÚCARO (JUC), CALIZAS, MARGAS Y CALCARENITAS

Origen del nombre: Poblado El Júcaro, borde meridional de la bahía de Banes.

Autor: M. T. Kozary, 1957c.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Alfajores, Colorada, Mambí y Saetia (Kozary, 1957c), inéditas.

La Formación Júcaro se encuentra bien desarrollada en la zona de Banes y en los bordes de la bahía de Nipe.

Posición estructural: Piso estructural No. 3, y es posible que el No. 2; complejo plataformico.

Localidad tipo: Corte de la carretera Antilla-Banes, a 0,5 km al noreste de Banes. Punto básico: 3-1-247. Coordenadas: $x = 242,55$; $y = 615,1$ (Fig. 48).

La formación está constituida por calizas margosas de color castaño, fosilíferas, que alternan con margas friables arenosas de color blanco y crema. Tienen intercalaciones de biocalcarenitas amarillo castaño a grisáceas, de grano medio a fino y matriz aleurolítica, moderadamente consolidadas. Predominan las estructuras masivas (margas), pero la estratificación fina o media marcada por los cambios litológicos también es común.

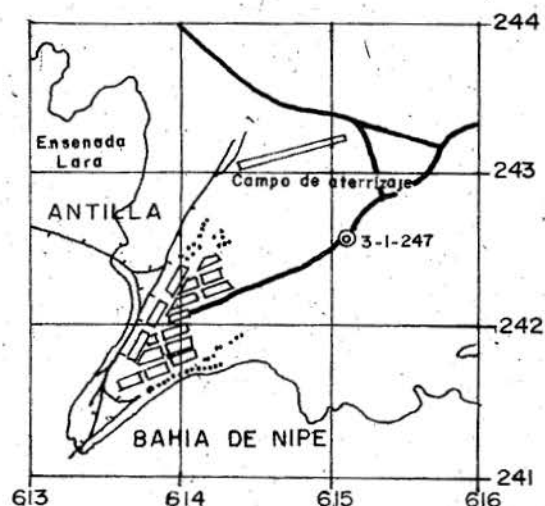


Fig. 48 Localidad tipo de la Formación Júcaro.

Se juzga que su potencia es del orden de las decenas de metros.

Parece cubrir la Formación Jagüeyes. Es probable que el contacto sea concordante. Se presume que subyace discordantemente la Formación Jaimanitas.

Fósiles característicos: Moluscos: *Arca auriculata*; *Amusium* cf. *lyoni*; *Argopecten angusticostatus*; *A. comparilis*; *A. decorus*; *Ostrea frons*; *O. haitiensis*; *Strombus pugilis*. Corales: *Porites* sp. Equinoides: *Clypeaster elevatus*, etc. Foraminíferos: *Amphistegina angulata*; *A. gibbosa*; *Archaias angulatus*; *Gypsina globularis pilaris*; *Globigerina nephentes*; *Globigerinoides inmatura*; *G. sacculifera*; *G. triloba*; *Globorotalia menardii*; *Orbulina bilobata*; *O. suturalis*; *O. universa*; *Praeorbulina transitoria*; *Sphaerodinellopsis seminula*. Algas calcáreas: *Amphiroa* sp. Nannoplanton: *Discoaster arquatus*; *D. perplexus*; *D. aulakos*; *D. braarudi*; *D. brouweri*; *D. divaricatus*; *D. exilis*; *D. tinguaroensis*; *D. variabilis*; *Discolithina millepuncta*; *Coccolithus minutulus*; *C. miopelagicus*; *C. pelagicus*; *Cyclococcolithina formosa*; *C. leptopora*; *Helicopontosphaera barkeri*; *H. recta*; *Reticulofenestra bisecta*; *R. pseudoumbilica*; *R. scrippsae*; *Sphenolithus belemnus*; *S. moriformis* y *Triquetrorhabdulus carinatus*.

Su contenido faunal indica una edad Mioceno Superior, aunque pudiera alcanzar el Plioceno

basal. Tentativamente, está comprendida dentro del intervalo zonal N 16 - N 19 de Banner y Blow (1965).

13. FORMACIÓN DATIL (DAT), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Caserío Dátil, cerca del entronque de Bueycito.

Autor: M. T. Kozary, 1957a y c; manuscrito inédito.

Redescripción: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Alto Mateo (Kozary, 1956c) y Congo Libre (Blanché, 1957b y c); ambos manuscritos.

La formación se extiende a lo largo de la ladera septentrional de la Sierra Maestra. Entre Vicana y Cienaguilla forma una franja de 20 km de largo y 5 km de ancho. Aflora en las pequeñas elevaciones de la zona próxima al Entronque de Bueycito y al caserío de Dátil, ambas a 10 km al SO de la ciudad de Bayamo.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 1 y 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Canteras abandonadas alrededor de Dátil. Puntos básicos: 1-6-229 y 1-6-254. Coordenadas: $x = 182,6$; $y = 514,6$ y $x = 181,0$; $y = 515,7$, respectivamente (Fig. 49).

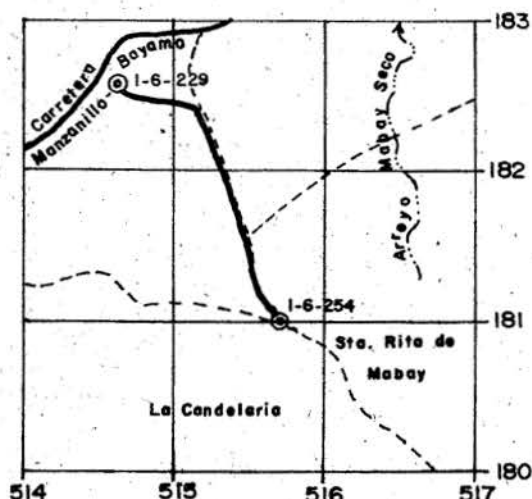


Fig. 49 Localidad tipo de la Formación Dátil.

Litológicamente es un conglomerado polimíctico mal seleccionado, mal cementado y sin estratificación visible, de color rojizo, con manchas ocreas. Los cantos, en la mayoría de los casos, son subangulosos, y sus diámetros varían entre 0,5 cm y 35 cm. Están constituidos por los distintos tipos de rocas de la Formación Cobre, incluyendo rocas abisales, hipabisales e hidrotermales (entre las cuales predominan las variedades más resistentes), calcedonia y, en menor cantidad, ágata.

En la localidad tipo, el porcentaje promedio de la calcedonia es 16 %, y del ágata, 1,0 %, aproximadamente. La matriz del conglomerado es una arenisca arcillosa de color rojo, con manchas ocreas, poco resistente, friable y limonitizada. No contiene fósiles.

El espesor es muy variable, a causa de su carácter facial, deluvial y proluvial. El espesor máximo se considera de unos 200 m.

Yace discordantemente sobre la Formación Manzanillo o sobre las formaciones más antiguas de la zona. Está cubierta por la Formación Cauto.

Edad probable: Plioceno.

14. FORMACIÓN BAYAMO (BAY), ARCILLAS, ARENAS ARCILLOSAS, ARENISCAS Y ARCILLAS BENTONÍTICAS

Origen del nombre: La ciudad de Bayamo.

Autor: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Estos sedimentos afloran en la superficie en una zona bastante limitada (desde el margen derecho del río Bayamo hacia el este, hasta Santa Rita), cubierta por los sedimentos cuaternarios de la Formación Cauto, y están desarrollados en gran parte de la cuenca del Cauto. Constituyen pequeñas manchas en la superficie al sur de Jobabo, en los alrededores de El Dormitorio y Altos de Vila.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 1 y 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte del río Cauto, a unos 9 km hacia el oeste del poblado de Cauto Cristo. Punto básico: 5-6-755. Coordenadas: $x = 212,9$; $y = 529,1$ (Fig. 50).

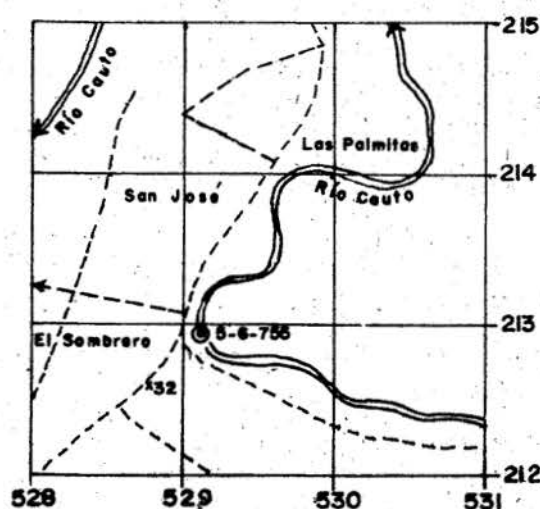


Fig. 50 Localidad tipo de la Formación Bayamo.

La Formación Bayamo está constituida por capas de arcillas, arenas arcillosas, arcillas bento-

níticas, areniscas y, a veces, contiene intercalaciones de yeso.

Las arcillas tienen color castaño y abigarrado, son plásticas y, en ocasiones, arenosas; ocasionalmente con fractura concooidal irregular. Contienen concreciones de CaCO_3 y están manchadas por un pigmento ferromangánico.

Las arenas arcillosas poseen un color verde grisáceo o castaño, son de grano fino a mediano, a veces de grano grueso, tienen generalmente gravas de 2 mm a 15 mm, de material vulcanógeno con pátina negra superficial y pigmentos de hierro y manganeso. Las gravas son subangulosas, a veces redondeadas. También contienen pisolitas ferromangánicas de 1 mm a 2 mm.

Las arcillas bentoníticas son de color verde grisáceo y castaño, con manchas blancas y negras. Tienen disyunción cuadrangular-concooidal e irregular. A veces contienen intercalaciones de yeso, con capas de 10 cm a 80 cm.

Las areniscas son de color amarillo blancuzco y castaño, de grano fino a medio. Generalmente son friables, a veces compactas (cementadas con material carbonático). El material de los clastos es de caliza, tufita y cuarzo subredondeado.

La formación generalmente está estratificada, el espesor de las capas y lentes varía desde 10 cm hasta 1 m a 2 m.

Según los pozos perforados en los alrededores de Bayamo, el espesor de esta formación puede exceder de los 100 m, por ejemplo, en la cala No. 6 del Desarrollo Agropecuario (DAP) a unos 5 km al SO de la ciudad de Bayamo.

Los sedimentos subyacentes de la formación son las margas, calizas y calcarenitas de la Formación Yayal. El contacto es posiblemente concordante, mientras cubre con discordancia erosional y angular las formaciones Charco Redondo y Camazán.

Está discordantemente cubierta por los sedimentos aluviales de la Formación Cauto.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Globorotalia crassaformis*; *Globigerinita* cf. *incrusta*; *Globigerina bulloides* (determinados por M. A. Iturralde-Vinent en muestras de las calas del DAP en el Embalse 24, a unos 15 km al suroeste de Mir). Aquí la Formación Bayamo está cubierta por los sedimentos de la Formación Cauto.

Según los fósiles estudiados, su edad puede considerarse Mioceno Superior-Plioceno.

Observaciones: La facies de esta formación es aluvial-marina o lacustre-marina.

15. FORMACIÓN CAUTO (CAU), ARENAS ARCILLOSAS, LIMOS, GRAVAS Y CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Río Cauto.

Autor: L. Blanché, 1957b (inédita).

Redescripción: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Embarcadero (Kozary, 1956c), Sabanalamar (Karthashov, 1976a), y Camacho (Karthashov y otros, 1976b).

Esta formación tiene una propagación amplia en la cuenca del Cauto y también está desarrollada a partir de la ladera septentrional de la Sierra Maestra, desde Media Luna hasta Bayamo. Se encuentra también en los pozos perforados en el área.

Posición estructural: Pisos estructurales Nos. 1 y 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte del río Cauto, a unos 10 km hacia el NO de Babiney. Punto básico: 5-6-761. Coordenadas: $x = 214,0$; $y = 529,7$ (Fig. 51).

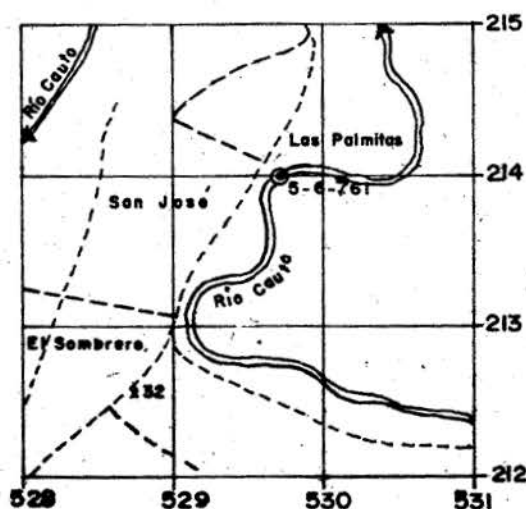


Fig. 51 Localidad tipo de la Formación Cauto.

Esta formación está constituida por arenas arcillosas y arenas cascajosas con intercalaciones de limos, gravas y conglomerados. Las capas son de color gris, gris parduzco y amarillo grisáceo. Las arenas son de grano fino hasta grano grueso, generalmente están mal seleccionadas y casi siempre contienen arcillas. El porcentaje de arcillas varía de 1 % a 2 % hasta 80 % a 90 % (arcillas arenosas). Estas capas casi siempre tienen cascajos, cuyo diámetro varía de 0,5 cm hasta 2 cm a 3 cm, con un promedio de 0,8 cm y su material es vulcanógeno y, menos frecuentemente, caliza y

jasperoides. Algunas veces exhiben una pátina negra ferromangánica.

En la parte superior de la formación, los cascajos son más frecuentes; a veces forman capas enteras, cementadas con material calcáreo y con material intersticial de arena arcillosa. Las capas casi siempre son horizontales, generalmente están estratificadas (en forma lenticular) y muchas veces tienen estratificación cruzada.

La litología de la formación varía mucho. Las capas forman lentes de diferentes tamaños, desde algunos metros hasta algunas decenas. Facialmente, se sustituyen en forma mutua, creando un corte litológico muy variado. La facies de estos depósitos es aluvial, a veces con influencia fluvio-marina (intercalaciones de arcillas y arenas arcillosas).

En general, la potencia de esta formación no tiene más que algunos metros, pero a veces puede alcanzar de 20 m a 25 m.

Los sedimentos de la formación yacen de manera discordante sobre las formaciones más antiguas (formaciones Bayamo, Yayal, Manzanillo, etcétera).

Está cubierta por la Formación Río Macío y por la Formación Jutía (concordantemente), pero en la mayor parte de la cuenca del Cauto, aflora en la superficie, constituyendo los sedimentos más jóvenes de la región.

H) FORMACIONES DEL SINCLINORIO CENTRAL

1. FORMACIÓN SAN LUIS (SLU), ARENISCAS, ALEUROLITAS, MARGAS Y CALIZAS

Origen del nombre: Poblado San Luis.

Autor: S. Taber, 1934.

Redescripción: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: En la Zona Caimán: formaciones Aguacate y Boniato, ambas de Lewis (1956), Mareón (Kozary, 1955a) y Yaraguabo (Wassall, 1955); Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa: Grupo Achotal, pars. (Iturralde-Vinent, 1975); Cuenca de Guacanayabo-Nipe: Bacci (1957a), Incluyo (1957a), Naranja (1956) y Tesia (1956a), todas de J. N. Kenny, y Baire (1956c), Mariota (1957b) y Monte (1957b), de M. T. Kozary; Sinclínorio Central: Lutitas Guantánamo, pars. (Dartton, 1926), Felita (Deland, 1956a) y Esperanza (1955a), Grupo Guantánamo, pars. (1955a), Iguañabana (1955a), La Maya (1955a), Nicolás

(1956b) y Sabanilla (1956f), todas estas últimas de M. T. Kozary.

La Formación San Luis está ampliamente extendida en la parte meridional de la región oriental de Cuba. Ocupa vastas zonas en la Cuenca de Guantánamo, en el Sinclínorio Central y en las áreas adyacentes de la Cuenca de Guacanayabo-Nipe, al borde septentrional de la Sierra Maestra. Aparece en la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, por el borde sur de la Sierra del Purial. Su localidad más occidental, aislada, está en el área Las Cajas y Soledad, al norte de Pílon.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, Zona Caimán, Cuenca de Guacanayabo-Nipe, Sinclínorio Central, cuenca de Guantánamo. En todas las zonas y cuencas superpuestas representa el piso estructural No. 5, período platafórmico.

Localidad tipo: Taber no la precisó. Proponemos, como localidad tipo, la cantera abandonada situada a 2,5 km al norte de la ciudad de San Luis. Punto básico: 1-10-186. Coordenadas: $x = 173,35$; $y = 602,3$ (Fig. 52).

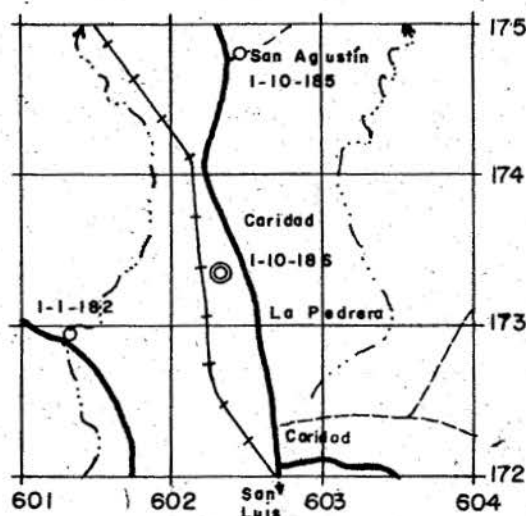


Fig. 52 Localidad tipo de la Formación San Luis.

Localidad cotipo: Corte de la carretera Media Luna-Pílon, en el caserío Guaicaje, 4 km al SE del pueblo Sevilla Arriba. Coordenadas: $x = 144,6$; $y = 442,8$.

Localidad cotipo: Corte de la carretera de Alto Songo-Mayarí Arriba, en los alrededores del pueblo San Benito. Entre los puntos básicos: 1-10-213 y 1-10-212. Coordenadas: $x = 171,6$; $y = 619,6$ y $x = 174,6$; $y = 621,6$, respectivamente.

La Formación San Luis está representada por una gran variedad de rocas clásticas, terrígenas, carbonatadas, de granulometría variada desde las arcillas hasta los conglomerados; además

contiene calizas laminares o de capas gruesas. Esta formación se caracteriza por el predominio de areniscas de grano fino, medio y de aleurolitas carbonatadas, las cuales, en conjunto, constituyen más de 90 % de la formación.

Las areniscas generalmente son de color gris, gris parduzco y pardo (intemperizadas). Están bien estratificadas y el espesor de las capas varía desde algunos centímetros hasta 20 cm a 40 cm. Generalmente son de grano fino o medio, a veces grueso. El material de los fragmentos se deriva de la Formación Cobre.

Los conglomerados que pertenecen a la Formación San Luis, tienen extensión limitada. Sus caracteres litológicos son iguales a los de los conglomerados de la Formación Camarones.

Las aleurolitas en general son calcáreas y arcillosas, en algunas partes arenosas. El color de las rocas frescas es gris, y el de las meteorizadas, beige o castaño. La roca contiene pirita dispersa que, a través de los procesos de meteorización, se convierte en limonita y provoca mineralización secundaria de yeso. Esporádicamente se hallan fragmentos vegetales carbonizados. Son ricas en microfauna. Forman paquetes de varias decenas de metros sin estratificación o están separadas por paquetes menos potentes de areniscas de grano fino, de estratificación bien definida. En la zona de Alto Songo, contienen lentes de conglomerados, compuestos principalmente por calizas del Eoceno Medio.

Las calizas en la Formación San Luis aparecen en distintos niveles. Son laminares, margosas de color blanco y se hallan por lo general en la parte basal de la formación. Las calizas organo-detriticas arenáceas o guijarrosas de color crema, forman capas o bancos independientes, o paquetes de poco espesor, y no representan niveles estratigráficos bien definidos.

La mayor parte del material clástico de la formación se deriva de la Sierra Maestra y de la Gran Piedra, pero en el Sinclinorio Central, al sur de las sierras de Nipe y Cristal, los conglomerados contienen clastos de ultrabasitas, vulcanitas oxidadas y rocas metamórficas.

La estratificación de la parte inferior de la formación es fina y uniforme, tanto horizontal como verticalmente. Es frecuente la sedimentación rítmica o gradacional. Al contrario, el resto de la formación se caracteriza por la estratificación lenticular de dimensiones más grandes o más pequeñas; o la estratificación entrecruzada, asociada con los conglomerados y areniscas de grano grueso.

La Formación San Luis está ligeramente plegada, como nos indican los buzamientos suaves, que raramente alcanzan los 30°.

Como regularidad general, se menciona el aumento de la cantidad del material clástico hacia arriba, acompañado con el aumento del tamaño de los clastos y, por otra parte, de la disminución de la profundidad del mar donde se sedimentaron. La parte inferior de la formación es calcárea, caracterizada por calizas y margas, en los lugares donde la roca subyacente también se compone de calizas. Hacia arriba la sedimentación es variada. La extensión y distribución de las distintas facies sedimentarias, heterogéneas, son variadas o variables, están interdigitadas y de una a otra se pasa gradualmente.

El espesor total de la Formación San Luis se estima en unos 700 m. Su espesor máximo lo alcanza en la cuenca de Guantánamo. En las otras zonas estructurales varía entre límites amplios, acunándose hacia los bordes de las cuencas sedimentarias.

La Formación San Luis yace discordantemente sobre las formaciones más antiguas (La Farola, Cobre, Miranda y Charco Redondo) y concordantemente (con transición gradual) sobre las formaciones Farallón Grande y Puerto Boniato.

El contacto con la Formación Camarones es interdigital, con abruptos cambios faciales, pero en la parte occidental de la cuenca de Guantánamo, cubre La Formación San Luis, a través de una discordancia erosional.

La orogénesis pirenaica provocó la emergencia general de la secuencia sedimentaria paleógena. Todas las formaciones neógenas yacen con discordancia sobre la Formación San Luis.

La Formación Maquey, en el interior de las cuencas sedimentarias, cubre concordantemente la Formación San Luis, pero en la periferia de dichas cuencas la discordancia es bien definida, caracterizada por los conglomerados de la Formación Cilindro; por ejemplo, en la cuenca de Palenque y en el valle de Caujerí.

Fósiles característicos: La Formación San Luis es muy rica en microfauna. Se caracteriza mejor por las formas planctónicas de foraminíferos: *Truncorotaloides rohri*; *Globigerapsis semiinvoluta*; *Globorotalia cerroazulensis*; *Hantkenina alabamensis*. Foraminíferos bentónicos: *Amphistegina lopeztrigoi*; *Eoconuloides wellsi*; *Dictyoconus americanus*; *Lepidocyclina antillea*; *L. pustulosa*, etc. Nannoplancton: *Reticulofenestra bisecta*; *R. umbilica*; *R. scrippsae*; *R. cf. lookeri*; *Chiosmolithus grandis*; *Coccolithus pelagicus*; *C. eopelagicus*; *C. cf. marismontium*; *Ericsonia muii*; *Cyclococcolithina formosa*; *C. protoannula*; *C. cf. protoannula*; *Cyclocargolithus floridanus*; *C. abisectus*; *C. cf. pseudogammation*; *Markalius*

inversus; *Lanternitus minutus*; *Braarudosphaera bigelowi*; *B. discula*; *Micrantholithus vesper*; *M. procerus*; *M. flos*; *Pemina papillatum*; *P. rotunda*; *P. basquensis*; *Helicopontosphaera compacta*; *H. intermedia*; *H. reticulata*; *H. euphratis*; *H. lophota*; *H. bramlettei*; *H. herzenii*; *H. disenii*; *H. cf. obliqua*; *Dactyletra punctulata*; *Triquetrorhabdulus inversus*; *Rhabdolithus* sp.; *Discoaster saipanensis*; *D. deflandrei*; *D. tani*; *D. nodifer*; *D. barbadiensis*; *D. binodosus*; *D. micrus*; *D. strictus*; *D. cf. cramsis*; *D. cf. strictum*; *D. cf. genifer*; *Discolithina multipora*; *Watznaueria barnesae*; *Nannotetrina mexicana*; *N. quadrana*; *Zyg-rhabdolithus bijugatus*; *Lucianorhabdulus dispar*; *Sphenolithus moriformis*; *S. pseudoradians*; *S. distentus*; *S. predistentus*; *S. radians*; *S. furcatorolithoides*; *S. spiniger*; *S. stellatus*; *S. difusus*; *S. leroni*; *S. cf. radians*; *S. cf. pseudoradians*; *Scyphosphaera expansa*; *Thoracosphaera prolata*. Las determinaciones fueron realizadas por M. Báldi-Beke y J. Bóna.

Según las determinaciones de nannoplancton, la Formación San Luis pertenece a las zonas NP16, NP19, NP18 y NP20 de Martini (1971), y localmente, en la cuenca de Guantánamo, puede llegar hasta las zonas NP21 y NP22, lo cual significa la parte superior del Eoceno Medio, el Eoceno Superior y la parte inferior del Oligoceno Inferior.

Correlación: La Formación San Luis está sustituida en la zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa por la Formación Sagua de Tánamo; las formaciones Boquerón y Camarones son sincrónicas con ella, y forman lentes dentro de la misma.

2. FORMACIÓN CAMARONES (CES), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Altos de Camarones, situados al sur de La Maya.

Autor: G. E. Lewis y J. A. Straczek, 1955.

Redescripción: K. Brezsnýánszky, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Miembro Camarones (Lewis y Straczek, 1955) y formaciones Araña, Guanabacoa, Maca, Matabaya, Uyao (Ullao), todas descritas por M. T. Kozary (1955a y d) en informes inéditos del Fondo Geológico.

Los afloramientos de la Formación Camarones se limitan al Sinclinorio Central y a la parte occidental de la cuenca de Guantánamo. Entre El Cristo y la bahía de Guantánamo, ocupa una zona extensa, bordeando al norte la Sierra de Gran Piedra.

Posición estructuro-facial: Sinclinorio Central, cuenca de Guantánamo, piso estructural No. 5.

Localidad tipo: La Formación Camarones toma su nombre de los Altos de Camarones, situados al sur de La Maya. Lewis y Straczek (1955, p. 256) mencionan, como afloramiento típico de la formación, la escarpa abrupta de 370 m de altura que se encuentra entre las coordenadas: $x = 160,1$; $y = 628,8$ y $x = 159,2$; $y = 628,5$ (Fig. 53).

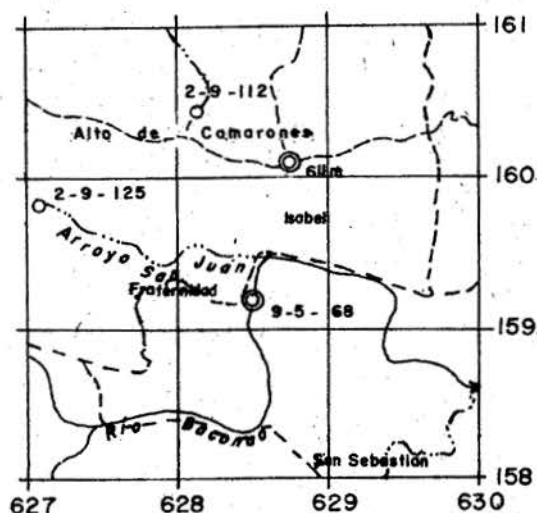


Fig. 53 Localidad tipo de la Formación Camarones.

La Formación Camarones está constituida por conglomerados polimícticos, mal seleccionados, macizos, sin estratificación visible, de color verde, gris verdoso o parduzco, y areniscas de grano grueso asociadas con los conglomerados. Entre los cantos rodados de la Formación Camarones, abundan los fragmentos de lavas y rocas piroclásticas, muchas veces silicificadas, y los diferentes tipos de calizas. El predominio de las rocas vulcanógenas está bien definido. El material clástico se origina de las formaciones Cobre, Charco Redondo y Puerto Boniato.

Entre los fragmentos, son característicos los de rocas ígneas de composición ácida (granófiro, granófiro diorítico, diorita cuarcífera, etc.). Su cantidad alcanza de 15 % a 20 % y generalmente se observa en los perfiles un aumento hacia arriba.

La matriz arenosa del conglomerado tiene la misma composición que los clastos. La cantidad proporcional de la matriz en general es de 10 % a 15 %, pero puede alcanzar 50 % y el predominio absoluto también, pasando gradualmente a areniscas guijarrosas. El conglomerado frecuentemente está bien cementado por carbonato. El tamaño de los clastos es variado, su diámetro más abundante varía de 8 cm a 12 cm, pero hay menores y mayores, en dependencia de la posición geográfica. Los clastos de tamaño máximo observado tienen un diámetro de 50 cm a 60 cm.

El grado de redondez de los cantos rodados va-

ría de subredondeados a redondeados, y predominan los cantos de forma elipsoidal o discoidal. La posición de los clastos es paralela o subparalela a la estratificación, que generalmente está mal definida, con bancos gruesos de varios metros de espesor, formados por ritmos pequeños de selección granular y de 70 cm a 150 cm de espesor. En las areniscas asociadas se observa estratificación más fina, entrecruzada o lenticular. Los buzamientos son suaves.

El espesor de esta formación puede alcanzar los 500 m. Hacia el norte, su espesor disminuye y hace contacto interdigitalmente con las partes superiores de la Formación San Luis, o la cubre por el borde occidental y suroccidental de la cuenca de Guantánamo.

El conglomerado de la formación se integró en condiciones marinas, epineríticas, como nos indican los fósiles escasos, el tipo de estratificación o el cemento carbonatado.

Yace con discordancia angular sobre la parte inferior de la Formación San Luis, representada por margas y aleurolitas bien estratificadas.

La parte superior de la formación está diferentemente denudada y no está cubierta. El límite superior está determinado por los fósiles encontrados en esta formación.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Fabiana cubensis*; *Globigerina* sp.; *Amphistegina lopeztrigoi*; *Nummulites trinitatis*; *N. aff. nassauensis*; *Heterostegina ocalana*; *Discocyclina marginata*; *Asterocyclina monticellensis*; *Pseudophragmina cf. cedarkeysensis*; *P. cf. psila*; *Eoconuloides wellsi*; *Lepidocyclina chaperi*; *L. macdonaldi*; *L. antillea*; *L. cf. ariana*. Nannoplancton: *Reticulofenestra cf. bisecta*; *Ericsonia muiri*; *Cyclococcolithina formosa*; *Cyclocargolithus cf. pseudogammation*; *Braarudosphaera* sp.; *Micrantholithus vesper*; *Pemma papillatum*; *Discoaster barbadensis*; *D. saipanensis*; *Sphenolithus moriformis*; *S. pseudoradians*; *S. cf. furcatolithoides*. Los foraminíferos fueron determinados por A. de la Torre; el nannoplancton, por M. Báldi-Beke.

De acuerdo con su fauna, su edad es Eoceno Medio (parte superior)—Eoceno Superior.

3. FORMACIÓN SAGUA DE TÁNAMO (SAG), MARGAS Y CALIZAS

Origen del nombre: Toma su nombre de la ciudad de Sagua de Tánamo.

Autor: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).
Sinonimia: Formación Majaguabos, Deland (1956a). Manuscrito inédito, Fondo Geológico.

La Formación Sagua de Tánamo se extiende en tres áreas bastante limitadas: 1) En la depre-

sión paleogénica de Sagua de Tánamo; 2) En la depresión paleogénica de los alrededores de la confluencia de los ríos Juan Mulato, Jarahueca y Mayarí, a unos 20 km al sur de Mayarí Abajo; 3) En la zona marginal noroccidental de la Sierra de Nipe.

Posición estructuro-facial: Con carácter transicional, forma parte de la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, piso estructural No. 5.

Localidad tipo: Perfil que se encuentra a 5 km al SSE de la ciudad de Sagua de Tánamo, entre el arroyo Lindero y el río Sagua, en los alrededores de los puntos básicos: 16-4-485 y 1-14-33. Coordenadas: $x = 210,8$; $y = 667,1$ y $x = 210,3$; $y = 667,3$ (Fig. 54).

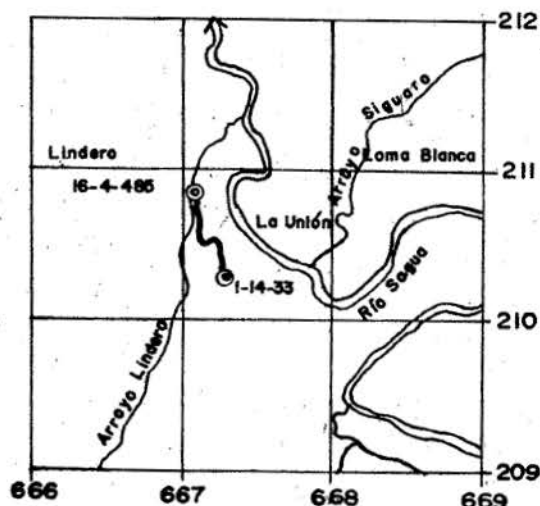


Fig. 54 Localidad tipo de la Formación Sagua de Tánamo.

La Formación Sagua de Tánamo está constituida por margas de color blanco, gris blancuzco, estratificadas, con capas de 5 cm a 50 cm, que alternan con calizas compactas, generalmente de color beige y de grano fino. El espesor de sus capas varía entre 1 cm y 10 cm. En menor cantidad, afloran areniscas de grano fino a medio, bien seleccionadas, de color castaño, estratificadas con capas de 5 cm a 30 cm.

La Formación Sagua de Tánamo representa una facies heterotópica de la Formación San Luis. El límite entre las dos formaciones se encuentra a lo largo del margen septentrional del Sinclinal Central y es un límite facial.

La potencia de la formación sobrepasa los 120 m.

Yace con discordancia sobre los gabros y, concordantemente, sobre la Formación Puerto Boniato. De manera concordante lo hace sobre la

Formación Charco Redondo en La Picota y discordantemente al sur de Mayarí. Está cubierta en forma discordante por las formaciones Bitirí y Yateras.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Discocyclina marginata*; *D. cubensis*; *Catapsydrax dissimilis*; *Lepidocyclina macdonaldi*; *Globorotalia centralis*; *G. densa*; *Globigerina senni*; *Globigerina kugleri*; *Hantkenina* sp.; *Nummulites floridensis*. Nannoplanton: *Braarudosphaera bigelowi*; *Discoaster saipanensis*; *D. barbadensis*; *D. cf. tani*; *D. cf. tani nodifer*; *Coccolithus pelagicus*; *C. eopelagicus*; *C. cf. marismontium*; *Chiasmolithus grandis*; *Cyclocargolithus* sp.; *C. floridanus*; *Micrantholithus vesper*; *Sphenolithus pseudoradians*. Según el contenido faunal, se le asigna una edad de Eoceno Superior.

1) FORMACIONES DE LA CUENCA DE GUANTÁNAMO

1. FORMACIÓN SAN IGNACIO (SIG), BRECHAS

Origen del nombre: Pueblo San Ignacio, a unos 2 km hacia el norte de Imías.

Autor: A. Boiteau y M. Campos, 1974 (manuscrito).

Redescripción: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La Formación San Ignacio está desarrollada en la parte sudoeste de la antigua provincia de Oriente. Su desarrollo es limitado. En la superficie aparece en la Sierra del Purial, bordeando su macizo por el oeste (valle de Caujerí). También aflora en la Sierra de Imías, formando franjas que la bordean por el sur.

Posición estructural: Forma parte de la Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa. Piso estructural No. 5, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte de la carretera en el lugar denominado San Ignacio (entre Imías y Los Calderos). Punto básico: 4-8-100. Coordenadas: $x = 163,3$; $y = 731,3$ (Fig. 55).

La formación está constituida por una brecha monomítica. El material de los fragmentos está formado por esquistos verdes y filita. La parte superior de la formación, al oeste de Cajobabo, está constituida por una brecha monomítica de serpentinita. El diámetro de los fragmentos varía de 2 cm a 3 cm hasta 30 cm a 40 cm, pero afloran bloques grandes con un diámetro de 3 m a 4 m.

Los fragmentos de la brecha son angulares, subangulares y, en menor cantidad, redondeados

(son de pequeño diámetro), y están mal seleccionados. La matriz es poco calcárea, a veces arcillosa. El material intersticial es arena y aleurita de esquistos verdes (en la parte superior de la formación es de serpentinita). La brecha tiene mala estratificación. Sus bancos, de 0,5 m a 1,0 m, a veces se observan solamente por el material de cementación.

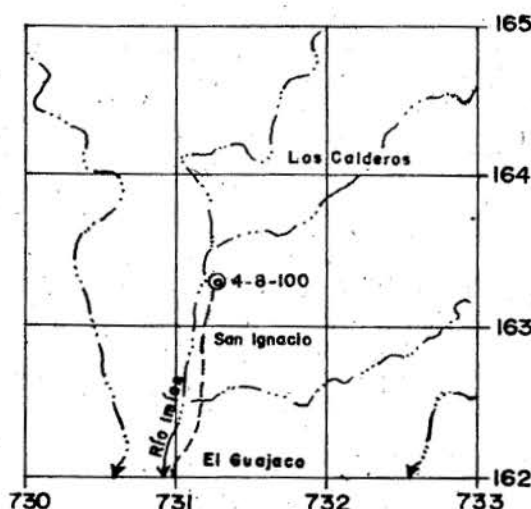


Fig. 55 Localidad tipo de la Formación San Ignacio.

Tenemos que mencionar que, en la parte superior, la brecha ocasionalmente contiene fragmentos de calizas de la Formación Charco Redondo.

Las franjas formadas por rocas de esta formación, miden de 300 m a 1 000 m en la superficie. Su buzamiento varía en dependencia de su situación. Sus capas sureñas buzan hacia el sur; en el valle de Caujerí buzan hacia el oeste. Su inclinación varía de 20° hasta 50°.

Su espesor oscila entre 200 m y 700 m.

La formación yace discordantemente sobre las rocas metamórficas y está cubierta de manera discordante por las formaciones San Luis, Cilindro, Maquey y Yateras.

En la matriz de la formación, no se ha colectado fauna determinable. Los fragmentos subangulares de calizas, que aparecen en la parte superior de la formación, contienen fauna del Eoceno Medio.

Según su posición estratigráfica y datos faunísticos indirectos, la edad probable es Eoceno Medio, parte alta.

Correlación: Por su edad y génesis, es correlacionable con la Formación Farallón Grande.

2. FORMACIÓN BOQUERÓN (BOQ), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Poblado Boquerón, a unos 20 km hacia el sudoeste de la ciudad de Guantánamo.

Autor: N. H. Darton, 1926.

Redescripción: E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Conglomerado Caimanera (Darton, 1926); Miembro Conglomerado Boquerón (Lewis y Straczek, 1955).

La Formación Boquerón aflora en la parte sudeste de la cuenca de Guantánamo. Al sur del poblado Boquerón forma elevaciones someras. La mayor parte de la formación se encuentra en el territorio de la Base Naval de Guantánamo y en su zona fronteriza. Por eso, no tenemos observaciones directas. Pero, sobre la base de la descripción de Darton, el mismo conglomerado aflora al norte de Caimanera, donde tuvimos la oportunidad de obtener datos propios.

Posición estructuro-facial: Cuenca de Guantánamo, piso estructural No. 5.

Localidad tipo: "Darton reportó un conglomerado de 15 m de potencia, dispuesto en gruesos bancos irregulares, poco cementados, buzamiento de 8° a 10° hacia el SE en los acantilados y bancos de Boquerón", dice Bermúdez (1961, p. 64).

La Formación Boquerón está constituida por conglomerados estratificados en "gruesos bancos irregulares" de 1 m a 2 m de espesor, mal seleccionados, predominando el diámetro de 5 cm, con un máximo de 20 cm. La matriz es arenisca de color gris parduzco. Los cantos rodados del conglomerado son subangulosos y la mayoría de ellos son de metaarenisca (arenisca poco metamorfizada) y de arenisca finamente laminada. Además, se encuentran, en menor cantidad, cantos rodados de la secuencia vulcanógena de la Formación Cobre.

Se distingue de la Formación Camarones por la falta de los cantos rodados de las calizas de las formaciones Charco Redondo y Puerto Boniato.

"Este conglomerado parece que está situado en la posición media de los límites de Guantánamo" (Formación San Luis, pars.), dice P. J. Bermúdez (1961, p. 64). En la misma obra, citando a Darton (p. 89), y refiriéndose a las "lutitas de Guantánamo", pars., dice: "...cerca de la costa, van encima de gruesas capas de conglomerados y éstas, a su vez, sobre el complejo basal." Es decir, el conglomerado Boquerón forma la parte basal de la Formación San Luis y yace discordante-

mente sobre el "complejo basal" (Formación Playa Molino). La misma consideración se encuentra en el trabajo de Keijzer (1945, p. 104).

Nos parece que existen ambas variantes; la Formación San Luis a veces tiene conglomerados basales (por ejemplo, la Formación Farallón Grande) y, al mismo tiempo, posee lentes enormes o más limitadas de conglomerados en su parte inferior o superior (por ejemplo, la Formación Camarones). El conglomerado de la Formación Boquerón, en la zona de Caimanera, aflora como una intercalación de 8 m a 12 m de espesor dentro de la Formación San Luis. Litológicamente representa una unidad mapeable.

Fósiles de la formación: En la matriz del conglomerado no aparecen fósiles, pero sí en los cantos rodados de areniscas finamente laminadas. La fauna más antigua de los cantos fosilíferos se relaciona en la descripción de la Formación Playa Molino, mientras que los fósiles del cemento del conglomerado son: *Globigerina* cf. *praeubuloides* y *Globigerapsis* sp.

Edad probable: Eoceno Superior.

3. FORMACIÓN CILINDRO (CIL), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Loma Cilindro, a unos 35 km al nordeste de la ciudad de Guantánamo.

Autores: K. Brezsnýánszky y G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Justal (Kozary, 1955a), inédita.

La Formación Cilindro está desarrollada en una franja estrecha que se extiende, como un arco irregular, desde la porción meridional de Palenque hasta la de Puriales de Caujerí.

Existen algunos parches aislados al noroeste de Guayabal de Yateras.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa y cuenca de Guantánamo, piso estructural No. 4, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte de la carretera de Palenque a Bernardo, al norte de Felicidad de Yateras, Guantánamo, en el flanco meridional de la Loma Cilindro, inmediatamente al sur del caserío de Falcón. Punto básico: 2-10-192. Coordenadas: $x = 188,2$; $y = 698,7$ (Fig. 56).

La Formación Cilindro está constituida por conglomerados polimícticos con *Lepidocyclina* y corales, con intercalaciones lenticulares rítmicas de areniscas de igual composición; los clastos son subangulares a redondeados, con una selección pobre en general, predominando los tama-

ños entre 3 cm y 5 cm. Están formados por ultrabasitas (hasta 80 %) a veces lateritizadas, así como por metamorfitas, vulcanitas, tobas litovítreas y tufitas calcáreas. La matriz de los conglomerados es arenítica polimíctica, con un cemento carbonático poco desarrollado. Las areniscas contienen, a veces, intercalaciones de lignito e impresiones de plantas.

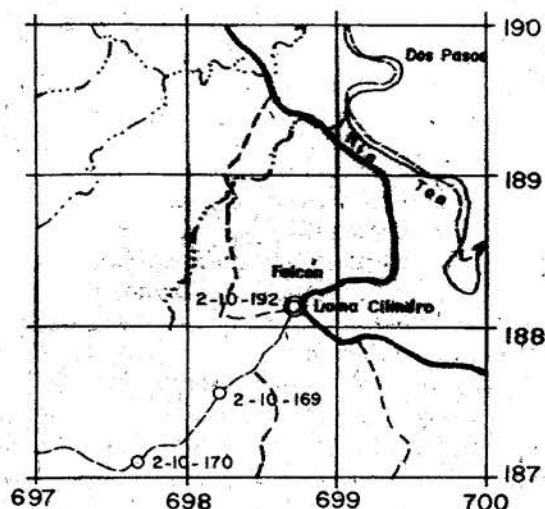


Fig. 56 Localidad tipo de la Formación Cilindro.

La potencia de la formación puede alcanzar los 50 m.

Cubre discordantemente las formaciones San Luis, Miranda y las rocas del complejo metamórfico (Formación La Farola), así como la Formación San Ignacio, en la parte oriental de la cuenca de Guantánamo.

Está concordantemente cubierta por la Formación Maquey, con carácter gradacional, de la cual constituye su aglomerado basal, y, localmente, por la Formación Yateras, con discordancia angular. Por la Formación Centeno, está cubierta con carácter discordante, en la parte oriental de la cuenca de Guantánamo.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Lepidocyclina* ex. gr. *undosa*; *L. formosa*; *L. fragilis*; *L. fragilis cubensis*; *L. morganopsis*; *L. parvula*; *L. yurnagunensis*. Nannoplanton: *Cyclocargolithus abisectus*; *C. floridanus*; *Helicopontosphaera euphratis*; *Micrantholithus* aff. *obtusius*; etcétera.

La edad de la formación, según su contenido faunal, es Aquitaniano, tentativamente dentro del intervalo zonal N 1 - N 4 de Banner y Blow (1965).

Correlación: Las formaciones Pedernales y Cabaquí pueden ser correlacionables con la Formación Cilindro.

4. FORMACIÓN MAQUEY (MAQ), ARENISCAS, ALEUROLITAS, MARGAS Y CALIZAS

Origen del nombre: Sierra de Maquey, al norte de la bahía de Guantánamo.

Autor: N. H. Darton, 1926.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Casimba (1955a), Cimbuello (1955a), Glorieta (1955a), Esperanza (1955a), Monte Verde (1956f y g), todas inéditas de Kozary. Lutitas de Guantánamo (Darton, 1926), formaciones Ciudadmar (Deland, 1956a y b y 1957) y Guantánamo (Bermúdez, 1950).

La Formación Maquey está desarrollada al norte y al este de la cuenca de Guantánamo. Forma una faja irregular en el área oriental del territorio de Guantánamo, comprendida entre la Sierra de Maquey, al oeste, y la parte oriental de la Sierra de Mariana, al este. Aflora, además, en la zona de Baitiquirí, Yacabo y Macambo.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, cuenca de Guantánamo. Pisos estructurales Nos. 4 y 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Perfil del camino entre los pueblos Maquey y Quemado. Punto básico: 1-11-303. Coordenadas: $x = 162,0$; $y = 687,0$ (Fig. 57).

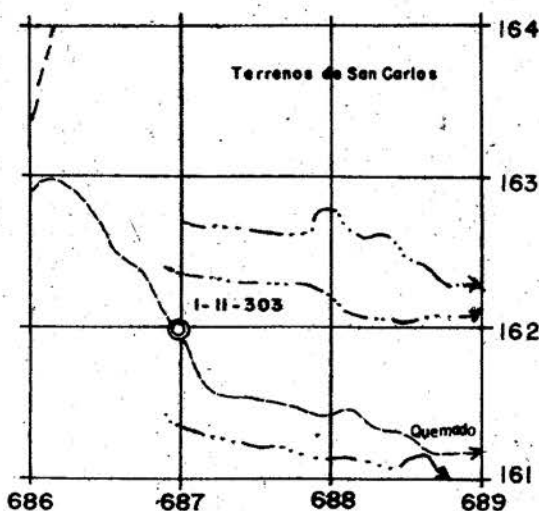


Fig. 57 Localidad tipo de la Formación Maquey.

Localidad cotipo: Corte en la mina de yeso de Baitiquirí, en el flanco meridional de la Sierra de Mariana. Punto básico: 18-4-2. Coordenadas: $x = 159,9$; $y = 608,2$.

Localidad cotipo: Corte del camino al noroeste del Central Manuel Tames. Punto básico: 16-3-315. Coordenadas: $x = 173,0$; $y = 687,9$.

La Formación Maquey está constituida por potentes alternancias de areniscas y aleurolitas polimícticas de cemento calcáreo, a veces arcillosas, friables, de grano fino a mediano y estratificación bien definida, también fina y mediana, de colores gris y castaño. Contiene intercalaciones de arcillas calcáreas de color gris, con espesores de algunos centímetros hasta 1 m a 2 m. También tiene intercalaciones de calizas arenáceas de granulometría mediana, de color amarillento o castaño, y calizas organo-detriticas de grano medio a grueso, color amarillo, beige, de estratificación indefinida, desde 1 m a 2 m de espesor hasta 8 m a 10 m. A veces, tiene intercalaciones delgadas (máximo de 15 cm) de lignito, con impresiones vegetales, que alternan con margas arcillosas, porosas, de estratificación indefinida.

En la parte superior de la formación, en los alrededores de Baitiquirí, afloran capas de yeso de color blanquecino y castaño, con un grosor máximo de 2 m. Están intercaladas por margas de color blanco amarillento, de estratificación fina y calizas fragmentarias (brechoides) de carácter margoso e igual color. El grado de fragmentación de las calizas es notable. Algunos pozos de prospección atraviesan esa secuencia y descubren alternancias de calizas margosas con margas, que a veces toman una coloración grisácea (cada horizonte puede alcanzar más de 40 m). Aparecen intercalados horizontes yesíferos y, más raramente, intercalaciones de arcillas de color gris verdoso, probablemente bentoníticas.

La potencia de la formación, sobre la base de los perfiles aflorados en distintas áreas, se considera que puede exceder de 500 m.

La formación cubre penacordantemente la Formación San Luis en la parte meridional de la cuenca de Guantánamo, y, concordantemente, la Formación Cilindro, que parece constituir su conglomerado basal que cubre con discordancia la Formación Miranda. En el Valle de Caujerí yace en forma discordante sobre la Formación San Ignacio.

Está cubierta con discordancia angular por la Formación Maya en la zona costera al este de la bahía de Guantánamo y de manera gradacional por la Formación Yateras, en la parte centro oriental y septentrional de la cuenca de Guantánamo. En el Valle de Caujerí está cubierta localmente por la Formación Centeno.

Fósiles característicos: Moluscos: *Chlamys* cf. *anguillana*; *Kuphus incrassatus*. Corales: *Antiguastrea cellulosa*; *Astrocoenia decaturensis*; *A. guantanamensis*; *A. meinzeri*; *Cyathomorpha anguillensis*; *C. tenuis*; *Diploastrea crassolamellata*; *Goniopora decaturensis*; *Montastrea imperatoris*;

Pironastrea antiguensis; *Pocillopora guantanamensis*; *Trochoseris meinzeri*. Equinoides: *Cardiaster cubensis*; *Clypeaster caudatus*; *C. concavus*; *C. cotteau*; *C. hernandezii*; *C. placentoides*; *Echinolampas anguillensis*. Ostrácodos: *Haplocytheridea cubensis*; *H. cubensis chicoyensis*; *Paracytheridea tschoppi*; *Perissocytheridea tschoppi*; *P. alata*; *Procythereis deformis*. Foraminíferos: *Amphistegina angulata*; *A. gibbosa*; *Angulogerina byramensis*; *Archaias angulatus*; *Ammonia beccarii*; *Bolivina mississippiensis*; *Bulimina pupoides*; *Ceratobulina alazanensis*; *Clavulina tricarinata*; *Dorothia nuttalli*; *Discorbis floridensis*; *Elphidium puertoricense*; *E. sagrai*; *Globigerinoides* cf. *sicana*; *G. rubra*; *Globorotalia menardii*; *Gyroidina soldanii*; *Globigerina rohri*; *G. ampliapertura*; *G. ciperoensis*; *Lepidocyclina crassimargo*; *L. dartoni*; *L. dilatata*; *L. formosa*; *L. fragilis*; *L. fragilis cubensis*; *L. gigas*; *L. morganopsis*; *L. parvula*; *L. piedrasensis*; *L. undosa*; *L. verbeeki*; *L. wetherellensis*; *L. yurnagunensis*; *Pyrgo depressa*; *P. oblonga*; *P. subsphaerica*; *Robulus adelinensis*; *Rectobolovina mexicana*; *Quinqueloculina lamarckiana*; *Siphogenerina transversa*; *Sorites marginalis*; *Triloculina trigonula*; *Uvigerina cubana*; *Valvulinera herricki*. Nannoplancton: *Braarudosphaera bigelowi*; *B. discula*; *Coccolithus pataceus*; *C. pelagicus*; *Cyclocargolithus abisectus*; *C. floridanus*; *Cyclococcolithina leptopora*; *Discoaster cubensis*; *D. deflandrei*; *D. exilis*; *Discolithina multipora*; *Helicopontosphaera euphratis*; *H. intermedia*; *H. ampliapertura*; *Reticulopheustra bisecta*; *Sphenolithus distentus*; *Triquetrorhabdulus carinatus*.

De acuerdo con su fauna, se considera su edad como Aquitaniano s. l. (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior), Burdigaliano y Languiano, tentativamente dentro de las zonas N 1 - N 15 de Banner y Blow (1965).

5. FORMACIÓN YATERAS (YAT), CALIZAS

Origen del nombre: Poblado Felicidad de Yateras, a unos 30 km al nordeste de la ciudad de Guantánamo.

Autor: M. T. Kozary, 1955a, inédito.

Redescripción: E. Nagy, G. L. Franco y P. Gyarmati, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formaciones Majimiana del Grupo Achotal (Iturralde-Vinent, 1975).

La Formación Yateras forma plataformas en las superficies de nivelación entre 400 m y 575 m, con afloramientos discontinuos a lo largo de una faja que se extiende entre el río Bayate y la Sierra del Convento, al norte de la cuenca de Guantánamo, así como en parches aislados en el

curso superior de los ríos Mayarí y Sagua de Tánamo y en el Yunque de Baracoa.

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 4 y 3, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte del camino de acceso a una torre retransmisora de televisión situada al sur de Felicidad de Yateras, y que parte de este poblado. Punto básico: 1-11-238. Coordenadas: $x = 180,1$; $y = 685,5$ (Fig. 58).

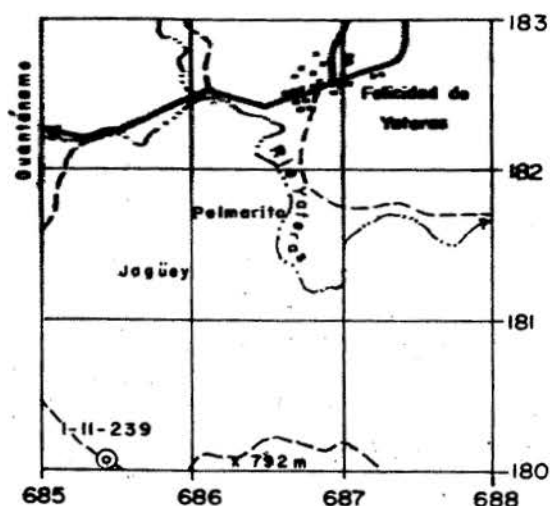


Fig. 58 Localidad tipo de la Formación Yateras.

La Formación Yateras está constituida por calizas biógenas, duras, a veces aporcelanadas, de color blanco rosáceo, castaño o crema, carsificadas y fosilíferas. Se caracteriza por su estratificación grosera y su posición topográfica elevada.

En el Yunque de Baracoa, alcanza un espesor aproximado de 30 m, al igual que en Vega Grande, en la parte septentrional de la cuenca de Guantánamo. En el río San Andrés, al suroeste de la Caridad de los Indios, el espesor es algo mayor (unos 40 m).

En la cuenca de Guantánamo cubre concordantemente y a veces de manera discordante la Formación Maquey, con discordancia angular la Formación Cilindro y discordantemente la Formación San Luis.

En el área de Mayarí, cubre de manera discordante la Formación Bucuey; en la del río Sagua de Tánamo y en Juan Mulato, con discordancia angular la Formación Sagua de Tánamo; en el Yunque de Baracoa, discordantemente, la Formación Castillo de los Indios, y en el Valle de Caujerí, cubre en discordancia la Formación San Ignacio.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Amphistegina angulata*; *Lepidocyclina* ex. gr. *undosa*; *L. formosa*; *L. yurnagunensis*; *Miogypsina* sp. Algas calcáreas: *Lithothamnium*; *Jania* sp. Corales: *Antiguastrea cellulosa*; *Acropora saludensis*.

Nannoplancton: *Coccolithus pelagicus*; *Cyclocarolithus abisectus*; *C. floridanus*; *Cyclococcolithina leptopora*; *Discoaster deflandrei*; *Discolithina enormis*; *Helicopontosphaera* cf. *kamptneri*; *H. perchnielseniae*; *H. obliqua*; *Sphenolithus moriformis*.

De acuerdo con su fauna y posición estratigráfica, su edad puede ser considerada como Aquitaniano Superior (s. l.), y es posible que incluya horizontes basales del Mioceno Medio, tentativamente dentro del intervalo zonal N 4 - N 8 de Banner y Blow (1965).

6. FORMACIÓN JAMAICA (JAM), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Poblado Jamaica, a unos 8 km al nordeste de Guantánamo.

Autores: E. Nagy y J. Oro, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Simonimia: Formación Y Griega (Kozary, 1955a), inédita.

La Formación Jamaica se extiende en la parte central de la cuenca de Guantánamo, entre el río Guáso y la Sierra de Maquey, llegando hasta El Palmar, por el norte, y la bahía de Guantánamo, por el sur.

Aflora en la cima de las pequeñas montañas de la zona, formando sus techos como restos erosionales.

Posición estructuro-facial: Piso No. 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte de la carretera Guantánamo-Felicidad de Yateras, 6 km al norte del poblado de Jamaica. Punto básico: 1-11-264. Coordenadas: $x = 178,6$; $y = 678,1$ (Fig. 59).

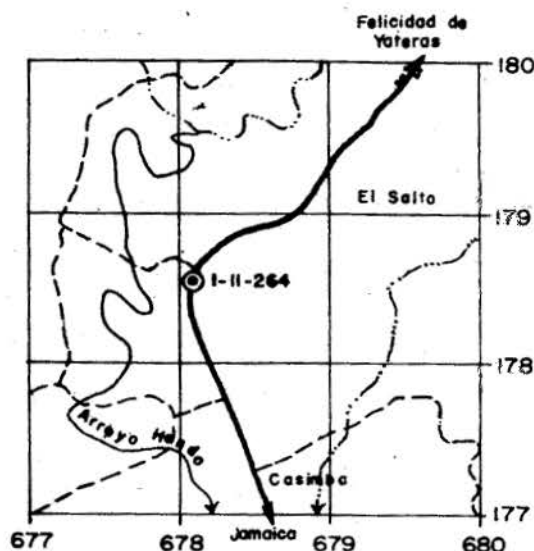


Fig. 59 Localidad tipo de la Formación Jamaica.

La formación está constituida por conglomerados polimícticos. El material clástico está representado por calizas de la Formación Maquey (80 % aproximadamente) y de la Formación Charco Redondo (calizas Guaso), cuyos diámetros varían de 10 cm a 45 cm, de carácter redondeado y, con menor frecuencia, subanguloso. La selección es regular. La matriz es margosa, blanda, friable, redepositada de la Formación Maquey subyacente.

La estratificación no es discernible. Su espesor observable es de 1 m a 5 m. Yace discordantemente sobre las formaciones San Luis y Maquey. El sobreyacente no ha sido observado.

En esta formación no se han encontrado fósiles, pero, sobre la base de su posición estratigráfica y tectónica, su edad se juzga, tentativamente, como Plioceno.

7. FORMACIÓN CENTENO (CEN), CONGLOMERADOS Y DERRUBIOS

Origen del nombre: Pequeño poblado en el Valle de Caujerí.

Autor: P. Jakus, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación aflora en el Valle de Caujerí, bordeando los farallones del valle en el oeste y en el sur. También aflora al noroeste de San Antonio del Sur, al pie del flanco sur de la Sierra de Mariana.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 1, período platafórmico.

Localidad tipo: Punto básico: 18-3-29. Coordenadas: $x = 164,3$; $y = 706,8$. En Pilones, pequeño poblado en el Valle de Caujerí, a unos 6 km hacia el sudoeste de Guaibán de Caujerí (Fig. 60).

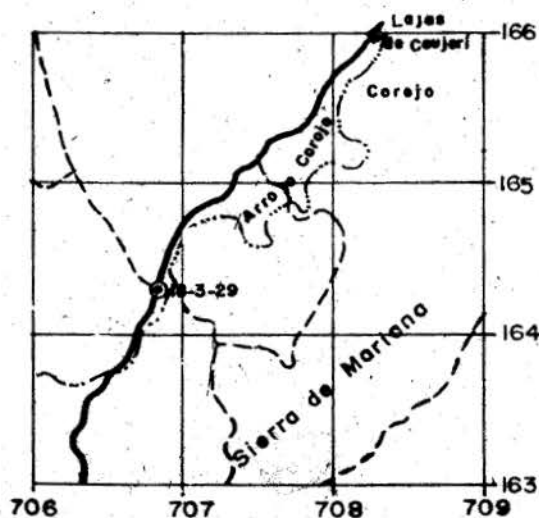


Fig. 60 Localidad tipo de la Formación Centeno.

La Formación Centeno está constituida por capas de gravas arenosas, arenas y aleurolitas gravosas (material poco transportado y redepositado de las formaciones San Luis, Cilindro y Maquey). También contiene capas gruesas que están formadas por fragmentos angulosos y subangulosos de calizas que provienen de la Formación Yateras. Cerca de los farallones, en las pendientes, está constituida por derrubios. Su material proviene de las formaciones Maquey y Yateras.

En general, las capas de la formación están estratificadas (menos los derrubios en las pendientes), y a veces presentan estratificación cruzada. Sus buzamientos son suaves y medianos, hacia el Valle de Caujerí.

Su potencia puede exceder de los 20 m. Yace discordantemente sobre las formaciones San Luis, Cilindro y Maquey. Está cubierta de manera concordante por los sedimentos aluviales del Holoceno (Formación Río Macío).

En la formación no se ha colectado fauna determinable, pero, según su posición estratigráfica, su edad probable es Pleistoceno Superior.

Observaciones: La facies de la formación es deluvial, pero, a veces, también tiene influencia proluvial.

J) FORMACIONES DEL MARGEN LITORAL SUR

1. FORMACIÓN CAPIRO (CAP), ALEUROLITAS

Origen del nombre: Sierra de Capiro, en la región de Guantánamo.

Autores: K. Brezsnýánszky y E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación se extiende en la depresión paleogénica de Baracoa, a lo largo de su margen, formando una franja relativamente estrecha por los ríos Miel y Sabanilla, Paso de Cuba, río Capiro, Sierra de Capiro y bahía de Mata.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, piso estructural No. 5, período de plataforma.

Localidad tipo: Flanco sur de la Sierra de Capiro, en los alrededores del punto básico: 2-12-318. Coordenadas: $x = 176,5$; $y = 754,3$ (Fig. 61).

La Formación Capiro está constituida por una secuencia de aleurolitas calcáreas, micáceas, indefinidamente estratificadas, de color parduzco, de tipo *schlier*. La secuencia es muy uniforme y no presenta cambios litológicos ni horizontal ni verticalmente. Los planos de separación son ondulados y la disyunción esferoidal es bastante frecuente. Se observan bióglifos, huellas de mo-

lucos y, además, fragmentos de plantas carbonizadas. Facies lagunar o marina. Su espesor puede alcanzar los 300 m.

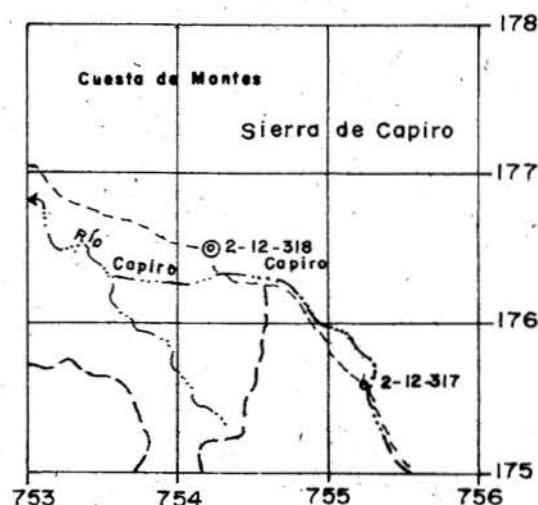


Fig. 61 Localidad tipo de la Formación Capiro.

La formación cubre concordantemente la Formación Castillo de los Indios y, a su vez, está cubierta por la Formación Cabacú, con una suave discordancia angular.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Globigerina* cf. *ampliapertura*; *G. dissimilis*; *G. venezuelana*; *Globorotalia centralis*; *Hantkenina alabamensis*; *Asterocyclina* sp.; *Amphistegina* cf. *lopeztrigoi*; *Lepidocyclina* sp.; *Fabiania cubensis*. Nannoplancton: *Braarudosphaera* sp.; *Coccolithus pelagicus*; *C. eopelagicus*; *Cyclocargolithus floridanus*; *C. abisectus*; *Cyclococcolithina formosa*; *Discoaster saipanensis*; *D. distentus*; *D. barbadiensis*; *D. tani tani*; *Helicopontosphaera compacta*; *H. recta*; *Pemma papillatum*; *Sphenolithus distentus*; *S. predistentus*; *Zygrhablithus bijugatus*.

Los foraminíferos fueron determinados por A. de la Torre y J. Bóna; los nannoplancton, por J. Bóna.

Según su contenido faunal, su edad probable es Eoceno Superior.

2. FORMACIÓN CABACÚ (CAB), CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Caserío Cabacú, hacia el sudeste de Baracoa.

Autores: K. Brezsnayánszky y E. Nagy, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación forma un triángulo al SE de la ciudad de Baracoa, limitado al oeste por los ríos Miel y Sabanilla, al sudeste por el río Mata; al nordeste por las cuchillas de Cagüinas y de Salas.

Posición estructuro-facial: Zona Sierras de Nipe-Cristal-Baracoa, piso estructural No. 4.

Localidad tipo: Pequeña cantera abandonada a 1,2 km al sudeste del caserío Cabacú. Punto básico: 1-12-335. Coordenadas: $x = 186,6$; $y = 746,4$ (Fig. 62).

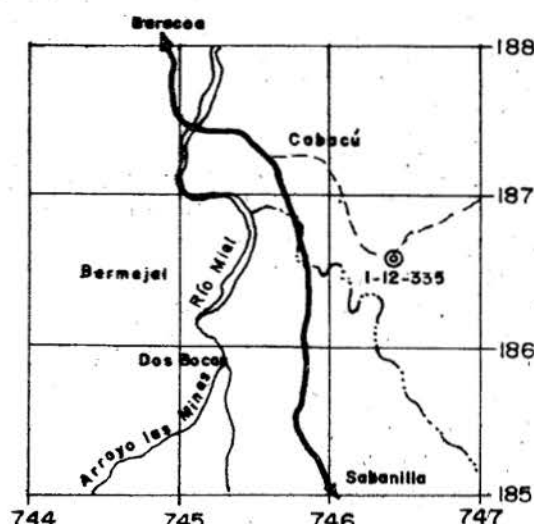


Fig. 62 Localidad tipo de la Formación Cabacú.

La Formación Cabacú está constituida por conglomerados polimícticos, de estratificación indefinida, cruzada y lenticular. Se observan también bancos de 5 m a 6 m de espesor, sin estratificación interna. La matriz es arenisca margosa, bastante friable, de color gris parduzco; el material clástico está bien seleccionado y predomina el tamaño de 4 cm a 5 cm. Los fragmentos son bien redondeados y están constituidos por ultramafitas, lavas y tufitas oxidadas y alteradas, y, en menor cantidad, por gabros y aleurolitas de la Formación Capiro. Los conglomerados a veces tienen lentes de areniscas y, muy raramente, intercalaciones de margas.

El espesor de la Formación Cabacú alcanza los 300 m.

En esta formación, no se han recolectado fósiles. Su edad, según su posición estratigráfica, es Oligoceno Superior-Mioceno Inferior.

3. FORMACIÓN LA CRUZ (CRU), ALEUROLITAS, CALCARENITAS Y CALIZAS

Origen del nombre: Embarcadero de Las Cruces (La Cruz) en Santiago de Cuba.

Autor: T. W. Vaughan, 1919.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Ciudadamar (Kozary, 1955a), inédita.

Localidad tipo: Escarpa norte del río Maya, a la entrada del caserío de Maisí, en el cruce con el camino a Cuesta del Chivo. Punto básico: 8-5-109. Coordenadas: $x = 178,7$; $y = 779,5$ (Fig. 64).

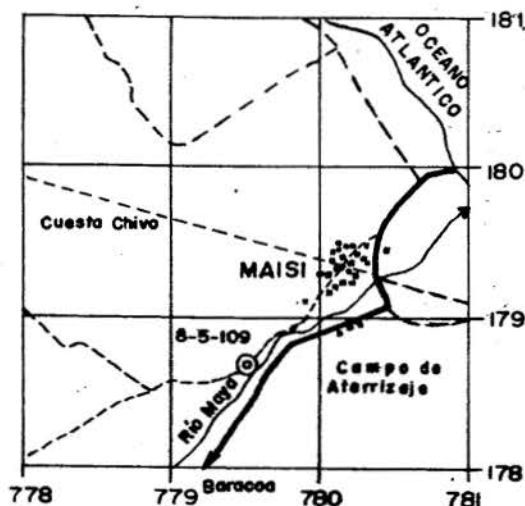


Fig. 64 Localidad tipo de la Formación Maya.

La formación está constituida por calizas corallinas macizas, duras, recrystalizadas, intensamente carsificadas y sonoras a la percusión, de colores que varían entre el blanco, amarillento y rosáceo, con manchas de intemperismo color rojizo. Las zonas de mayor desarrollo de la recrystalización, corresponden al área de emplazamiento de los esqueletos coralinos. La fauna, en general, es pobre y recrystalizada.

La potencia de esta formación en el área de Maisí, parece sobrepasar los 20 m. En Cabo Cruz es probable que exceda de 50 m.

Cubre discordantemente las Formaciones Cobre, Castillo de los Indios, Maquey, Cabo Cruz, La Cruz, Baracoa y las ultrabasitas. Se encuentra cubierta de manera discordante por la Formación Jaimanitas.

Fósiles característicos: Moluscos: *Strombus* cf. *gigas*; *Spondylus americanus* n. ssp. Corales: *Acropora palmata*; *A. cervicornis*; *Diploria clivosa*; *D. labyrinthiformis*; *D. strigosa*; *D. sarassotana*; *Meandrina meandrites*; *Montastrea cavernosa*; *M. annularis*; *Mycetophyllia lamarkiana*; *Siderastrea radians*; *S. sidera*; *Solenastrea bournoni*; *S. hyades*; *Stephanocoenia intersepta*. Algas calcáreas: *Amphiroa* sp.; *Lithothamnium* sp.; *Lithophillum* sp. Foraminíferos: *Archaias angulatus*; *Amphistegina gibbosa*.

Sobre la base de su posición estratigráfica, contenido faunal y grado diagenético, se estima que su edad apunta a Pliopleistoceno.

5. FORMACIÓN SANTIAGO (STG), ARCILLAS, CONGLOMERADOS

Origen del nombre: Ciudad de Santiago de Cuba.

Autor: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Formación Sabanilla (Kozary, 1956g y h), inédita.

La formación aflora en el área septentrional de la bahía de Santiago de Cuba, entre la ciudad y Loma de Quintero. Probablemente aparezca en parches en la cuenca del río San Juan.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 2 y probablemente piso No. 3; complejo plataformico.

Localidad tipo: Unos 100 m al oeste del Instituto Superior de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, a un costado de la Avenida de las Américas, en una excavación realizada para obras urbanísticas, no excediendo de 2 m la profundidad total del corte. Coordenadas: $x = 153,75$; $y = 606,65$ (Figura 65).

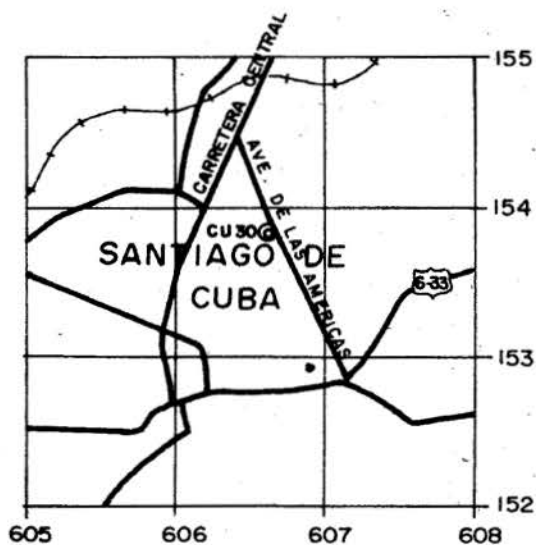


Fig. 65 Localidad tipo de la Formación Santiago.

La formación está constituida por arcillas arenáceo-limoso-calcáreas, friables, finamente estratificadas, con concreciones de carbonato, y contiene a veces moldes de pelecípodos. El color es castaño parduzco y presenta localmente tonalidades grisáceas. Alterna con conglomerados polimícticos, de facies deluvial. El diámetro de los fragmentos redondeados y subredondeados varía de 1 cm a 2 cm hasta 8 cm a 10 cm. El material de los clastos se origina de la Formación Cobre. Su potencia se calcula en algunas decenas de metros. Cubre discordantemente las formaciones Cobre y La Cruz. Está cubierta por la Formación Río Macío.

Fósiles característicos: Ostrácodos (Van den Bold, 1975): *Cyprideis subquadraregularis*; *C. salebrosa*; *C. bensoni*; *Radimella confragosa*; *Procythereis howei*; *Cytheretta ponceana*; *Puriana rugipunctata gatunensis*; *Bairdia oblonga*; *Caudites nipeensis*; *Coquimba congestocostata*; *Hemicytherura cranekeyensis*; *Cytherella polita*; *Jugosocythereis pannosa*; *Loxoconcha fisheri*; *Paracytheridea tschoppi*.

De acuerdo con su fauna, su edad puede considerarse Plioceno, aunque es posible que incluya horizontes del Mioceno Superior, tentativamente dentro del intervalo zonal N 18 - N 19 de Banner y Blow (1965).

6. FORMACIÓN BARACOA (BAR), ARCILLAS, MARGAS Y CALIZAS

Origen del nombre: La ciudad de Baracoa.

Autor: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación surge en una faja con afloramientos limitados en la zona de Baracoa (litoral norte).

Posición estructuro-facial: Pisos estructurales Nos. 3 y 2, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Escarpa de unos 20 m a 25 m de altura, en la parte occidental de la ciudad de Baracoa, unos 100 m al este del punto básico 1-2-343. Coordenadas: $x = 189,2$; $y = 743,5$ (Figura 66).



Fig. 66 Localidad tipo de la Formación Baracoa.

La formación está constituida por arcillas calcáreas de color amarillo parduzco (que contienen nódulos calcáreos algáceos y fragmentos de corales), e intercalaciones de calizas organo-detriticas duras, compactas, de color amarillo parduzco, con estratificación grosera (20 cm a 50 cm).

La superficie de las capas es algo irregular y ondulada. En ellas se observan intercalaciones de margas arcillosas, amarillentas y calcarenitas groseras, friables, de color amarillo castaño, con numerosas inclusiones de material clástico (gravítico) de carácter polimítico. La potencia de la formación se supone del orden de la docena de metros. Cubre discordantemente la Formación Castillo de los Indios y, a su vez, está cubierta por la Formación Maya, sin que se pueda precisar la naturaleza del contacto.

Fósiles característicos: Foraminíferos: *Amphistegina gibbosa*; *Cristellaria antillea*; *C. occidentalis*; *Globigerinoides rubra*; *Globorotalia menardii*; *Gyroidina soldanii*; *Nonion pompiloides*; *Orbulina bilobata*; *O. universa*. Corales: *Porites baracoensis*; *Pocillopora baracoensis*; *Stylophora granulata*; etc.

De acuerdo con su fauna, su edad se considera Plioceno, pero existe la posibilidad de que incluya horizontes del Mioceno Superior, tentativamente dentro del intervalo zonal N 17 - N 19, de Banner y Blow (1965).

7. FORMACIÓN JAIMANITAS (JAI), CALIZAS

Origen del nombre: Pueblo Jaimanitas, perteneciente a la Ciudad de La Habana.

Autor: J. Brödermann, 1943.

Redescripción: G. L. Franco, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

Sinonimia: Seboruco (De la Sagra, 1842; Hill, 1894). Formaciones Ramón y Sabinal (Kozary, 1957c), inéditas.

La formación bordea el territorio insular y, a veces, los cayos. En la región oriental forma parches irregulares y discontinuos de extensión variable. Su máxima anchura la alcanza en la costa norte, en la zona de Manatí: 12,5 km.

Posición estructuro-facial: Piso estructural No. 1, complejo platafórmico.

Localidad tipo: Corte bajo (aproximadamente 1,2 m x 30 m), cubierto por el jardín de una residencia, inmediatamente al oeste de la antigua carretera de La Coronela a Jaimanitas, y al noroeste de un campo de golf abandonado, al sur del poblado de Jaimanitas, en el límite con la urbanización de Siboney, Ciudad de La Habana. Coordenadas: $x = 362,5$; $y = 348,0$.

La Formación Jaimanitas está constituida por calizas organo-detriticas masivas, algo cavernosas, duras, color amarillento, con estructura masiva, a veces con indicios poco marcados de estratificación. Contiene intercalaciones de calca-

renitas de granos finos, bien preservados, con especies actuales de moluscos y corales.

El espesor medio de esta formación parece ser de 8 m a 10 m, aunque es probable que exceda de estos valores.

Cubre con discordancia las formaciones más viejas (Maya, La Cruz, Manzanillo, Júcaro, etc.), y está cubierta, a su vez, por la Formación Jutía, con concordancia.

Fósiles característicos: Moluscos: *Antigona listeri*; *Argopecten exasperatus*; *A. gibbus*; *Arca occidentalis*; *A. umbonata*; *Astraea americana*; *Barbatia barbata*; *Bulla occidentalis*; *Cerithium floridensis*; *C. litteratum*; *Cardium muricatum*; *Codakia orbicularis*; *Conus mus*; *Cyphoma gibbosa*; *Cypraea cinerea*; *C. exanthema*; *Cypraeas testiculus*; *Chama macerophylla*; *Chione cancellata*; *C. paphia*; *Diodora alternata*; *Dolium perdix*; *Fasciolaria tulipa*; *Laevicardium laevigatum*; *Lima scabra*; *L. tenera*; *Lithophaga antillarum*; *Lucina pennsylvanica*; *Melongena melongena*; *Murex pomum*; *Mytilus exustus*; *Nassarius vibex*; *Natica canrena*; *Nerita peloronta*; *Ostrea frons*; *O. rhyzophorae*; *Pecten ziczac*; *Tellina alternata*; *T. fausta*; *T. interrupta*; *T. magna*; *T. radiata*; *Trigonocardium medium*; *Turbo castaneus*; *Xancus angulatus*; *Xenophora conchyllophora*. Corales: *Acropora palmata*; *Agaricia agaricites*; *Cladocora arbuscula*; *Favia fragum*; *Manicina areolata*; *Porites astreoides*; *P. porites*; *Solenastrea bournoni*; *S. hyades*; *Stephanocoenia intersepta*. Equinoides: *Clypeaster rosaceus*; *C. subdepressus*; *Echinometra lucunter*. Foraminíferos: *Ammonia beccarii*; *Amphistegina gibbosa*; *Archaias angulatus*; *A. compressus*; *Bolivina alata*; *B. cubana*; *Buliminella elegantissima*; *Clavulina tricarinata*; *Elphidium lanieri*; *E. sagrum*; *Globigerina bulloides*; *Globorotalia menardii*; *Liebusella intermedia*; *Peneroplis proteus*; *Quinqueloculina candeiana*; *Q. linneiana*; *Q. seminula*; *Q. tricarinata*.

Su edad ha sido considerada por C. Ducloz (1963), como correlacionable con el interglacial Sangamon de Norteamérica. Su posición estratigráfica sobre sedimentos pliocénicos o pliopleistocénicos y el alto grado de preservación de su fauna, equivalente a la actual, apoyan el criterio de una edad Pleistoceno Superior. Su autor la consideró simplemente como Pleistoceno. Algunos datos radiométricos inclinan a vincularla con la transgresión glacioeustática ocurrida hace 130 000 años en el área Caribe-Golfo de México.

8. FORMACIÓN JUTÍA (JUT), ALEURITAS, ARENAS ARCILLOSAS Y MARGOSAS

Origen del nombre: Laguna Jutía, en la desembocadura del río Cauto.

Autores: L. Korpás y Gy. Radócz, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación se extiende en las bahías y en otras partes de la costa, donde predominan los manglares y las zonas pantanosas.

Posición estructuro-facial: Forma parte de la zona costera (franjas transgresivas litorales); piso estructural No. 1, período platafórmico.

Localidad tipo: Costa de la laguna Jutía, en la desembocadura del río Cauto. Coordenadas: $x = 210,0$; $y = 464,0$ (Fig. 67).

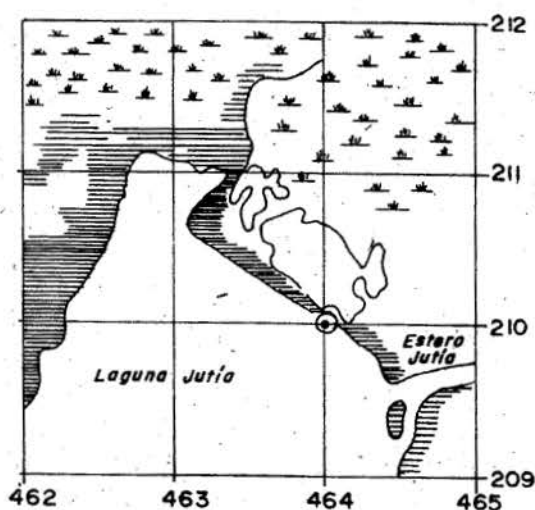


Fig. 67 Localidad tipo de la Formación Jutía.

La formación está constituida por sedimentos no consolidados, friables y fragmentarios, como: aleurólita calcárea y organo-detritica, arena margosa y arcillosa, a veces con gravas pequeñas de color castaño grisáceo. En las zonas periféricas, entre los granos finos, también se encuentran granos de sal. En las partes lagunares, se observan capas y lentes de turba.

El espesor probable de los sedimentos es 1 m a 5 m.

Esta formación contiene una fauna marina especial (lagunar hipersalina, etc.).

Sobre la base de su posición estratigráfica, su edad es Holoceno.

9. FORMACIÓN RÍO MACÍO (RIO), GRAVAS, ARENAS, ALEURITAS Y ARCILLAS

Origen del nombre: Río Macío, que desemboca al Mar Caribe en la parte meridional de la Sierra Maestra.

Autor: E. Nagy y Gy. Radócz, 1976 (en Nagy y otros, 1976).

La formación se extiende en el cauce y en las orillas de los ríos y en las desembocaduras de

los mismos, en distintas áreas del territorio insular.

Posición estructuro-facial: Forma parte del piso estructural No. 1, período platafórmico, como equivalente continental de sus formaciones más jóvenes.

Localidad tipo: La desembocadura del río Macío, en la vertiente meridional de la Sierra Maestra. Coordenadas: $x = 138,0$; $y = 479,1$ (Fig. 68).

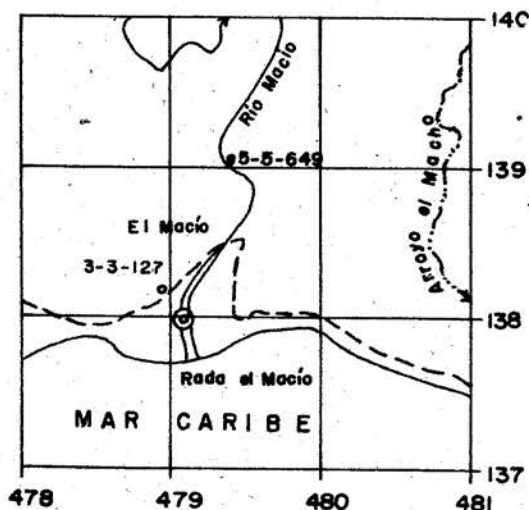


Fig. 68 Localidad tipo de la Formación Río Macío.

La Formación Río Macío está constituida por bloques, cantos rodados, gravas, arenas, aleuritas y arcillas derivadas de la erosión fluvial y regional. Se caracteriza por los distintos tipos de sorteo, yacencia y redondeo de los fragmentos. En la secuencia de la formación, se distinguen los sedimentos desde el período relativamente seco hasta los sedimentos de las perturbaciones ciclónicas. La estratificación generalmente es cruzada y lenticular, típica de las terrazas y del acarreo fluvial.

La potencia de la formación generalmente es de 1 m a 2 m, y a veces alcanza de 10 m a 20 m.

Yace discordantemente sobre numerosas formaciones, que abarcan desde las formaciones más antiguas (metamorfitas) hasta el Cuaternario.

Fósiles característicos: Los sedimentos más finos de la formación muchas veces contienen moluscos de agua dulce, como *Ampullaria paludosa*. Contienen, además, una fauna variada de pulmonados, representada por *Caracollus sagemon*; *Zachrysia auricoma*; *Urocoptis* sp.; *Liguus fasciatus*; *Cerion* sp.; *Coryda alauda*; *Polymita* sp.; *Sulbulina octona*.

Sobre la base de su posición estratigráfica, su edad es Holoceno.

REFERENCIAS

AARONS, J.: *A study of the Tertiary overlap south of Holguín* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

ADAMOVICH, A. F. y otros: *Estructura geológica y minerales útiles de los macizos montañosos de la Sierra de Nipe y Sierra de Cristal, provincia de Oriente* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1963.

AGUAYO, C. G.: "Moluscos pleistocénicos de Guantánamo, Cuba." *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.*, No. 12, pp. 97-118, 1938.

—: "Moluscos fósiles de la provincia de Oriente, Cuba." *Rev. Soc. Malacol.*, vol. 6, No. 2, pp. 55-63, 1948.

ALBEAR, J. F. DE: "Stratigraphic paleontology of Camagüey district, Cuba." *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, vol. 31, No. 1, pp. 71-91, 1947.

ÁLVAREZ CONDE, J.: *Historia de la geología, mineralogía y paleontología de Cuba*. Junta Nacional de Arqueología y Etnología, 1957.

ANDREU, A.: *Mapa geológico de Oriente, escala 1:250 000* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1960.

AYERS, F. M.: *Geology of the Guantanamo bay region* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1945.

—: *Review geology of the Cauto basin* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1947.

BALL, M. AND C. G. A. HARRISON: *The Caribbean sea. A zone of north-south extension and left lateral shear*. Memorias de la VI Conferencia Geológica del Caribe, Isla de Margarita, Venezuela, p. 301, 1972.

BANNER, F. T. AND W. H. BLOW: "Progress in the planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Neogene." *Nature*, vol. 208, No. 5016, pp. 1164-1166, 1965.

BECKMANN, J. P.: *Paleontological correlation between the wells Vicana No. 2, Macaca River, Sta. Regina No. 1 and Campechuela No. 1* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958.

BERMÚDEZ, P. J.: *Estudios paleontológicos de Cuba* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del Desarrollo Agropecuario (DAP), La Habana, 1943.

—: "Contribución al estudio del Cenozoico

cubano." *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.*, vol. 19, No. 3, pp. 204-375, 1950.

———: *Las formaciones geológicas de Cuba*. Inst. Cub. Rec. Min., La Habana, 1961.

———: "Adiciones a las formaciones geológicas de Cuba." *Rev. Tecnológica*, vol. 2, No. 2, pp. 20-41, 1964.

———: *Reportes paleontológicos, provincia de Oriente* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1964.

BERMÚDEZ, P. J. ET R. HOFFSTETTER: "Amérique Latine. Cuba et îles adjacentes" (en español). En *Lexique stratigraphique international*, vol. 5, Fasc. 2c, Paris, 1959.

BLANCHÉ, L.: *Reconnaissance of Puerto Padre-Nuevitas Area* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956.

———: *Report on Guantanamo locations, Oriente* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957a.

———: *Reporte del progreso de los trabajos de campo en las áreas de Nipe y San Germán* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957b.

———: *Progress report of field work in the Nipe basin, Oriente* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957c.

———: *Mapa base de Pilon* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957d.

BOITEAU, A. M. Y M. CAMPOS: *Datos preliminares sobre la geología de la parte sur de la Sierra del Purial, Oriente, Cuba*. Resúmenes de la I Jornada Científico-Técnica, Tomo I, La Habana, 1974.

BONDARETS, V. P. y otros: *Informe sobre los trabajos geológicos-geofísicos de mineral de hierro realizados en la parte sur de la provincia de Oriente (yacimientos Santiago) de 1961 a 1962* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1962.

BREZSNYÁNSZKY, K. Y L. KOPÁS: "Esquema geológico de la sedimentación orogénica de Oriente, Cuba." *Actas, Inst. Geol. Acad. Cien. Cuba*, No. 3, pp. 75-78, 1973.

BRÖDERMANN, J.: "Breve reseña geológica de Cuba." En *Censo de la República de Cuba, año 1943*, pp. 113-148, 1943.

———: "Breve reseña geológica de la Isla de

Cuba." *Rev. Soc. Cub. Ing.*, vol. 43, No. 1, pp. 110-149, 1945.

———: "Significación estratigráfica de los equinodermos fósiles de Cuba." *Rev. Soc. Cub. Ing.*, vol. 48, pp. 305-330, 1949.

BRUCE, C. L.: *Progress report of the reconnaissance of the Puerto Padre area, Oriente province* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956.

———: *Litologías de varios pozos de la cuenca del Cauto* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1958.

BUDANOV, N. Y J. HERNÁNDEZ: *Informe sobre los trabajos de búsqueda y exploración en el yacimiento de cobre "Elección" realizados desde octubre de 1961 hasta febrero de 1965* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1965.

CATÁLOGO NACIONAL DE POZOS: *Años 1881-1971, de la República de Cuba* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana.

COBIELLA, J. L.: *Estratigrafía de Sabanilla* (Inédito). Universidad de Oriente, 1973.

———: "Los macizos serpentiniticos de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente." *Revista Tecnológica*, vol. 12, No. 4, pp. 41-50, 1974.

CORRAL, J. I.: "El geosinclinal cubano." *Rev. Soc. Cub. Ing.*, vol. 34, No. 4, pp. 487-623, 1940.

———: "Terrazas pleistocénicas cubanas." *Rev. Soc. Cub. Ing.*, vol. 40, pp. 544 y 97-140, 1944.

COUTÍN, D. P. Y E. NAGY: "Manifestaciones de piedras semipreciosas en el sur de Oriente." *Serie Geológica, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 25, pp. 3-7, 1976.

CROSBY, W. O.: "On the elevated coral reefs of Cuba." *Soc. Nat. Hist. Proc.*, Boston, No. 22, pp. 124-130, 1882.

CUSHMAN, J. A.: "Fossil foraminifera from the West Indies." *Contr. Geol. Pal. W. Indies, Carnegie Inst. Publ.*, No. 291, pp. 21-71, 1919.

DARTON, N. H.: "Geology of the Guantanamo basin, Cuba." *Wash. Acad. Sc. Journ.*, No. 16, pp. 324-333, 1926.

DAVIESS, S. N.: *Informe geológico de Cuba* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1947.

DAVIESS, S. N. Y W. P. WOODRING: *Reporte final sobre mapa fotogeológico de la zona de Manzanillo-Bayamo. Mapa geológico, interpretación fo-*

togeológica del área y planes (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1955.

DELAND, C. R.: *Reconnaissance geology of the western part of the Guantanamo concession* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956a.

———: *Progress report, East Guantanamo area* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956b.

———: *Final report on reconnaissance geology of the Guantanamo-East Guantanamo concessions* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957a.

———: *Geological-geophysical summary of the gulf of Guacanayabo* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957b.

DUCLOZ, CH.: *Informe geológico de reconocimiento y mapa geológico de la cuenca de Nipe* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957.

EAMES, F. E. et al.: *Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation*. Cambridge Univ. Press, London, 1962.

EDWARDS, I. L.: *Geology of the Cauto basin, Oriente province, Cuba* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1950.

FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. y otros: "Sierra Maestra occidental. Nuevos datos. Estratigrafía del Cretácico Superior." *La Minería en Cuba*, vol. 2, No. 3, pp. 50-61, 1976.

HALL, C. S.: *Guacanayabo. Sumario de informaciones geológicas y geofísicas* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958.

HAVISON, R. B.: *Guacanayabo, área de Manzanillo* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

HAYES, C. W., T. W. VAUGHAN y A. C. SPENCER: "Informe sobre un reconocimiento geológico de Cuba." *Bol. de Minas*, La Habana, No. 2, pp. 1-62 y No. 3, pp. 63-132, 1917.

HERMES, J. J.: "Geology and paleontology of east Camagüey and west Oriente, Cuba." *Geogr. Geol. Mededeel (Utrecht)*, *Phys. Geol. Reeks*, vol. 2, No. 7, pp. 1-75, 1945.

HILL, R. T.: "Notes on the Tertiary and later history of the island of Cuba." *Amer. Journ. Sc.*, vol. 3, No. 18, pp. 196-212, 1894.

HOOVER, W. P.: *Informe de geología estructural de Cuba* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1954.

———: *Nuevos métodos empleados para estudios de la geología cubana* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1956.

ITURRALDE-VINENT, M. A.: "Correlación estratigráfica de los sedimentos del Neógeno de Cuba." *Revista Tecnológica*, vol. 9, No. 1, pp. 15-19, 1971.

———: "Principales características de la estratigrafía del Oligoceno y Mioceno Inferior de Cuba." *Revista Tecnológica*, vol. 10, Nos. 3-4, pp. 24-35, 1972.

———: *Geología del cuadrante Calabazas Sur, Mayarí Arriba* (Manuscrito). Trabajo de grado, Filial Minero-Metalúrgica, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1975.

KARTASHOV, I. P. y N. A. MAYO: "Algunos resultados del estudio de los depósitos continentales del Cuaternario de Cuba oriental." *Serie Geológica*, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, No. 9, pp. 1-19, 1972a.

———: *Principales rasgos del desarrollo geológico de Cuba oriental en el Cenozoico Tardío*. Memorias VI Conferencia de Geología del Caribe, Isla de Margarita, Venezuela, pp. 108-112, 1972b.

KARTASHOV, I. P. y otros: "Descripción de algunas formaciones geológicas del sistema Cuaternario de Cuba, reconocidas recientemente." *Serie Geológica*, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, No. 26, pp. 1-12, 1976a.

———: *Esquema estratigráfico de los sedimentos plioceno-cuaternarios de la provincia de Oriente* (Manuscrito). Arch. Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, 1976b.

KASASHKOV, P. y otros: *Formación geológica y minerales útiles de la parte central y nordeste del anticlinorio de Holguín* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1974.

KEIJZER, F. G.: "Outline of the geology of the eastern part of the province of Oriente, Cuba, with notes on the geology of other parts of the Island." *Geogr. Geol. Mededeel (Utrecht)*, *Phys. Geol. Reeks*, vol. 2, No. 6, pp. 1-239, 1945.

KENNY, J. N.: *Reconocimiento geológico de Guantánamo. Mapa índice geología de la llanura central del Cauto* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1955.

———: *Reconnaissance geology of the central Cauto plain* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956.

———: *Stratigraphy on the eastern Cauto plain* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957a.

- : *Estratigrafía del área de Babiney, Jiguani* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957b.
- : *Reporte completo del pozo Bayamo No. 1* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957c.
- KHUDOLEY, K. M.: "Principal features of Cuban geology." *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, No. 51, pp. 668-677, 1967.
- KINEV, T.: *Informe sobre los trabajos de búsqueda de cobre a escala 1:100 000 realizados en la parte meridional de la provincia de Oriente, en el área interfluvial Buey-Guamá (Sierra Maestra), planchetas 4876 II, 4876 III y 4976 III* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1968.
- KIRBY, C. y otros: *Guacanayabo. Área de Campechuela* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956.
- KÓZARY, M. T.: *Geological reconnaissance of the Guantanamo basin area* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1955a.
- : *Summary of geological reconnaissance in the Nipe basin* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1955b.
- : *Reporte geológico preliminar de la cuenca de Nipe* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1955c.
- : *Geologic map of Sierra Maestra, 1:40 000* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1955d.
- : *Reconocimiento geológico de Holguín-Puerto Padre* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956a.
- : *Reconnaissance report on the western part of the Sierra Maestra mountains* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956b.
- : *Notes on the geology of the margins of the Guacanayabo bay area and the Cauto valley for aerial photographic studies* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956c.
- : *Reconnaissance of the northern margins of the Guacanayabo bay area* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956d.
- : *Notes on the geology of the Nipe bay and Santiago-Guantanamo area for aerial photographic studies* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956e.
- : *Estratigrafía de Oriente. Catálogo de formaciones* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1956f.
- : *Paleontología de muestras tomadas en la zona de Santiago de Cuba* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1956g.
- : *Muestras paleontológicas del área de Santiago de Cuba* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1956h.
- : *Geology of the Cautillo basin* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957a.
- : *Recommended stratigraphic test program, Oriente province* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957b.
- : *Geological reconnaissance in the Nipe depression* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957c.
- : *Plano geológico de la zona de Antilla* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957d.
- : *Informe de geología de la cuenca del Cautillo. Estratigrafía, situación, bloque-diagrama y sección transversal de Babiney* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1957e.
- : *Reconnaissance report covering the results of an 8-day trip to the western part of the Sierra Maestra mountains* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958a.
- : *Reporte geológico de la estratigrafía del Cauto-Sierra Maestra* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958b.
- : *Paleontología del pozo Cacocum No. 1* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1958c.
- : *Historial y paleontología del pozo Lavanderas, Guacanayabo* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1958d.
- : *Reporte completo del pozo Guantánamo No. 1* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1958e.
- : *Reportes de situación de varios pozos* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1959.
- KUMPERA, O.: "Contribución a la geología de la Sierra de Nipe." *Serie Tecnológica y Ciencias*, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, No. 1, pp. 1-23, 1968.
- LEWIS, G. E. AND J. A. STRACZEK: "Geology of south central Oriente, Cuba." *U. S. Geol. Survey Bull.*, No. 975 D, pp. 171-336, 1955.

LEWIS, P. D.: *Surface reconnaissance of the western Sierra Maestra area* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1956.

———: *Estructura del área del norte de la bahía de Guacanayabo-Bayamo, Holguín, Victoria de las Tunas, San Pablo* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

———: *Reconocimiento geológico superficial de la Sierra Maestra* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958.

LUBIMOVA, P. S. y J. R. SÁNCHEZ ARANGO: *Los ostrácodos del Cretácico Superior y del Terciario de Cuba*. La Habana, 1974.

MANENT, E.: *Geología del área de Bayamo. Informe de Paleontología de Babiney. Plano geológico, informes y notas de las áreas de Babiney y Estrada Palma* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1950.

———: *Reporte geológico del SO de la ciudad de Bayamo* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1955.

MAYO, N. A. E. I. P. KARTASHOV: "El problema de las oscilaciones climáticas en el Pleistoceno de Cuba." *Actas, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 2, pp. 57-62, 1972.

MAYO, N. A. y L. PEÑALVER: "Los problemas básicos del Pleistoceno de Cuba." *Actas, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 3, pp. 61-65, 1973.

MC EWEN, G. A.: *Selección de la ubicación para el Bayamo No. 1, Oriente. Correspondencia varia sobre pozos en la zona* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1955.

MC GILLAVRY, H. J.: "Geological history of the Caribbean, I and II." *Koninkl. Nederl. Akad. Van Wetenschapen, Proc. ser. B*, vol. 73, No. 1, pp. 64-96, 1970.

MEINZER, O. E.: "Physical features of Guantanamo bay and adjacent areas in Cuba." *Wash. Acad. Sc. Journ.*, No. 6, p. 189, 1916.

———: "Geologic reconnaissance of the region adjacent to Guantanamo bay, Cuba." *Wash. Acad. Sc. Journ.*, vol. 23, No. 5, pp. 246-260, 1933.

MEYERHOFF, A. A.: "Mapa geológico de Cuba, escala 1:1 000 000. A review by A. A. Meyerhoff." *Intern. Geol. Review*, vol. 6, No. 5, pp. 920-922, 1964.

———: "Geología de Cuba: A review by A. A. Meyerhoff." *Intern. Geol. Review*, vol. 7, No. 9, pp. 1697-1702, 1965.

NAGY, E.: "Perfil transversal esquemático de Oriente desde el punto de vista de la tectónica de placas. Hipótesis." *Actas, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 2, pp. 63-66, 1972.

NAGY, E. y GY. RADÓCZ: "Observaciones en las rocas hornfelsizadas de Oriente septentrional." *Actas, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 3, pp. 79-82, 1973.

NAGY, E., y otros: *Nuevos datos sobre posibilidades de acumulaciones industriales de bauxitas en Cuba* (Manuscrito). Arch. Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, 1975.

NAGY, E. y D. P. COUTÍN: "Rocas diatomíticas en Oriente." *Serie Geológica, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba*, No. 25, pp. 9-11, 1976.

NEWELL, W. L.: *Estratigrafía de la zona de Manzanillo* (Manuscrito). Arch. Grupo Hidráulico del DAP, La Habana, 1958.

PALMER, R. H.: "The geology of Habana, Cuba and vicinity." *Journ. Geol.*, No. 42, pp. 123-145, 1934.

———: "Outline of the geology of Cuba." *Journ. Geol.*, No. 53, pp. 134, 1945.

PUSHAROWSKI, Y. M., A. L. KNIPPER y M. PUIGRIFA: *Mapa tectónico de Cuba a escala 1:1 250 000*. Moscú, 1965.

RIVERO, F. C. DE: "Consideraciones generales sobre la estratigrafía de Cuba." *Mem. Fac. Cien., Ser. Geol.*, La Habana, vol. 1, No. 1, pp. 25-82, 1963.

RUTTEN, L. M. R.: *Algunos resultados de las investigaciones geológicas de la Comisión Científica Holandesa en Cuba*. Trabajo presentado en la Sociedad Geográfica de Cuba, el 20 de Julio de 1933, pp. 9-15, 1933.

———: "Geology of the northern part of the province Santa Clara, Cuba." *Geogr. Geol. Mededeel (Utrecht), Phys. Geol. Peeks*, No. 11, pp. 1-60, 1936.

SAGRA, R. DE LA: *Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba*. Paris, 1842.

SEIGLIE, G. A. y A. AYALA-CASTAÑARES: "Sistematica y bioestratigrafía de los foraminíferos grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Maestrichtiano) de Cuba." *Paleont. Mexicana*, No. 13 pp. 1-56, 1963.

SEMELIS, H. A. y C. S. HALL: *Guacanayabo. Area de Bayamo* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

SEMELIS, H. A., G. KIRBY y R. L. SANDERS: *Guacanayabo. Area de Campechuela* (Manuscrito).

Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

SEMELIS, H. A. y otros: *Guacanayabo. Área de Manzanillo* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1957.

SHANZER, E. V., O. M. PETROV Y G. L. FRANCO: "Sobre las formaciones costeras del Holoceno en Cuba, las terrazas pleistocénicas de la región Habana-Matanzas y los sedimentos vinculados a ellas." *Serie Geológica*, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, No. 21, pp. 1-26, 1975.

SOKOLOVA, E. A.: *Conferencia pronunciada por E. Sokolova sobre las formaciones vulcanógenas sedimentarias que contienen manganeso en la provincia de Oriente* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1966.

SOKOLOVA, E. A., A. BRITO Y D. P. COUTÍN: "Formación manganesífera Cobre (provincia Oriente, Cuba)." En *Geología de los yacimientos minerales de Cuba* (en ruso), Moscú, 1973.

STOBER, G.: *Concesión "Pupi" geological report* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1958.

TABER, S.: "The structure of the Sierra Maestra near Santiago de Cuba." *Journ. Geol.*, No. 39, pp. 532-557, 1931.

———: "Sierra Maestra of Cuba, part of the northern rim of the Bartlett trough." *Geol. Soc. Amer. Bull.*, No. 45, pp. 567-619, 1934.

TOLKUNOV, A., R. CABRERA Y M. MUÑOZ: "Nuevos datos sobre la geología y las regularidades de la

distribución de los yacimientos de cobre y pirita que se encuentran en las rocas vulcanógeno-sedimentarias de Cuba." *Serie Geológica*, Inst. Geol. Pal., Acad. Cien. Cuba, No. 4, pp. 1-29, 1969.

VAUGHAN, T. W.: "Fossil corals from Central America, Cuba and Puerto Rico, with an account of the American Tertiary, Pleistocene and Recent coral reefs." *U. S. Nat. Mus. Bull.*, No. 103, pp. 189-524, 1919.

VLETTER, D. R. DE: "Geology of the western part of middle Oriente, Cuba." *Geogr. Geol. Mededeel (Utrecht)*, *Phys. Geol. Reeks*, Ser. 2, No. 8, pp. 1-101, 1946.

WASSALL, H.: *Report on Cabo Cruz block of concessions* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1955.

WEISBORD, N. E.: *Report on a geological reconnaissance of the province of Camagüey and Oriente, Cuba* (Manuscrito). Arch. Fondo Geológico, La Habana, 1928.

WOODRING, W. P.: "A *Nerinea* from southwestern Oriente province, Cuba." *Journ. Pal.*, vol. 26, No. 1, pp. 60-62, 1952.

WOODRING, W. P. AND S. N. DAVIES: "Geology and manganese deposits of the Guisa-Los Negros area, Oriente province, Cuba." *U. S. Geol. Soc. Bull.*, No. 935G, pp. 357-386, 1944.

YIDKOV, A. Y., T. I. GRECHANIK Y A. NORMAN: *Nuevos datos sobre la composición y estructura de la serie vulcanógeno-sedimentaria "El Cobre"*. Ministerio de Minería, La Habana, 1971.