

Estructura y perspectivas cromíferas de algunas regiones de los macizos ultrabásicos de Cuba

G. G. KRAVCHENKO y O. VÁZQUEZ SANTANA

RESUMEN

En este trabajo se estudian los rasgos estructurales y las perspectivas cromíferas de los macizos de ultrabásitas, precisándose la posición de sus cuerpos minerales (macizos Pinares de Mayarí, Moa-Baracoa, Camagüey, y Cajalbana).

En el macizo Pinares de Mayarí se establecen tres zonas meníferas: meridional, central, y septentrional. En el macizo de Camagüey se determinó un buzamiento abrupto de los cuerpos minerales, lo cual permitió valorar la posición estructural de la mineralización. En la región de los yacimientos Cromita - Cayo Guam se estableció una correspondencia de las texturas lineales en las ultrabásitas y cromitas, con la prolongación de los cuerpos minerales, que tiene un interés práctico para la orientación de los trabajos de búsqueda y prospección. Estos resultados también pueden favorecer las perspectivas cromíferas de Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los macizos cromíticos de Cuba, el análisis de los materiales publicados y de archivo, demuestran que el rumbo y el buzamiento primario de los cuerpos meníferos se determina a través de la yacencia de la pseudoestratificación de las ultrabásitas alternada y con intercalaciones de dunitas y peridotitas.

Los depósitos más complejos se encuentran fundamentalmente en las peridotitas. Aquí los cuerpos meníferos primarios no poseen una yacencia inclinada, como en otros macizos grandes donde son intensamente abruptas, prácticamente verticales.

La concordancia de la yacencia de los cuerpos meníferos con el rumbo y buzamiento de la pseudoestratificación de las ultrabásitas, requiere un esclarecimiento de la estructura primaria de las rocas

Manuscrito aprobado el 21 de abril de 1984.

G. G. Kravchenko pertenece a la Academia de Ciencias de la URSS. O. Vázquez Santana pertenece al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba.

de estos macizos. El aclarar la estructura de los macizos junto con los datos sobre la yacencia de la seudoestratificación, contribuye a tener más información en cuanto a la yacencia de las texturas orientadas de los fragmentos normalmente extendidos de piroxenos y de las cromoespinelas accesorias en las ultrabasitas, y en los agregados meníferos alargados y aplanados de los cuerpos cromíticos.

La utilización de los datos sobre la yacencia de las texturas orientadas para dilucidar la estructura de los macizos, será posible en ese caso, si estas texturas concuerdan con la yacencia de la seudoestratificación de las ultrabasitas. Esta correspondencia fue señalada por los autores en las regiones estudiadas de los macizos de Pinares de Mayarí, Moa-Baracoa, y Cajálbana. Algunos datos obtenidos en el macizo Camagüey permiten suponer que se han desarrollado también estas relaciones. En cambio, en la región de Sagua de Tánamo se observan tanto las relaciones concordantes como las de intersección de las texturas orientadas y de la seudoestratificación. En este último caso, los datos sobre las texturas orientadas no pueden utilizarse para aclarar la seudoestratificación ni sus estructuras internas.

A continuación analizamos brevemente la estructura interna de las ultrabasitas y su relación con el problema sobre la posición de las zonas cromíticas perspectivas, de acuerdo con los estudios que efectuamos en los macizos de: (a) Pinares de Mayarí, (b) Camagüey, (c) Moa-Baracoa, y (d) Cajálbana.

1.1 Macizo Pinares de Mayarí

En el macizo Pinares de Mayarí se estudió más ampliamente la formación de la zona menífera de los yacimientos cromíticos del *SE* del macizo. Las manifestaciones de cromitas observadas y ubicadas por ADAMOVICH y CHEJOVICH (1964) en el mapa del macizo, forman una zona fija que, en general, tiene forma rectilínea con dirección *NE*.

Según los datos de V. I. Murashko (inédito)¹, que condujeron a una exploración detallada de la zona, la seudoestratificación de las ultrabasitas y una parte significativa de los cuerpos meníferos, tienen un rumbo hacia el *NE* y un buzamiento hacia el *NW*. Según Murashko, el flanco oriental de la zona se desvía ostensiblemente hacia el *S* (Fig. 1). Debemos señalar que las observaciones que hemos realizado en la parte de la supuesta desviación y hacia el *E* no confirman su existencia, y permiten suponer que en este lugar la seudoestratificación tiene un rumbo *NE* y un buzamiento *NW*. Según SEMIONOV (1968), el flanco occidental de la zona analizada se desvía hacia el *N*,

¹ V. I. Murashko, y V. A. Larionov: "Informe sobre los resultados de los trabajos de búsqueda, revisión y valoración de las cromitas metalúrgicas en la Provincia de Oriente durante 1964-65." Fondo Geológico Nacional, La Habana, 1966.

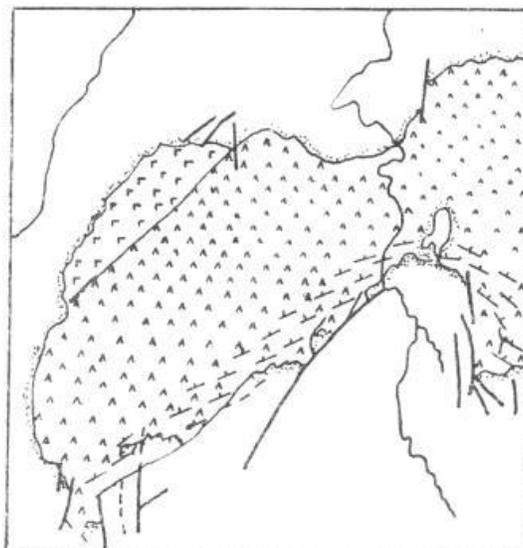


FIG. 1. Situación y forma de la zona menífera del macizo de Pinares de Mayarí: (1) ultrabasitas; (2) gabroides; (3) línea de contacto discordante; (4) fracturas tectónicas; (5) yacencia de la seudoestratificación de las ultrabasitas.



y, como resultado, sus contornos en el plano adquieren una forma elipsoidal (Fig. 2).

Los datos obtenidos por Murashko sobre el buzamiento de los cuerpos meníferos en las distintas zonas del macizo, sirvieron de base para la construcción del mapa. Los yacimientos cromíticos lenticulares aplanados de la zona SE, fundamentalmente tienen un rumbo hacia el NE. Desde esta zona hacia el N, se encuentra el yacimiento relativamente grande de Casimba, donde los cuerpos cromíticos industriales se descubrieron en una estrecha cantera de laboreo minero que se extiende en concordancia con el rumbo de los cuerpos en dirección WNW.

Los trabajos realizados nos permitieron establecer un desarrollo dentro de los límites de los yacimientos de la URSS y Cuba, en los yacimientos meníferos que concuerdan con la seudoestratificación de las ultrabasitas y de los cuerpos veteados que intersectan la seudoestratificación, y que se forman como resultado de la redistribución de las masas silicato-meníferas en la zona tectónicamente debilitada. Los yacimientos concordantes acentúan la estructura interna primaria del macizo y los cuerpos veteados adoptan una posición en relación con el elemento de la estructura primaria.

El estudio de los yacimientos nos permitió señalar que los cuerpos meníferos con rumbo WNW, que se explotaron en la cantera, son

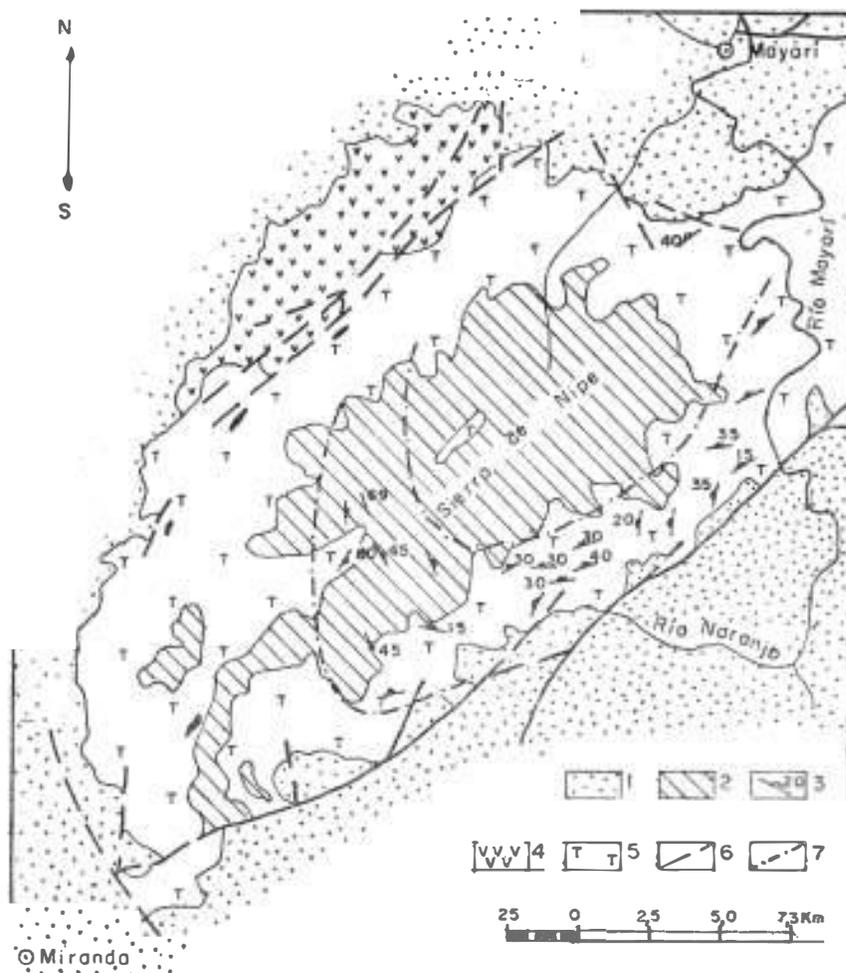


FIG. 2. Esquema de la distribución de los yacimientos de cromita del macizo de Pinares de Mayarí: (1) rocas cretácicas y terciarias; (2) lateritas de la corteza de intemperismo; (3) yacimientos de cromitas; (4) gabro-diabasas, gabro; (5) serpentinitas, harzburgitas serpentinizadas, y dunitas; (6) fracturas; (7) límites de la zona menífera.

veteados e intersectantes en relación con la yacencia de la pseudostratificación de las ultrabasitas. Los fragmentos de los cuerpos meníferos conservados en los bordes de la cantera de explotación minera representan afloramientos veteados, de los cuales una parte tienen forma de vetas ramificadas complejas, “arteriales” según la terminología de G. A. Sokolov. Estos cuerpos van acompañados por una aureola de dunitas que forma un cuerpo concordante más potente.

A la par de esto, en la parte *S* de la cantera se descubrió una serie de cuerpos en capas (no señalados en el mapa por V. I. Murashko), de escasas menas cromíticas, que no son de interés industrial, pero sí muy importantes para el esclarecimiento de la estructura de la zona. Estos cuerpos, que tienen una potencia de 1-1,5 m, se extienden siguiendo el rumbo *SE* de la zona menífera, teniendo un buzamiento hacia el *NW*.

Dentro de los límites de la cantera, se señaló también una yacencia análoga de los contactos de las dunitas y peridotitas. Esta yacencia de la pseudoestratificación se reveló hacia el *WSW* desde el yacimiento, en un intervalo de algunos kilómetros de distancia.

Teniendo en cuenta los rasgos señalados, llegamos a la conclusión de que, dentro de los límites del yacimiento y al *WSW* del mismo, la pseudoestratificación de las ultrabasitas tiene un rumbo *NE* y un buzamiento *NW*, que corresponde a la yacencia de la disposición alternada de las dunitas y peridotitas en zona *SE*.

El supuesto viraje del flanco occidental de la zona menífera no se confirma por los datos de numerosas mediciones de la yacencia de la pseudoestratificación y de las texturas orientadas concordantes con ellas. Estos datos permiten prolongar en forma de estructura rectilínea la zona *SE*, con la occidental de la supuesta desviación.

La revelación de la pseudoestratificación en la parte central del macizo de dirección *NE*, teniendo en cuenta el desarrollo de las dunitas, de las manifestaciones de cromitas, y del yacimiento de Casimba, permitieron señalar a ésta, como la segunda zona menífera (central) paralela a la zona *S*.

Los trabajos realizados en la región de la pendiente noroccidental del macizo, demostraron que también la pseudoestratificación de las ultrabasitas tienen el mismo rumbo (pero en algunos lugares existe un buzamiento más abrupto) que en las dos zonas antes señaladas. Además de esto, dentro de los límites de esta zona *NW* de poco acceso del macizo, se observó un desarrollo de las dunitas, entre las cuales dos cuerpos que se encuentran próximos tienen una potencia de aproximadamente 10 a 20 m; al mismo tiempo, estos cuerpos de dunitas relativamente potentes y las concentraciones de cromitas permiten separar en esta parte del macizo una tercera zona septentrional con perspectivas para la búsqueda de cromitas.

De esta forma, dentro de los límites del macizo, según nuestra opinión, se separan tres zonas paralelas, enriquecidas por las dunitas que contienen cromitas: las zonas *S*, central, y *N*, que ofrecen grandes perspectivas para la búsqueda de cromitas (Fig. 3).

Según algunos investigadores (inédito¹; inédito²), las hipótesis sobre las perspectivas en la estructura zonal de este macizo ultrabásico es análoga en parte a la estructura del macizo de Kempirsay en los Urales del S, que hacen suponer que en el macizo Pinares de Mayarí se separan tres horizontes de rocas (de arriba hacia abajo), la zona superior sustancialmente peridotítica forma la parte central del macizo; la zona media de disposición alternada de dunitas y peridotitas se descubrió en el borde escarpado del macizo, y a esta zona pertenecen la mayoría de los yacimientos conocidos y las manifesta-

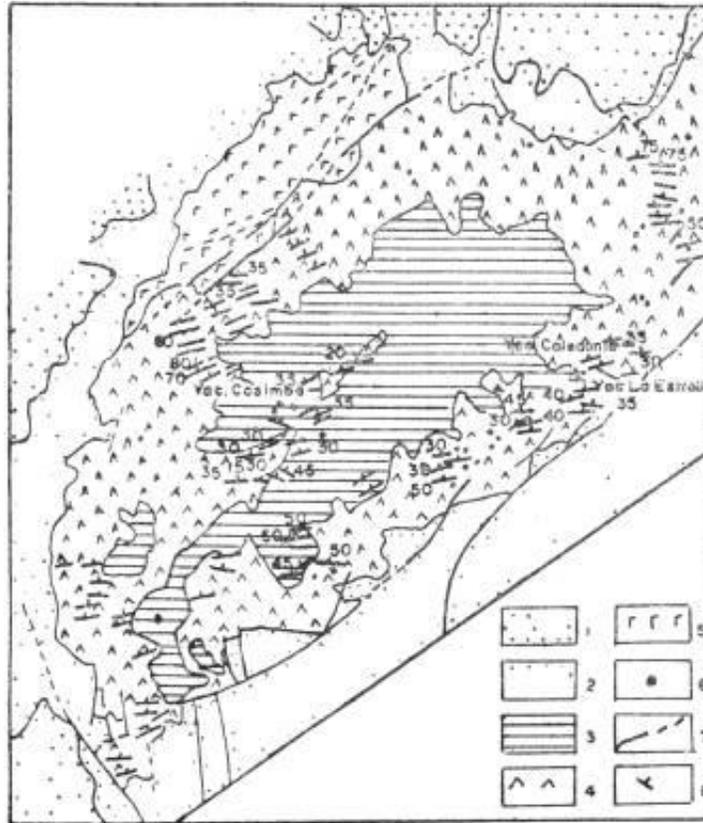


FIG. 3. Yacencia de las estructuras primarias del macizo Pinares de Mayarí: (1) depósitos actuales; (2) depósitos mesoceno-zoicos (cretácico-neógeno); (3) lateritas de la corteza de intemperismo de las ultrabásitas; (4) ultrabásitas serpentinizadas; (5) gabro-diabasas; (6) yacimientos y manifestaciones meníferas de cromitas; (7) dislocaciones tectónicas; (8) yacencia de la pseudoestratificación de las ultrabásitas.

² V. V. Frolov, V. V. Gliobko, y Shedromobovs V. Ravorito: "Proyecto para la realización de detallados trabajos de búsquedas, en la mineralización cromítica en la región de Moa-Baracoa." E. Geol. Stgo. de Cuba, 1980.

ciones meníferas de la zona inferior-dunítica, que todavía no ha sido sometida a la erosión, con la cual pueden estar relacionados los grandes yacimientos de cromitas.

Consideramos que los macizos de Pinares de Mayarí y de Kempirsay no son análogos. En el macizo Pinares de Mayarí no existe una supuesta zonación; las dunitas se separan en distintos horizontes "estratigráficos" de pseudoestratificación de la secuencia; los horizontes son: superior, medio, e inferior (zona septentrional, central, y meridional). En estas zonas se han desarrollado las cromitas. En relación con ésto no hay fundamento para suponer que las zonas media y superior del macizo no sean perspectivas.

SEMIONOV *et al.* (1968) señalaron que, para la búsqueda de cromitas metalúrgicas, por antigüedad, la región de más perspectiva es la de Pinares de Mayarí, fundamentalmente en la zona del yacimiento *N* de Casimba. Es decir, en la región considerada por Semionov como curvamiento de la zona menífera del macizo hacia el *N*, las desviaciones de la zona no tienen lugar como se señaló anteriormente.

Según los datos que hemos obtenido, y teniendo en cuenta que las ultrabasitas del macizo tienen un rumbo general y un buzamiento *NW*, estas están representadas como una secuencia monoclinial, con disposición alternada de su pseudoestratificación.

En esta secuencia se separan tres horizontes subparalelos, enriquecidos por dunitas y cromitas cortantes: meridional, central, y septentrional. El horizonte meridional tiene numerosas manifestaciones meníferas conocidas. El horizonte central incluye el yacimiento de Casimba y una serie de manifestaciones meníferas. Al *E* del yacimiento Casimba el macizo está completamente recubierto por los depósitos de lateritas de la corteza de intemperismo. Debajo de ellos puede prolongarse la zona menífera.

La zona septentrional fue la menos estudiada, ya que pertenece a la pendiente *N* del macizo, completamente recubierta por montes bajos y matorrales. En esta zona descubrimos una serie de cuerpos duníticos, entre los cuales se observaron las más potentes de las intercalaciones conocidas en el macizo. Teniendo esto en cuenta, y además las manifestaciones meníferas de cromitas descubiertas, la zona septentrional también puede considerarse de perspectivas en la mineralización cromítica.

Según nuestra opinión, la estructura del macizo Pinares de Mayarí, no puede compararse con el macizo diferenciado de Kempirsay, pero puede ser comparado con los macizos semejantes al de Ray-Is, en el Ural Polar. En el macizo Kempirsay las dunitas y menas cromíticas se encuentran en sus partes centrales. En el contacto interno

del macizo se desarrollan las peridotitas. Al mismo tiempo, en el macizo de Ray-Is las dunitas frecuentemente se alternan en las diferentes zonas de los perfiles del macizo con las peridotitas. Es importante subrayar que las dunitas en este macizo están ampliamente extendidas, no sólo en las partes centrales sino también en las inmediaciones de sus contactos, y tienen cromitas. Vemos aquí una diferencia sustancial en el alargamiento de las dunitas en estos dos tipos de macizos: en el de Kempirsay diferenciado, las dunitas se separan en sus partes centrales, y en el macizo no diferenciado de Ray-Is las dunitas se han distribuido en forma de cuerpos de un horizonte a otro, por todo el perfil del macizo, al igual que los cuerpos poco potentes y de las zonas de dunitas, donde se separan los cuerpos más potentes y las zonas enriquecidas por las menas cromíticas.

Considerando que la estructura del macizo de Pinares de Mayarí y el emplazamiento de las dunitas, corresponde a las relaciones observadas en el macizo de Ray-Is, puede señalarse que en el macizo Pinares de Mayarí, además de las tres zonas perspectivas señaladas, pueden ser marcadas otras zonas enriquecidas por las dunitas y cromitas. Esto se debe tener en cuenta para la realización de los trabajos de búsqueda y valoración dentro de los límites del macizo.

1.2 Macizo de Camagüey

La mayor cantidad de los yacimientos conocidos del macizo de Camagüey se encuentran alrededor del residuo de gabroides y de rocas efusivo-sedimentarias.

Ya que nuestros trabajos fueron breves dentro de los límites del macizo y se realizaron principalmente alrededor de este residuo, señalamos solamente los resultados obtenidos.

Diferentes investigadores estudiaron la posición de la mineralización en relación con su génesis.

Según T. R. Viera (THAYER, 1942), las acumulaciones de cromitas en las partes profundas del foco magmático salieron al nivel actual en forma de bloques pesados elevados mediante su fusión. Los cuerpos meníferos, según Thayer, están situados de forma no sistemática, al igual que pasas en un pastel, y no puede resultar una hipótesis sobre el control estructural. Este punto de vista sobre la génesis de las menas fue descrito por FLINT *et al.* (1948). Sin embargo, no se registraron bloques angulosos de menas en el macizo; se observan transiciones graduales desde las menas diseminadas hacia las dunitas. Frecuentemente en los contactos de los cuerpos meníferos se observa un ribete dunitico y las texturas orientadas, en aquellos casos en que se pueda determinar, concuerdan con las menas y con las ultrabasitas encajantes. Estos y otros rasgos confirman la formación

(cristalización) de las menas cromíticas en la zona donde están situadas actualmente y no en los niveles más profundos.

Según los datos de FLINT *et al.* (1948) y la más antigua opinión de GUILD (1946), la mineralización en el macizo pertenece a la zona del contacto entre las rocas feldespáticas (gabroides) y las ultrabasitas. Esta suposición fue desarrollada y complementada por los fundamentos petrográficos, petroquímicos, etc., de SEMIONOV *et al.* (1968).

Particularmente Guild señaló que más del 90% de los yacimientos conocidos en la región se encuentran en contacto con las zonas feldespáticas y las ultrabasitas, y de esta forma pueden ser incluidos en el volumen de los próximos trabajos de explotación. Según este autor, la concentración de los cuerpos cromíticos en esta zona es tal que resulta posible descubrir nuevos yacimientos con pequeñas pérdidas materiales.

Mediante el análisis de las manifestaciones meníferas y yacimientos de cromitas en el mapa geológico de FLINT *et al.* (1948) (el cual hasta estos momentos refleja realmente la cantidad y situación de las manifestaciones de cromitas), se puede señalar que:

Las acumulaciones de las cromitas están diseminadas por todo el territorio de la región, concentrándose en algunos lugares cerca de los afloramientos de gabroides. Sin embargo, no siempre esta relación tiene lugar. En la parte alta de la región se señaló especialmente un residuo grande de gabro (entre el pueblo de Minas y el antiguo Central Lugareño), y un residuo situado al S, en el cual no se señalaron manifestaciones de cromitas en las zonas situadas desde los 2-4 km al E desde el Aeropuerto de Camagüey y una zona al S del yacimiento, incluyendo el yacimiento Camagüey II. De manera que la relación directa de los yacimientos cromíticos en el contacto de los gabroides no se presenta en todos los lugares, y para llegar a completar este criterio general se necesitan indicios de búsquedas complementarias.

En el macizo nosotros realizamos una pequeña cantidad de trabajos, estudiando la yacencia de los cuerpos meníferos que se encuentran en la zona que rodea al residuo de las rocas efusivo-sedimentarias y de los gabroides. La zona se extiende hacia el NNW desde el pueblo de Cromo, y más adelante rodea al residuo hacia el E y SE, continuando hasta la región del pueblo de San Serapio. Se visitó además la zona situada al S del pueblo de San Serapio (región del yacimiento Camagüey II) y la zona situada al N del pueblo de Minas.

Según los datos de FLINT *et al.* (1948:59), los cuerpos minerales cromíticos aparecen en forma de cuerpos subhorizontales que se

extienden a todo lo largo de los gabroides recubiertos por las ultrabasitas. Se encontraron hipótesis análogas en el trabajo de SEMIONOV (1968).

En el mapa que utilizó Semionov, del mencionado residuo de gabroides y otras rocas, se demostró que los cuerpos de menas cromíticas que lo rodean en todas partes caen debajo del residuo (Fig. 4), formando fundamentalmente una zona inclinada subparalela a la formación inclinada del residuo.

Los trabajos que realizamos, demostraron que no existe una yacencia semejante: los cuerpos meníferos en todas partes yacen subverticalmente o suficientemente abruptos (Fig. 5). Las texturas orientadas en las ultrabasitas tienen un rumbo general hacia el NW y un buzamiento abrupto subvertical, que, en general, concuerda con la yacencia de la masa fundamental de los cuerpos meníferos.

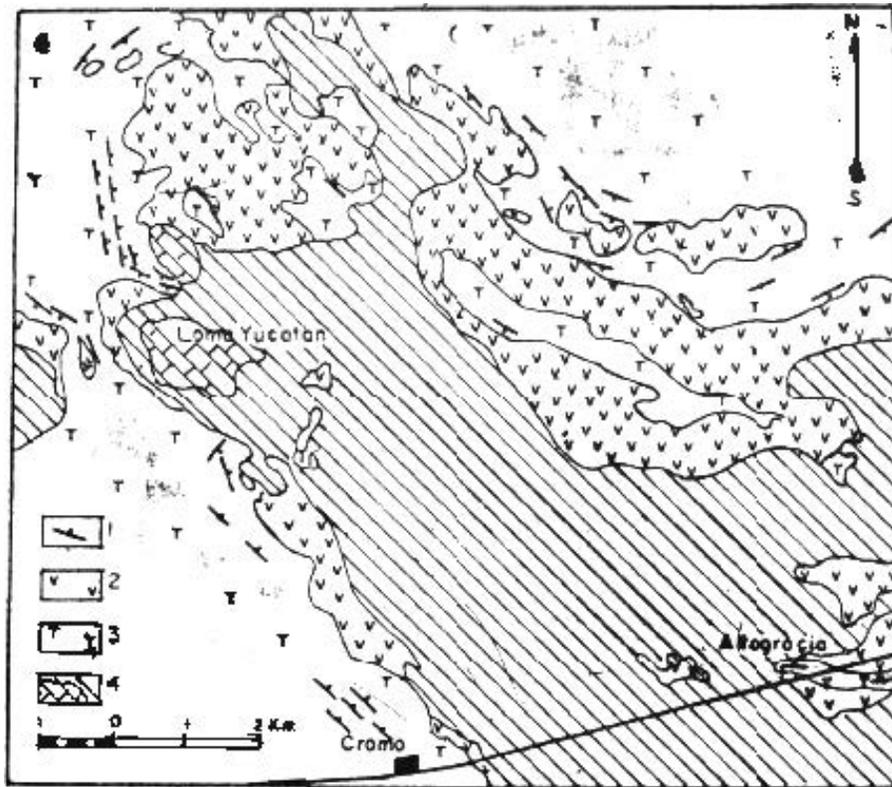


FIG. 4. Esquema de la disposición de los yacimientos de cromitas en la zona de Loma Yucatán, en la Provincia de Camagüey: (1) yacimientos de cromitas; (2) troctolitas, gabro olivínico, gabro-anortositas; (3) serpentinitas, harzburgi-tas serpentinizadas, dunitas; (4) depósitos efusivo-sedimentarios del Cretácico con intercalaciones de calizas.

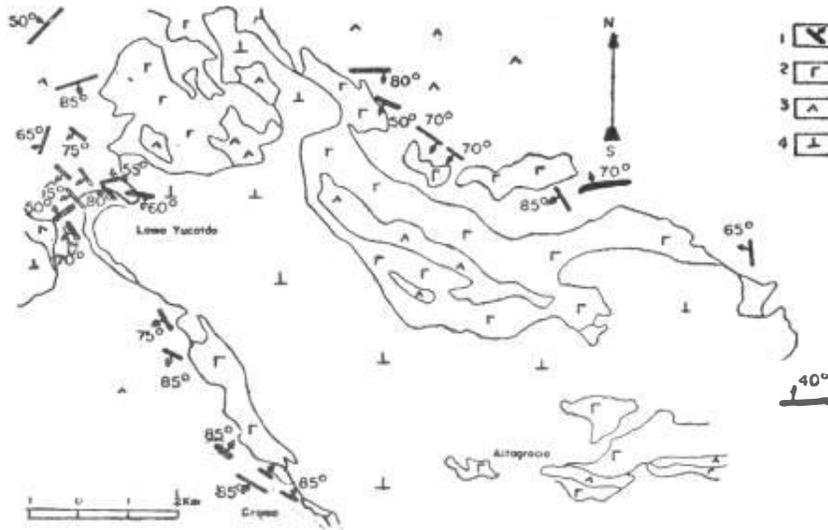


FIG. 5. Yacencia de los cuerpos meníferos cromíticos en la región de Loma Yucatán: (1) cuerpos meníferos de los yacimientos cromíticos y subyacencias; (2) rocas de la serie gabroides; (3) ultrabasitas; (4) depósitos efusivo-sedimentarios del Cretácico.

Resulta muy interesante que las únicas mediciones del bandeamiento de gabro demostraron que el mismo se extiende en dirección *NW* y tiene un buzamiento hacia el *W* bastante escarpado, de 35-90° (promedio 40-60°). Esto resulta de interés, ya que la yacencia del bandeamiento (medida a través de las partes contactantes de residuo) puede reflejar la yacencia del contacto de los gabroides, que con toda probabilidad parece tener un buzamiento suficientemente abrupto.

De esta forma, la zona inclinada de los cuerpos meníferos no aparece, ya que los cuerpos tienen formas lenticulares veteadas, fuertemente inclinadas (frecuentemente casi verticales), que a veces se dividen en dos o tres ramificaciones subparalelas.

Se puede suponer que estos cuerpos de cromitas masivas se formaron como resultado de los desplazamientos hacia arriba de la fusión silicato-menífera por la zona fuertemente inclinada y tectónicamente debilitada, oculta completamente en las peridotitas recristalizadas con la dirección del bandeamiento primario de las rocas (en dirección de las texturas planas lineales de las ultrabasitas).

La fusión silicato-menífera que se desplazó hacia arriba, en algunos lugares, se separa de los cuerpos recristalizados meníferos inclinados, a lo que se refiere el ejemplo de la corriente directa de la veta menífera subvertical a partir del estrato cromítico inclinado. Posi-

blemente, algunos otros cuerpos cromíticos subverticales en la profundidad poseen estratos inclinados más grandes, desde los cuales surgen estas vetas.

Sin embargo, para hacer una valoración más correcta de las perspectivas de la región es necesario esclarecer la estructura interna del macizo. Nosotros suponemos que pueden ser perspectivas no solamente las zonas contiguas al gabroide, sino las zonas del relieve elevado, dentro de los límites del cual aumente la cantidad de yacimientos y de manifestaciones cromíticas. Se necesitan trabajos, incluso, para la valoración de las perspectivas de las zonas alejadas de los gabroides y que representan un territorio de llanuras recubierto por malezas, pequeñas palmas, marabúes, y otros matorrales de sabana. En estos territorios los cuerpos cromíticos, de vez en cuando, salen a la superficie entre la espesa vegetación.

En general, en la actual sección erosiva del macizo de Camagüey, los afloramientos de cuerpos meníferos son más numerosos que en otros macizos de Cuba, y sus perspectivas han sido mucho menos estudiadas.

Teniendo en cuenta la amplia red de manifestaciones meníferas, entre las cuales en diferentes oportunidades se han descubierto grandes cuerpos, es conveniente recordar la opinión de THAYER (1942: 27): “La región de Camagüey contiene más cromitas que cualquier otro territorio semejante de Cuba.”

El relieve bastante suave de la región favorece la realización de los trabajos geofísicos; sin embargo, según nuestra opinión, esos trabajos deben apoyarse y fundamentarse en el estudio de la estructura interna del macizo y en el esclarecimiento de las leyes geológicas de la distribución de las menas cromíticas, y, además, en la realización de trabajos geofísicos experimentales para el posible control de las anomalías sobre cuerpos meníferos, los cuerpos de gabroides, de otras rocas, y de bloques de rocas débilmente serpentinizadas.

1.3 Macizo Moa-Baracoa

Dentro de los límites del territorio representado en la región de los yacimientos de Cayo Guam - Cromita, estudiamos la estructura interna de las ultrabasitas. Numerosas mediciones de los elementos de la seudoestratificación demostraron que la intercalación de dunitas y peridotitas tiene un rumbo *NE* y un buzamiento al *NW*.

Una yacencia semejante tienen las texturas orientadas en las ultrabasitas con fragmentos de granos de piroxenos y de cromoespinelas accesorias (Fig. 6). Nuestros datos, en general, concuerdan con los datos sobre la yacencia de las texturas aplanadas, descritos por

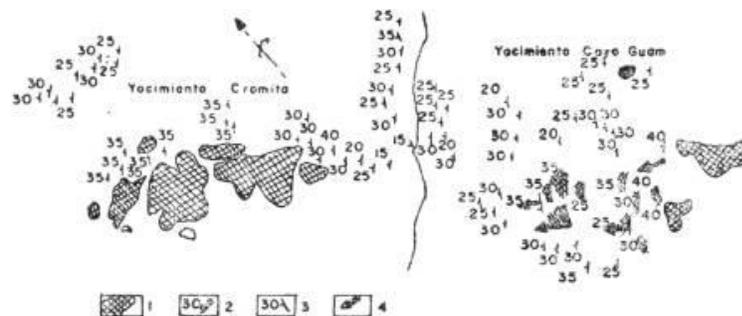


FIG. 6. Estructura de la región del yacimiento Cayo Guam-Cromita: (1) cuerpos meníferos cromíticos; (2) yacencia de los contactos de los cuerpos meníferos; (3) yacencia de la pseudoestratificación de las ultrabasitas; (4) dirección de los elementos orientados lineales.

GUILD (1947). Nosotros llegamos a la conclusión de que fundamentalmente los elementos lineales de las texturas orientadas en las ultrabasitas y en los cuerpos meníferos se han extendido según el buzamiento de la pseudoestratificación de las ultrabasitas.

Se aclaró, además, un rasgo muy importante en la práctica: los cuerpos meníferos observados en la superficie del yacimiento Cayo Guam - Cromita se extienden en forma de una zona alargada, cuyas largas redes están orientadas de acuerdo con la extensión de los elementos lineales en las ultrabasitas y en las menas cromíticas, según el buzamiento de la pseudoestratificación de las ultrabasitas. Esto permite utilizar los datos sobre la dirección de los elementos lineales para determinar la orientación de las zonas meníferas, mediante su determinación dentro de los límites de los territorios cercanos. En las regiones más alejadas, las relaciones de prolongación de las zonas meníferas y de los elementos lineales pueden ser diferentes, lo que requiere una determinación de estas relaciones.

El rasgo señalado permite suponer que las zonas meníferas del yacimiento Cayo Guam - Cromita no se han extendido según el rumbo de la pseudoestratificación de las ultrabasitas. De aquí surge una conclusión fundamental: estas zonas yacen paralelas al rumbo del horizonte de ultrabasitas enriquecidas por dunitas. La potencia de este horizonte menífero no es menor que la extensión total de las zonas minerales de las nuevas concentraciones de cromitas. Los estudios del horizonte contribuyen a los datos sobre el rumbo de las texturas orientadas en las ultrabasitas; ayudan a determinar las posibles curvaturas de este horizonte.

Suponiendo que dentro de los límites del yacimiento Cayo Guam - Cromita la pseudoestratificación de las ultrabasitas tienen un rumbo

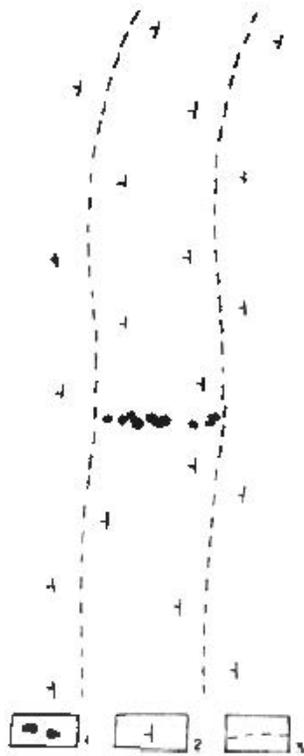


FIG. 7. Relación de la yacencia de la zona de cuerpos meníferos cromíticos del yacimiento Cayo Guam-Cromita y horizonte de ultrabasitas enriquecido por dunitas: (1) cuerpos meníferos cromíticos; (2) yacencia de la pseudostratificación de las ultrabasitas; (3) límites del horizonte de ultrabasitas enriquecidas por dunitas.

NE y un buzamiento NW, y además que los cuerpos minerales lenticulares concuerdan con la pseudostratificación de las ultrabasitas, se pueden determinar las condiciones sobre la yacencia de los cuerpos minerales del yacimiento Cromita y las perspectivas del yacimiento en profundidad.

Según los datos de los servicios mineros (inédito)³, los contornos de las cámaras en las que se explotan las cromitas tienen una configuración determinada, como se muestra en la Fig. 8.

Surge la idea de que los cuerpos minerales forman una estructura sinclinal. Sin embargo, partiendo de los rasgos señalados (buzamiento de la pseudostratificación y yacencia concordante con ella, de los cuerpos minerales), nosotros suponemos que en todas partes dentro de los límites del yacimiento la pseudostratificación tiene un buzamiento hacia el N; éste mismo buzamiento lo tienen evidentemente todos los cuerpos minerales (Fig. 9).

³ Gisela de la Paz: "Geología de las minas Cayo Guam - Cromita." Fondo Geológico Nacional, inv. No 465, Stgo. de Cuba, 1972.

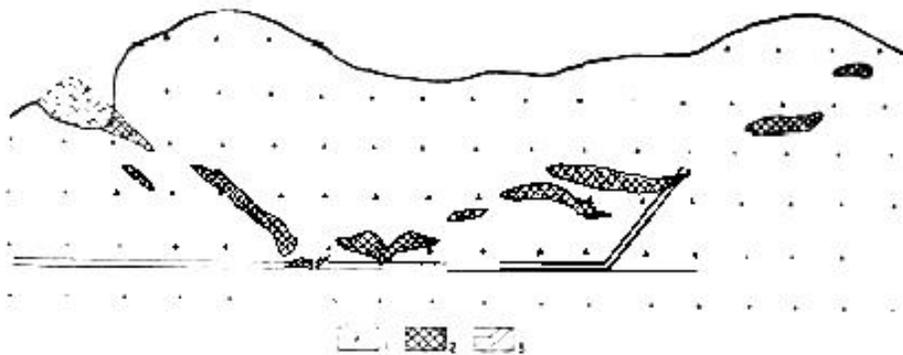


FIG. 8. Forma de las cámaras de tratamiento y explotación de las menas cromíticas del yacimiento Cromita (según datos de Gisela de la Paz, 1972): (1) ultrabasitas; (2) menas cromíticas; (3) laboreo minero.

En relación con esto, los cuerpos minerales no forman aquí un contorno grande, sino que pueden prolongarse hacia la profundidad, según el buzamiento de la pseudoestratificación. Con relación a esto los horizontes más profundos pueden resultar perspectivas para encontrar nuevos cuerpos minerales. Resulta útil la realización de trabajos de sondeo para determinar las perspectivas de los horizontes profundos del yacimiento.

Nosotros realizamos la definición de la estructura primaria de la región del macizo Moa-Baracoa en la zona desde la Ciudad de Moa al *N* hasta el yacimiento Mercedita al *S*. Los datos obtenidos están muy bien conservados y en un futuro deben ser renovados. Pero estos datos permiten marcar un esquema general de la estructura de la región. Se aclaró que en esta zona, desde el pueblo de Moa hasta el yacimiento Cayo Guam, la pseudoestratificación de las ultrabasitas, un poco al *S*, tiene un rumbo general sublatitudinal y un buzamiento *N*. Más al *S*, a través del mismo rumbo sublatitudinal, el buzamiento cambia hacia el *S*.

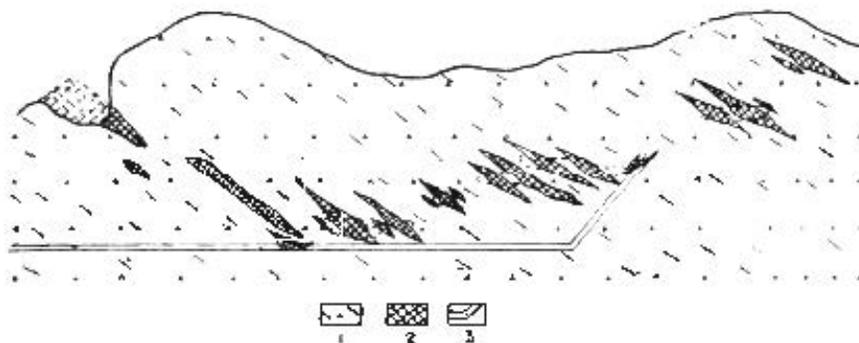


FIG. 9. Yacencia de los cuerpos minerales cromíticos del yacimiento Cromita representado por los autores: (1) ultrabasitas y buzamiento de la pseudoestratificación; (2) menas cromíticas; (3) laboreo minero.

Los datos preliminares obtenidos pueden tenerse en cuenta para efectuar los trabajos de búsqueda y para realizar el proyecto de trabajo de búsqueda y prospección en la región.

1.4 Macizo de Cajalbana

Fue estudiado muy pobremente, en relación con el contenido cromítico. Principalmente nosotros descubrimos en el macizo, en 1972, en una intercalación de dunita de potencia de 1-2 m, una manifestación originaria de cromitas, que representa una serie de acumulaciones en placas que tienen una potencia de 5-25 cm y están compuestas por cromitas masivas y diseminadas.

El análisis químico de las cromoespinelas de estas acumulaciones demostró que pertenecen al tipo metalúrgico. A continuación se señalan los resultados del análisis químico de las cromoespinelas: Cr_2O_3 (48,77%); MgO (15,45%); Al_2O_3 (18,60%); Fe_2O_3 (2,95%); FeO (12,46%); SiO_2 (0,64%); FeO_2 (0,30%); MnO (0,12%); H_2O^+ (0,20%); H_2O^- (no descubierto); CaO (no descubierto); V_2O_5 (0,11%). Total: 99,60%. Relación $\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{FeO} = 3,2$.

Después de este hallazgo, se realizó una serie de análisis para determinar el grado de desarrollo de las dunitas en las peridotitas, lo que, de hecho, niega las suposiciones del macizo como peridotítico. Se señaló que las mismas están desarrolladas en las distintas partes del flanco occidental estudiado del macizo, donde las ultrabasitas no están plegadas. Una gran parte de estas manifestaciones duniticas se observaron entre las lateritas de la corteza de intemperismo.

Las mediciones de los afloramientos de dunitas en las lateritas varían desde 10 cm hasta unos cuantos metros. En las peridotitas se descubrieron cuerpos duníticos con una potencia de 1-1,5 m.

Las texturas orientadas en las peridotitas en la mayor parte de las intercalaciones de reconocimiento estudiadas, tienen un rumbo general sublatitudinal, aunque en la parte central del territorio analizado (con un gran desarrollo de lateritas) se descubrieron las direcciones *NNW* y sublatitudinales (Fig. 10). Al mismo tiempo, las intercalaciones duniticas en los afloramientos originarios de las partes *N* y *S* de este territorio son sublatitudinales.

En general, la pseudoestratificación y las texturas orientadas en la parte occidental del macizo tienen un rumbo principalmente por debajo de los ángulos de 60-80°; también se observa un buzamiento inclinado *S* (70-85°). Las acumulaciones de cromitas planas descubiertas también tienen un rumbo sublatitudinal y un buzamiento inclinado y subvertical.

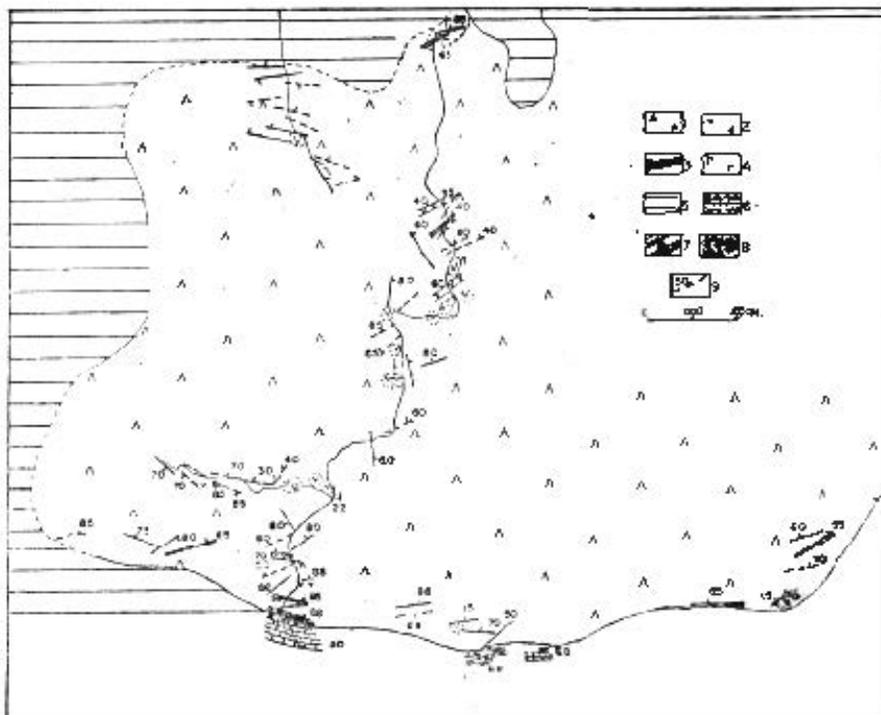


FIG. 10. Esquema de los elementos estructurales de la parte occidental del macizo Cajalbana: (1) peridotitas; (2) dunitas; (3) manifestaciones de cromitas; (4) microgabro; (5) lateritas de la corteza de intemperismo; (6) secuencia de caliza-arenosquistos; (7) zonas de fracturas tectónicas; (8) zona de lentes de las ultrabasitas y dirección de los fragmentos alargados; (9) yacencia de las texturas orientadas.

En los últimos tiempos, uno de los autores (O. Vázquez) observó estrías de pequeña potencia (1-2 cm) de cromitas en la parte NW del territorio estudiado. Los datos obtenidos demuestran que en el macizo Cajalbana se han descubierto pequeños cuerpos de dunitas en sus distintas partes. En dos zonas alejadas una de la otra algunos kilómetros, se señalaron en las dunitas manifestaciones originarias de cromitas.

Los rasgos señalados permiten considerar oportuna la realización de trabajos de prospección geológica dentro de los límites de la parte ampliada occidental del macizo, con el objetivo de valorar la distribución de las dunitas y de determinar la estructura del macizo. Por la existencia de esos cuerpos de dunitas, se puede esperar el desarrollo de cuerpos meníferos en este macizo, posiblemente a escalas industriales.

El hallazgo de cromitas tiene un interés práctico, científico, y muy general, ya que anteriormente, dentro de los límites de la faja

de ultrabasitas que pasa a través de todo el territorio de Cuba, desde su extremo occidental hasta el oriental, los yacimientos cromíticos y las manifestaciones minerales solamente fueron conocidas en las partes oriental y central de la Isla, incluyendo la Provincia de Matanzas. No se observaron manifestaciones de cromitas al W. Después del descubrimiento de cromitas en el macizo de Cajálbana, es posible considerar a toda la faja ultrabásica, incluida su parte occidental, como de contenido cromítico.

2. CONCLUSIONES

Sobre la base del estudio de la estructura primaria de los macizos ultrabásicos y de la formación de los cuerpos minerales cromíticos, es posible considerar la seudoestratificación de las ultrabasitas como factor de calidad que determine la yacencia de los cuerpos cromíticos lenticulares primarios. La distribución de estos cuerpos en la mayoría de los macizos se controla a través de la posición de las zonas enriquecidas por las dunitas, y el rumbo y buzamiento de estas zonas se determina a través de la yacencia de la seudoestratificación.

La concordancia de la yacencia de la seudoestratificación de las ultrabasitas, observada en la mayoría de los macizos, con la yacencia de las texturas orientadas, permite utilizar los datos sobre las texturas plano-lineales para determinar la yacencia de la seudoestratificación en las zonas donde no han sido descubiertos cuerpos duniticos. La dirección de prolongación de los elementos lineales puede concordar con la determinación de la dirección del alargamiento de las zonas minerales en la superficie plana de la seudoestratificación de las ultrabasitas.

Otro factor estructural de control de la distribución de las masas minerales que forman cuerpos veteados, lo constituyen las zonas lineales tectónicamente debilitadas, incluidas en las ultrabasitas no totalmente recrystalizadas.

El estudio de la estructura interna primaria de los macizos ultrabásicos resulta de gran ayuda para poder valorar las perspectivas de su contenido cromítico y para determinar la dirección de los trabajos de campo y de prospección.

REFERENCIAS

- ADAMOVICH, A. F., y CHEJOVICH, V. D. (1964): Principales características de la geología y de los minerales útiles de la región nordeste de la Provincia de Oriente. *Rev. Tecnol.*, 2(1): 1-14.
- FLINT, D. E., ALBEAR, J. F., y GUILD, P. W. (1948): Geology and chromite deposits of the Camagüey Province, Cuba. *U.S. Geol. Surv. Bull.*, 954 B, 39-63.

- GUILD, P. W. (1946): Chromite in Cuba. Centro Nacional del Fondo Geológico, Inv. No. 550.
- (1947): Petrology and structure of the Moa chromite district, Oriente Province, Cuba. *Amer. Geophys. Union*, 28(2):218-246.
- SEMIONOV, Yu. L. (1968): Yacimientos cromíticos de Cuba. *Rev. Tecnol.*, 3(4):17-30.
- THAYER, T. P. (1942): Chrome resources of Cuba. *U.S. Geol. Surv. Bull.*, 935 A, 74 pp.

STRUCTURE AND CHROME POSSIBILITIES IN SOME REGIONS OF THE CUBAN ULTRABASIC MASSIVES

ABSTRACT

The structural features and chrome possibilities of the Cuban ultramafic massives are studied, describing the ore-bearing structures and determining the position of mineral bodies (Pinares de Mayarí, Moa-Baracoa, Camagüey, and Cajalbana massives).

Three ore-bearing structures are established in Pinares de Mayarí: southern, central, and northern structures. In Camagüey, an abrupt dip of mineral bodies was found, that allows to fix the structural position of the mineralizing process. Furthermore, in Cromita and Cayo Guam mines a correspondence was established between the lineal textures of ultramafic rocks and the elongation of mineral bodies. This fact has a great interest from a practical point of view for the alignment of the prospection and research work. This results could be introduced for future application in the prospection of Cuban chrome resources.