

Ministero della Industria

4/74



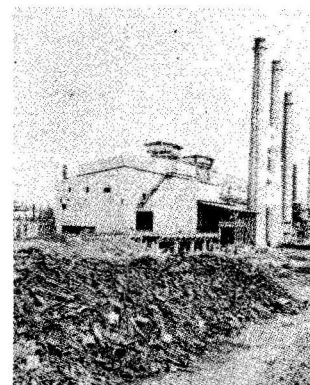
REVISTA  
TECNOLOGICA





Publicación Bimestral del  
Vice-Ministerio para el Desarrollo  
Técnico  
Ministerio de la Industria Básica  
República de Cuba.

## REVISTA TECNOLOGICA



### DIRECTOR:

Ing. Ignacio González Planas

### CONSEJO TECNICO ASESOR:

Ing. Emir Madruga  
Ing. Felipe Pérez  
Ing. Francisco Haya  
Ing. Alberto Alvarez  
Ing. Santiago Figueroa

### JEFE DE REDACCION:

Rafael Pérez Vega

### DISEÑO:

Luciano Castellanos  
Nelson Navarrete  
Plácido Gómez  
José Fernández

### LABORATORIO FOTOGRAFICO:

Alberto Rigau  
René Marchante  
Jesús Olivera

Impresa en los talleres 01 "Osvaldo  
Sánchez"  
Del INSTITUTO CUBANO DEL  
LIBRO.

- Redacción: Ministerio de la Industria Básica, Ave. Salvador Allende No. 666, La Habana, Cuba
- Suscripción anual en el extranjero: \$3.10 (US).
- Se desea el cambio con las publicaciones congéneres.
- On accepte des échanges avec les publications congénères.
- Exchange with similar publications is desired.
- Si desidera il cambio collo pubblicazioni congeneri.
- Aceitam-se permutas con publicacao congene.
- Wir bitten um Austausch ähnlichen Fachzeitschriften.

**VOL. XII No. 4**

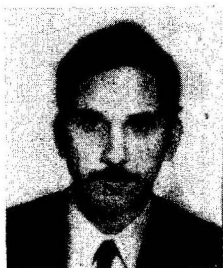
**Julio - Agosto / 1974**

## SUMARIO

	<u>Pág</u>
Fundición, tratamiento térmico y rodaje de émbolos de aluminio para motores de combustión. Por José María Duffau .....	3
Galvanizado electroquímico del acero y espesor óptimo de recubrimiento en las condiciones del clima de Santiago de Cuba. Por Roger Matos Tamayo y Olga Alaverdián ....	7
Tabla de conversión de temperaturas en grados y décimos de -60°C o F a 120°C o F. Por Gustavo Acosta Marrero	14
Ingenieros destacados del MINBAS en 1973 .....	30
Estudio de la reducción del alfa-óxido férrico por el carbono. Por Antonio Rabilero Bouza e Ivan F. Kononiuk ....	37
Lbs macizos serpentiniticos de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente. Por Jorge Luis Cobiella .....	41
Nuevo método de equilibrado de rotores rápidos. Por J. R. Lindsey .....	51
Influencia del control estadístico en la precisión de los contadores de energía eléctrica de la clase 2,0. Por J. Bekink	54
Comprobación de los contadores eléctricos por control estadístico. Por Silviu Altarovici .....	57
La reducción directa. Por John M. Bertram .....	65
Normas para la colaboración en la Revista Tecnológica	78

# LOS MACIZOS SERPENTINITICOS DE SABANILLA, MAYARI ARRIBA, ORIENTE.

J. L. COBIELLA<sup>1</sup>



En el año 1967, se licenció en Geología el joven cubano JORGE LUIS COBIELLA REGUERA, después de cursar estudios en las Universidades de la Habana y Oriente.

En esta última institución presta servicios como Instructor Graduado y se prepara para presentarse, en el Instituto de Minas de Leningrado, U.R.S.S., como aspirante al grado de Candidato a Doctor en Ciencias Geológicas.

Esta es su primera colaboración con nuestra revista.

La geología de la provincia de Oriente se caracteriza entre otras cosas por el enorme desarrollo de las rocas ultrabásicas más o menos serpentinizadas. La inmensa mayoría de estos cuerpos se encuentran situados a lo largo de la costa norte de la provincia, aunque recientemente, A. Boiteau y M. Campos (1), reportan la presencia de un macizo serpentinitico de considerables dimensiones, 25 km<sup>2</sup>, en la Sierra del Convento, en el flanco sur de la Sierra del Purial.

En general prevalece la idea acerca del emplazamiento magmático de estos cuerpos serpentiniticos (2,3), al menos para los situados al este de la bahía de Nipe.

En el presente artículo se recogen algunos de los resultados obtenidos durante nuestro trabajo en el área de Sabanilla, Mayarí Arriba, (fig. 1), en la cual

<sup>1</sup> Licenciado en Geología  
Dpto. de Geología General  
Esc. de Ingeniería Geológica  
Universidad de Oriente



**Fig.1** MAPA ESQUEMATICO DE LA PARTE CENTRO-ORIENTAL DE LA PROVINCIA DE ORIENTE. EN EL RECTANGULO SE ENCUENTRA LA REGION DE MAYARI ARRIBA.

puede demostrarse claramente que las serpentinitas están emplazadas tectónicamente sobre los conglomerados La Picota (Paleoceno) o bien forman uno o varios grandes olistolitos que coronan dichos conglomerados.

Como veremos más tarde es posible determinar con bastante precisión el momento en que ocurrió el emplazamiento de los cuerpos serpentiniticos en el área analizada.

En opinión de este autor los resultados de nuestro trabajo pueden ser de utilidad para resolver algunos casos similares en otras regiones del país.

En la parte final del artículo se analizan, basados en los datos de la literatura existente y en algunas observaciones de campo del autor, los pequeños macizos serpentiniticos de las cercanías de Sagua de Tánamo, llegándose a la conclusión que los mismos son en realidad olistolitos y no intrusivos.

### Geología Regional

Sabanilla se encuentra situada en el flanco norte del sincli-

norium oriental cubano (4), cerca de su contacto con el anticlinorium Mayari-Baracoa, (fig. 1 y columna estratigráfica). La secuencia estratigráfica presente comienza con los depósitos terrígenos de la formación Sabanilla (Cobiella, en prensa), denominada anteriormente formación Habana (?) por Lewis y Strazek. Esta formación se divide en dos miembros. El inferior está constituido por areniscas y aleurolitas bien estratificadas, a menudo con estratificación gradacional, formando ritmos. Más raramente se encuentran intercalaciones de calizas brechosas y aún más escasos son los conglomerados-brechas de clastos de diabasas. Ocasionalmente hay incluidos en esta secuencia olistolitos de calizas masivas, compactas. A esta unidad la hemos denominado en un trabajo anterior como miembro Micara (5). En estas capas se han encontrado foraminíferos y ostrácodos del Paleoceno, junto a una abundante fauna redepositada del Cretáceo tardío.

La parte superior de la secuencia terrígena del Paleoceno está ocupada por los conglomerados

La Picota (6). Estas rocas se describirán en detalle más adelante.

Concordantemente sobre la formación Sabanilla yacen las capas de la formación El Cobre, dividida por nosotros en cuatro miembros, que de abajo hacia arriba son:

**Miembro La Vuelta:** brechas de calizas, calcarenitas, areniscas, aleurolitas y tobas. Hacia la parte inferior predominan los sedimentos carbonatados, hacia la parte alta las tobas.

**Miembro Puerto Escondido:** tobas claras, generalmente de grano grueso, masivas, con algunas intercalaciones de brechas de calizas.

**Miembro de basaltos Sabana:** basaltos negros, casi siempre con estructura en almohadillas.

**Miembro El Pulpito:** tobas finas, aglomerados, brechas de calizas y calizas.

El espesor de la formación El Cobre es de unos 600 m. La edad de la misma es Paleoceno? Eoceno medio.

Concordantemente sobre la formación El Cobre yacen las calizas de la formación Charco Redondo de edad Eoceno medio con un espesor visible de unos 360 m. Esta unidad corona el corte geológico de Sabanilla.

Todas las capas yacen con buzamientos relativamente suaves, los cuales se hacen más abruptos cerca de las fallas. La estructura general del área es la de un anticlinal suave, cortado por numerosas fallas, algunos con desplazamientos estratigráficos de centenares de metros.

Los pequeños macizos serpentiniticos presentes afloran en áreas no mayores de 3 km<sup>2</sup> cada uno y sus contactos con las rocas encajantes son siempre, como veremos más adelante, no magnéticos.

Abordaremos el tema central de este artículo comenzado con la descripción de los macizos serpentiniticos, pasando más tarde a los conglomerados La Picota asociados con ellos. Por último, trataremos brevemente acerca de la posibilidad de existencia de otros macizos similares en el área de Sagua de Tánamo.



## Serpentinitas

En el área abarcada por nuestro estudio pueden distinguirse tres zonas de afloramientos de las serpentinitas en los alrededores de Sabanilla, La Vuelta-Boca de Mícara y Loma de Mayarí (Ver mapa geológico).

Las serpentinitas en todas estas localidades son rocas en general intensamente tectonizadas. Su color varía entre verde-azuloso claro y verde oscuro. La naturaleza original de la roca resulta a veces imposible de determinar. La abundancia de piroxenos bastitizados indica que se trataba de una harzburgita.

A menudo estas rocas son brechosas y una denominación más correcta para las mismas sería la de serpentinitas brechosas (fig. 2) e inclusive la de brechas de serpentinitas, dada la intensidad de la fragmentación. Este fenómeno se aprecia mejor cuando la roca está algo meteorizada, pues estando frescas a menudo parecen masivas.

Las serpentinitas brechosas están constituidas por bloques de serpentinita con textura granu-

lar, a menudo con cristales de piroxenos de hasta más de 1 cm de longitud completamente bastitizados. En algunas muestras la roca está atravesada por numerosas vetillas reticulares de lizardita. En los nódulos situados en el interior de los retículos se encuentra antigorita que hacia el centro pasa a serpofita con granos de magnetita y cromita.

Los bloques están rodeados por una capa de serpentinita afanítica de color claro en cuyo borde se ven espejos de fricción que siguen el contorno del bloque. Las aristas y vértices de los clastos están redondeados. Las dimensiones de los mismos varía entre algunos centímetros y varios metros. La matriz es una masa de iguales características pero de fragmentos más pequeños.

En la base de los macizos, las serpentinitas brechosas tienen un aspecto estratificado (fig. 2). Esta estratificación o si se quiere pseudoestratificación es paralela o casi paralela al contacto con los conglomerados subyacentes.

Otra variedad de serpentinitas, limitada casi exclusivamente a

las inmediaciones del contacto serpentinitas-conglomerados, son las serpentinitas esquistosas, las cuales presentan una fina estructura laminar. Estas rocas se encuentran bien desarrolladas en algunos puntos de la Loma de Mayarí, donde inclusive en una localidad pudo apreciarse que formaban un pequeño pliegue de algunos centímetros de amplitud, lo que demuestra la existencia de movimientos posteriores a la formación de la esquistosidad. En general la esquistosidad es paralela al contacto inferior de las serpentinitas.

Las serpentinitas esquistosas frecuentemente bordean a los grandes bloques de diabasas que aparecen dispersos, "flotando" dentro de los macizos.

Un tercer tipo de serpentinitas está constituido por rocas con apariencia relativamente maciza pero que sin embargo están cortadas por numerosos planos con estrias de fricción. En algunos puntos estos planos tienen una orientación preferentemente subparalela al contacto y dividen a la roca en lentes.

Incluidos dentro de las serpentinitas se encuentran numerosos bloques de otras rocas básicas y ultrabásicas. Los más abundantes son los de diabasas. Estas son rocas de grano fino, muy compactas. Las diabasas presentan una intensa cataclasis con formación de nuevos minerales (anfibolización, saussuritización). En algunos casos la roca se ha convertido prácticamente en una anfibolita. En su borde externo muchos de estos bloques son brechosos y todos están rodeados de una capa de serpentinita afanítica, que puede llegar a tener hasta 2 cm de espesor, con espejos de fricción en su borde externo. Los bloques de diabasas varían en sus dimensiones desde algunos centímetros a decenas de metros.

Mucho más raros son los bloques de gabros de granos gruesos y de piroxenitas bastitizadas, también de grano grueso. En estos casos es posible observar en ocasiones como los pequeños diques de estas rocas han sido rotos en fragmentos y estos a su vez desplazados du-

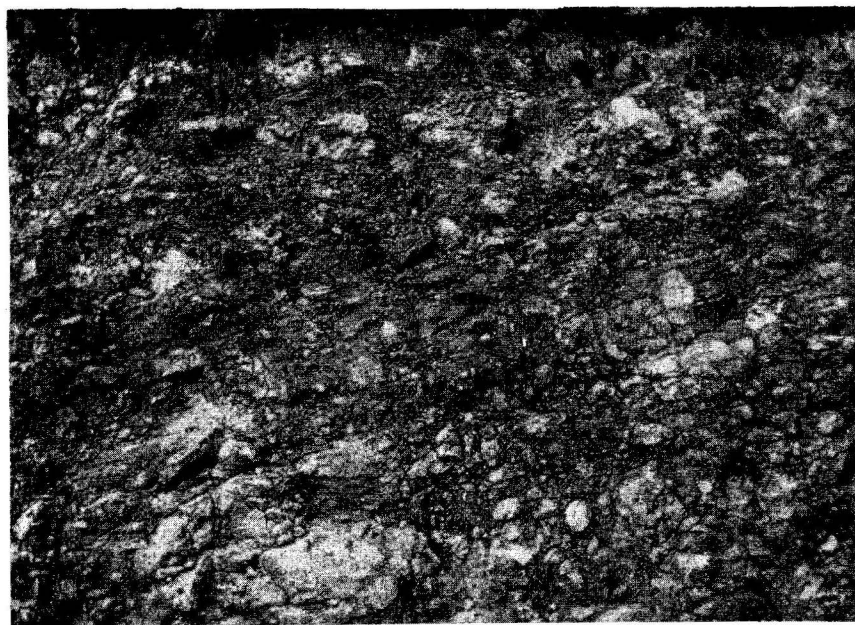
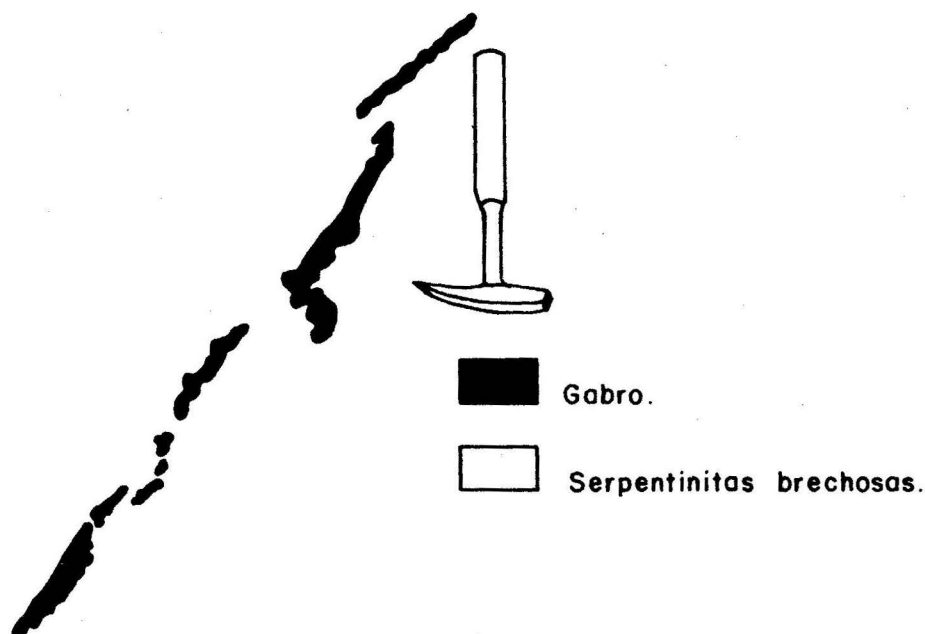


Fig. 2.  
Serpentinitas muy brechosas con aspecto estratificado. Terraplén Mayarí Arriba-Sabanilla, 1 km al este de Sabanilla. (Foto).



**FIG.3- Pequeño dique de gabro fracturado, desplazado y deformado, incluido dentro de serpentinitas brechosas. Lecho del río Mayarí, 1km al este de Sabanilla. Longitud de la piqueta 32cm. Dibujo a partir de foto.**

rante los intensos movimientos que ocurrieron con posterioridad a su emplazamiento (fig. 3).

**Contactos:** El contacto inferior de los macizos es observable en diversas localidades. Las mejores exposiciones se encuentran en los alrededores de Sabanilla y en Loma de Mayarí. En ambos casos se presenta como una superficie casi horizontal, suavemente ondulada. En todos los casos las rocas que yacen por debajo son los conglomerados del miembro La Picota, los cuales contienen numerosos cantos y bloques de serpentinitas, diabasas, etc. En algunos puntos, separando ambas rocas se encuentran unas milonitas serpentiniticas, sobre las que yacen las serpentinitas esquistosas o brechosas. En otras ocasiones las milonitas tienen muy poco espesor o no se presentan y directamente sobre los

conglomerados yacen las serpentinitas brechosas. En ningún punto se observó huellas de metamorfismo de contacto en las capas de La Picota.

El contacto superior sólo aflora en la cima de una elevación situada aproximadamente a 1 km al sureste de Sabanilla. Aquí las rocas del miembro La Vuelta de la formación El Cobre yacen sobre las serpentinitas. El contacto es estratigráfico.

De lo anteriormente expuesto se manifiesta con claridad que no existe ninguna evidencia de que el emplazamiento actual de las serpentinitas en Sabanilla sea producto directo de la actividad magmática. Evidentemente las serpentinitas fueron cabalgadas sobre los conglomerados La Picota. El intenso brechamiento, la enorme cantidad de espejos de fricción presentes, así como la existencia en algu-

nos puntos de una marcada esquistosidad, unido al intenso fracturamiento y catáclasis a que han sido sometidos los cuerpos de diabasas, piroxenitas y gabros pegmatitas incluidos en las serpentinitas evidencia la existencia de fuertes movimientos diferenciales internos en los macizos. En nuestra opinión durante el emplazamiento de los macizos serpentiniticos estos se comportaron de una forma muy plástica, semejante a la descrita por algunos geólogos en el caso de las Coast Ranges de California (7,8).

En la actualidad no tenemos criterios seguros para poder afirmar que las serpentinitas de Sabanilla forman un solo macizo, desmembrado por las fallas y la erosión o si se trata de dos o más macizos. El autor es partidario de la primera hipótesis. En el primer caso, dada las



dimensiones mínimas probables del supuesto macizo (unos 30 km<sup>2</sup>) este podría interpretarse como un manto tectónico. En el segundo caso algunos geólogos los tratarían como pequeños mantos tectónicos y otros se inclinarían a considerarlos grandes olistolitos. No es posible negar la posibilidad de que estos cuerpos sean el borde sur del enorme manto tectónico serpentinitico señalado por Knipper y Cabrera (9) en el noreste de Oriente.

### Miembro conglomerático La Picota

La estrecha relación que estas capas tienen con los macizos serpentiniticos de Sabanilla hace necesario el dar una descripción con algún detalle de los mismos y hacer algunas consideraciones acerca de su génesis.

Estas rocas fueron descritas por primera vez como miembro conglomerático La Picota por Lewis y Straczek (6). Más tarde, en 1964, Adamovich y Chejovich estudiaron estas capas, aunque no utilizaron la nomenclatura de los geólogos mencionados. Kumpera (10) publicó recientemente nuevos datos sobre esta unidad litoestratigráfica.

En Sabanilla el miembro La Picota es una secuencia predominantemente conglomerática, con algunas intercalaciones de areniscas polimícticas. Las rocas están muy poco cementadas y sus afloramientos son escasos, sin embargo, la existencia de algunos buenos cortes artificiales permite obtener valiosos datos acerca de estas rocas.

El miembro La Picota está formado por una gran cantidad de depósitos de forma lenticular, cuyos espesores varían entre algunos decímetros y algunos metros (probablemente hasta algunas decenas de metros). Son rocas de apariencia abigarrada. Cuando se encuentran frescas puede verse que su color original es rojo, debido a una fina pátina hematítica que recubre clastos y matriz. Las rocas meteorizadas presentan diversas coloraciones: pardo-cre-

ma, verde olivo, pardo violáceo, etcétera.

Entre los conglomerados se pueden reconocer dos variedades: la primera está formada por clastos de rocas volcánicas medias, redondeados a subredondeados de hasta 3 cm de diámetro por lo general, con selección regular a pobre. La matriz es una arenisca compuesta por granos de plagioclasas medias, anfíboles, cuarzo, epidota, minerales metálicos y rocas volcánicas. El cemento es frecuentemente calcareo, aunque algunas lo tienen de óxidos de hierro y otras de un material fino cloritizado.

El segundo tipo de conglomerados es el más interesante por su estrecha relación espacial con las serpentinitas (fig. 4). Están constituidos por grandes clastos frescos, casi siempre subredondeados a subangulares, de diabasas y en menor cantidad serpentinitas. Algunos de los bloques de serpentinita llegan a 40 metros de longitud y muchos sobrepasan 1 metro de diámetro. Los clastos de serpentinitas y diabasas son idénticos por su composición y textura, así como por sus alteraciones, a los descritos anteriormente al tratar

las serpentinitas y rocas asociadas. Más raramente se observan clastos de piroxenitas, gabropegmatitas, calizas, tobas y fragmentos de rudistas.

Un enorme olistolito (?) de calizas en las cercanías de Sabanilla probablemente esté incluido dentro de estas rocas pero todos sus contactos son tectónicos. Los cantos menores de 3 cm presentes en los conglomerados son predominantemente de rocas volcánicas y están bien redondeados. En algunos casos la matriz es arenosa, semejante a la de los conglomerados del primer tipo, en otros casos la matriz es una aleurolita en la que "flotan" los bloques de diabasa y serpentinita.

Estos conglomerados (2do. tipo) se encuentran siempre inmediatamente por debajo de las serpentinitas. En numerosas localidades puede apreciarse un rápido aumento en el tamaño y número de los bloques de serpentinitas a partir de una zona que comienza 10 a 20 metros por debajo del piso de las serpentinitas. En estos casos la roca presenta a menudo una estructura caótica dada la disposición desordenada de los bloques serpentiniticos.



Fig. 4.  
Conglomerados La Picota. Igual localidad que la figura 2. (Foto).

Generalmente las capas de La Picota no manifiestan deformaciones apreciables en el contacto con las serpentinitas, sin embargo en el terraplén de Sabanilla a Mayarí Arriba en algunos afloramientos las capas están comprimidas en pliegues muy estrechos. Quizás la masividad de las capas impide detectar esto en otros puntos.

El espesor de los conglomerados La Picota es de unos 100 m en la Loma de Mayarí. En los alrededores del caserío de Sabanilla deben rebasar esta cantidad.

**Génesis de los conglomerados La Picota:** En opinión del autor de este artículo existen fuertes evidencias para suponer que La Picota constituye un depósito de abanicos aluviales (conglomerado) en el área estudiada. Los testimonios a favor de ello son los siguientes:

A) Forma lenticular de los cuerpos de areniscas y conglomerados, pequeña extensión y rápido acunamiento de muchos de ellos.

B) Muy pobre selección de los clastos, que varían desde fracciones de mm a bloques de 40 m y posiblemente más de diámetro. Esto señala un transporte muy rápido, con poca selección y la existencia de pendientes abruptas por las que se deslizaron los bloques.

C) Es un depósito constituido en gran parte por rocas poco resistentes a la meteorización: diabasas, serpentinitas, etc. Esto indica rápido transporte y sedimentación.

D) El redondeamiento de los clastos es en general muy pobre (en el caso de los cantos mayores de 3 cm). Esto es índice de transporte de corta duración.

E) Color rojo de los sedimentos, propio de los depósitos continentales acumulados en condiciones oxidantes.

F) Ausencia de fósiles marinos (no redepositados), salvo en algunas capas.

Posiblemente La Picota se acumulara en Sabanilla en el

frente de un macizo montañoso que se erosionaba intensamente y el cual limitaba con el mar, de aquí puede explicarse el hecho de que algunas capas, muy escasas, contengan fauna marina. Otros autores como Kumpera (10) y Adamovich y Chejovich (2) creen que estos sedimentos se depositaron en condiciones marinas, a diferencia de Lewis y Straczek (6) que fueron los primeros en atribuirle a estas capas un origen continental.

Lo anterior no indica que todos los sedimentos hayan sido depositados por corrientes fluviales. Los conglomerados con matriz aleurolíticas tienen características de depósitos de corrientes de lodo (mud flows) en tanto que los grandes olistolitos de serpentinitas (y calizas) fueron deslizados a lo largo del talud existente durante su deposición.

**Edad del conglomerado La Picota:** Los datos de campo indican que las capas de esta unidad descansan sobre las del miembro Mícará en el cual fue hallada fauna del Paleoceno.

En los conglomerados fueron hallados restos de rudistas. Uno de ellos fue identificado por Alfredo de La Torre como *Parastroma Sanchezi* del Maestrichtiano. En un canto muy rico en microfauna bentónica se encontró la siguiente fauna: *Sulcoperculina* sp. (cf. *vermunti*), moluscos, equinodermos, etc., lo cual indica para la muestra una edad Campaniano-Maestrichtiano. Sin embargo se trata aquí de un canto no hallado in situ. Como el resto de rudista se encuentra redepositado ambas indicaciones nos señalan que estos sedimentos son del Campiano-Maestrichtiano o más jóvenes.

En un área relativamente cercana, Kumpera (10) señala que las capas de La Picota pasan gradualmente hacia arriba a sedimentos con fauna del Paleoceno tardío-Eoceno inicial, e indica que posiblemente la mayor parte de La Picota tengan edad paleocénica.

Este autor coincide con Kumpera en su apreciación y considera que al menos para el área

de Sabanilla, estas capas pertenecen por completo al Paleoceno.

De lo anterior se desprende que el emplazamiento de las serpentinitas en su posición actual ocurrió durante el Paleoceno.

### Mecánica del emplazamiento de las serpentinitas en Sabanilla.

Basándose en los datos expuestos anteriormente, el autor presenta la siguiente hipótesis para explicar las relaciones de campo observadas.

Durante el Paleoceno en Sabanilla existía una cuenca en la cual se depositaban rápidamente los productos de la erosión de terrenos volcánicos, de relieve abrupto, los cuales estaban sometidos a intensos movimientos tectónicos. Posiblemente por este tiempo los macizos de rocas ultrabásicas existentes en profundidad fueron parcialmente serpentinizados. Dada la gran plasticidad que muestra la serpentinita al ser sometida a pequeños esfuerzos, una parte de estas rocas serpentinizadas comenzó a intruir a lo largo de fallas, como diapiros serpentiniticos posiblemente semejantes a los observados en la actualidad en las Coast Ranges de California (7,8). Al llegar a la superficie estas masas plásticas se derramaron siguiendo la pendiente existente. El intenso movimiento interno motivó que las serpentinitas se tornaran rocas muy brechosas con innumerables huellas de cizallamiento.

A la vez que se movían en dirección a la cuenca de Sabanilla estos mantos u olistolitos eran intensamente erosionados y en su frente se acumulaban los productos de su erosión que se mezclaban con los de los terrenos volcánicos sobre los cuales se deslizaban. Más tarde, al continuar su avance, las serpentinitas cabalgaron sus propios depósitos. El avance de los cuerpos serpentiniticos continuó hasta que estos llegaron a pendientes tan pequeñas que su avance se hizo imposible, o bien



llegaron a la parte central y posiblemente más profunda de la cuenca.

### **Los pequeños macizos serpentiniticos en la cuenca del río Grande y alrededores de Sagua de Tánamo.**

Los trabajos realizados por Adamovich y Chejovich (2) y Murashko y Larionov (11) demostraron la presencia de numerosos pequeños macizos serpentiniticos en la cuenca del río Grande rodeados por áreas de desarrollo de rocas terrígenas, consideradas por estos autores como sedimentos del Campaniano-Maestrichtiano y que en nuestra opinión, corresponden a los depósitos de la formación Sabanilla del área de Mayarí Arriba. La diferencia en las asignaciones de edad pueden deberse bien a que en esta zona estos depósitos lleguen hasta el Campaniano-Maestrichtiano, bien a que no se detectó la amplia redeposición de la fauna del Cretácico superior hallada por nosotros en similares depósitos de Sabanilla.

Adamovich y Chejovich creen que estos sedimentos se depositaron sobre la superficie erosionada y de relieve muy desigual de las serpentinitas, sin embargo Murashko y Larionov detectaron en su mapeo geológico del área entre los ríos Grande y Sagua de Tánamo, que las serpentinitas siempre ocupaban los puntos más elevados del relieve y que los sedimentos arenosos aparecían en zonas topográficamente más bajas. Esto, unido a los datos de perforaciones, les permitió demostrar que las serpentinitas yacen sobre las formaciones terrígenas con un contacto casi horizontal y consideraron que las serpentinitas habían intruido a las areniscas, a las cuales le asignaron una edad Campaniano (?) y eran cubiertas discordantemente por los depósitos conglomeráticos del Maestrichtiano con abundantes clastos de serpentinitas y diabasas.

La intrusión de las serpentinitas habría ocurrido en el límite Campaniano-Maestrichtiano. Estos autores señalaron que

las serpentinitas son muy brechosas, pero atribuyen esto a un oscuro proceso de cristalización magmática. Cerca del contacto con las serpentinitas, las areniscas y aleurolitas presentan pequeños pliegues. El metamorfismo de contacto está representado según ellos por una "zona de solidificación y edurecimiento y... por vetillas finas de magnesita".

De la anterior descripción es evidente que los pequeños macizos de serpentinita, descritos por Murashko y Larionov, tienen muchas semejanzas con los descritos anteriormente en Sabanilla. Es evidente que las pruebas de metamorfismo de contacto presentadas son dudosas y que el contacto puede interpretarse mejor como una zona de trituración. La naturaleza brechosa de las serpentinitas y su yacencia sobre sedimentos que no presentan huellas de movimientos tectónicos intensos es difícil de explicar suponiendo que las serpentinitas tienen contactos intrusivos. Las areniscas y aleurolitas, tan o menos competentes que las serpentinitas, deberían estar también intensamente deformadas y ese no es el caso.

Además existe un hecho no señalado por estos geólogos pero que está presente en su informe y es un fuerte argumento en contra de su hipótesis. En la localidad de Esperancita en el pozo No. 10, perforado durante las investigaciones llevadas a cabo por Murashko y Larionov, debajo de las serpentinitas fueron perforadas unas areniscas serpentiniticas, que contienen además granos de plagioclasas, piroxenos, cromita, clorita, espinela y biotita. (Muestra 900, pozos 32, prof. 13 m). En la mina Caridad también fueron perforadas por debajo de las serpentinitas unas aleurolitas calcáreas que contenían algunos granos de serpentinita generalmente nontronitizada. (Muestra 893, pozo 10 prof. 41 m). Estos hechos evidencian que las serpentinitas son más antiguas que los depósitos subyacentes. Por último en el perfil dibujado para esta localidad es visible cómo

las estructuras existentes en las serpentinitas son cortadas a lo largo del contacto con las aleurolitas subyacentes (Murashko y Larionov, 1966).

En opinión de este autor los pequeños macizos de serpentinitas descritos por Murashko y Larionov para el área situada entre los ríos Grande y Sagua de Tánamo no son cuerpos intrusivos como estos los interpretaron, sino que se trata de olistolitos de serpentinitas.

A lo largo de la carretera Nicaro-Moa existen varios afloramientos donde esto es bien detectable (Fig. 5). En esta vía son visibles además numerosos depósitos compuestos por bloques caóticamente dispuestos de rocas serpentiniticas, volcánicas, calizas, etc. que alcanzan hasta varios m de longitud, relacionados probablemente con deslizamientos submarinos (Olistostromas).

### **Conclusiones**

De nuestra investigación en el área de Sabanilla y del examen de la literatura geológica sobre las áreas de desarrollo de las rocas ultrabásicas serpentinizadas podemos extraer las siguientes conclusiones:

1— Los macizos serpentiniticos de Sabanilla representan pequeños mantos tectónicos o grandes olistolitos cabalgados sobre las rocas conglomeráticas del Paleoceno (miembro La Picota). El número de mantos u olistolitos presentes no es posible determinarlo con los datos actuales, no deben ser más de 3 y posiblemente se trate de un pequeño manto, pero no se puede descartar la posibilidad de que forme el borde sur del extenso manto serpentinitico que Knipper y Cabrera (1898) señalan en el noreste de Oriente. La edad del emplazamiento tectónico de las serpentinitas en Sabanilla es el Paleoceno.

2— Entre los ríos Grande y Sagua de Tánamo yacen numerosos olistolitos de serpentinitas en una secuencia terrígena similar en litología (y posiblemente en edad) a la observada en Sabanilla.

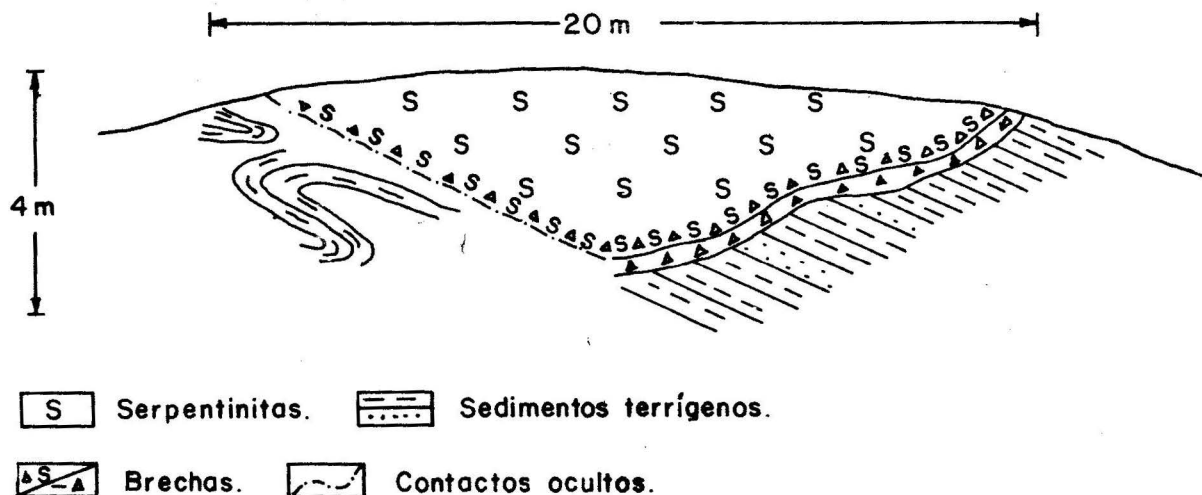


FIG. 5- Olistolito de serpentinitas en la carretera  
Nicaro-Moa, cerca de Cupeyal, S. de Tánamo.

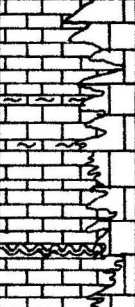
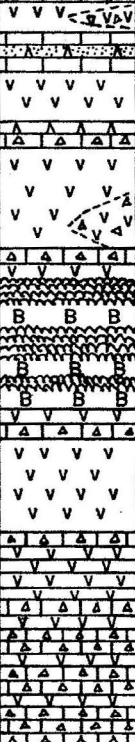
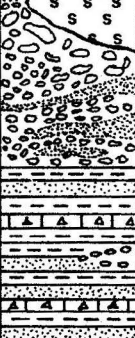
La existencia de un profundo corte erosional en el noreste de la provincia de Oriente, unido a que las deformaciones de esta área han sido mucho menos intensas que en las otras áreas de desarrollo de los macizos serpentiniticos en la Isla, la convierten en un terreno altamente propicio para el estudio de numerosos problemas relacionados con las serpentinitas, de tanta importancia en la evolución geológica de Cuba, por eso queremos terminar estas líneas haciendo una exhortación para que se realice un estudio más detallado y profundo de esta región, del cual se pueden extraer valiosas conclusiones para la geología del país y para la búsqueda de yacimientos minerales.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.— BOITEAU, A., CAMPOS M. (en prensa).— Geología de la porción suroeste de la Sierra del Purial. *Revista Tecnología y Ciencias*. Serie Geología. Universidad de Oriente.
- 2.— ADAMOVICH, A., y CHEJOVICH, V., 1964— Principales características de la geología y minerales útiles de la región nordeste de la provincia de Oriente. *Revista Tecnológica*, Vol. II, No. 1 págs. 14-20.
- 3.— FURRAZOLA G., y ot., 1964— Geología de Cuba. Instituto Cubano de Recursos Minerales. Ministerio de Industrias, 239 pp., 123 figs., 2 tomos.
- 4.— PUSCHAROVSKI y ot., 1967— Mapa tectónico de Cuba a escala 1'250,000. En "Geología y yacimientos minerales de Cuba". Edit. Nauka, Moscú (en ruso).
- 5.— COBIELLA J., (en prensa)— Estratigrafía de Sabanilla. *Revista Tecnología y Ciencias*. Serie Geología. Universidad de Oriente.
- 6.— LEWIS G., y STRACZEK J., 1955— Geology of South Central Oriente, Cuba. *Geological Survey Bulletin* 975 D.
- 7.— COWAN D. S. y MANSFIELD C., 1970— Serpentine Flows on Joaquin Ridge, Southern Coast Ranges, California. *Geological Society of America Bulletin*, vol. págs. 2615-2628.
- 8.— DICKINSON W., 1966— Table Mountain Serpentine Extrusion California Coast Ranges. *Geological Society of America Bulletin*, vol. 77 págs. 451-472.
- 9.— KNIPPER A., CABRERA R., 1968— Desarrollo geológico y geología histórica de la zona de articulación entre el mio y el eugeosinclinal y del cinturón hiperbásico de Cuba. Manuscrito. Instituto de Geología, Academia de Ciencias.
- 10.— KUMPERA O., 1968— Contribución a la geología de la Sierra de Nipe. Serie Tecnología y Ciencias No. 1, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- 11.— MURASHKO y LARIONOV, 1966— Sobre los resultados de los trabajos de búsqueda y exploración para cromitas metalúrgicas en la provincia de Oriente en los años 1964-1965 Manuscrito. Fondo Geológico.



# COLUMNA ESTRATIGRAFICA- SABANILLA (1973)

	FORMACION		<b>FORMACION CHARCO REDONDO-EOCENO MEDIO</b> Compuesta totalmente por calizas. Se distinguen dos facies, una de calizas masivas, la otra de calizas bien estratificadas. En estas últimas aparecen algunas intercalaciones de capas contorsionadas. Espesor: 360 m. (visible). Fósiles: <i>Asterocyclina monticellensis</i> , <i>Proporocyclina sp. cf. teres</i> , <i>Hantkenina sp.</i> , <i>Truncorotaloides topilensis</i> , <i>Globorotalia spp. (spinulosa, etc.)</i> y otros.
	CHARCO		
	REDONDO		
	FORMACION	Miembro EL PULPITO.	<b>FORMACION EL COBRE-PALEOCENO ? -EOCENO MEDIO</b> Rocas piroclástica con intercalaciones frecuentes de sedimentos carbonatados. Hacia la parte media-superior hay basaltos. Se divide en cuatro miembros que de arriba hacia abajo son: Miembro EL PULPITO: Tobas de color verde claro o crema, finas, de composición media a ácida. Subordinadamente tobas claras gruesas. Hay intercalaciones de aglomerados, calizas y turbiditas calcáreas. Miembro de basaltos SABANA: Basaltos afaníticos de color negro con estructura de almohadillas. Miembro PUERTO ESCONDIDO: Tobas gruesas de color crema algo alteradas a minerales arcillosos, con una intercalación de turbiditas calcáreas en su parte alta. Miembro LA VUELTA: Turbiditas calcáreas y tobas cineríticas claras, de composición ácida o media. Las tobas predominan en la parte alta. En la parte inferior hay intercalaciones de calizas masivas, areniscas y aleurolitas. Espesor: aproximadamente 600 m. Fósiles: <i>Globorotalia cf. acuta</i> , <i>G. cf. angulata</i> , <i>G. cf. apantesma</i> , <i>G. cf. rex</i> , <i>G. cf. formosa</i> , <i>Globigerina spp.</i> , <i>Asterocyclina sp. (monticellensis)</i> , <i>Amphistegina spp.</i> Todos son del miembro El Pulpito.
		Miembro de basaltos SABANA.	
		Miembro PUERTO ESCONDIDO.	
		Miembro LA VUELTA	
	FORMACION	Miembro LA PICOTA	<b>FORMACION SABANILLA - PALEOCENO</b> Conglomerados, areniscas y aleurolitas formados por clastos de rocas volcánicas, serpentinitas y diabasas. La unidad puede dividirse en dos miembros: Miembro conglomerático LA PICOTA: Conglomerados y conglomerados-brechas, a menudo muy mal seleccionados, con bloques de serpentinitas de 40m. de longitud. Estos conglomerados, están estrechamente relacionados con las serpentinitas que los cabalgan. Miembro MICARA: Areniscas y aleurolitas bien estratificadas con intercalaciones de brechas calcáreas. Espesor: Superior a 200m. (visible). Fósiles: <i>Anomalina almadensis</i> , <i>Globorotalia pseudobulloides</i> , <i>Allomorphina sp.</i> , <i>Cytheris plicatoides</i> . Hay muchas formas redepositadas del campaniano-maastrichtiano.
		Miembro MICARA	

# MAPA GEOLOGICO-SABANILLA

