

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
FACULTAD DE TECNOLOGIA  
ESCUELA DE INGENIERIA GEOLOGICA



TRABAJO DE GRADO

"GEOLOGIA DE MAYARI ARRIBA, ORIENTE, CUBA"

ALBERTO DIAZ SOTOLONGO

JOSE NICOLAS MUÑOZ GOMEZ

SANTIAGO DE CUBA



Resumen ----- 4

Introducción ----- 5

CAPITULO I "Características Geográficas del Area" ----- 8

CAPITULO II "Investigaciones Geológicas Precedentes" ----- 13  
 El presente trabajo constituye el informe del levantamiento geológico efectuado en la región del II frente

CAPITULO III "Geología Regional" ----- 19

CAPITULO IV "Stratigrafía" ----- 26  
 "Frank País" a escala 1:50 000 y teniendo como centro del área mapeada el pueblo de Mayaví arriba. La superficie investigada es de unas 73 kilómetros cuadrados aproximadamente.

CAPITULO V "Rocas Magnéticas y Serpentinitas" ----- 48

CAPITULO VI "Tectónica" ----- 63  
 Investigada en un área de unos 73 kilómetros cuadrados aproximadamente.

CAPITULO VII "Yacimientos Minerales" ----- 73

CAPITULO VIII "Evolución Geológica" ----- 78  
 En este informe se recogen las características geológicas fundamentales de esta área, haciéndose mayor énfasis en la Stratigrafía, Magnetismo y Tectónica de la zona.

CAPITULO IX "Conclusiones y Recomendaciones" ----- 82

Bibliografía ----- 85

Mapa geológico, perfiles y columnas estratigráficas ----- 85

Al final del informe se contempla el desarrollo geológico de la región y perfiles y columnas estratigráficas que se han llenado con anterioridad a este momento sobre la Geología de esta importante región de la provincia de Oriente.

RESUMEN:

El presente trabajo constituye el informe del levantamiento geológico efectuado en la región del II Frente "Frank País" a escala 1:50 000 y teniendo como centro del área mapeada el poblado de Mayarí Arriba. La superficie investigada es de unos 75 kilómetros cuadrados aproximadamente.

En este informe se recogen las características geológicas fundamentales de esta área, haciéndose mayor énfasis en la Estratigrafía, Magmatismo y Tectónica de la zona.

INTRODUCCION

Al final del informe se contempla el desarrollo geológico de la región y se exponen las principales conclusiones a que han llegado los autores de este trabajo sobre la Geología de esta importante región de la provincia de Oriente.

Partiendo de un simple análisis geológico-geográfico de la ubicación del área mapeada, observamos que está localizada en la zona de articulación de dos grandes estructuras geológicas de la provincia de Oriente (de acuerdo al esquema tectónico de Knipper y Fusonovskiy, 1965): el anticlinorium Mayarí-Barahona y el sinclinal oriental cubano. Aunque se han realizado algunos estudios sobre dicha zona en los últimos años, quedan aún muchas incógnitas por resolver; las que se relacionan a continuación constituyen los objetivos fundamentales de este trabajo de levantamiento geológico:

Primero: - Determinar la edad de la Formación Habana (?) (Lewis y Steiner, 1965), a la que inicialmente se le asignaba una edad campaniano-Maestrichtiano, pero que probablemente, según estudios más recientes, sea más joven, es decir, del Paleoceno.

Segundo: - Determinar si existen uno o varios disordenamientos en las secuencias estratigráficas (como estiman algunos geólogos) o bien si la secuencia expuesta es ininterrumpida desde el Maestrichtiano o Paleoceno hasta el Eoceno Medio y Superior.

### INTRODUCCION

Tercero: - Determinar las relaciones existentes entre los depósitos de la Formación Habana (?) y las rocas vulcanógenas superpuestas asignadas al Cretácico Inferior.

Cuarto: - Cambio de las facies vulcanógenas del Paleoceno Inferior (Formación El Cobre) a las facies carbonatadas.

Quinto: - Establecer las relaciones existentes entre las rocas serpentínicas del macizo de la Sierra del Cristal y las secuencias sedimentarias y vulcanógenas con las que éste se encuentra en contacto, en especial con las rocas volcánicas del Cretácico Inferior y la Formación Habana (?).

Sexto: - Determinar la estructura geológica del área de Mayarí-Barahona.

Este trabajo ha sido realizado en un área situada entre la mapeada por Maslovich-Jeplovich (1961) y J. Obieta (1973) en su obra

Partiendo de un simple análisis geológico-geográfico de la ubicación del área mapeada, observamos que está localizada en la zona de articulación de dos grandes estructuras geológicas de la provincia de Oriente (de acuerdo al esquema tectónico de Knipper y Puscharovskiy, 1965): el anticlinorium Mayarí-Baracoa y el sinclinoorium oriental cubano. Aunque se han realizado algunos estudios sobre dicha zona en los últimos años, quedan aún muchas incógnitas por resolver; las que se relacionan a continuación constituyen los objetivos fundamentales de este trabajo de levantamiento geológico:

Primero:- Determinar la edad de la Formación Habana (?) (Lewis y Strazek, 1966), a la que inicialmente se le asignaba una edad Campaniano-Maestrichtiano, pero que probablemente, según estudios más recientes, sea más joven, es decir, del Paleoceno.

Segundo:- Determinar si existen una o varias discordancias en las secuencias estratigráficas (como estiman algunos geólogos) o bien si la secuencia expuesta es ininterrumpida desde el Maestrichtiano o Paleoceno hasta el Eoceno Medio y Superior.

Tercero:- Determinar las relaciones existentes entre los depósitos de la Formación Habana (?) y las rocas vulcanógenas supuestamente asignadas al Cretácico Inferior.

Cuarto:- Cambio de las facies vulcanógenas del Paleógeno Inferior (Formación El Cobre) a las facies carbonatadas.

Quinto:- Esclarecer las relaciones existentes entre las rocas serpentínicas del macizo de la Sierra del Cristal y las secuencias sedimentarias y vulcanógenas con las que éste se encuentra en contacto, en especial con las rocas volcánicas del Cretácico Inferior y la Formación Habana (?).

Sexto:- Determinar la estructura geológica del área de Mayarí Arriba.

Este trabajo ha sido realizado en un área situada entre la mapeada por Adamóvich-Chejóvich (1962) y J. Jobiella (1973) en Sabanilla

(Inmediatamente al Oeste del área que contempla este informe), por lo que los datos obtenidos vendrán a llenar un importante vacío dentro del conocimiento geológico de la zona y además permitirán comparar de una forma más precisa los resultados de los dos trabajos mencionados anteriormente y a larar en gran medida las ideas existentes acerca de la geología de esta importante zona.

El estudio geológico realizado constituye el Trabajo de Grado de los graduandos Alberto Díaz Sotolongo y José Nicolás Muñoz Gómez para la obtención del título de Ingeniero Geólogo, bajo la dirección y asesoramiento técnico del licenciado Jorge Cobiella Reguera, del departamento de Geología General y Paleontología de la Escuela de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

Antes de concluir deseamos dejar constancia de nuestro más profundo agradecimiento y gratitud a los compañeros profesores consultantes: Ing. José Ariosa Iznaga en Yacimientos Minerales; Ing. Jorge de Ruelbes en Paleontología; Ing. Dayana McPherson e Ing. Thia Andajia en Petrografía; Ing. Mario Campos Dueñas por sus sugerencias en Geología General y Tectónica, así como a todos aquellos compañeros que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo.

Alberto Díaz Sotolongo.

Nicolás Muñoz Gómez.

Santiago de Cuba, marzo de 1974.

SITUACION GEOGRAFICA:

El área cartografiada geológicamente se encuentra enclavada en la porción central de la Sierra del Cristal en la provincia de Oriente, teniendo como centro el poblado de Mayarí Arriba, correspondiéndole los siguientes límites geográficos:

Latitud Norte: 20° 22' 30"-20° 27' 30"

Longitud Oeste: 75° 30' 00"-75° 35' 00"

RELIEVO:

El relieve del área se presenta abrupto en la porción SE y hacia el Norte, la zona central del área (con excepción de la zona de Mayarí) se manifiesta con un relieve ondulado, así como la parte Sureste; los rasgos fundamentales del relieve están directamente relacionados con la tectónica; desde este punto de vista, las zonas abruptas corresponden a los macizos serpentiniticos al Norte y a las secuencias volcánicas andesíticas de la zona de Mayarí al Oeste; el relieve ondulado se debe a secuencias terciarias y cuaternarias volcánicas del Cretácico Inferior.

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DEL AREA



La zona de Mayarí Arriba, al igual que toda la zona de la Sierra del Cristal, se caracteriza por su relieve abrupto y por la presencia de macizos serpentiniticos al Norte y de secuencias volcánicas andesíticas de la zona de Mayarí al Oeste. El relieve ondulado se debe a secuencias terciarias y cuaternarias volcánicas del Cretácico Inferior.

SITUACION GEOGRAFICA:

serpentinizadas de la porción centro-norte del área mapeada, las secuencias vulcanógeno-sedimentarias, las facies serpentizadas y en la porción central de la Sierra del Cristal en la provincia de Oriente, teniendo como centro el poblado de Mayarí Arriba, correspondiéndole las siguientes límites geográficos:

Latitud Norte: 20° 22' 30"-20° 27' 30"

Longitud Oeste: 75° 30' 00"-75° 35' 00"

RELIEVO:

El relieve del área se presenta abrupto en la porción SW y hacia el Norte, la zona central del área (con excepción de la loma de Mayarí) se manifiesta en un relieve ondulado, así como la parte sureste; los rasgos fundamentales del relieve están directamente relacionados con la litología; desde este punto de vista, las zonas abruptas corresponden a los macizos serpentiniticos al Norte y a las secuencias vulcanógeno-sedimentarias de la Formación El Cobre al Oeste; el relieve ondulado se asocia a secuencias terrígenas y rocas volcánicas del Cretácico Inferior (?).



Carratera de Mayarí Arriba. Al fondo la loma de Piedra Labrada, el punto de mayor altitud del área estudiada. En su cima yacen calizas de la Formación Charco Redondo.

Las distintas formas del relieve influyen notablemente en el grado de exposición de las rocas y en la meteorización de las mismas; entre las rocas mayormente expuestas en el área se incluyen las ultrabasitas



### ESQUEMA GEOGRAFICO

San Juan de los Rios y caídas de las lavas que forman las serpentinizadas de la porción centro-norte del área mapeada, las secuencias vulcanógeno-sedimentarias, las facies carbonatadas y, en menor grado, las partes en que yacen los sedimentos detríticos (conglomerados finos, areniscas y lutitas), constituyendo una excepción los conglomerados gruesos de la Picota, los cuales presentan muy buenos afloramientos en pendientes abruptas. En sentido general el grado de meteorización de las rocas es medio; los afloramientos que en corte fresco presentan alteraciones en la mayoría de los casos corresponden a zonas perturbadas tectónicamente.



Estratificación fina y diaclasamiento de las rocas vulcanógenas de la Formación Tobas (?), del Cretácico Inferior. (Al SE del poblado de San Benito).  
Arroyo Toro

#### HIDROGRAFIA:-

La red fluvial central se encuentra representada por el curso superior del río Mayarí y numerosos afluentes. Primeramente, hacia el SE del área mapeada, el río Mayarí fluye de Sur a Norte para luego girar completamente al Oeste; su principal afluente es el río Mícará, que corre aproximadamente de NE a SW; este río ha desarrollado casi inmediatamente a su confluencia con el Mayarí un pequeño valle fluvial donde se aprecian terrazas y deposiciones cuaternarias.

## ESQUEMA GEOGRAFICO

Son numerosos los arroyos y cañadas intermitentes que drenan toda el área; entre ellos se destacan el arroyo El Puerto, arroyo Sambumbia y el arroyo San Benito. La red hidrográfica, en sentido general, presenta un aspecto dendriforme que converge hacia el valle del río Mayarí. La dirección de las principales corrientes fluviales viene condicionada en algunos casos por la dirección de las estructuras.

### CONDICIONES CLIMATICAS:-

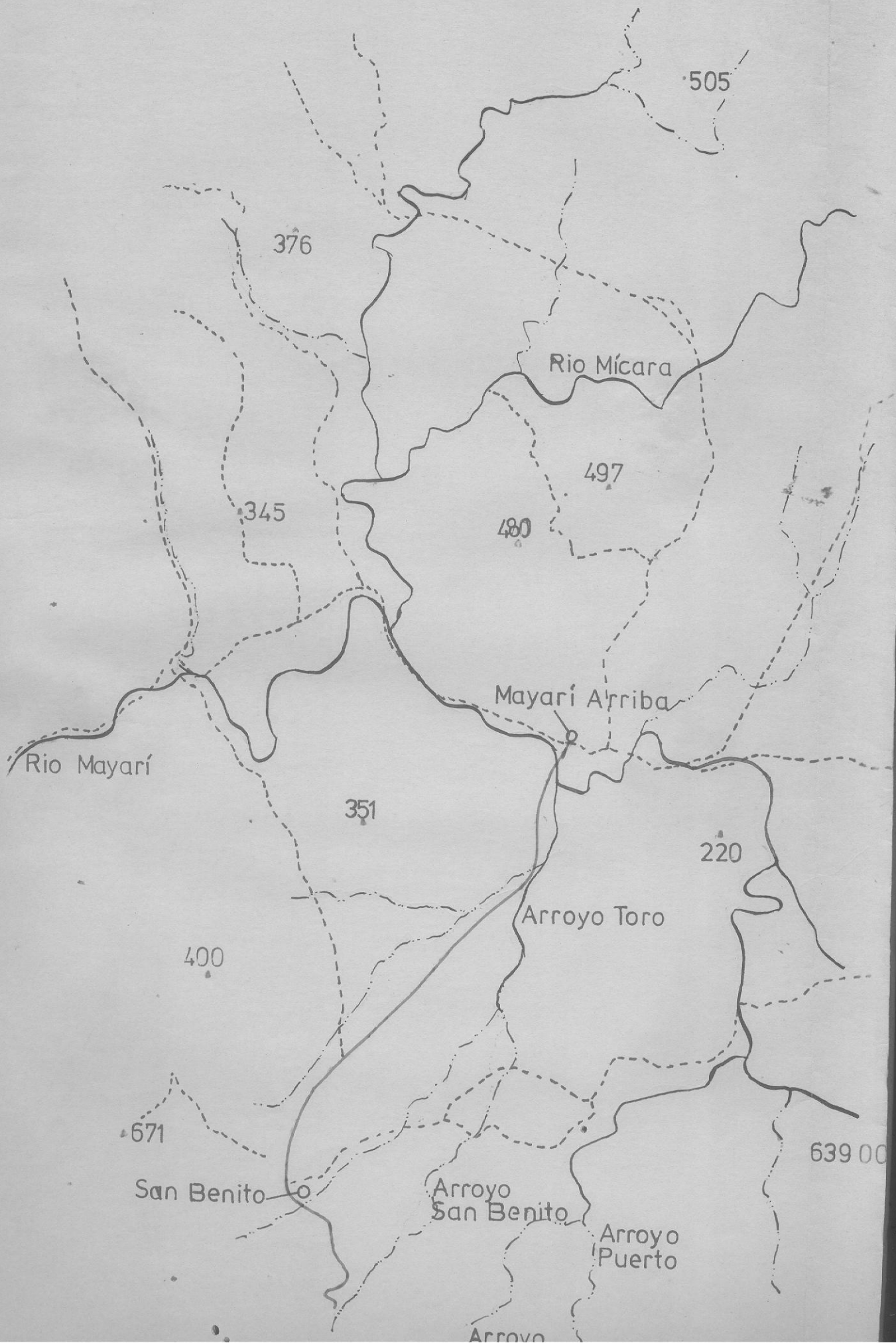
Las condiciones climáticas presentes son propias del clima tropical, dada las características del relieve y su relativa altura (su cota inferior es de 200 m. sobre el nivel del mar); el área de Mayarí Arriba constituye un pequeño valle intramontano. Las elevaciones del Macizo de Maya í-Baracoa contribuyen a la detención de los vientos húmedos (alisios) del NE, motivando que las precipitaciones sean abundantes, extendiéndose las mismas hasta los meses de diciembre y enero, que son propios de seca en el resto del país. El promedio anual de las precipitaciones ha sobrepasado, en ocasiones los 1600 mm.

### CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONOMICAS:-

El principal centro cultural de la zona lo constituye el poblado de Mayarí Arriba, donde radica la dirección política y económica de la región del Segundo Frente "Frank País", el cual se encuentra unido por carretera con el resto del país. Esta zona desde el triunfo de la Revolución se halla en un constante auge de desarrollo y construcción.

Los rasgos fundamentales de su economía vienen dados por las plantaciones cañaberas, por el desarrollo de la ganadería y, en menor escala, por la explotación de sus recursos maderables.

# ESQUEMA GEOGRAFICO



Al comenzar la Segunda Guerra Mundial se entó la importancia económica y estratégica de estas reservas y ya entonces fueron estudiadas geológicas, siendo éstas de carácter y calidad muy diversas, por lo cual al redactar este capítulo se han utilizado los materiales geológicos de las zonas contiguas y los de toda la provincia de Oriente.

Los primeros geólogos norteamericanos que realizaron estudios geológicos en la provincia oriental fueron G.W. Hayes, T. W. Vaughan y A.C. Spencer, quienes en 1901 publicaron su "Informe sobre investigaciones geológicas en Cuba" donde tratan, además de otros aspectos de todo el territorio cubano, las diferentes estructuras geológicas de la provincia de Oriente.

A principios de la década del '30 fueron publicados varios trabajos de S. Taber, que realizó la división tectónica de la región de la Sierra Maestra y describió las formaciones vulcanógeno-sedimentarias Vincent y Cobres, reconociendo la formación San Luis, ya descrita por Vaughan y J. Szwedek entre 1944 y 1945. En 1955 fueron publicados los resultados de estas investigaciones con la descripción detallada de la estructura geológica de la parte central de la provincia (que no incluye a la Formación San Luis Eoceno Inferior).

A fines de la década del '30 fueron efectuados breves trabajos de campo en esta parte de la provincia de Oriente por el geólogo holandés F.G. Keijzer, el cual recolectó y generalizó todos los materiales procedentes sobre la geología de la parte Este de esta provincia. Su obra "Bases fundamentales de la Geología de la parte oriental de la provincia de Oriente, Cuba (Al Este de los 76° long W)" fue publicada en Holanda en 1945. En dicho trabajo se anexa un mapa geológico esquemático a escala 1:250 000. Además, Keijzer fundamentó paleontológicamente el esquema estratigráfico de Taber, esclareciéndolo considerablemente (en particular para los sedimentos del Terciario).

En el periodo Pre-Segunda Guerra Mundial fueron comenzadas por las compañías norteamericanas los trabajos de reconocimiento de las fabulosas reservas de níquel de la provincia, pero no fueron realizadas investigaciones geológicas, ya que ni siquiera fueron determinadas todas las áreas existentes de lateritas.

Al comenzar la Segunda Guerra Mundial aumentó la importancia económica y estratégica de estas reservas y ya entonces fueron estudiados con más detalle los minerales útiles del Noroeste de la provincia de Oriente y en 1943 la planta de níquel de Niquero produjo el primer concentrado.

En 1942 fue publicado el trabajo de F. Thayer "Reservas de cromo en Cuba", donde se ofrecen muchos datos sobre la génesis de los yacimientos de cromo y su asociación a las rocas ultrabásicas serpentinizadas, mostrando sobre los yacimientos de cromo de la provincia (Caledonia, Estrella, etc) y se analizan las perspectivas de la zona para el descubrimiento de nuevos yacimientos cromíferos.

Sin duda alguna, uno de los trabajos más importantes del período pre-revolucionario en la geología de la provincia lo constituyen las investigaciones geológicas realizadas por los geólogos norteamericanos G. Lewis y J. Straczek entre 1944 y 1945. En 1955 fueron publicados los resultados de estas investigaciones, con la descripción detallada de la estructura geológica de la parte central de la provincia (que no incluye el área por nosotros estudiada).

En la primera parte del trabajo estos autores explican brevemente las características físico-geográficas de la región y la historia de su estudio geológico. Después se describen detalladamente las rocas sedimentarias de las Formaciones Habana (C?) y El Cobre, cuya edad se asigna a los cuarcas dirigieron los trabajos de levantamiento a escala 1:50 000 en los límites de los macizos de la Sierra de Nipe y la Sierra de Cobre. Los resultados de los cuarcas se exponen en un extenso y detallado informe, que comprende como anexos un mapa geológico a escala 1:50 000 y a el noroeste de Oriente y otros.

En este auto se, en el capítulo dedicado a la "Estratigrafía" hacen una descripción de los grupos litológicos de la región, antes mencionados y los aluviales del Cuaternario.

En otro capítulo se describe el macizo ultrabásico de la Sierra de Nipe, formado por serpentinitas, peridotitas, dunitas y piroxenitas.

Se describen todas las rocas de todos los grupos de edades y se determinan sus relaciones tectónicas y su determinación de la edad, que fue realizada por Lewis y Strazek realizaron la división tectónica de la región por ellos estudiada, donde las características de algunas estructuras y dislocaciones importantes. Este trabajo es acompañado de un mapa geológico a escala 1:50 000 y una serie de perfiles y tablas faunísticas. Lamentablemente este trabajo no comprende el área objeto de nuestras investigaciones, pero sí nos da una idea de los caracteres generales de las zonas contiguas y sus características estratigráficas, que son algo similares a las del área objeto de nuestro trabajo.

Otros trabajos de relativa importancia fueron los realizados por el geólogo norteamericano M. Kozary, que escribió en 1957 una monografía dedicada a la geología de la región de la Bahía de Nipe, donde según este autor, sobre las serpentinitas yacen conglomerados del Eoceno inferior y Medio que están cubiertos concordantemente por margas, areniscas, esquists y calizas arrecifales del Eoceno Superior.

Después del triunfo de la revolución en la provincia de Oriente se han realizado investigaciones geológicas en gran escala, particularmente al NE de la misma debido a los planes de desarrollo de la minería y la metalurgia.

Otro de los trabajos más importantes realizados en la provincia de Oriente después del triunfo de la revolución lo es, sin duda alguna, el efectuado en 1961 y 1962 por los geólogos soviéticos A. Adamóvich y V. Chejóvich, los cuales dirigieron los trabajos de levantamiento a escala 1:50 000 en los límites de los macizos de la Sierra de Nipe y la Sierra del Cristal, los resultados de los cuales se exponen en un extenso y detallado informe que comprende como anexos un mapa geológico a escala 1:50 000 para el nordeste de Oriente y otros.

Estos autores, en el capítulo dedicado a la Estratigrafía hacen una descripción de las secuencias estratigráficas de la región antes mencionada en grupos de rocas según su edad, partiendo de los esquists meta-

del Jurásico inferior (J<sub>1</sub>). Los depósitos cuaternarios ocupan el

o, y son subdivididos en cinco sub-grupos (Q, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub> y Q<sub>4</sub>)

que comprende como anexos un mapa geológico a escala 1:50 000 para el nordeste de Oriente y otros.

Estos autores, en el capítulo dedicado a la Estratigrafía hacen una descripción de las secuencias estratigráficas de la región antes mencionada en grupos de rocas según su edad, partiendo de los esquists meta-

del Jurásico inferior (J<sub>1</sub>). Los depósitos cuaternarios ocupan el

o, y son subdivididos en cinco sub-grupos (Q, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub> y Q<sub>4</sub>)

Son descritas todas las rocas de todos los grupos de edades y la determinación de la microfósula y su determinación de la edad, que fue realizada en la zona.

En su trabajo "Estratigrafía de Sabanilla, Mayarí y Arriba, Oriente"

Entre las litologías que son descritas con mayor detalle se encuentran las ultrabásitas serpentinizadas, las haraburguitas serpentinizadas, las talcozitas y piroxenitas serpentinizadas, etc.

En el capítulo dedicado a la tectónica se realiza una división en tres pisos estructurales, describiéndose las principales fracturas (véase más detalle en el capítulo III) del Noroeste de la provincia de Oriente.

a)- Miembro Mícará (inferior), que aflora en las montañas de Mícará.

Para finalizar el presente capítulo, queremos sintetizar las conclusiones a que ha llegado el Lic. Jorge Cobiella Peguera, guía de estudios geológicos.

En su trabajo, en sus investigaciones geológicas en el área de Sabanilla,

b)- Miembro Conglomerado La Picota, descrito por Straszek (1955) en el valle de la Sabana como la parte superior de la Formación Hebana (?).

Estas investigaciones han sido resumidas en dos trabajos: "Los macizos serpentiniticos de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente" y "Estratigrafía de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente".

En su primer trabajo este autor ofrece una detallada descripción de los diferentes tipos de serpentinitas que afloran en tres áreas de la zona, que son a saber:

a)- Alrededores de Sabanilla.

b)- La Vuelta- Boca de Mícará.

c)- Loma de Mayarí. (Véase mapa geográfico)

Además, da una detallada descripción de las rocas con ellas relacionadas, como son los conglomerados del Miembro La Picota, sobre los cuales descansan las serpentinitas y que este autor, junto con el Miembro Mícará de areniscas y aluvionitas los agrupa bajo la denominación de Formación Sabanilla (Paleoceno), descrita por Lewis y Straszek (1955) como Formación Hebana (?).

En este trabajo J. Cobiella analiza la tectónica, génesis y edad geológica de todas las rocas citadas, llegando a interesantes conclusiones sobre el emplazamiento no-magnético de las serpentinitas, el cual ubica en el Paleoceno. Entre los anexos a este trabajo se encuentran

tran una detallada columna geológica de Sabanilla y el mapa geológico de la zona.

En su trabajo "Estratigrafía de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente" J. Cobiella ofrece una descripción detallada de las distintas formaciones geológicas que afloran en esta zona. Por primera vez es definida la formación Sabanilla (Paleoceno), que es la más antigua en la columna estratigráfica del poblado del mismo nombre y que este autor divide en dos miembros:

- a)- Miembro Mícará (inferior), que aflora en las áreas Mícará y el Cediglo y que está constituido por una alternancia de areniscas y aluvionitas color marrón.
- b)- Miembro conglomerático La Picota, descrito anteriormente por Lewis y Straszak (1955)<sup>34</sup> en el valle de La Barra como la parte superior de la Formación Habana (?). Este miembro está constituido por dos variedades de conglomerados: uno con estratificación gruesa a masiva de color pardo violáceo a variegado cuando la roca está fresca y crema-naranja cuando está meteorizada y otro que es más bien un conglomerado-brecha. Las rocas de La Picota afloran en el basculo de Sabanilla y en las laderas de la zona de Mayarí. El autor atribuye a los conglomerados en la loma de Mayarí una potencia de 100m, siendo comprobado posteriormente que sobrepasan esa cifra.

En el segundo trabajo de J. Cobiella se detalla la composición estratigráfica de la Formación El Cobre y la formación Charco Redondo, la cual en gran parte coincide con la descripción dada para las mismas en el presente trabajo, en el capítulo IV "Estratigrafía".

Entre las conclusiones expuestas en este trabajo se señala la estrecha relación genética existente entre los conglomerados del Miembro La Picota y las serpentinitas, recomendándose el estudio posterior de este asunto para explicar numerosas tectónicas y estratigráficas, a las cuales hemos dedicado especial atención en el presente trabajo.







intercalaciones de caliza. El espesor promedio de las rocas del Cretácico Inferior se calcula en unos 2 000 m.

Los depósitos del Cretácico Superior están representados generalmente por sedimentos clásticos con adición de material volcánico. Estas rocas se suponen de edad Maastrichtiano, y están compuestas de dos partes: una inferior constituida por ciastos (conglomerados y conglomerados brecha con intercalaciones de areniscas y tobas). La parte superior está constituida principalmente por toba-areniscas, tobas y tobas-limolitas con intercalaciones carbonatadas. El espesor de la sección completa es de unos 500 m.

Las rocas sedimentarias del Paleoceno están compuestas de margas con intercalaciones de calizas arenosas. Su espesor se calcula en unos 200m.

Según los trabajos de levantamiento realizados por V. Chejóvich y A. Adamóvich las secuencias sedimentarias del Eoceno pudieron ser divididas en tres series: los depósitos del Eoceno Inferior-medio, Medio-Superior y Eoceno Superior. A continuación resumimos sus litologías principales:

Los depósitos del Eoceno Inferior y Medio están constituidos por toba-areniscas y tobas de porfirita andesítica, presentando intercalaciones menores de conglomerados y calizas organógenas detriticas; los sedimentos del Eoceno Medio-Superior yacen en discordancia angular hacia el SW y E del anticlinorium y concordante hacia las pendientes SW de la Sierra de Nipe. La litología fundamental de estos sedimentos son carbonatos constituido por calizas pelíticas con intercalaciones de caliza organógena detritica. Los depósitos del Eoceno Superior están compuestos por margas con interstratificación de calizas organógenas. El espesor promedio de las secuencias sedimentarias del Eoceno alcanza los 700 m. de la testada disyuntiva. Según estos autores las formaciones

de los sedimentos del Oligoceno yacen discordantemente en casi todo el anticlinorium (exceptuando la pendiente SW de la Sierra de Nipe, donde descansan concordantemente sobre el Eoceno Superior), y están constituidos casi completamente por margas con intercalaciones de calizas arrecifales y con lentes de calizas conglomeráticas en la secuencia inferior;

estos sedimentos del Oligoceno no sobrepasan los 150 m.

los depósitos del Mioceno vienen representados por arcillas, limo-  
litas, areniscas y gravillas. Las principales intercalaciones vienen  
dadas por calizas arcificas. Estos depósitos del Mioceno sobrepasan  
los 200 m. de espesor.

Por último, los depósitos del Cuaternario tienen una potencia con-  
siderable, presentando una génesis muy variada, siendo la de mayor im-  
portancia la de ocurrencia de intemperismo de las rocas serpentizadas  
(tata-litas), siguiéndose la marina y fluvial.

De acuerdo a los estudios más recientes a escala regional, en el  
anticlinorium Mayarí-Baracoa se ha dividido la litología en tres pisos

estructurales:

1.- Piso estructural inferior, que comprende los sub-pisos del Jurásico  
Inferior y del Cretácico Inferior. En el primero se encuentran los  
representados por arcillas carbonatadas y detritos volcánicos. En las  
escuistas metamórficas con pliegues lineales abruptos de dirección pre-  
cisamente se presentan las rocas volcánicas y lavas del Paleoceno  
dominante meridional y pequeños cuerpos concordantes de yacencia abrupta.  
En el segundo sub-piso estructural se presentan depósitos tobáceos del  
Cretácico Inferior de la formación espilitico-diabásica con pliegues de  
cuya vulcanogénesis están constituidas por porfiritas basálticas y sus  
segundo orden. Se supone que entre ambos sub-pisos existe una gran dis-  
cordancia, pero no ha sido observada en este anticlinorium.

2.- Piso Estructural Medio, formado por los depósitos del Cretácico Su-  
perior (Gr<sub>1</sub>) y del Tocene (Pg<sub>2</sub>). Aquí el buzamiento de las estructuras en  
forma monoclinas es a veces complicado con pliegues de segundo orden. Al  
primero grupo pertenecen las perturbaciones ocurridas durante el proceso  
de sedimentación. Al segundo grupo pertenecen los pliegues formados du-  
rante el plegamiento pre-océnico. A. Adamóvich y Y. Chejovich refieren  
que en las lavas aglomeradas, lavas, tobas areniscas, etc. Como interesante  
a un tercer grupo las perturbaciones en la yacencia ligadas a las manifes-  
taciones de la tectónica disyuntiva. Según estos autores las formaciones  
de la tectónica disyuntiva. Según estos autores las formaciones  
del Cretácico Superior y del Paleógeno Inferior están separadas por peque-  
ños hiatus, sin observarse discordancia alguna entre ellas.

3.- Piso Estructural Superior.- Está formado por los depósitos dislocados  
del Terciario, distinguiéndose tres sub-pisos:

El primero pertenece a secuencias margosas y carbonatadas, se-  
paradas por lavas y en menor cantidad por areniscas toba-  
lizadas por intemperismo de va-

- a)- Sub-piso del Terciario Inferior.
- b)- Sub-piso del Oligoceno Medio.
- c)- Sub-piso del Mioceno Superior.

En las distorsiones disyuntivas de la región han sido aplanadas las cuñas en gran grado provocando la disminución considerable de las fallas por su edad en dos grupos:

- A.- Fallas del Cretácico con rumbo NW.
- B.- Fallas del Neógeno-Cuaternario.

A continuación, resumimos los principales rasgos del sinclinorium del Este Cubano.

**SINCLINORIUM DEL ESTE CUBANO:**

Las secuencias estratigráficas del Sinclinorium del Este Cubano comienzan por los depósitos intensamente dislocados del Cretácico Superior, representados por tufitas carbonatadas y detritos volcánicos. En la zona discordante se presentan las rocas vulcanógenas y lavas del Paleoceno y Terciario Inferior, las cuales prevalecen en la columna estratigráfica desde el Cretácico, Paleoceno y Terciario Inferior y Medio. Estas secuencias vulcanógenas están constituidas por porfiritas basálticas y sus tobas. A la vez, se localizan otras rocas terrígenas y carbonatadas como intercalaciones. Las rocas paleocénicas sobrepasan los 600m. de espesor.

Las secuencias sedimentarias del Terciario en el Sinclinorium del Este Cubano han podido ser divididas en tres partes fundamentales, que corresponden al Terciario Inferior, Medio y Superior. Los depósitos del Terciario Inferior presentan un predominio de rocas volcánicas expresadas en tobas aglomeradas, lavas, tobas areniscas, etc. Como interestratificación se localizan pequeños espesores de calizas con contenido tobáceo, margas y rocas silíceas. Su espesor medio se calcula próximo a los 400 m. Los sedimentos pertenecientes al Terciario Medio están caracterizados por tobas, lavas y en menor cantidad por areniscas tobáceas y lutitas. Hacia el centro de la estructura sinclinal estos sedimentos pasan paulatinamente a secuencias margosas y carbonatadas, según puede observarse de los cortes realizados por información de va-

ria por erosiones profundas hacia las partes sudoeste y central de la cuenca del Cauto. Al final del Terciario Medio se registra la discordancia producida por los movimientos tectónicos de la orogénesis cubana, los cuales en buen grado provocaron la disminución considerable de la actividad efusiva en esta zona. Así, los sedimentos del Terciario Superior están caracterizados por secuencias terrígeno-carbonatadas y muy escasas intercalaciones de materia volcánica. Las principales litologías vienen dadas por lutitas calcáreas, arcillas calcáreas y areniscas. La potencia aproximadamente esculpada para el Terciario Medio y Superior es mayor de los 1.000 m. Las principales estructuras disyuntivas aún no han sido estudiadas sedimentaria del Oligoceno en esta estructura están caracterizadas por rocas calcáreas arcillosas. En el Oligoceno inferior se depositaron argilitas, arcillas, margas arcillosas y margas y como intercalaciones se presentan calizas parcialmente dolomitizadas. El Oligoceno Medio está fundamentalmente representado por arcillas y calizas arcillosas.

El Oligoceno Superior se manifiesta en la interdigitación de facies marinas y carbonatadas. Las primeras se caracterizan por la presencia de calizas y margas arcillosas y anhidritas, y subordinadamente, rocas silíceas y areniscas. Las segundas se representan por capas de lutitas y arcillas rojas. El espesor de las rocas oligocénicas en esta estructura sincinoria es de unos 1.000 m.

Las secuencias sedimentarias del Mioceno se encuentran ampliamente distribuidas en casi toda el área del Sincinorium del Este Cubano. Su litología es muy variada, pero hay un predominio de las rocas carbonatadas. Así, son abundantes las margas calcáreas amarillas, las areniscas carbonatadas, las arcillas margosas, etc; presentándose intercalaciones de conglomerados y lutitas. El espesor de estos sedimentos es de unos 1.200 m.

Las rocas del Plioceno no se presentan en esta gran estructura sincinoria. Se supone que en el Plioceno esta gran depresión emergió, al igual que el resto de la Isla.

Hacia el Oeste, en la zona de la cuenca del Cauto hay espesores considerables del Cuaternario sin diferenciar, alcanzando en algunas partes de 15 a 20 m. de potencia.

Los rasgos tectónicos fundamentales vienen expresados en el Sincinorium del Este Cubano por estructuras sincinorias de menor escala. En esta zona se manifiestan tres periodos de grandes plegamientos: los del Terciario Medio, es decir la orogénesis cubana, los del Terciario Superior y los del Cretácico Inferior, donde al parecer se desarrollaron movimientos tangenciales de dirección NW-SE.

En cuanto a las principales estructuras disyuntivas aún no han sido determinadas, aunque se asumen en dirección SW-NE, correspondiente a los mínimos gravimétricos presentes (desde Guacanayabo a Nipe).

En sentido general los rasgos geológicos resumidos en este capítulo son, en gran parte, reflejados en el área objeto del presente informe.

### CAPITULO IV

#### ESTRATIGRAFIA

Los rasgos de la estratigrafía de la zona comprendida en un área de unos 10 km<sup>2</sup>, en donde se encuentran las unidades de la zona del Cauto, que en su mayor parte corresponden al Terciario Medio, no se han podido determinar con precisión. Los rasgos de la estratigrafía de la zona comprendida en un área de unos 10 km<sup>2</sup>, en donde se encuentran las unidades de la zona del Cauto, que en su mayor parte corresponden al Terciario Medio, no se han podido determinar con precisión. Los rasgos de la estratigrafía de la zona comprendida en un área de unos 10 km<sup>2</sup>, en donde se encuentran las unidades de la zona del Cauto, que en su mayor parte corresponden al Terciario Medio, no se han podido determinar con precisión.

desarrollo de las rocas sedimentarias en el área estudiada es de considerable extensión, manifestándose con características litológicas y estratigráficas muy diversas. Para su mejor estudio y comprensión estas secuencias han sido agrupadas en formaciones. Estas formaciones, desde la más joven a la más vieja, son las que se enumeran a continuación:

La composición Cuaternario:

- 1.- Depósitos fluviales (Q<sup>1</sup>).
  - 2.- Depósitos deluviales (Q<sup>2</sup>).
- Formación Charco Redondo (Eoceno Medio).
- 1.- Miembro El Pájito.
  - 2.- Miembro de basaltos Sabaná.
  - 3.- Miembro Puerto Escondido.
  - 4.- Miembro La Vuelta.

Formación Sabanilla (Cretácico superior-Paleoceno)

- 1.- Miembro La Picota.
- 2.- Miembro Mícará.

Formación Tobas? (Cr<sub>1</sub>?).

FORMACION TOBAS?:

Las rocas de la Formación Tobas fueron descritas por Madrid en 1937. Se exponen en la zona mapeada en un área de unos 10 km<sup>2</sup>, extendiéndose tanto al Norte y Sur como al Sureste de la zona, que es su área de mayor exposición. Su límite Sur aún no ha podido ser determinado.

Las rocas de la Formación Tobas? en la zona estudiada están representadas por tobas, tobas-aglomerados, tufitas, lavas tobáceas y tobas carbonatadas. Las primeras, que son las más ampliamente distribuidas, en casi todos los afloramientos se presentan con una granulación muy fina, muy compactas y duras. Su color varía desde el gris oscuro y el crema hasta el rojizo. Son rocas muy bien estratificadas que se presentan muy alteradas tectónicamente por el sistema de fallas de orientación NW-SW, lo cual se manifiesta en la in-



del estado de conservación que no permite identificarlos con precisión. La estructura y brechosidad de las rocas y la presencia de espejos de fricción, acompañados generalmente de mineralización de hierro y el resto son similares a las de las rocas asignadas por Chojovich y Guejovich al Cretácico Inferior, por lo que en este trabajo hemos en  $330^{\circ}/45^{\circ}$ , excepto en las zonas que han sido afectadas por la tectónica, donde el ángulo de buzamiento varía entre  $30^{\circ}$  y  $60^{\circ}$ . La presencia de estas secuencias piroclásticas se estima en más de 700m. Probablemente las rocas de la Formación Sabanita descansan

La composición de las rocas de la Formación Tobas? en esta zona es de básica a media, y petrográficamente presentan una estructura que oscila entre vitrófica y vitrocristalina, de grano muy fino. El contenido de vidrio oscila entre un 20 y un 50%. En ocasiones presentan un alto contenido de calcita secundaria y de otros carbonatos. Subordinadamente se presenta cuarzo, zircón y mena dispersada de magnetita. El vidrio volcánico en gran medida se presenta en las

de magnetita. El vidrio volcánico en gran medida se presenta en las zonas de fallas, alterado a minerales arcillosos y sílice fundamentalmente, y en menor cantidad a cloritas, zeolitas y carbonatos. Los restos de fósiles, cuando se presentan, están muy

Los restos de fósiles, cuando se presentan, están muy conservados y recristalizados. En ocasiones parecen contener espiculas fraccionadas de esponjas mal conservadas no identificables y escasos foraminíferos mal conservados.

Las rocas de este miembro se presentan generalmente en grandes bloques. Las intercalaciones principales vienen dadas por aglomerados volcánicos de tipo tosco y areniscas tobáceas hasta a cáncicos. En estas rocas se presenta un cuerpo intrusivo discordante de grandes dimensiones, así como rocas metamórficas de bajo grado (hornblenda, sobre todo en las areniscas de su contacto con las rocas de fels y filitas).

Al Norte el contacto de estas rocas con el borde meridional de las rocas ultrabásicas serpentizadas y el cuerpo de gabros, de tipo tosco.

ubicado al Sur, es de carácter tectónico. Al Sur y Suroeste el contacto es también tectónico con las secuencias terrígenas del Miembro Mica de la Formación Sabanita. Al Sur el contacto, con las rocas intrusivas (tanto de dioritas, principalmente), las dimensiones de las rocas de la Formación Tobas? no fue observado en el campo.

La edad de estas rocas volcánicas no ha podido ser determinada con exactitud debido a que los fósiles encontrados presentan un

de los cuales se han observado en las areniscas de tipo tosco en las rocas de la Formación Tobas?.

La edad de estas rocas volcánicas no ha podido ser determinada con exactitud debido a que los fósiles encontrados presentan un

de los cuales se han observado en las areniscas de tipo tosco en las rocas de la Formación Tobas?.

mal estado de conservación que no permite identificarlos con precisión. Sin embargo, sus características litológicas y posición en el corte son similares a las de las rocas asignadas por Adamóvich y Chejóvich al Cretácico Inferior, por lo que en este trabajo hemos asumido esa misma edad para estas secuencias.

Estas rocas constituyen los depósitos más antiguos del área mapeada. Probablemente las rocas de la Formación Sabanilla descansan directamente sobre ellas (véase capítulo de Tectónica).

#### FORMACION SABANILLA.-

Esta Formación fue descrita por vez primera por J. Cobiella en su trabajo "Stratigrafía de Sabanilla, Mayarí Arriba, Oriente" (5), en 1973 y dividida en dos miembros: miembro Mícará y miembro conglomerático La Picota. Estas rocas fueron descritas en 1955 por Lewis y Staszek (14) y en las secuencias de la zona del Miembro Mícará y Staszek bajo la denominación de Formación Habana?. Adamóvich y Chejóvich (1) las incluyen en los sedimentos del Maestrichtiano.

#### MIEMBRO MÍCARÁ.-

Las secuencias de este miembro terrígeno compuestas por conglomerados finos, areniscas y lutitas afloran en un área de unos 25 km<sup>2</sup> en las partes Central y N.E. de la zona mapeada.

Las rocas de este miembro se presentan generalmente en ritmos que van desde los conglomerados finos y areniscas tobáceas hasta a lutitas, las cuales se presentan frecuentemente con estratificación cruzada, sobre todo en las cercanías de su contacto con las tobas del Cretácico Inferior (Cr<sub>1</sub>?), lo cual se observa más raramente hacia el centro del área que ocupan. La potencia calculada a este miembro es de unos 400m.

Los conglomerados finos están compuestos por cantos de rocas volcánicas de composición básica y secundaria tanto por fragmentos de rocas intrusivas (cantos de dioritas, principalmente). Las dimensiones de los cantos oscilan entre 1 y 3 cm; aumentando de tamaño en las cercanías del contacto con las rocas de la Formación Tobas?. Su color va de gris oscuro y amarillo pálido, y a veces rojizo. La matriz está compuesta por un material fino de la misma composición.



Estratificación cruzada en las secuencias terrígenas del Miembro Mí-  
cara de la Formación Sabanita.



Secuencia de conglomerados finos-areniscas-lutitas en el Miembro  
Mícara de la Formación Sabanita.

El cemento es generalmente carbonatado con alto contenido de minerales  
arcillosos y, a veces, de óxidos de hierro. Los conglomerados se pre-  
sentan más frecuentemente en las cercanías del contacto con la forma-  
ción Tobas? que alejado de éste.

Los cantos de conglomerado en las cercanías del contacto con la Formación Tobas? se recubren de una fina capa de óxidos de hierro, que caracteriza el medio oxidante en que se depositaron. La potencia de sus capas es muy irregular, pero nunca sobrepasa los 25 cm. Las areniscas de este miembro están compuestas por finos granos de material volcánico de carácter básico y de material intrusivo (dioritas?). Su cemento es generalmente carbonatado y el color varía entre crema amarillento y gris claro. En general son masivas y poco consolidadas, siendo las variedades carbonatadas las más duras.



Los estratos de areniscas calcáreas en lutitas grises del miembro Mícará, Formación Sabaniya ( en la margen derecha del curso superior del río Mícará)

Microscópicamente estas areniscas presentan una estructura psamítica de grano fino a medio y a veces felsítica, donde los minerales principales son cristaloclastos de plagioclasas básicas-medias, cristales volcánicos casi siempre agitados y subordinadamente epidota, zircón, biotita y cuarzo. las principales alteraciones son a clorita, sericita y epidota.

En general los granos se presentan en formas angulosas a sub-angulosas y más raramente sub-redondeados, lo cual indica el escaso transporte

sufrido por los mismos antes de su deposición, es decir, la cercanía antes de ser depositados, debido por el carácter y potencia de los sedimentos de la fuente de suministro, la cual, según se deduce del análisis suprayacente, sus partes más bajas se depositaron ya en un medio que petrográficamente estaba formada por las rocas del Cretácico Inferior.

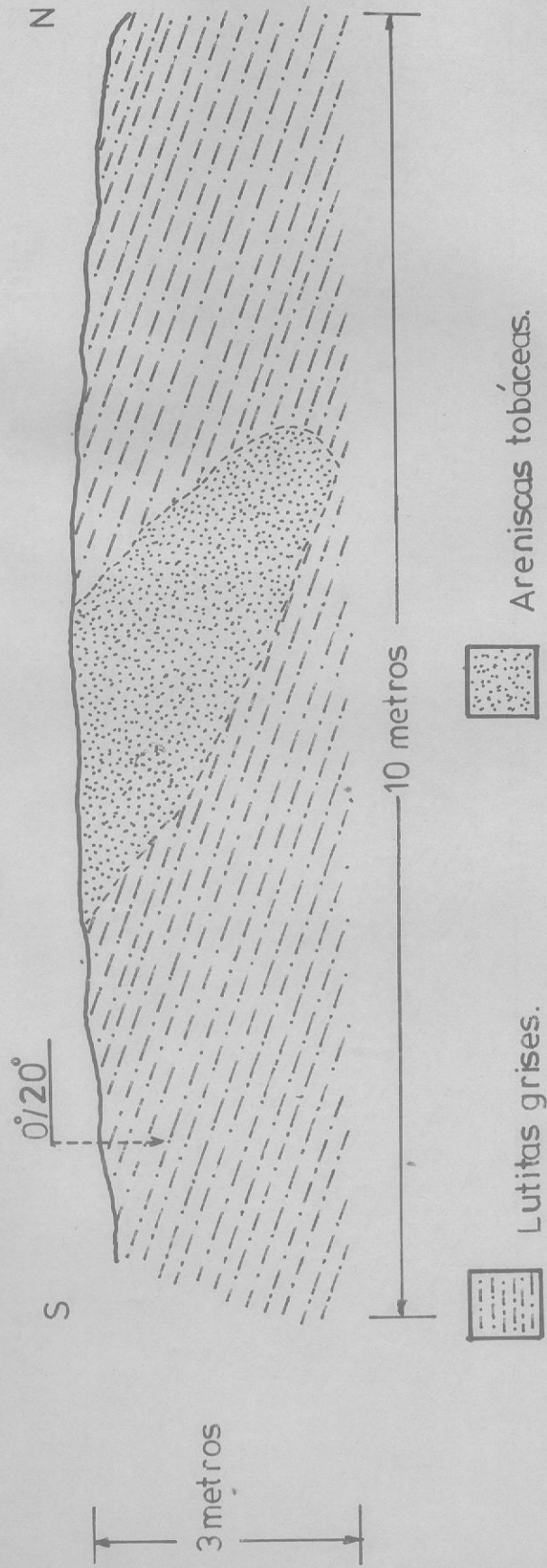
En las cercanías con el contacto de la Formación Tobas? es característico para estas areniscas la estratificación cruzada, y a veces se presentan en forma de lentes intercalados en las lutitas.

Las capas más potentes de areniscas, con espesor de hasta 1 m. se localizan en las partes centrales del área mapeada. En estas lutitas constituyen las rocas de grano más fino en estas secuencias, y se presentan con alto contenido de minerales arcillosos y una infima cantidad de arena más fina que los granos de la arenisca, lo que se manifiesta al tacto. En ocasiones se presentan carbonatadas y en parte pueden tener que se disminuya la cantidad de granos de arena en ciertas partes a arcillitas y limolitas. Se presentan en finas capas que fracturan en forma de astillas, siendo muy desmenuables. En general estas lutitas se presentan en alternancia con capas de areniscas.

Hacia la parte superior del Miembro Mícaro aparecen intercalaciones de capas brechosas con alto contenido de material tobáceo, las cuales se alternan con capas de lutitas carbonatadas y margas. Los elementos de yacencia de estas rocas detríticas tienen como promedio 330°/45° al Sur de sus áreas de exposición y 155°/20° al N y NW, disminuyendo considerablemente el ángulo de buzamiento hacia el centro de la estructura, donde oscila entre cero y diez grados.

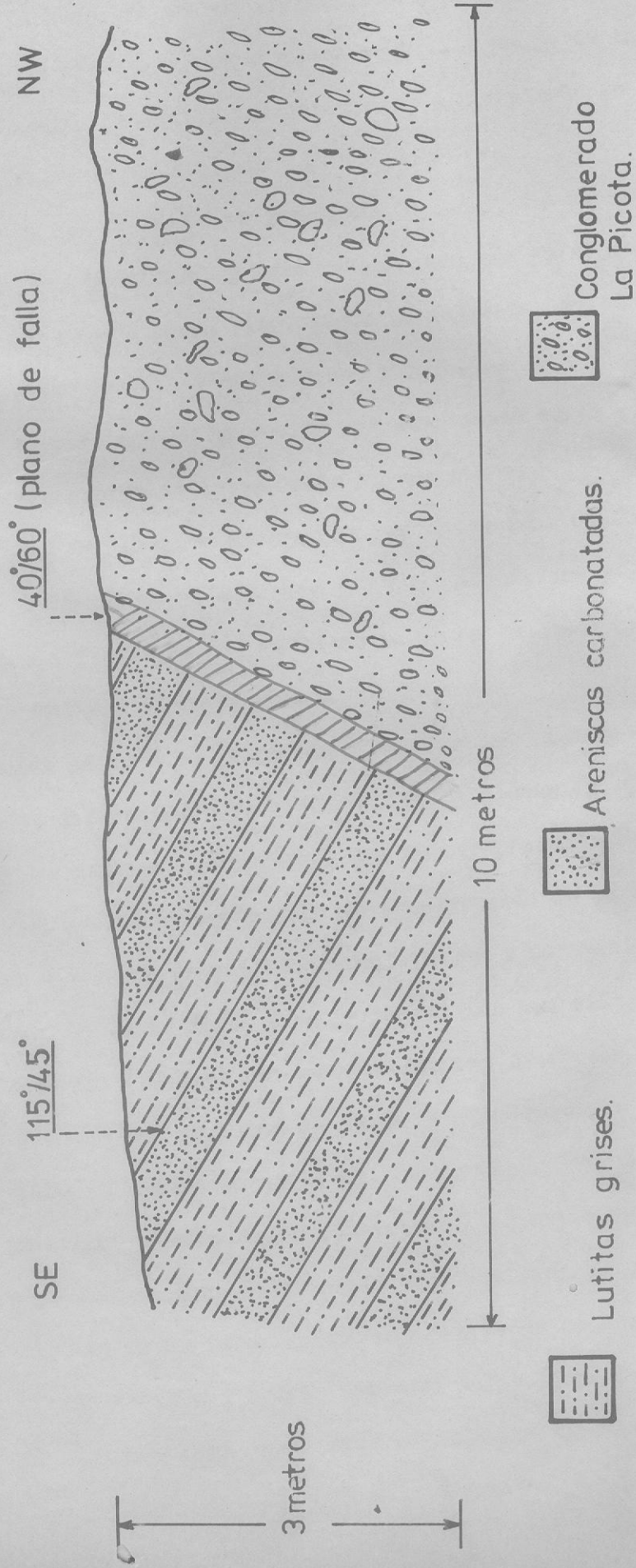
Los contactos del Miembro Mícaro, debido a la extensión ocupada por esta litología en el área estudiada, se manifiestan con casi todas las demás rocas presentes en la zona. El contacto está constituido por el contacto de las rocas del Miembro Mícaro con las secuencias vulcanógenas de la Formación Tobas?, al Sur y al Norte de su área de exposición, es de carácter tectónico relacionado con los sistemas de fallas

Lente de areniscas tobáceas en lutitas grises, Miembro Mícara, Formación Sabanilla.



Corte en la carretera de Mayarí Arriba, a 500 metros al S. de Mayarí Arriba.

Contacto entre las secuencias terrígenas del Miembro Mícara y el Miembro conglomerático La Picota. Los conglomerados yacen casi verticalmente.



Corte en el camino a Yaguasi, a 1Km. al S. de La Jaguita.

FORMACION DE COBRE.-  
Al Norte y Noroeste de la zona de Mayarí se observa el contacto tectónico entre las secuencias de ambos miembros de la Formación de Cobre fueron descritas por primera vez por S. Hubert en 1954. Posteriormente Gooding y la Formación Sabaniya, que aparecen separados por fallas paraverticales (1944) y Lewis y Ginzburg (1955) realizaron estudios geológicos de las mismas. En su trabajo "Stratigraphia de Sabaniya, Mayarí y Arriba, Trinidad, J. Gobierra divide las rocas conglomeradas gruesas con la parte inferior de la Formación de Cobre. No obstante, a sólo un kilómetro al Oeste de los límites de Arriba hacia abajo, como

descansa sobre los conglomerados finos y areniscas que constituyen la parte más alta de la Picota en esta localidad. El cambio litológico, aunque brusco, parece concordante, pues en la parte baja del miembro la Vuelta hay varias capas de areniscas y areniscas". Por eso en la columna estratigráfica que se anexa las rocas de la Formación de Cobre se señalan concordantemente describiendo en el presente trabajo, ratificamos dicho discordantemente sobre los conglomerados la Picota.

La edad de la Picota es motivo de discusión. En estos conglomerados han sido encontrados fósiles del Cretácico Superior (rudistas Parastroma sanonezi y foraminíferos Suijocorujina sp. v. muntí) derivados probablemente de la erosión de sedimentos del Cretácico Superior. No han sido encontrados fósiles no repositados en estos sedimentos. Sin embargo, de acuerdo con la zona, y hace concordantemente sobre las segregaciones antes expuestas sobre la simultaneidad de estos conglomerados de la Formación Sabaniya. Este constituido por los con el miembro Mica, a los que hemos asignado una edad Maestrichtiano-Paleoceno, consideramos que la edad de estos conglomerados va del Maestrichtiano Tardío al Paleoceno. Esto es corroborado por la edad dada a rocas similares a las del Miembro la Vuelta por Kumpfer como Paleoceno Tardío, cuyo miembro, según J. Gobierra, hace concordantemente sobre estos conglomerados y corizas de grano fino. Este se aprecia inclusive en las mismas estratos.

En algunos afloramientos se observan conglomerados en forma de gruesas capas que alternan con las corizas blancas. Como



FORMACION El COBRE.-

ejantos en las cañinas se observan fragmentos de basaltos, ro-  
las rocas de la Formacion El Cobre fueron descritas por  
que lignos intrusivos y pedregales  
primera vez por S. Taber en 1934. Posteriormente Woodring y  
Davies (1944) y Lewis y Straczek (1955) realizaron estudios  
geológicos de las mismas. En su trabajo "Stratigrafía de Sa-  
banilla, Maya í Arriba, Oriente J. Jobiella divide las rocas  
de la Formacion El Cobre en esta área en cuatro miembros, que  
de arriba hacia abajo, son:

- a.- Miembro El Púrpito.
- b.- Miembro de basaltos Sabaná.
- c.- Miembro Puerto Escondido.
- d.- Miembro La Vueta.

Estos cuatro miembros y las relaciones entre ellos se  
manifiestan en el área por nosotros estudiada. Por eso, al  
describirlos en el presente trabajo, ratificamos dicha di-  
vision. La Vueta, Formacion El Cobre.

En la zona estudiada las secuencias vulcanógeno-sedimen-  
ta-rias de la Formacion El Cobre alcanzan una potencia máxi-  
ma de 700 m. y se ubican al W de la zona.

MIEMBRO LA VUETA:-

Las cañizas del Miembro La Vueta tienen una potencia de  
Constituye la parte inferior de la Formacion El Cobre  
unos 200 m.  
en la zona, y yace concordantemente sobre las secuencias  
Las interrelaciones fundamentales de estas cañizas son, en  
terrigenas de la Formacion Sabanilla. Está constituido por  
su parte baja, las areniscas y lutitas de composición y estruc-  
turas brechosas con contenido de material volcánico, de  
estratificación gruesa, color crema a blanco grisáceo y a  
veces verde pálido. Es apreciable en varios puntos la mani-  
festación de cierta ritmicidad en la granulometría de estas  
secuencias carbonatadas, pasando de cañizas brechosas a cañi-  
cas, aunque al Norte del área aparecen las secuencias del Miem-  
bro Micares y cañizas de grano fino. Esto se aprecia inclusive  
en un mismo estrato.  
En algunos afloramientos se observan conglomerados cal-  
cáreos de grano medio color blanco-amarillento en forma de  
gruesas capas que alternan con las cañizas brechosas. Como

ciastos en las cañizas se observan fragmentos de basaltos, rocas igneas intrusivas y pedernales.



Estratificación contorsionada en las turbiditas carbonatadas del Miembro La Vuelta, Formación El Cobre.

La yacencia de estas rocas carbonatadas es, en sentido general, horizontal o de bajo ángulo hacia el Sur. Estas rocas presentan a menudo capas con estratificación contorsionada.

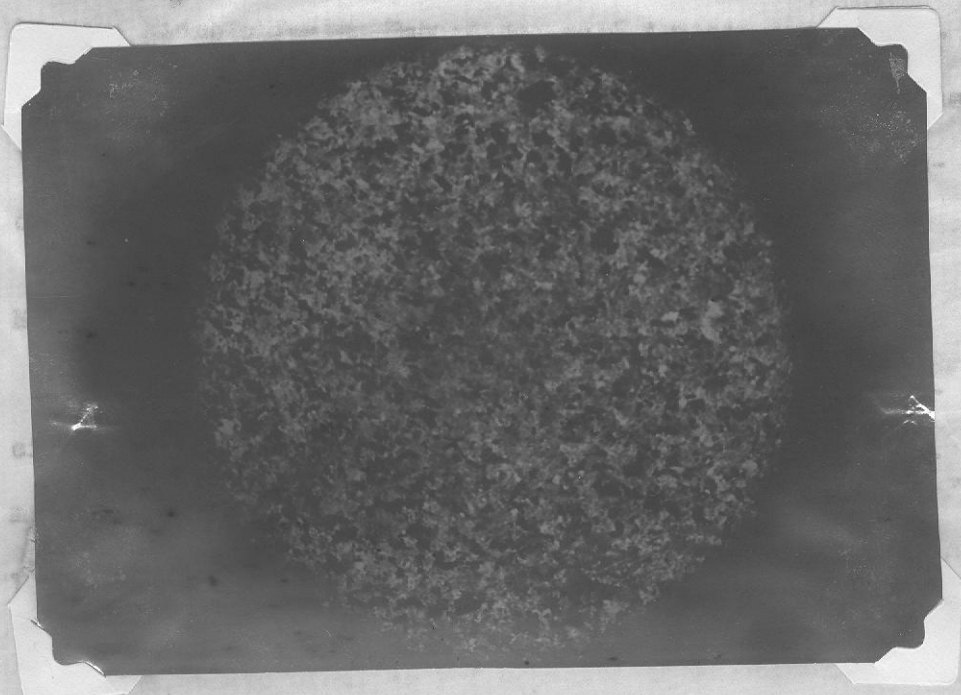
MIEMBRO PUERTO...

Las cañizas del Miembro La Vuelta tienen una potencia de unos 200 m.

Las intercalaciones fundamentales de estas cañizas son, en su parte baja, las areniscas y lutitas de composición y características semejantes a las del Miembro Mica y de tobas medianas como verde pálido en su parte alta.

El contacto inferior del Miembro La Vuelta con las rocas terrígenas del Miembro Mica es, al Sur y al Norte, tectónica, aunque al Norte del área mapeada las secuencias del Miembro Mica son cada vez más carbonatadas, lo cual nos hace pensar en la posibilidad de que aquí exista una transición gradual entre ambos miembros.

El análisis petrográfico ha reportado en estas tobas una estructura vitroclástica. Están compuestas en un 80-90% de vidrio volcánico, grandes fragmentos de plagioclasas medias, calcita y fragmentos de cuarzo y mica blanca (muscovita).



Este miembro es basáltico Sabaná. Está constituido por Toba vitroclástica del Miembro Puerto Escondido, de la Formación El Cobre. Nicóles cruzados, objetivo 4X. Se ve medio a diluido y con un color de blanco a gris verdoso en seco.

Las alteraciones vienen dadas por una desvitrificación y minerales amorfos.

Las interacciones principales presentes en la parte baja son turbiditas calcáreas y lutitas. La potencia de este miembro es de unos 150 metros.

El contacto inferior ha sido descrito anteriormente. El contacto superior es concordante con el miembro de basáltico Sabaná, y en el mismo se presentan inclusiones de material vitroclástico de diversa composición: fragmentos de tobas de composición media-ácida, de andesitas porfíricas, basaltos amigdaloidales y, en menor cantidad, de fragmentos intrusivos, lo cual les da a estas tobas la apariencia de un aglomerado volcánico; estas características en el contacto se observan en una potencia de unos



basaltos y tobas de composición básica a media, así como fragmentos de rocas intrusivas medias.

El contacto superior es concordante con la formación Charco Redondo donde se observa claramente la transición gradual de una unidad a otra, no existiendo aquí ninguna discordancia causada en otras partes a consecuencia de la orogénesis cubana del Eoceno Medio, la cual en esta región se manifestó muy débilmente.

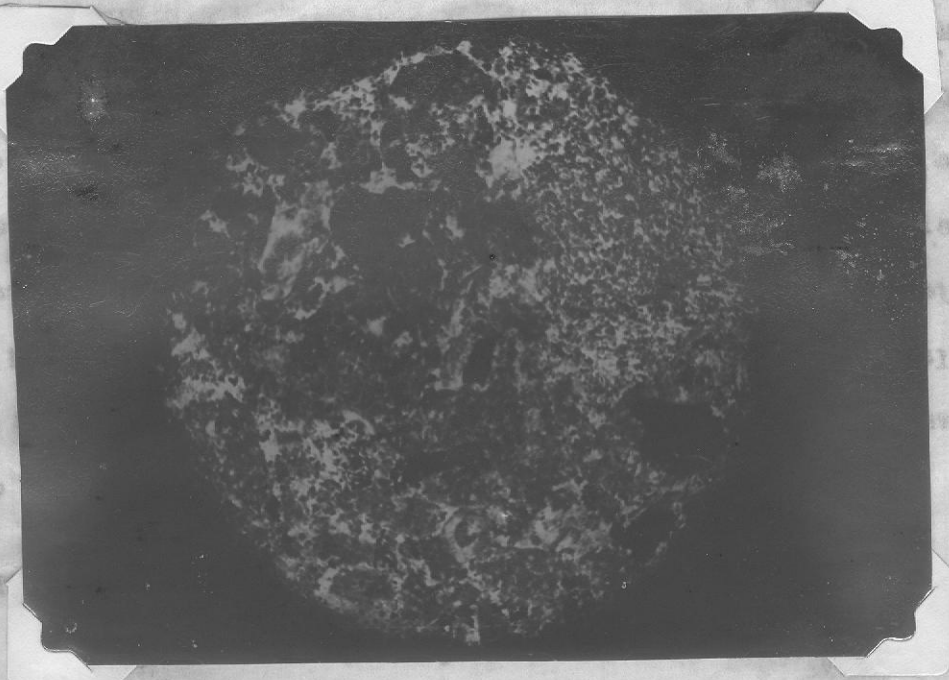
En las tobas de este Miembro J. Gobierrá ha encontrado los siguientes foraminíferos: Globigerina cf. acuta, G. cf. angulata, G. cf. apantesma, G. cf. formoso, y Globigerina sp. que datan la parte baja de este Miembro como Eoceno Inicial. Los fósiles encontrados en las calizas de cajizas en su parte alta dan una edad Eoceno Medio, por lo que hemos asignado a este Miembro una edad Eoceno Inferior-Eoceno Medio.

La fauna de microfósiles y fragmentos de macrofósiles diversos. FORMACION CHARCO REDONDO:-

Entre los principales microfósiles tenemos: Asteroideolina sp., la Formación Charco Redondo fue descrita por vez primera en las cerroñas de Baire, Oriente, por Woodring y Daviss en 1944.

En el área estudiada por nosotros las cajizas de la Formación Charco Redondo se presentan en la cima de la zona de Piedra Labrada, los cuales secan estas calizas como del Eoceno Medio. En el mapa geológico, con una superficie de medio kilómetro cuadrado; aunque más al Sur, fuera de la zona aquí descrita, afloran en una superficie considerable.

En esta zona las calizas de esta Formación se presentan masivas, sin estratificación, muy cristalizadas. Son calizas orgánicas formadas fundamentalmente por cristales hipidiomórficos de calcita con algunas concreciones de pedernal. Su textura es masiva, de un color blanco a crema; presentan algún desarrollo del grano en forma de rajetas y tienen una potencia de unos 100 m. Estas rocas constituyen la unidad más joven de toda la columna estratigráfica general, para el área de Mayarí Arriba (exceptuando los depósitos del Cuaternario).

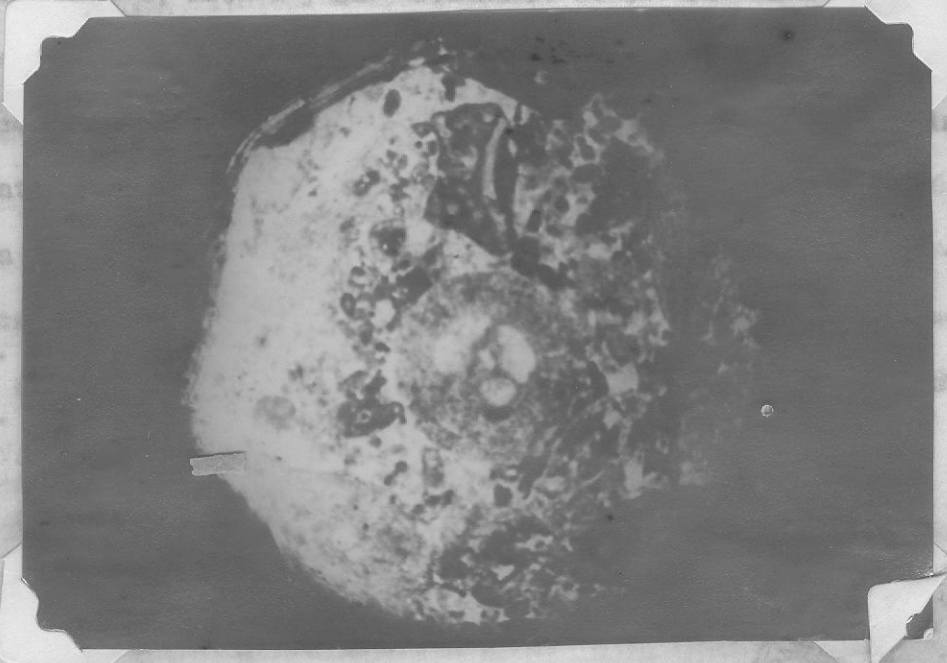


7 m. aproximadamente, localizándose fundamentalmente en la zona de  
Carizas masivas con inclusiones de pedernal, de la formación  
del Charco Redondo. Nic. X, objetivo 4x. (ver foto del curso del río

Nicosa, en el valle del río Mayarí (próximo al puente de la junta)  
Las detritaciones paleontológicas localizaron una abundan-  
y en el norte del cerro de San Benito.

ta fauna de microfósiles y fragmentos de macrofósiles diversos.

Atendiendo a su génesis y a las características de estos depó-  
Entre los principales microfósiles tenemos: *Asterocyclina* spp,  
sitos hemos dividido los sedimentos del Cuaternario en dos grupos:  
*Fabiania cubensis*, *Fusupertia bermudezi*, *Dietyoconus* sp, *Aphis-*  
*Deposita* *fluvialis* (G').  
*tegina* sp; *Mammurites* sp; *epidocyclina* cf. *antiquea*; *epidocy-*  
*Deposita* *fluvialis* (G').  
*cyina* sp; *Helicostegina* sp; *Globorotajia* sp; *Globigerina* sp. y  
otros, los cuales fechan estas carizas como del Eoceno Medio-Su-  
perior.



fauna del Eoceno Medio en carizas de la formación Charco Redondo.

Los contactos de estas secuencias son concordantes con el Miembro El Púlpito de la Formación El Cobre. Está compuesto por tobacine-íticas finas que en la zona de contacto se presentan muy carbonatadas y con intercalaciones de calizas masivas. En esta misma localidad, más al Suroeste, estas rocas se interdigitan con calizas bien estratificadas que forman una pequeña estructura sinclinal (véase esquema tectónico, capítulo VI) con flancos muy suaves cuyo eje a-b tiene una dirección próxima al NW-SE.

CUATERNARIO:-

En la zona estudiada los depósitos del Cuaternario ocupan unos 7 Km<sup>2</sup>. aproximadamente, localizándose fundamentalmente al Norte del poblado de Mayarí Arriba, en la parte inferior del curso del río Mícaro, en el valle del río Mayarí (próximo al caserío de la Yagüita) y al Norte del Poblado de San Benito.

Atendiendo a su génesis y a las características de estos depósitos hemos dividido los sedimentos del Cuaternario en dos grupos:

Depósitos fluviales (Q<sup>1</sup>).

Depósitos deuviales (Q<sup>2</sup>).

DEPOSITOS FLUVIALES (Q<sup>1</sup>).

Estos depósitos se localizan fundamentalmente en los valles de los ríos Mayarí, Mícaro y sus afluentes. Se caracterizan por presentar pequeñas terrazas de sedimentos no consolidados. En ocasiones estas están completamente cubiertas por suelo cultivable en los valles intermontanos.

En los valles de los ríos citados estos depósitos están compuestos por cantos y bloques de angulosos a subredondeados de gabbros, diabasas y serpentinitas rodeados por una matriz fina de color rojizo de la misma composición y yacen en discordancia an-



gitar sobre los sedimentos terrígenos del Miembro Micara.



Discordancia entre las rocas terrígenas del Miembro Micara y los depósitos fluviales del Cuaternario.

#### DEPOSITOS DEJUVIALES (C<sup>1</sup>).

Estos depósitos se caracterizan por presentarse como acumulaciones de pie de monte, aflorando al Sur del caserío de la Jagüita y al Norte del poblado de San Benito. Están compuestos por bloques y cantos de tobas medias, fragmentos angulosos y sub-angulosos de calizas brechosas y masivas, así como de basaltos amigdaloidales. Todas estas litologías corresponden a las rocas de otras formaciones que yacen pendiente arriba en cotas más elevadas. Se caracterizan por no presentar ninguna selección y estar mezclados en una matriz de grano medio a fino, de composición margosa. Además, se observan huesos enterrados y restos de gasterópodos recientes, no presentando ninguna consolidación.



En el presente capítulo se tratan las rocas ígneas de la zona de estudio, tanto intrusiva como efusiva, así como las características fundamentales de las serpentinizaciones de las rocas ígneas. Estas litologías ocupan un tercio del área mapeada.

En obstante, antes de tratar a las rocas ígneas, es conveniente recordar los rasgos fundamentales de las serpentinizaciones de las rocas ígneas de la zona de estudio, en cuyo ámbito ha sido desarrollado el presente trabajo: el cinturón de Mayra-Barroca y el Cinturón del Faja Guano.

**ANTICLINO MAYRA-BARROCA:-**

En esta zona se encuentran las rocas ígneas de tipo andesítico intrusiva y efusiva, así como las serpentinizaciones de las rocas ígneas. Las serpentinizaciones de las rocas ígneas de esta zona se caracterizan por ser de tipo básico y por estar asociadas a las rocas ígneas de tipo andesítico.

**CAPITULO V**

Las rocas ígneas de tipo andesítico intrusiva y efusiva, así como las serpentinizaciones de las rocas ígneas de esta zona se caracterizan por ser de tipo básico y por estar asociadas a las rocas ígneas de tipo andesítico.

**"ROCAS MAGMÁTICAS Y SERPENTINITAS"**

Las rocas ígneas de tipo andesítico intrusiva y efusiva, así como las serpentinizaciones de las rocas ígneas de esta zona se caracterizan por ser de tipo básico y por estar asociadas a las rocas ígneas de tipo andesítico.

Las rocas ígneas de tipo andesítico intrusiva y efusiva, así como las serpentinizaciones de las rocas ígneas de esta zona se caracterizan por ser de tipo básico y por estar asociadas a las rocas ígneas de tipo andesítico.

Las rocas ígneas de tipo andesítico intrusiva y efusiva, así como las serpentinizaciones de las rocas ígneas de esta zona se caracterizan por ser de tipo básico y por estar asociadas a las rocas ígneas de tipo andesítico.

tificaciones de porfirita, las que se supone que constituyen el núcleo inferior del vulcanismo en esta región. El mayor desarrollo del magmatismo, tanto intrusivo como efusivo, así como de las rocas piroclásticas corresponde a las rocas serpentinizadas del tipo andesítico-basálticas, las cuales se encuentran en la zona estudiada. Estas litologías ocupan aproximadamente un tercio del área mapeada.

con interés y tificaciones de las rocas con Fe y Mn. No obstante, antes de tratar el área por nosotros estudiada, entendemos que es conveniente resumir los rasgos fundamentales

de la actividad magmática del Anticlinorium Mayarí-Baracoa (el del magmatismo de las dos mesoestructuras geológicas de la provincia que todo el intracorsinario, Zoro, G. Furzaco, y está en la zona de Oriente, en cuyos límites ha sido desarrollado el presente trabajo: el Anticlinorium Mayarí-Baracoa y el Sinclinorium del

este cubano.

**SINCLINORIO DEL ESTE CUBANO:-  
ANTICLINORIO MAYARÍ-BARACOA:-**

La actividad magmática del Sinclinorium del Este Cubano está en esta mesoestructura del Nordeste de Oriente el magmatismo caracterizada fundamentalmente por el desarrollo del vulcanismo intrusivo está caracterizado por un amplio desarrollo de las rocas ultrabásicas serpentinizadas, y en menor escala por intrusiones en la presencia de las porfiritas andesíticas y sus tobas: andesitas básicas: gabros y gabro-dibasas. El vulcanismo está representado por las secuencias vulcanógeno-sedimentarias del Cretácico inferior y superior, así como por interstratificaciones de

En cuanto a la actividad del magmatismo intrusivo se conoce a través de las tobas de composición básica (Adamóvich-Chejóvich, 1973, presencia de pequeñas intrusiones gabroicas hacia las porfiritas (op. cit.). En el Sinclinorium, así como pequeñas intrusiones de dioritas y rocas ultrabásicas, en un gran porcentaje, están compuestas por peridotitas, dunitas, y más escasamente por piroxenitas, Anticlinorium Sierra Maestra, donde se manifiesta con mayor intensidad por peridotitas, dunitas, y más escasamente por piroxenitas. Estas rocas intruyen a las secuencias piroclásticas del Cretácico inferior y superior.

A continuación detallamos los rasgos del magmatismo y de las rocas intrusivas que cortan a las ultrabásicas en forma de diques y piroxenitas en el área mapeada:

pequeñas intrusiones de 8-50 km<sup>2</sup> de superficie, compuestas fundamentalmente de gabro gris y troctolita.

El vulcanismo efusivo se manifiesta en esta región con un tipo de desarrollo, caracterizado por la presencia de las secuencias vulcanógeno-sedimentarias de la Formación tobas (Zoro, 1954) y las tobas de las tobas de las porfiritas andesítico-basálticas con interstratificaciones

Los contactos de estas secuencias son concordantes con el Miembro El Púlpito de la Formación El Cobre. Está compuesto por tobacine-íticas finas que en la zona de contacto se presentan muy carbonatadas y con intercalaciones de calizas masivas. En esta misma localidad, más al Suroeste, estas rocas se interdigitan con calizas bien estratificadas que forman una pequeña estructura sinclinal (véase esquema tectónico, capítulo VI) con flancos muy suaves cuyo eje a-b tiene una dirección próxima al NW-SE.

CUATERNARIO:-

En la zona estudiada los depósitos del Cuaternario ocupan unos 7 Km<sup>2</sup>. aproximadamente, localizándose fundamentalmente al Norte del poblado de Mayarí Arriba, en la parte inferior del curso del río Mícaro, en el valle del río Mayarí (próximo al caserío de la Yagüita) y al Norte del Poblado de San Benito.

Atendiendo a su génesis y a las características de estos depósitos hemos dividido los sedimentos del Cuaternario en dos grupos:

Depósitos fluviales (Q<sup>1</sup>).

Depósitos deuviales (Q<sup>2</sup>).

DEPOSITOS FLUVIALES (Q<sup>1</sup>).

Estos depósitos se localizan fundamentalmente en los valles de los ríos Mayarí, Mícaro y sus afluentes. Se caracterizan por presentar pequeñas terrazas de sedimentos no consolidados. En ocasiones estas están completamente cubiertas por suelo cultivable en los valles intermontanos.

En los valles de los ríos citados estos depósitos están compuestos por cantos y bloques de angulosos a subredondeados de gabbros, diabasas y serpentinitas rodeados por una matriz fina de color rojizo de la misma composición y yacen en discordancia an-



tificaciones de porfirita, las que se supone que constituyen el principal tipo de la Formación El Cobre, predominando así en tobas corte inferior del vulcanismo en esta región. El mayor desarrollo de las rocas porfíricas corresponde a las porfiritas basálticas y andesítico-basálticas, las cuales alcanzan una potencia promedio de 100 m. y secundariamente el desarrollo de tobas y turidas con interstratificaciones de calizas con fauna del Campaniano-Mioceno, y secundariamente con tobas Maestrichtiano.

La actividad magmática del Anticlinorium Mayarí-Baracoa (Alto de las Puntas) y del miembro El Pujato (J. Ocaña, 1934), igual que todo el intrageosinclinal Zaza, G. Furrero (1934) está caracterizado por su naturaleza básica y ultrabásica, así como por su desarrollo en el Cretácico.

La actividad magmática del Sinclinal del Este Cubano está caracterizada fundamentalmente por el desarrollo del vulcanismo efusivo que ya en el Eoceno Medio (Zaza, con E-100 al SW) del Paleoceno y del Eoceno Medio. Las rocas efusivas se manifiestan en la presencia de las porfiritas basálticas y sus tobas; una parte considerable de la Formación El Cobre está desarrollada en serenas yefusivas producidas por el escape de gases. Las lavas de esta mesoestructura.

Mientras avanzan de 50 a 60 cm. de longitud y de 10 a 15 cm de ancho. En cuanto a la actividad del magmatismo intrusivo se señala la presencia de pequeñas intrusiones gabroídes hacia la porción Cenozoica del Sinclinal, así como pequeñas intrusiones de dioritas cuarcíferas. Al Sur de esta mesoestructura se localizan en el cerro de las Puntas en la dimensión más prolongada, las lavas del Anticlinorium Sierra Maestra, donde se manifiestan con mucha intensidad las rocas vulcánicas del Terciario y las intrusiones de granitoides del Eoceno Medio.

A continuación detallamos los rasgos del magmatismo y de las serenas yefusivas en las lavas basálticas de pentinitas en el área mapeada:

**MAGMATISMO EFUSIVO:-**

El magmatismo efusivo se manifiesta en esta región con un amplio desarrollo, manifestado por la presencia de las secuencias vulcánicas fundido en la lavas hacia la superficie; en nuestro caso conglomerado-sedimentarias de la Formación Tobas (Taber, 1934) y las rocas de lavas yefusivas intrusivas de lavas yefusivas basálticas.

pitocásticas de la formación El Cobre, presentes aquí en tobas  
rigidamente ácidas y coradas de lavas basálticas. En este ca-  
turo nos detendremos a estudiar las lavas basálticas; las otras  
litologías ya han sido estudiadas en el capítulo anterior.

Las lavas basálticas aquí presentes constituyen el miembro de  
basaltos Sabana, y descansan concordantemente sobre las tobas me-  
dianamente ácidas del miembro Puerto Escondido. Estas lavas son cubier-  
tas por las tobas cineríticas del miembro El Púlpito (J. Cosiella,  
1973)<sup>5</sup>. Las mismas se localizan al SE del área mapeada y ocupan una  
superficie de unos dos kilómetros cuadrados, aproximadamente. Su po-  
tencia ha sido calculada en unos 100 m. (ver columna estratigráfica  
adjunta).

Estas lavas basálticas se encuentran formando almohadillas (pá-  
rrafos lavas) que yacen casi horizontalmente (causan con 5-10° al Sur).  
En corte fresco son de color gris a negro, predominando este últi-  
mo. Son de grano muy fino, duras y compactas y en ellas pueden ob-  
servarse vesículas producidas por el escape de gases. Las almoha-  
dillas alcanzan de 30 a 40 cm. de longitud y de 10 a 15 cm de sec-  
ción transversal. Ocupando el centro de algunas almohadillas y el  
espacio entre ellas se presentan inclusiones anómalas de cuarzo y  
calciodonia con tendencias a formas esféricas a elípticas, al-  
canzando hasta 10-15 cm en su dimensión más alargada. Las inclusiones  
de esta naturaleza en estas lavas méxicas es imposible explicar-  
las como residuos ácidos en el proceso de enfriamiento y solidi-  
ficación del fluido basáltico. Se ha informado de la presencia de  
inclusiones de cuarzo y calciodonia en las coradas basálticas de  
Cinder Cone, en el NW de California, pero estas presentan formas  
angulares, no elaboradas, según L. V. Pirsson<sup>15</sup> la presencia de  
las mismas se debe a fragmentos de rocas por el magma basáltico  
fundido en su avance hacia la superficie; en nuestro caso consi-  
deramos que estas inclusiones se deban a rellenos secundarios

producidos por el paso de soluciones ricas en sílice, las cuales se alojaron en las vesículas así como en los espacios libres entre las amonaditas (también han sido observados venas y delgados diques de alto contenido de sílice). J. Cobierja es de la misma opinión (conversión particular). Esta hipótesis es probablemente la más acertada, ya que como veremos más adelante, el análisis petrográfico de los basaltos reportó la ausencia completa de sílice libre en su matriz.

Estas rocas presentan una estructura porfirítica, constituida por fenocristales de feldespato de potasio y plagioclasas labrado-bitownita embebidas en vidrio inalterado que constituye un

50% o más del volumen de la masa rocosa. El máfico presente y característico de esta roca es la augita. La mena es magnetita diseminada. No se reporta la presencia de olivino.

Las relaciones de esta roca con otras litologías fue un objeto del capítulo anterior.

La edad de estas coradas basálticas la hemos supuesto Tocieno inferior.

**MAGMATISMO INTUSIVO:-**

El magnetismo intrusivo en la zona de Mayarí Arriba está caracterizado por un incremento en la basicidad de los cuerpos intrusivos de Sur a Norte. Así, documentamos la presencia de una intrusión de carácter medio a ligeramente ácido en la porción Sur del área estudiada. Al Norte de la zona se presenta una intrusión gabroide, la cual está localizada inmediatamente después del flanco Sur de las rocas ultrabásicas serpentizadas del Macizo Mayarí-Barraca.

**INTRUSION DE CARÁCTER MEDIO:-**

Estas rocas de carácter medio, representan a las por microcloritas, las plagioclasas han sido sustituidas por actinolita. Las dioritas normales y dioritas cuarzosas, se localizan al Sur del área mapeada, ocupando más de 6 Km<sup>2</sup> de superficie con relativa buena exposición.



Dioritas cuarzóferas en un corte de la carretera Songo-Mayarí arriba, medio kilómetro al sur del poblado de San Benito.

En sentido general, estas rocas se presentan poco alteradas. En cortes frescos son de un color gris oscuro en las variedades más básicas y gris verdoso en las más ácidas. Su textura es masiva de grano fino hasta medio, muy compactas aún en aquellas partes donde los movimientos tectónicos han desarrollado brechas, observándose éstas mejor en la superficie de meteorización que en el corte fresco. Por lo regular se observan poco agrietadas y disgregadas (excepto en las zonas de fallas). En ocasiones se observan grietas

repletas de sílice con potencia de 5-8 cm; estas grietas no muestran una dirección preferencial.

Las estructuras de las litologías de este cuerpo intrusivo varían desde la hipidiométrica granular a la criptocrítica. La masa de la roca está constituida en su mayor parte por cristales de plagioclasas (principalmente andesina), feldespato de potasio y un bajo contenido de sílice. Donde se han producido alteraciones las plagioclasas han sido sustituidas por sericitas.

Por su emplazamiento en esta zona donde hay un predominio de secuencias vulcanógeno-sedimentarias muy bien estratificadas consideramos que se trata de un cuerpo discordante con las rocas en-

6 Km. de longitud, con dirección SW-NE.

Los contactos del cuerpo diorítico con las secuencias vulcanógenas del Cretácico se manifiestan de distinta manera: a veces como un paso gradual entre ambas litologías, otras veces es tectónico. En parte se documentan alteraciones producidas por metamorfismo de contacto.

En varias localidades pudo ser observado el paso gradual entre las rocas piroclásticas y las dioritas sin que se observen fenómenos de alteración, tanto debidos a la tectónica como al metamorfismo de contacto.



Brecha tectónica en el contacto entre las rocas vulcanógenas del Cretácico Inferior y la intrusión diorítica discordante que se observa abajo a la derecha.

Como se puede apreciar en esta fotografía, los espejos de fricción se desarrollan en los planos de estratificación de las rocas piroclásticas con mineralización de hierro y manganeso (óxidos fundamentalmente). En esta zona el burqueamiento de las rocas vulcanógenas se incrementa hasta...



Solamente en un punto se documentó esta litología, consistente en 50°-60°, y no se aprecia ningún indicio de metamorfismo de contacto. Esta porfirítica (es equivalente erusivo de las dioritas),

En aquellas zonas donde el contacto entre el cuerpo intrusivo y las rocas volcánicas no presente las características anteriores se observa entonces metamorfismo de contacto con la correspondiente formación de hornfels de bajo grado, presentándose con estructura porfiroblástica granular, con porfiroblastos de plagioclasa, andalucita y cordierita y escasos porfiroblastos de granate. La clorita se presenta como mineral de alteración. La sílica libre está en un bajo porcentaje. Estas rocas presentan un color azulado tanto en la superficie de meteorización como en corte fresco, y se documentan en el curso superior del río Mayarí, donde se extienden como fajas de 200-300 m. desde el contacto con el cuerpo diorítico discordante.

Es opinión de los autores del presente trabajo que el empujamiento discordante de este cuerpo intrusivo ocurrió simultáneamente con la sedimentación de las rocas piroclásticas que el mismo encaja, ocurriendo posteriormente el fallamiento en las zonas de contacto entre ambas litologías, donde debido a la diferente competencia de las rocas existían planos de debilitamiento.

Entre las litologías incluidas en estas rocas intrusivas medidas sólo podemos señalar inclusiones o grandes xenitos (de 40 a 50m. de longitud en los de mayor extensión) de las rocas volcánicas encajantes. llama la atención que estos xenitos mantienen los mismos elementos de yacencia que las rocas volcánicas documentadas fuera del cuerpo intrusivo, lo que nos hace pensar que su empujamiento fue extremadamente lento en el tiempo geológico para que no perturbara la yacencia de estas inclusiones volcánicas en el seno de la intrusión. El fenómeno anteriormente descrito se manifiesta principalmente en las zonas de contacto entre ambas litologías.

En las zonas de fallas en estas rocas han sido documentadas solamente en un punto se documentó otra litología, consistente en brechas de fricción, llegando a considerarse en ocasiones como una inclusión de unos 30 m. de largo por unos 3m. de potencia micrita. Segun de estas brechas se muestran muy características de andesita porfírica (o equivalente efusivo de las dioritas), y muy frías. En otros afloramientos se muestran muy duras y no mostrándose en el contacto ningún índice de alteración, aunque compactas, pero mostrando la textura brechosa en su superficie en este caso los elementos de yacencia de la inclusión si se presenta alterados respecto a los de la roca vulcanógena intruida.

Es lamentable la ausencia de rocas sedimentarias con contenido de fosfatos en su mayoría se presentan en forma de vetas y diques que en ocasiones sobrepasan los 5 m. de potencia. La dirección fundamental varia entre el NE y el SE. De acuerdo con lo anteriormente expuesto sobre la similitud de las estructuras de estas rocas varian entre la grabada y la porfírica, de hipidiomorfica a epiidiomorfica, estas rocas, se hemos asignado a estas rocas intrusivas una edad pre-cambriana fundamentalmente por megascopias básicas (sitomita-tico inferior. (G<sub>1</sub>?).

En este informe es por segunda vez que se describen estas rocas intrusivas (Kojzer, 1945 las describió someramente). En investigaciones geológicas posteriores deberá aclararse sus dimensiones y límites Su y Su-este.

En las diabasas, que no contienen cuarzo, se presentan INTUSIVOS BASICOS.-

Estas rocas de composición básica se manifiestan por la presencia de gabros y diabasas documentadas al NE del área. Estas rocas ocupan una superficie de unos 6 Km<sup>2</sup>, pero aunque extensas, su grado de exposición es bastante pobre.

En sentido general se presentan bastante alteradas por la meteorización y los efectos de la tectónica. Megascópicamente se observan en el límite meridional de las masas sedimentarias.

de color gris oscuro ligeramente verdoso, con textura masiva granular y, en las diabasas, microgranular. Los agentes del intemperismo han actuado intensamente sobre estas rocas, originando una corteza arenosa de color gris oscuro hasta crema, donde los minerales más resistentes a la erosión son los que dan esta apariencia arenosa.

En las diabasas con cuarzo se presentan en forma de vetas y diques que en ocasiones sobrepasan los 5 m. de potencia. La dirección fundamental varia entre el NE y el SE. De acuerdo con lo anteriormente expuesto sobre la similitud de las estructuras de estas rocas varian entre la grabada y la porfírica, de hipidiomorfica a epiidiomorfica, estas rocas, se hemos asignado a estas rocas intrusivas una edad pre-cambriana fundamentalmente por megascopias básicas (sitomita-tico inferior. (G<sub>1</sub>?).

En las zonas de fallas en estas rocas han sido desarrolladas brechas de fricción, llegando a considerarse en ocasiones como milonita. Algunas de estas brechas se muestran muy dejaznables y muy frágiles. En otros afloramientos se muestran muy duras y compactas, pero mostrando la textura brechosa en su superficie de meteorización, dificultándose esta observación en el corte fresco.

Las diabasas en su gran mayoría se presentan en forma de venas y diques que en ocasiones sobrepasan los 5 m. de potencia. Su dirección fundamental varía entre el NE y el SW.

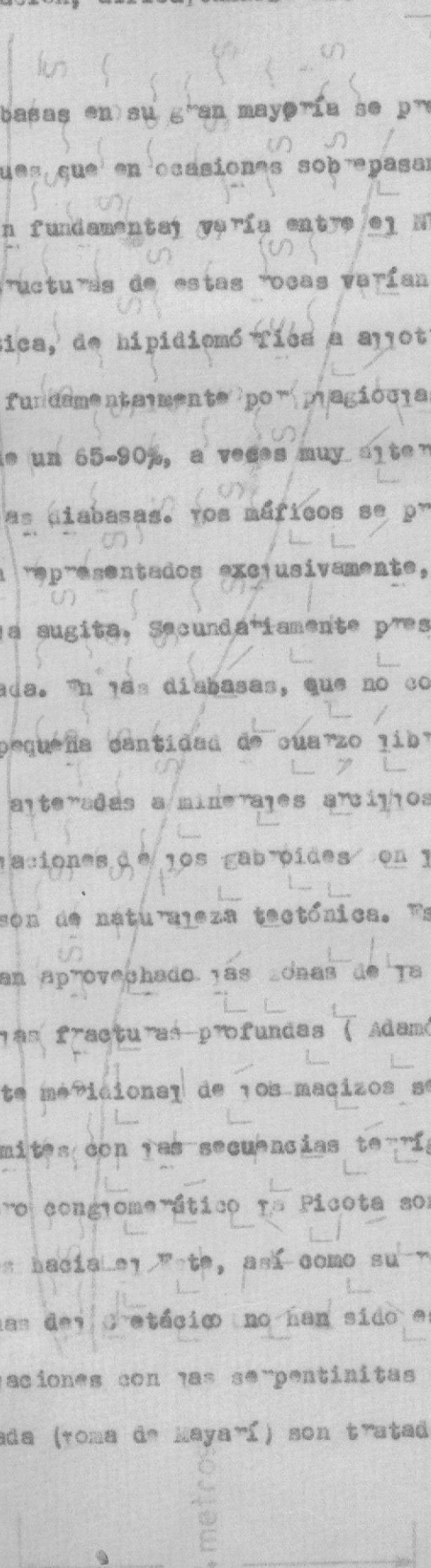
Las estructuras de estas rocas varían entre la gabroidea y la porfírica, de hipidiomórfica a agiotriomórfica, estando compuestas fundamentalmente por plagioclasas básicas (bitownita-labrador) de un 65-90%, a veces muy alteradas y feldespatos potásico en las diabasas. Los máficos se presentan en poca cantidad y están representados exclusivamente, en los gabros, por el olivino y la augita. Secundariamente presentan zircon y poca mena diseminada. En las diabasas, que no contienen olivino, se presenta una pequeña cantidad de cuarzo libre y las plagioclasas se encuentran alteradas a minerales arcillosos.

Las relaciones de los gabros en las rocas ultrabásicas al Norte, son de naturaleza tectónica. Es decir, los gabros y diabasas han aprovechado las zonas de la corteza terrestre debilitadas por las fracturas profundas (Adamóvich-Guejóvich, 1963) en el límite meridional de los macizos serpentinizados.

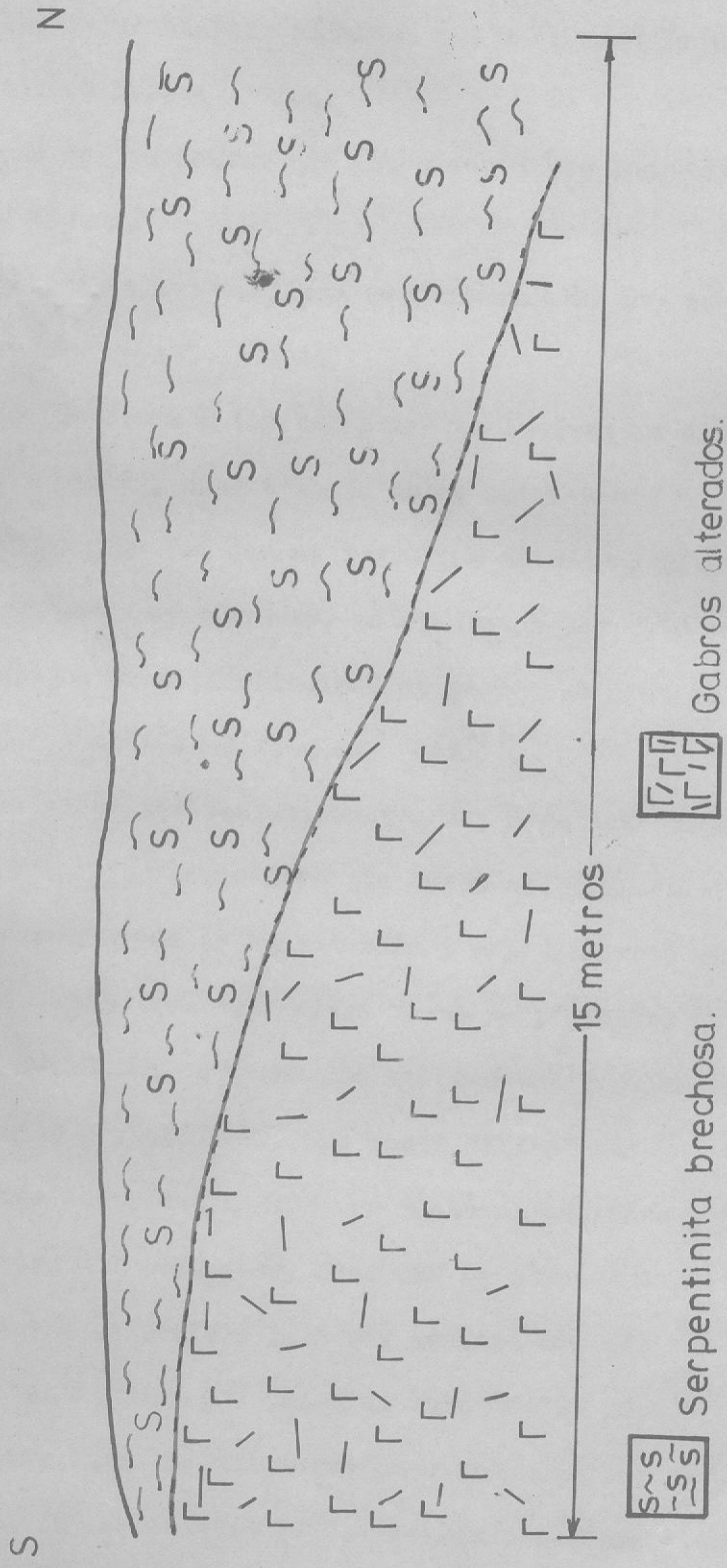
Los límites con las secuencias terrígenas del Miembro Mícaro y el Miembro conglomerático La Picota son de carácter tectónico; los límites hacia el Norte, así como su relación con las secuencias vulcanógenas del Cretácico no han sido estudiados en este trabajo. Las relaciones con las serpentinitas de la porción central del área mapeada (zona de Mayarí) son tratadas al final del presente capítulo.

Contacto tectónico entre serpentinitas brechosas y gabros alterados. En parte las serpentinitas llegan a ser esquistosas.

Corte en el camino de Mícaro a Pinares de Mícaro, a 2 Km. al S. de Pinares de Mícaro.



Contacto tectónico entre serpentinitas brechosas y gabros alterados. En parte las serpentinitas llegan a ser esquistosas.



Corte en el camino de Mícará a Pinares de Mícará, a 2Km. al S. de Pinares de Mícará.

ULTRABÁSICAS SERPENTINIZADAS:-

La presencia y el desarrollo de las rocas ultrabásicas y serpentinitas en esta área es notable, ocupando aproximadamente unos 15 km<sup>2</sup> del área mapeada. Estas rocas se encuentran en tres áreas principales:

- a)- las serpentinitas situadas entre el caserío de La Vuelta y el poblado de Mayaí Arriba.
- b)- las serpentinitas que yacen sobre los conglomerados de la loma de Mayaí.
- c)- Las rocas ultrabásicas serpentinizadas del borde meridional del macizo Mayaí-Barraza.

Lo que atañe a los dos primeros incisos ha sido estudiado por J. Sobierja(6), cuyo trabajo está actualmente en proceso de publicación.; de ahí que al tratarlos en este capítulo corroboremos, como veremos más adelante, lo planteado por este autor en el citado trabajo. El último inciso, en parte, ha sido parcialmente tratado por Adamovich-Chejovitch, 1963(1).

Las serpentinitas del centro del área investigada presentan características texturales que están estrechamente relacionadas con la naturaleza de su yacencia y emplazamiento en esta área.

En sentido general, estas rocas se presentan muy alteradas por la tectónica, presentando bloques con espejos de fallas y estíres de fricción. Es importante señalar que en la mayoría de los casos estas estructuras no toman direcciones predominantes que puedan ser señaladas, sino que al parecer son originadas por movimientos tectónicos internos de unos bloques con relación a otros. Estas rocas presentan un color verde pálido, verde oscuro hasta gris. Son relativamente poco densas donde se presenta la sustitución del olivino por serpentinita, serpofita y la variedad fibrosa del isotrioo-asbesto. Estas finas vetillas oscilan entre 1-3 mm. de espesor. Además, pueden observarse vetillas de sílice fibrosa en las serpentinitas, con hasta 2 cm. de espesor.

Los rasgos texturales que indican un intenso tectonismo se incrementan extraordinariamente en la zona de Mayari, donde las serpentinitas se presentan muy brechosas y foliadas. En parte dan idea de falsos planos de estratificación. Estas serpentinitas en el área mencionada descansan sobre los conglomerados-brechas de la Ricota. El contacto con los mismos sigue una línea más o menos sinuosa, irregular, mostrándose una intensa trituración donde los conglomerados pasan a formar o constituir una brecha de gabros y serpentinitas (bloques). En el flanco sur de esta elevación la trituración y brechosidad es también considerable, llegando a presentarse las serpentinitas bastante esquintosas y con micronita de estas rocas. La potencia promedio calculada para las serpentinitas en esta área es de más de 100 m. Es evidente que el empizamiento de estas serpentinitas en esta zona, así como su contacto, no deja lugar a dudas que es de carácter tectónico (J. Cobelli 1966 a la misma conclusión)<sup>6</sup>. Los fenómenos tectónicos expuestos anteriormente lo confirman, así como la ausencia por completo de índices o criterios que evidencien un empizamiento de origen magmático. Es nuestra opinión que estas serpentinitas constituyen parte de un manto tectónico desarrollado en el borde meridional del macizo serpentinitico del Anticlinorium Maya í-Batacos. Así como las rocas ultrabásicas serpentinizadas en la porción sur del Anticlinorium Maya í-Batacos, difiere en mucho con las anteriormente descritas, sobre todo en el aspecto concerniente a su composición mineralógica y a su grado de serpentización, no así en los procesos y fenómenos texturales que nos muestran intensa brechosidad y fracturación. En este sentido, hay una apreciable similitud entre ambas. Estas rocas serpentinizadas reflejan muy bien la roca ultrabásica original antes que sufiere el proceso de serpentización.

esta muestra opinión que las rocas originarias principales están expresadas en las peridotitas y, principalmente, las harzburgitas, (donde presentan una estructura panidiomórfica granular con alto contenido de olivino y piroxenos básicos, fundamentalmente fibronita y enstatita. Las serpentinitas en esta área van desde un color gris oscuro y gris verdoso hasta casi negro. Los cristales de piroxenos pueden ser observados megascópicamente, llegando hasta los 2 cm de longitud. En muchas partes se presenta la estructura reticular, dada por la variedad fibrosa de la serpentina. En cuanto a los rasgos texturales que evidencian movimientos tectónicos en estas rocas, hacemos extensiva a las mismas la descripción dada anteriormente para los cuerpos serpentiniticos situados al centro del área documentada, añadiendo que en parte hemos podido documentar microfleques desarrollados en algunas de las fallas con la variedad fibrosa de la serpentina, donde las fibras de tipo asbestos alcanzan hasta los 10 cm. de longitud, así como una apariencia similar en serpentinitas altamente esquistosas. Nosotros, con los datos de las relaciones entre las ultrabásicas serpentinizadas y las secuencias vulcanógeno-sedimentarias del Cretácico, así como las intrusiones gábricas son de carácter tectónico producidos por fenómenos de una tectónica compleja donde se han conjugado estructuras profundas y posteriormente fallas de bajo ángulo o casi horizontales (Ver capítulo VI, "tectónica"), lo cual ha motivado una fuerte alteración en el límite Sur de estas rocas. En el campo no hemos podido observar en ningún caso evidencias de contacto magnético entre estas litologías.

Hacia la porción NW del área documentada se presentan las secuencias terrígenas del Paleoceno, las que yacen con bajo ángulo ( $70^{\circ}$ - $75^{\circ}$ ) hacia el SE. En esta zona el contacto está perturbado por fracturas de dirección N-W aproximadamente.

Las rocas ultrabásicas en esta zona se encuentran a menudo cru-

zadas por diques de piroxenitas con cristales de hasta 2 cm de largo. Estos diques se documentan con un buzamiento muy abrupto (60°-80°) y oscilan entre una potencia de 5 a 15 cm; su longitud no ha podido ser documentada por lo limitado de sus afloramientos. En estas rocas también se han localizado bloques de gabros que alcanzan hasta 4-5 m. de longitud. Suponemos que se trata de cuerpos sin raíces incluídos en las rocas ultrabásicas, semejantes a los observados por Knipper y Mora (11) al N. de Oriente.

Hacia la porción central, a un Km. al Oeste de Mayarí Arriba, en una elevación afloran serpentinitas tanto en la base como en las laderas de la misma, no así en su cima, donde aflora un cuerpo diorítico (diorita melancrática, según el análisis petrográfico) con una superficie de exposición suficiente para suponer que se trate de algún cuerpo sub-volcánico o, tal vez, de algún apófisis de un cuerpo de mayor envergadura en las profundidades. No fue posible observar el contacto entre ambas rocas.

La edad de las rocas serpentinizadas del Anticlinorium Mayarí-Barracon es muy discutida. Nosotros, con los datos de la literatura consultada, hemos llegado a la conclusión de que las mismas son de edad Cretácico Superior (Campaniano-Maestrichtiano).

Esto es en sí, en forma general, lo fundamental de los rasgos del magmatismo y de las ultrabásicas serpentinizadas en el área objeto de nuestro estudio.





Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, el área objeto del presente informe se encuentra ubicada entre el antipliegue de la zona más antiguas de la columna estratigráfica que se adjunta (la formación Tobas?) presentan las características del Sinclinerium Mayarí-Baracoa y el Sinclinerium del Este Cubano. De ahí que en la misma se manifiesten rasgos geológicos de ambas de exposición (330°/45° como promedio), sin que se observen estructuras.

Según Adamóvich y Chejóvich (1), las rocas del Noroeste de Oriente (Miembro Mica de la Formación Sabanilla) al NE se pueden dividir estructuralmente en tres grandes pisos estructurales. El piso estructural inferior está presente en Mayarí Arriba (20°), siendo casi horizontal su ángulo de buzamiento en su parte alta o sub-piso del Cretácico inferior, formando el centro del área. Al NE se diversifica del buzamiento por las rocas volcánicas de la Formación Tobas?, con la particularidad de que en esta área no se manifiestan los pliegues de segundo orden característicos de este sub-piso en otras partes de la provincia.

El piso estructural Medio se manifiesta ampliamente en esta área en los depósitos del Cretácico Superior y del Terciario, en las secuencias terrígenas de la Formación Sabanilla, en las rocas volcánicas de la Formación El Cobre y en las calizas de la Formación Charco Redondo. Las secuencias de la Formación Sabanilla forman un pliegue sinclinal asimétrico y las secuencias tobáceo-carbonatadas se presentan con yacencia monoclinas, con un bajo ángulo de buzamiento de las capas (de 5°-10°) hacia el Sur, pero que probablemente constituyen el flanco Norte del Sinclinerium del Este Cubano.

El piso estructural superior no está representado en el área objeto del presente informe, donde la sedimentación es continua desde el Maestrichtiano hasta el Eoceno Medio y Superior. Como veremos más adelante, en el área estudiada sólo se manifiesta una gran discordancia: la originada por la orogénesis subherciniana durante el Cretácico Superior, por lo que en la zona están presentes sólo dos pisos estructurales.

Como veremos más adelante, en el área estudiada sólo se manifiesta una gran discordancia: la originada por la orogénesis subherciniana durante el Cretácico Superior, por lo que en la zona están presentes sólo dos pisos estructurales.

ESTRUCTURAS PLICATIVAS:-

ESQUEMA TECTONICO

Las rocas más antiguas de la columna estratigráfica que se adjunta (Formación Tobas?) presentan las características de mantener elementos de yacencia constantes en toda su área de exposición ( $330^{\circ}/45^{\circ}$  como promedio), sin que se observen pliegues de segundo orden. En las rocas que le suprayacen (Miembro Micaera de la Formación Sabanilla) al SE se tienen los mismos elementos de yacencia que en las tobas del Cretácico Inferior (C<sub>1</sub>?), siendo casi horizontal su ángulo de buzamiento al centro del área. Al NW la dirección del buzamiento de dichas rocas se invierte y se observan ángulos de buzamiento que varían entre los  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ . De todo lo antes expuesto se deduce que las rocas terrígenas del Miembro Micaera forman un gran pliegue sinclinal asimétrico con su eje (e-d en el esquema tectónico) en dirección NW-SW, donde su flanco Sur buza mucho más abruptamente que el flanco Norte.

Sistema N-S

Las rocas de las Formaciones El Cobre y Charco Redondo, como ya se ha expresado, yacen en forma monoclinas con un buzamiento de bajo ángulo hacia el Sur, y en las mismas no se reporta ningún tipo de plegamiento dentro del área mapeada, aunque en general las calizas de la Formación Charco Redondo forman una estructura sinclinal cuyo eje tiene una dirección aproximada N<sub>45</sub>-S<sub>45</sub> (véase esquema tectónico).

El hecho de que en toda el área no se manifiesten movimientos plicativos intensos en las rocas del terciario nos hace pensar que si han ocurrido en las mismas movimientos orogénicos posteriores a los intensos movimientos del Cretácico, éstos han sido extremadamente débiles. Es decir, que estimamos que los efectos de la orogénesis Cubana (Eoceno Medio), que afectó a la Sierra Maestra, fue debilitándose paulatinamente hacia el Norte de la provincia y ya en los límites setentrionales del Sinclinal del Este Cubano no causó efectos de mayor importancia.

Sistema NE-SW



2.- **ESTRUCTURAS DISYUNTIVAS.**- una dirección principal N-E y se

Los autores del presente trabajo han comprobado en sus jornadas de campo la corrección de la clasificación dada por Adamóvich-Chejóvich para las estructuras disyuntivas de la provincia de

Oriente. Dichos autores<sup>(1)</sup> dividen las fallas de la provincia en dos grupos:

a).- Las que comienzan en la Era Mesozoica y fueron posteriormente renovadas, que son los sistemas de fallas **PRINCIPALES**, de gran desplazamiento y que fueron (según estos autores) aprovechadas por el magma para el emplazamiento de los cuerpos gabroídeos y dioríticos. La falla principal de este sistema se extiende por todo el límite Sur del macizo serpentinitico, presentándose como un sistema de fallas más o menos paralelas.

b).- El segundo grupo de fallas es, por su menor importancia, **SECUNDARIO**; de formación posterior al anteriormente descrito y está formado por fallas de buzamiento abrupto (casi verticales).

Según puede verse en el esquema estructural adjunto al presente capítulo, las fallas del primer grupo pueden dividirse, atendiendo a sus características y dirección predominante, en tres sistemas, los cuales se relacionan a continuación:

**SISTEMAS DE FALLAS PRINCIPALES:**

1.- Sistema NE-SW.- Se manifiesta ampliamente en los alrededores del poblado de San Benito. Son fallas principales de buzamiento abrupto, que siguen una dirección fundamental NE-SW aproximadamente.

Las evidencias en el campo de estas zonas de fracturas están dadas por el intenso fracturamiento, brechosidad, la presencia de espejos de fricción e incremento de los ángulos de buza-

miento de las rocas vulcanógeno-sedimentarias. En estas zonas tectónicas, por lo general, las rocas presentan un alto contenido de óxidos de hierro.

2.- Sistema Este-Ceste.- Tiene una dirección principal E-W y se ubica al Norte del área mapeada. A este sistema pertenece la falla principal de todo el primer grupo. Las demás características de este sistema son similares a las descritas para el sistema anterior.

3.- Sistema Norte-Sur.- Es un sistema de fallas de dirección meridional (N-S) y cuya falla principal constituye el límite Este de la Formación El Cobre. En el esquema estructural pueden observarse otras fallas de segundo orden paralelas a esta importante fractura. Creemos necesario mencionar que este sistema se prolonga mucho más al Norte del área mapeada (ver mapa de Adánovich-Chejóvich).

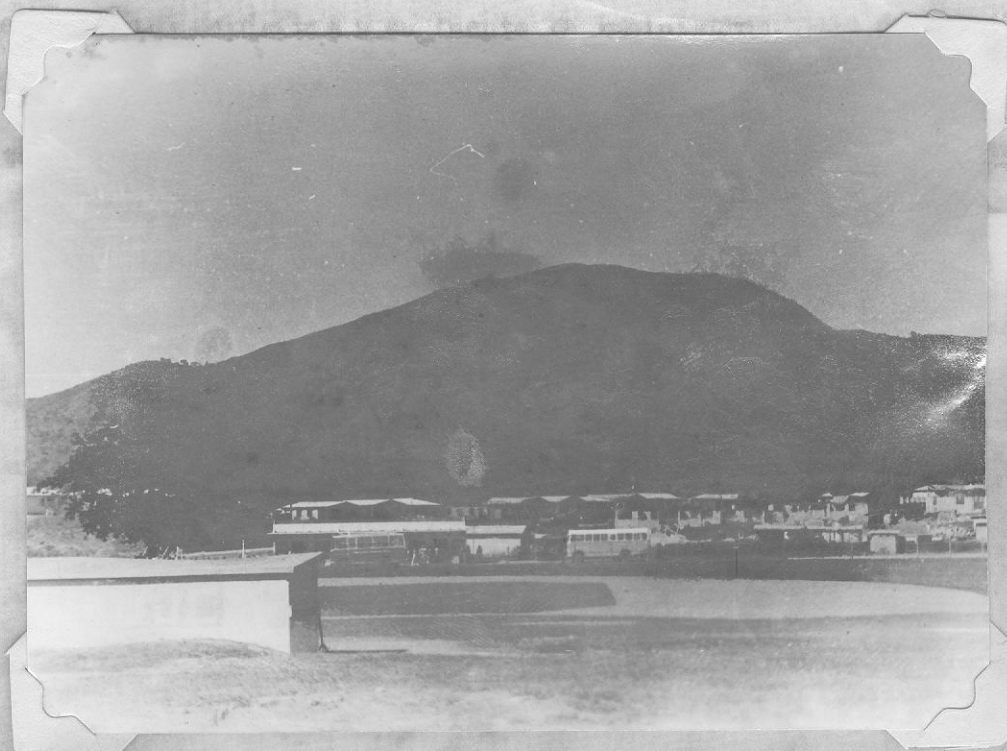
Otros autores han hecho mención a grandes zonas de fracturas al Ceste de la provincia, paralelas al sistema NE-SW en este inafirme descrito. Estas grandes fracturas se suponen por la presencia de mínimos gravimétricos de dirección NE-SW (desde Nipe hasta el golfo de Guacanayabo).

Al Norte y al Centro del área mapeada se manifiesta con gran evidencia la presencia de una falla de bajo ángulo, casi horizontal y de bastante grande amplitud, la cual provocó el cabalgamiento de las serpentinitas sobre los cuerpos gabroides y las tobas, ubicándose en la cima de la zona de Mayarí. Como es evidente, las fuerzas que producen este empujamiento de las serpentinitas provienen del Norte, y el mismo se justifica por los siguientes hechos:

Primero:- las serpentinitas yacen sobre rocas sedimentarias de edad más joven (conglomerados de Picota, véase sus características en el capítulo IV).

Segundo:- las serpentinitas, en toda el área del cabalgamiento, presentan una intensa brechosis, espejos de fricción y fracturación. (Más detalle en el capítulo V).

Tercero:- En el contacto de las serpentinitas y los conglomerados no obstante, es posible observar también la presencia de que se observa gran cantidad de fragmentos y brechas de gabbro (allegando hasta micrita de esta roca) arrastradas por las serpentinitas durante el cabalgamiento, que no se observan en las partes superiores de las serpentinitas desplazadas.



La loma de Mayarí vista desde el poblado. En la cima: las serpentinitas cabalgadas, ubicadas sobre los conglomerados de Picota.

Cuarto:- En los alrededores de la loma de Mayarí los conglomerados aparecen "aculados" hacia el sur, lo cual puede ser producto de las fuerzas tectónicas que actuaron durante el cabalgamiento.

En el límite sur del macizo serpentinitico no se observan evidencias del desplazamiento del bloque de serpentinitas cabalgada debido a la coincidencia del sistema de fallas E-W (verticales) con la falla horizontal. Las primeras han sido renovadas repetidas veces posteriormente al cabalgamiento. Consideramos que la hipótesis

de trabajo enunciada por vez primera por J. Cobianca es difícil de rebatir y da una explicación contundente al emplazamiento tectónico de las serpentinitas en la cima de la loma de Mayarí.

No obstante, es posible considerar también la teoría de que estos cuerpos serpentínicos sean enormes cristoyitos desprendidos del macizo de rocas ultrabásicas serpentinizadas situado más al Norte, depositados gravitacionalmente en la cuenca de sedimentación. A esta segunda hipótesis la favorece la relativa cercanía existente entre estos depósitos y su fuente de suministros.

El empizamiento del resto de las serpentinitas es también tectónico, lo cual puede observarse en la foto-esquema que se adjunta:



Contacto tectónico de las serpentinitas con las rocas del Miembro Micaera de la Formación Sabanita. Corte en el camino de Mayarí Arriba a Sabanita.

Además, en el mapa geológico que se anexa, puede observarse la gran relación existente entre las intrusiones de carácter medio y las fallas del primer grupo (principales), aunque es muy probable que esta relación sea sólo espacial, ya que suponemos que dichas fallas sean posteriores a dichas intrusiones, fundamentamente en los intrusivos medios.

Como hemos señalado al principio de este capítulo, en Mayarí Arriba y sus alrededores se manifiesta a escala regional una estructura de horst-grabens alternos. Según opinión de la eminente

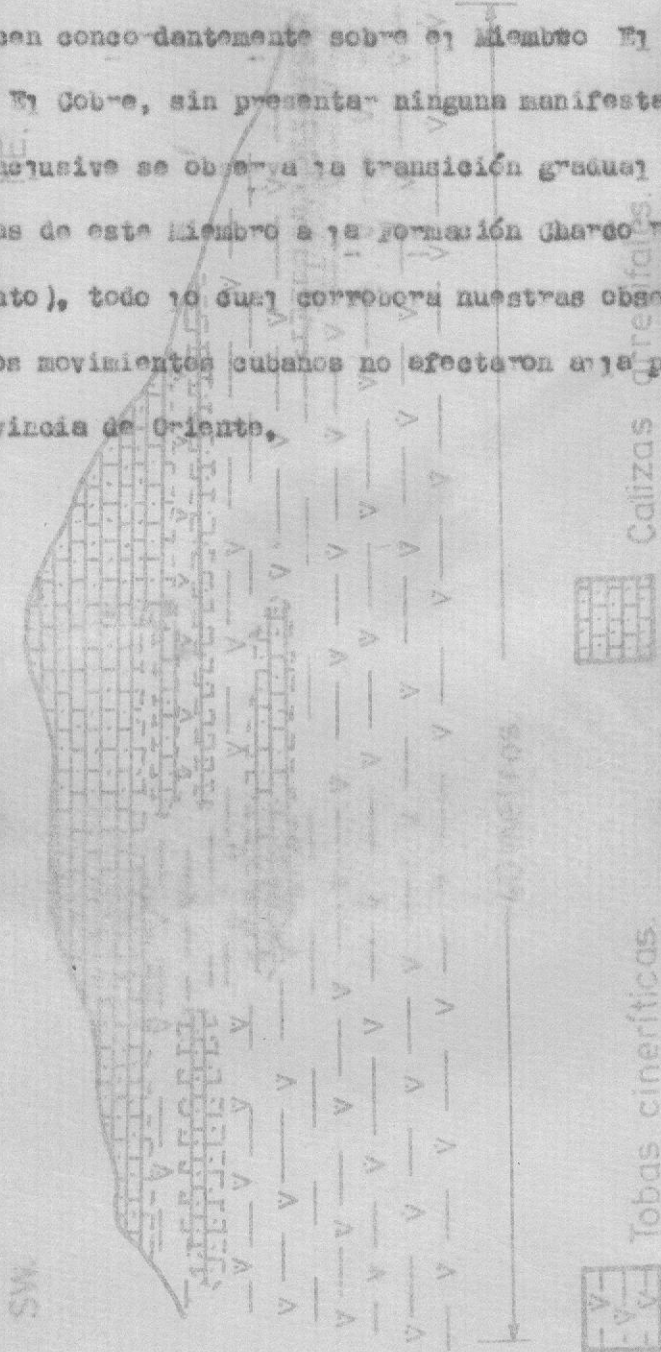


geomorfoloга sovietico A. Kostenko (comunicación personal), del análisis geomorfológico del área investigada se deduce que en la estructura geológica de las rocas del Miembro Mícará los horst y los grabens se alternan en dirección NE-SW, pero debido a la intensa erosión y al carácter deleznable de estas rocas no es posible observar en el campo los indicios de la presencia de las fallas del tipo secundario que originaron la formación de dichos bloques, por lo cual hemos preferido no representarlos ni en el mapa geológico ni en el esquema estructural que se adjunta.

Regionalmente, consideramos que se presenta una estructura de bloques escalonados de dirección predominante SE-NW (en forma de escalones ascendentes con el relieve actual), donde las rocas más antiguas (Formación Tobas?) al Sur del área, son seguidas de rocas más jóvenes (Miembro Mícará) y éstas, a la vez, seguidas de rocas aún más jóvenes (Formación El Cobre), las cuales están separadas por las fallas del primer grupo. En general, podemos decir que en escala regional se presentan bloques ascendentes separados por fallas abruptas. En escala local (Miembro Mícará) se presenta una estructura de bloques, (Horst-grabens alternos).

En cuanto a las discordancias estructurales del Cretácico Superior y del Terciario Medio, que se manifiestan generalmente en todo el territorio de nuestro país, podemos decir lo siguiente: Es muy probable que las rocas terrígenas del Miembro Mícará descansen en discordancia estratigráfica sobre las rocas de la Formación Tobas? como manifestación de la orogénesis sub-hercyniana. G. M. Brandt, 1958 y Hatten, 1958; señalaron que en las cercanías de Jatibonico los conglomerados del Campaniano-Maestrichtiano descansen discordantemente sobre las tobas del Aptiano-Jenomaniano. Sin embargo, los fósiles encontrados por nosotros en las rocas de la Formación Tobas? no nos ha permitido datarlas con la precisión necesaria para el señalamiento de un hiato al final de su completa deposición.

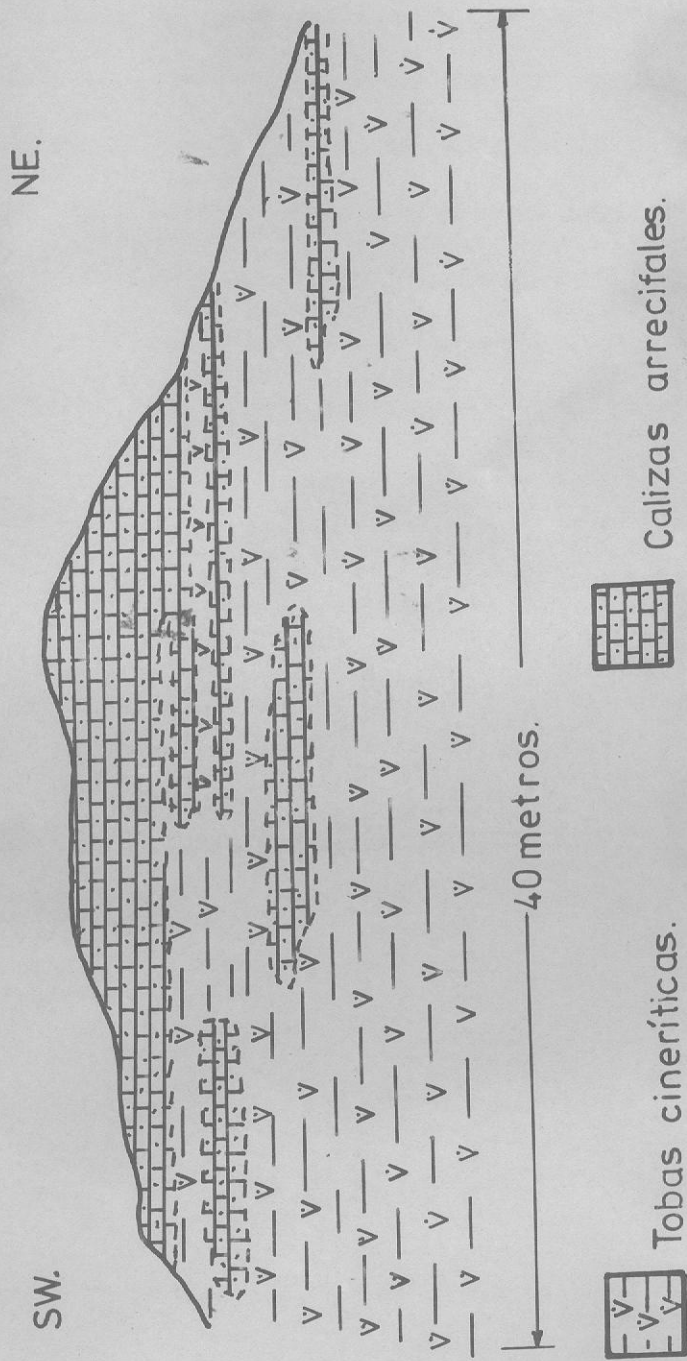
Es por eso que en la columna estratigráfica que adjuntamos se señala dicha discordancia sólo como probable, no comprobada en el campo. La otra discordancia que se observa en casi toda Cuba es la del Eoceno Medio, que se presenta frecuentemente como una discordancia angular debida a la orogénesis cubana, que afectó a nuestro país en el yuteciano. Sin embargo, en Mayarí Arriba las rocas del Eoceno Medio yacen concordantemente sobre el Miembro El Rápido de la Formación El Cobre, sin presentar ninguna manifestación de plegamiento e inclusive se observa la transición gradual de las tobas cineríticas de este Miembro a la Formación Charco Redondo (véase esquema adjunto), todo lo cual corrobora nuestras observaciones acerca de que los movimientos cubanos no afectaron en la parte Centro-Norte de la provincia de Oriente.



Contacto concordante entre las rocas volcánicas de la Formación El Cobre y las calizas masivas y arrecifales de la Formación Charco Redondo.

Afloramiento muy próximo al centro de la Loma de Piedra Labrada

Contacto concordante entre las rocas volcánicas de la Formación El Cobre y las calizas masivas y arrecifales de la Formación Charco Redondo.



Afloramiento muy próximo a la cima de la Loma de Piedra Labrada.

En el área mapeada, de más de 75 km<sup>2</sup> de superficie no se detectó la existencia de yacimientos minerales de importancia económica. Por eso, en el presente capítulo se analizarán aquellas manifestaciones minerales que pudieran ser objeto de investigaciones posteriores más detalladas.

Durante los trabajos de campo realizados fue encontrada mineralización de hierro y manganeso en las arroyeras del Miembro Mícará en el camino hacia Sabánilla, a 1.5 km. al noroeste de la zona de Mayarí consistente en óxidos de estos dos elementos que se presentan en las rocas meteorizadas con un color oscuro (casi negro) cubriendo la superficie de meteorización. No presentan mena metálica. Esta misma mineralización ha sido localizada en otras localidades del Miembro Mícará.

## "CAPITULO VII"

### "YACIMIENTOS MINERALES"

Los trabajos de campo realizados en el área mapeada de Sabánilla, en el curso de la exploración de la zona, al norte del pozo de Mayarí, permitieron detectar la existencia de yacimientos de hierro y manganeso en las arroyeras del Miembro Mícará.

Los trabajos de campo realizados en el área mapeada de Sabánilla, en el curso de la exploración de la zona, al norte del pozo de Mayarí, permitieron detectar la existencia de yacimientos de hierro y manganeso en las arroyeras del Miembro Mícará.

En el área mapeada, de más de 75 km.<sup>2</sup> de superficie no se detectó la existencia de yacimientos minerales de importancia económica. Por eso, en el presente capítulo se analizan sólo aquellas manifestaciones minerales que pudieran ser objeto de investigaciones posteriores más detalladas.

Durante los trabajos de campo realizados fue encontrada mineralización de hierro y manganeso en las areniscas del Miembro Mícará en el camino hacia Sabanilla, a 1.5 Km. al suroeste de la loma de Mayarí consistente en óxidos de estos dos elementos que se presentan en las rocas meteorizadas con un color oscuro (casi negro) cubriendo la superficie de meteorización. No presentan mena metálica. Esta misma mineralización ha sido localizada en otras localidades del mismo Miembro Mícará.



Vetas de mineralización de Fe y Mn en las secuencias terrígenas del Miembro Mícará en un arroyamiento de la carretera, al Norte del poblado de San Benito.

Mineralización de Hierro y Manganeso también ha sido encontrada en las rocas de la Formación Tobas?, fundamentalmente en el área que ocupa la comandancia del II Frente, a 1.2 Km. al SE del poblado de Mayarí Arriba. También se encontró la misma mineralización en el caserío

de Yamagua de Puyans ( a 4km. al S de Mayarí Arriba) en las secuen-  
cias vulcanógenas de la Formación Tobas?

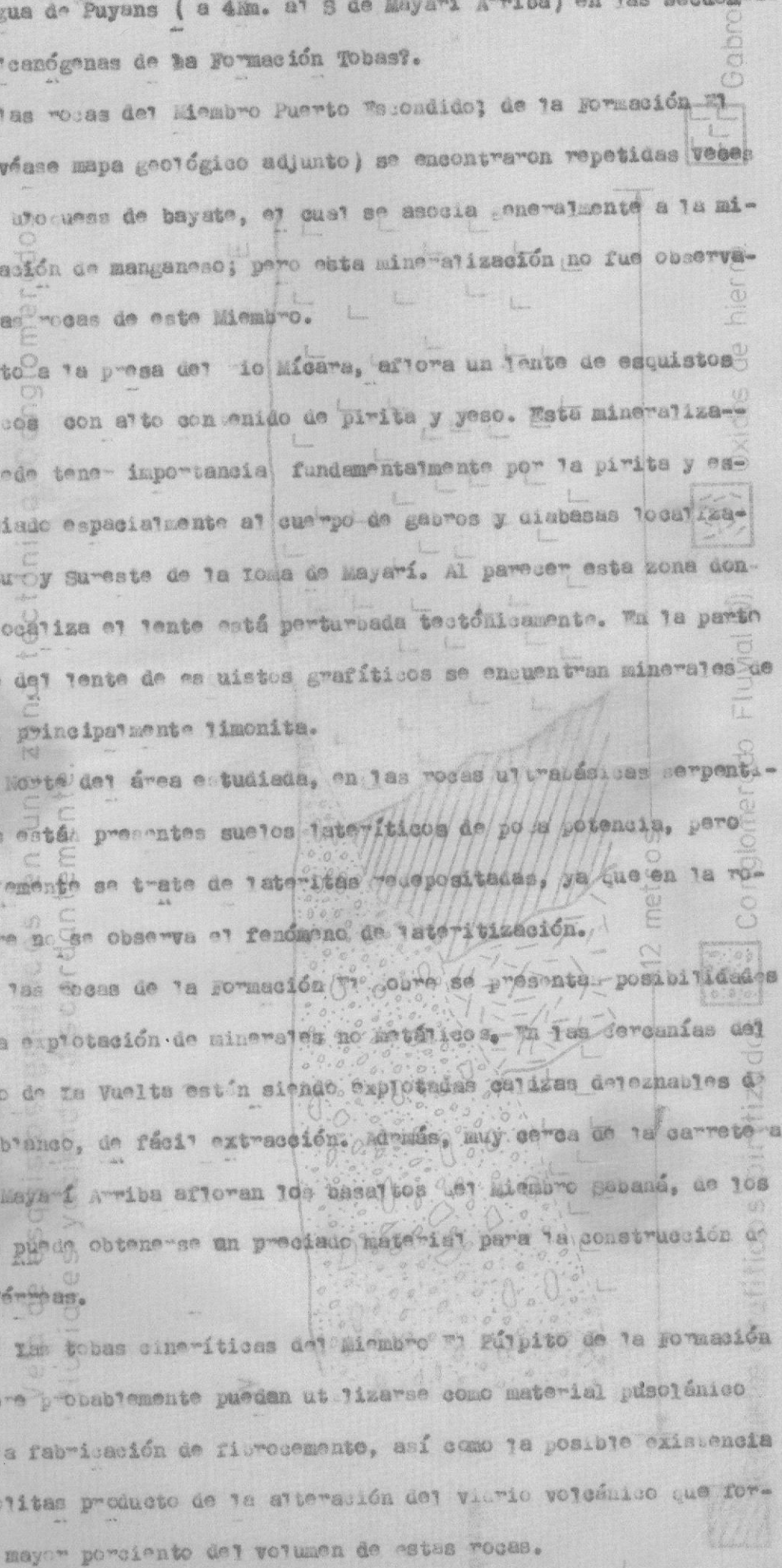
En las rocas del Miembro Puerto Escondido de la Formación El  
Cobre (véase mapa geológico adjunto) se encontraron repetidas veces  
grandes bloques de bayate, el cual se asocia generalmente a la mi-  
neralización de manganeso; pero esta mineralización no fue observa-  
da en las rocas de este Miembro.

Junto a la presa del río Micara, aflora un lente de esquistos  
grafíticos con alto contenido de pirita y yeso. Esta mineraliza-  
ción puede tener importancia fundamentalmente por la pirita y es-  
tá asociado espacialmente al cuerpo de gneisos y diabasas localiza-  
do al Sur y Sureste de la Ioma de Mayarí. Al parecer esta zona don-  
de se localiza el lente está perturbada tectónicamente. En la parte  
yacente del lente de esquistos grafíticos se encuentran minerales de  
hierro, principalmente limonita.

Al Norte del área estudiada, en las rocas ultrabásicas serpenti-  
nizadas está presentes suelos lateríticos de poca potencia, pero  
probablemente se trate de lateritas repositadas, ya que en la ro-  
ca madre no se observa el fenómeno de lateritización.

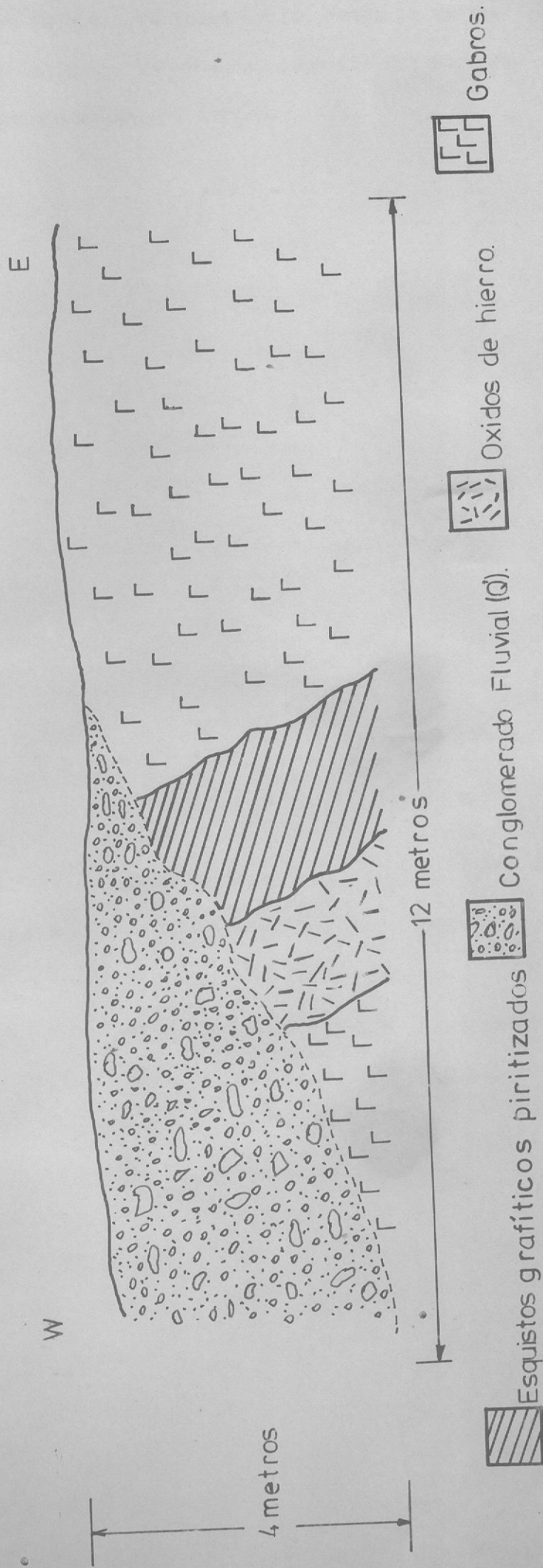
En las rocas de la Formación El Cobre se presenta posibilidades  
para la explotación de minerales no metálicos. En las cercanías del  
caño de La Vuelta están siendo explotadas calizas deleznales de  
color blanco, de fácil extracción. Además, muy cerca de la carretera  
Somo-Mayarí Arriba afloran los basaltos del Miembro Sabana, de los  
cuales puede obtenerse un preciado material para la construcción de  
vías férreas.

Las tobas cineríticas del Miembro El Pulpito de la Formación  
El Cobre probablemente puedan utilizarse como material psolómico  
para la fabricación de fibrocemento, así como la posible existencia  
de zeolitas producto de la alteración del vidrio volcánico que for-  
ma el mayor porcentaje del volumen de estas rocas.



Costa en la presa del río Micara, a 500 metros al NE. de la Secundaria Básica.

Veta de esquistos grafíticos en una zona tectónica. Conglomerados fluviales yaciendo discordantemente.



Corte en la presa del rio Mícará, a 500 metros al NE. de la Secundaria Básica.

De importancia para la economía local es la presencia de algunos bancos de arena localizados en el curso superior del río Mayarí, al Sureste del poblado de Mayarí Arriba.

El río Mayarí, en su curso superior, presenta una gran importancia económica por la explotación de los bancos de arena que se encuentran en el curso superior del río.

El río Mayarí, en su curso superior, presenta una gran importancia económica por la explotación de los bancos de arena que se encuentran en el curso superior del río.

El río Mayarí, en su curso superior, presenta una gran importancia económica por la explotación de los bancos de arena que se encuentran en el curso superior del río.

CAPITULO VIII

El río Mayarí, en su curso superior, presenta una gran importancia económica por la explotación de los bancos de arena que se encuentran en el curso superior del río.

EVOLUCION GEOLOGICA

La evolución geológica de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias de origen marino, que han sido afectadas por procesos de metamorfismo y tectonismo.





La evolución geológica del área estudiada es bastante compleja y, en consecuencia, con los datos de que se dispone no es posible dar un cuadro de los aspectos de la misma. No obstante, de lo observado en las tablas de campo y de la literatura geológica existente se puede concluir lo siguiente:

Al parecer, durante la parte alta del Cretácico Inferior (Ap-Ab) en toda la zona de San Benito se manifestó una subsidencia prolongada. Probablemente ya en el Mesoceno existía una faja de volcans (S. Benito y otros) que atravesaba el centro y sur de la provincia de Coahuila, incluyendo esta zona, donde se depositaron grandes espesores de lavas ácidas y medias a partir de este tiempo. De acuerdo con los datos existentes para otras regiones del país, esta actividad volcánica submarina se extendió probablemente hasta el Terciario inferior. Es probable que simultáneamente con la actividad volcánica se haya efectuado la intrusión del cuerpo de la lava de composición ácida que aflora en San Benito. Posiblemente a principios del Terciario inferior esta región sufrió los efectos de la orogénesis alpidiana. A causa de esta es probable que en esta zona se haya efectuado la intrusión de lavas y granitos.

**CAPITULO VII**

**EVOLUCION GEOLOGICA**

En esta zona de la provincia de Coahuila, se han observado evidencias de una manifestación del magmatismo intrusivo. Según A. M. M. y V. Chajovich (1), tuvo lugar por estos tiempos la intrusión de lavas ácidas (en Norte de la zona). Según los datos de campo, la intrusión de lavas ácidas tuvo lugar en esta parte de la provincia, acompañada por lavas ácidas y granitos intrusivos. Según los datos de campo, la intrusión de lavas ácidas tuvo lugar en esta parte de la provincia, acompañada por lavas ácidas y granitos intrusivos.

En esta zona de la provincia de Coahuila, se han observado evidencias de una manifestación del magmatismo intrusivo. Según los datos de campo, la intrusión de lavas ácidas tuvo lugar en esta parte de la provincia, acompañada por lavas ácidas y granitos intrusivos.

La evolución geológica del área estudiada es bastante compleja y, en ocasiones, con los datos de que se dispone no es posible ver ciertos aspectos de la misma. No obstante, de lo observado en los trabajos de campo y de la literatura geológica existente hemos concluido lo siguiente:

Al parecer, durante la parte alta del Cretácico Inferior (Ab) en toda la zona de Mayarí Arriba se manifestó una subsidencia prolongada. Probablemente ya en el Neocomiano existía una faja de volcanes (G. Burrazola y otros) que abarcaba el centro y Sur de la provincia de Oriente, incluyendo esta zona, donde se depositaron grandes espesores de tobas básicas y medias a partir de este tiempo. De acuerdo con los datos existentes para otras regiones del país, esta actividad volcánica submarina se extendió probablemente hasta el Turoniano Inicial. Es muy probable que simultáneamente con la actividad volcánica se haya efectuado la intrusión del cuerpo de carácter discordante de composición media que aflora en los alrededores del poblado de San Benito. Posiblemente a mediados del Cretácico Superior esta región sufrió los efectos de la orogénesis sub-herciniana. A causa de esta es probable que cesara la actividad volcánica submarina, emergiendo la zona y produciéndose importantes rupturas en esta parte de la provincia, acompañando todo esto de una gran manifestación del magmatismo intrusivo. Así, según A. Adamóvich y V. Chejóvich (1), tuvo lugar por estos tiempos el emplazamiento de los macizos ultrabásicos (al Norte de la Zona). Algo más al Sur tuvo lugar la intrusión de los gabroides, que aprovecharon, según estos autores, los planos de las grandes fallas para empujarse.

Es muy probable que la región haya permanecido emergida hasta el Maestrichtiano tardío, cuando debió comenzar la deposición de las secuencias terrígenas del Miembro Mícará (5), donde se presentan cantos de tobas similares a los depositados en el Cretácico Inferior inmediatamente al Sur y al Norte de la zona y que suponemos hayan servido de fuente de suministros a estas secuencias terrígenas durante el Maestrichtiano.

Miembro Mícará se demuestra el hecho de que estos presentan es-  
cuencias terrígenas. La génesis de las escuencias del Miembro Mí-  
cará es compleja, teniendo en parte características de sedimentos

terrestres y en parte de sedimentos marinos. Esto se debe probable-  
mente a que la llanura aluvial en que se depositaron era frecuen-  
temente invadida por el mar.

A fines del Cretácico Superior se depositaron al Norte sedi-  
mentos terrígenos de grano grueso en forma de abanicos aluviales  
representados por los conglomerados La Picota, que se interdigitan  
con la parte alta del Miembro Mícará. Los conglomerados La  
Picota contienen abundantes cantos de serpentinitas y de gabros,  
por lo que suponemos que su fuente de suministros se encontraba

inmediatamente al Norte de la zona y su deposición tuvo lugar si-  
multáneamente con la parte alta del Miembro Mícará (véase colum-  
na estratigráfica, anexo I). Este fenómeno tuvo lugar probable-  
mente hasta el Paleoceno, cuando al terminar la sedimentación de  
los conglomerados La Picota ocurrió el cabalgamiento de las ser-  
pentinitas desde el Norte, ubicándose sobre estos conglomerados  
en la cima de la zona de Mayatí.

Así, aún más tarde, en el Paleoceno ocurrió un cambio en el  
carácter de la sedimentación, terminando la deposición de las  
rocas terrígenas y depositándose los sedimentos carbonatados y  
tobáceos del Miembro La Vuelta de la Formación El Cobre, tenien-  
do lugar en este período la resanudación del vulcanismo en esta  
zona.

Posteriormente se intensificó la actividad volcánica, depo-  
sitándose tobas de carácter medio a ácido semejantes a las inter-  
caladas en las calizas del Miembro La Vuelta, lo cual prueba la  
continuidad de la sedimentación en todo este tiempo.

Probablemente en el Eoceno iniciaron las erupciones  
de lavas basálticas al Oeste de la zona, donde existía un mar de  
salinidad normal. El carácter sub-aenático de los basaltos del

Miembro Sabaná se demuestra el hecho de que estos presentan estructura en almohadillas (pillow-lavas).

Más tarde el vulcanismo adquiere un carácter más ácido, depositándose tobas cineríticas de grano fino (Miembro El Púlpito), después de lo cual cesa la actividad volcánica en el área estudiada.

Durante el Eoceno Medio parte de la zona pertenecía a una cuenca marina de estabilidad normal, de aguas cálidas y poco profundas donde se depositaron calizas de la formación Charco Venado, con abundante fauna de foraminíferos planctónicos y prosperaban los arrecifes orgánicos.

Del Eoceno Tardío al Cuaternario no se conoce con exactitud la historia geológica de la zona. En áreas adyacentes se presentan sedimentos del Eoceno Tardío, Oligoceno y Mioceno de carácter marino, por lo que es probable que durante todo este tiempo la zona haya continuado sumergida y en el Mioceno comenzaron los movimientos ascendentes de carácter vertical que continúan hasta la actualidad.

RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA

En el presente estudio geológico se ha considerado el área geológica de la zona de San Mateo, estudiando detenidamente toda la información geológica referente a la región de Mayagüez arriba y abajo del río Mayagüez. Los datos obtenidos durante el levantamiento geológico a escala 1:50,000 en esta zona, han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- 1.- La evidencia de la existencia de una gran discordancia estructural entre las rocas de la Formación Toboac y las sedimentarias de la Formación Tobanilla.
- 2.- En esta región se encuentran en continua sucesión de estratos que van desde el Terciario Medio, hasta el Terciario Superior, pasando por el Terciario Inferior y el Cuaternario. Esta zona se manifestó muy interesante.
- 3.- Los conglomerados La Picoa se sitúan sobre las areniscas de la Formación Tobanilla, sin haber sufrido depósitos de las rocas que forman su parte alta, lo que indica un intervalo de tiempo considerable. Los conglomerados La Picoa son, por tanto, depósitos de un tipo de aluviales.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 4.- Las rocas intrusivas medias de San Mateo pertenecen a un tipo de andesita y sus características son similares a las que se encuentran en otras partes del país, pero no se puede determinar su constitución exacta.
  - 5.- La roca volcánica de composición básica de los alrededores del poblado de San Mateo y alrededores que caracteriza a las rocas que pertenecen a la zona de San Mateo en otras partes del país, pero no se puede determinar su constitución exacta.
  - 6.- La roca volcánica de tipo andesita que se encuentra en forma de bloques en las proximidades de San Mateo y alrededores es de tipo andesita y sus características son similares a las que se encuentran en otras partes del país, pero no se puede determinar su constitución exacta.
- En vista de lo que se ha expuesto y para el mejoramiento de las condiciones geológicas de esta zona, se recomienda:
- 1.- Estudiar detenidamente la zona geológica de San Mateo y alrededores.
  - 2.- Estudiar detenidamente la zona geológica de San Mateo y alrededores.
- He en la zona de Mayagüez las rocas que forman por sus características geológicas, J. Cobiella y los autores de este trabajo, respectivamente.

3.- El levantamiento geológico a escala 1:50 000 de las zonas ubicadas después de haber estudiado detenidamente toda la literatura geológica inmediatamente al sur y al norte de la zona objeto del presente trabajo referente a la región de Mayarí arriba y analizando los datos obtenidos durante el levantamiento geológico a escala 1:50 000 de esta zona, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1.- Es evidente la existencia de una gran discordancia estratigráfica entre las rocas de la Formación Tobas y las secuencias terrígenas

2.- El estudio detallado de las rocas volcánicas del miembro B1 de la Formación Sabanilla.

2.- En esta región la sedimentación es continua desde el Maestrichiense hasta el Eoceno Medio, no existiendo discordancia en las secuencias del Eoceno Medio a causa de la orogénesis cubana, que en esta zona se manifestó muy débilmente.

3.- Los conglomerados La Picota <sup>sólo</sup> yacen sobre las secuencias terrígenas del Miembro Mícaro, sino que fueron depositados simultáneamente con su parte alta, con la cual se interdigitan. Los conglomerados La Picota son, evidentemente, depósitos de abanicos aluviales.

4.- Las rocas intrusivas medias del Sur de San Benito pertenecen a un cuerpo intrusivo discordante cuyos límites Sur, Nordeste y Suroeste no han sido determinados.

5.- Las rocas volcánicas de composición básica de los alrededores del poblado de San Benito presentan las características de las rocas pertenecientes a la Formación Tobas en otras partes del país, pero no ha podido determinarse con exactitud su edad.

6.- La estructura geológica de la región es en bloques en forma de escalones ascendentes con el relieve actual en dirección SE-NO.

En vista de todo lo antes expuesto y para el esclarecimiento de todos los problemas que aún quedan por resolver, recomendamos:

1.- El levantamiento geológico a escala 1:50 000 del área ubicada al N de la Loma de Mayarí entre las zonas mapeadas por Adamóvich-Chejevich, J. Cobiella y los autores de este trabajo, respectivamente.

2.- El levantamiento geológico a escala 1:50 000 de las zonas ubicadas inmediatamente al Sur y al Este del área objeto del presente informe con el fin de determinar los límites Sur y Nordeste del cuerpo intrusivo de carácter medio, determinar la edad de las rocas de la Formación Tobas y esclarecer, en general la geología de toda la región.

3.- El estudio detallado de las rocas vulcanógenas del Miembro El Túpito de la Formación El Cobre con vistas a la posible utilización industrial de las zeolitas y del material pascánico para la fabricación del fibrocemento.

El estudio de esta región es recomendado por su gran importancia en el esclarecimiento de diferentes problemas de la geología de toda la provincia, pero en general, esta zona presenta poco interés para la búsqueda de yacimientos de minerales útiles.

BIBLIOGRAFÍA

1.- ...  
 2.- ...  
 3.- ...  
 4.- ...  
 5.- ...  
 6.- ...  
 7.- ...  
 8.- ...  
 9.- ...  
 10.- ...  
 11.- ...

- 1.- Maslovich, A. y Shejovitch, V.  
"Epistemonem Geomorficitas de la Geología y de los Minerales  
Utiles de la Región Noroeste de la Provincia de Oriente"  
1961.  
1965.
- 2.- Maslovich, A. y Shejovitch, V.  
"Estructura Geológica y Minerales de los Andes Montanosos de  
la Sierra de Elga y Sierra Cristal, Provincia de Oriente"  
1961.  
1965.
- 3.- Maslovich, A. y Shejovitch, V.  
"Sobre el Sistema Pre-Andino del Norte de Oriente y sus  
relaciones con la Geomorfología Antropocénica",  
Revista Geológica No. 6, Págs. 29-34  
1962.
- 4.- Maslovich, A.  
"Las Intrusiones Geológicas de Cuba"  
1961.
- 5.- Gobierto, J.  
"Petrografía de Sabaniya, Mayarí Arriba, Oriente"  
Revista Geología y Ciencias, Serie Geología,  
Universidad de Oriente,  
1975.

"BIBLIOGRAFIA"

- 6.- Gobierto, J.  
"Macizo Serpentinítico de Sabaniya, Mayarí Arriba, Oriente"  
Revista Geología y Ciencias, Serie Geología,  
Universidad de Oriente,  
1975.
- 7.- Yuzvich, G. y Jucovitz, A. M.  
"Geología de Cuba".  
1964.
- 8.- Serachkov, G. y Ivanova, A.  
"Geología General"  
1972.
- 9.- Hess, H.H.  
"Serpentinites, Grogony and Sphagnum"  
Geological Society, American Special Paper, No. 62, pp. 591-615.
- 10.- Hsuang, F. S.  
"Petrología"  
Instituto Cubano del Libro,  
Cuba, 1972.
- 11.- Knipper, A. I. y Paig, M.  
"Peculiaridades de las Serpentinitas en el Noroeste de Oriente",  
Revista de Geología, Año I, No. 1,  
Academia de Ciencias de Cuba.



- 1.- Adamóvich, A. y Chejóvich, V.  
"Principales Características de la Geología y de los Minerales  
Útiles de la Región Noroeste de la Provincia de Oriente"  
ICRM.  
1963.
- 2.- Adamóvich, A. y Chejóvich, V.  
"Estructura Geológica y Minerales de los Macizos Montañosos de  
la Sierra de Nipe y Sierra Cristal, Provincia de Oriente"  
ICRM.  
1963.
- 3.- Adamóvich, A. y Chejóvich, V.  
"Sobre el Relieve Pre-Masstrichtiano del Norte de Oriente y sus  
Relaciones con la Geomorfología Contemporánea".  
Revista Tecnológica No. 6, págs. 29-34  
1966.
- 4.- Bermúdez, P.J.  
"Las Formaciones Geológicas de Cuba"  
ICRM.  
1961.
- 5.- Gobierra, J.  
"Estratigrafía de Sabaniya, Mayarí Arriba, Oriente"  
Revista Tecnología y Ciencias, Serie Geología.  
Universidad de Oriente.  
1973.
- 6.- Gobierra, J.  
"Macizo Serpentinítico de Sabaniya, Mayarí Arriba, Oriente".  
Revista Tecnología y Ciencias, Serie Geología.  
Universidad de Oriente,  
1973.
- 7.- Furrázova, G. y Judoyev, A. M., No. 4; pp. 12-22.  
"Geología de Cuba".  
ICRM  
1964.
- 8.- Gorschikov, G. y Yakushova, A.  
"Geología General"  
Editorial MIR  
Moscú.  
1970.
- 9.- Hess, H.H.  
"Serpentinities, Orogeny and Epigeny"  
Geological Society. American Special Paper. No. 62. pp.391-408.
- 10.- Huang, T. H.  
"Petrología"  
Instituto Cubano del Libro.  
Habana, 1972.
- 11.- Knipper, A. I. y Puig, M.  
"Petrificaciones de las Serpentinitas en el Noroeste de Oriente".  
Revista de Geología. Año I, No. 1.  
Academia de Ciencias de Cuba.