

# Análisis geomorfológico estructural de áreas cromíticas en Moa-Baracoa\*

\*\*Enio C. GONZALEZ CLEMENTE,  
\*\*Carlos C. CAÑETE PEREZ  
y \*\*Jorge L. DIAZ COMESAÑAS

**RESUMEN.** *Se realizó una investigación de geomorfología estructural de carácter regional y posteriormente local. El territorio estudiado está al N del parteaguas principal de primer orden. La configuración predominante de la red fluvial es dendrítica. El rosadigrama de la intensidad de los alineamientos muestra el predominio de los sistemas N 320° O, el N 40° E y el N 8° E. Los valores predominantes de la disección vertical son de 500 m 1000 m, y los de la horizontal son de 2,5 km. Las pendientes en grados de 15°-35° ocupan el mayor área del territorio. La zona investigada está en el macrobloque Nipe-Cristal-Baracoa, que está en ascenso, y presenta una amplitud de los movimientos neotectónicos de 1065 m. La base estadística realizada sobre la vinculación de diferentes elementos geomorfológicos, con la "carga menífera", permitieron cuantitativamente destacar algunos indicios geomorfológicos.*

## INTRODUCCIÓN

El trabajo aquí presentado es un resumen de las tareas geomorfológicas proyectadas y efectuadas en el año de 1988, para el tema de investigación de cromita.

El territorio comprende 9 hojas topográficas del Mapa de Cuba a escala 1:50 000, editado en el ICGC en el año de 1957. Se extiende entre los límites de las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud 20°10'  
20°50'  
Longitud 74°30'  
75°15'

El académico soviético A. Siderenko, indicó que la Geomorfología se aplica mucho en la solución de problemas prácticos de la Geología y particularmente en la búsqueda de yacimientos minerales.

Los problemas más complicados surgen con la búsqueda de yacimientos relacionados con el relieve subyacente. Está naciendo

---

\*Manuscrito aprobado en marzo de 1987.

\*\*Instituto de Geología y Paleontología del Ministerio de la Industria Básica.

do ahora una de las ramas geomorfológicas más importantes para la Geología práctica, la "Paleontología", ciencia que estudia el relieve de épocas geológicas anteriores. No hay duda alguna que en el futuro la Paleontología se convertirá en una de las ciencias más importantes, que se aplicarán en la búsqueda de los minerales sólidos que se acumulan en ciertas formas del relieve subyacente.

En relación con la búsqueda de yacimientos minerales, la Neotectónica tiene también una importancia considerable. El estudio de las formas contemporáneas con

el auxilio de la Neotectónica puede llegar a ser uno de los métodos indirectos para el conocimiento del desarrollo geológico de épocas anteriores, y de la búsqueda de yacimientos de minerales.

La estructura de bloques separados por fallas es típica en nuestro país, y obviamente en este territorio investigado, y es una de las características de su desarrollo geológico, desde el eoceno superior, además del carácter oscilatorio de los movimientos verticales y horizontales, la ausencia de magmatismo, y una ligera deformación de la cobertura sedimentaria.

## METODOLOGÍA

Las regularidades en la formación y localización de los yacimientos sólidos deben auxiliarse también de la Ciencia Geomorfológica para orientar los trabajos de búsqueda. Los criterios geomorfológicos son aplicados en los yacimientos exógenos y también en los endógenos.

Los movimientos neotectónicos, que se reactivan más de una vez en las regiones montañosas, cambian el nivel de erosión y por consiguiente el carácter y el grado del desarrollo del territorio.

Los criterios geomorfológicos, permiten mostrar los sectores donde hay rocas que predominantemente son poco resistentes a la meteorización (formas negativas del relieve y favorables para la búsqueda de yacimientos exógenos) y las áreas de rocas estables que se caracterizan por formas positivas y pueden encerrar diferentes tipos de minerales útiles endógenos.

Hemos utilizado en esta investigación, el análisis de la red fluvial, diversos morfométricos, el estudio de mapas geomorfológicos de tipo general, Rosadiagramas con los azimutes predominantes de las neofallas, trabajos de campo y la vinculación de todos los trabajos realizados con la "carga menífera" conocida.

La escala de trabajo fue de 1:50-000, y al mismo tiempo incluimos, algunos mapas confirmados a escala 1:250 000, que faciliten una visión más amplia del territorio estudiado y nos permita ir de lo "general" a lo "particular" y más sencillamente, conocer primero el bosque y luego, estudiar los árboles en detalle. (Fig. 1).

*Levantamiento de la red fluvial.*

*Ordenamiento*

*Pantogramas principales y secundarios*

*Orden. Cuencas fluviales. Análisis*

*de la configuración. Confección del mapa.*

En el mapa confeccionado se determinaron los parteaguas principales, que son los que determinan cuencas fluviales completas y parteaguas secundarios, que son los criterios o interfluvios, es decir, no delimitan cuencas.

La clasificación de la red fluvial utilizada, fue la decatómica de Filaso (1974).

*Resultado 1.*

El territorio nuestro se encuentra al N del parteaguas principal de primer orden. La configuración del drenaje predominante es

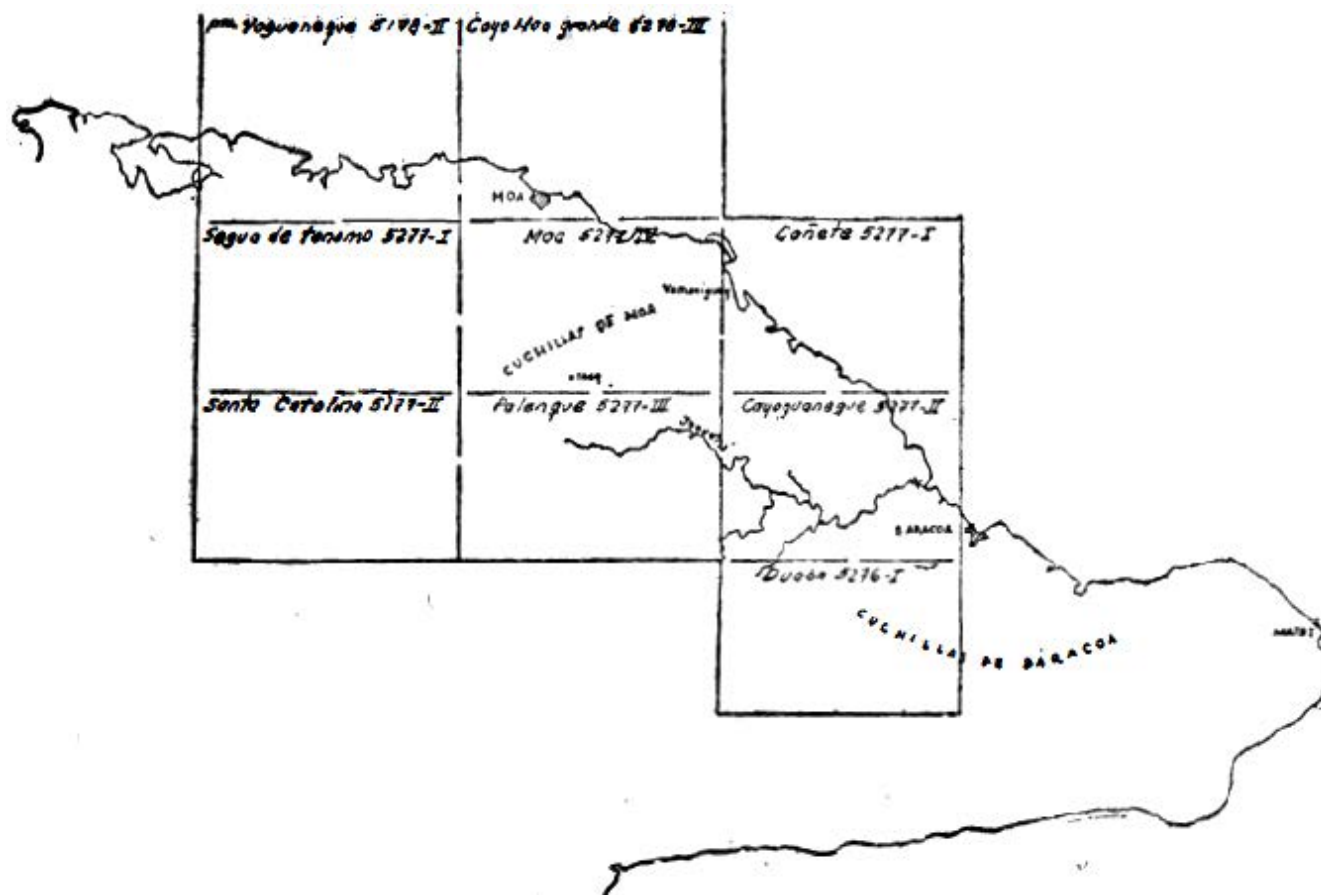


Fig. 1. Localización del territorio investigado. Hojas topográficas. Escala 1:50 000.

“Dendrítico”; observamos cómo cambia la dirección de las cuencas fluviales (éste refleja características estructurales que deben estudiarse a escala mayor). Por otra parte, observamos la existencia de terrazas (acumulativas en los cursos medios), y vallas encajadas en las cotas más altas que evidencian los movimientos neotectónicos. Muchos ríos manifiestan su control tectónico, por sus tramos rectos y cambios bruscos en su recorrido, aunque se manifiesta también el control litológico, evidenciado porque los ríos corren en muchas ocasiones asociados a contactos litológicos. Se observan manifestaciones de la morfología cársica y el drenaje “endorréico”. El drenaje en general es bastante denso, variando de una cuenca a otra, como resultado lógico de la complejidad litológica del territorio. Se indica el orden máximo de los ríos en cada cuenca.

*Superficies básicas de erosión (isobasitas) de diferentes órdenes. Sectores de levantamientos neotectónicos determinados por diferencias de isobasitas (segundo con tercero, y cuarto con quinto). Amplitud máxima de los movimientos neotectónicos. Grado de actividad. Mapas confeccionados.*

Hecho el levantamiento de la red fluvial, confeccionamos los mapas de isobasitas, de segundo, tercero, cuarto y quinto orden.

Las diferencias obtenidas, entre las isobasitas, se interpolan y se trazan las isolíneas de los sectores de levantamientos de segundo con tercer orden, y cuarto con quinto.

Considerando la coincidencia espacial de los sectores (microbloques) se estableció el “Grado de actividad” de los mismos; así tenemos los “Muy Activos” y los “Pocos Activos”.

Los mapas confeccionados reflejan la gran actividad neotectónica, manifestado por los numerosos sectores de levantamientos,

con diferente grado de densidad. La amplitud máxima de los sectores (2-3) es de 300 m y la de (4-5) es de 200 m, es decir, en total reflejan una amplitud de 500 m. Trabajos complementarios, como el mapa de diferencia de isobasitas de 2-6 orden, permitieron establecer las amplitudes totales, según este método, obteniéndose con valor máximo el de 1065 m el el “Alto de la Calinga” y otros menores con valores de 814 m, 666 m y 640 m en distintos bloques.

*Resultado 2.* Estos sectores importantes, pues constituyen índices indirectos de búsqueda, considerando que son ejemplos de la estructura en bloques y microbloques del territorio estudiado y que expresan la amplitud de los movimientos neotectónicos y si consideramos su relación con la formación de yacimientos de cromita, poder determinar su posición altimétrica actual. Un trabajo complementario, sería la datación de las rocas encajantes para calcular la velocidad de ascenso y descenso relativo de los bloques.

También se hace necesario la determinación del nivel de referencia de inicio de la neotectónica, es decir el “nivel cero”. Estos trabajos deben realizarse por estratígrafos, tectonistas y geomorfólogos, conjuntamente.

*Morfoisohipsas. Determinación de bloques, según generalizaciones realizadas. Mapa confeccionado.*

Con la aplicación de este método, confeccionamos el mapa que nos permitió ver el desarrollo del relieve, desde la época en que no habían sido desmembradas y desnudados los bloques hasta que alcanzan su modelado actual. Se fundamenta en la determinación de un relieve sin erosión fluvial, suavizando paulatinamente las inflexiones de las curvas de nivel, en distintas “generalizaciones” de las mismas. Una gran virtud de este método es su

simplicidad.

*Resultado 3.* Se observa que el área de estudio se encuentra en el bloque Nipe-Baracoa, delimitado por la tercera generalización de la isohipsa de 400 m. En el interior de este bloque se determinó el sub-bloque Moa-Baracoa; en la tercera generalización de la curva de nivel de 560 m. Más elevado tenemos el bloque La Calinga, determinada por la segunda generalización de la isohipsa de 800 m.

En comparación con el esquema foto-geológico del tema "Análisis Estructural del Macizo Mayarí-Baracoa", se establecieron algunas relaciones como la coincidencia entre las ultramafitas y los bloques determinados por este método. Se observa que el bloque Nipe-Cristal-Baracoa ha sido desmembrado, formando bloques más pequeños, tales como el Buenavista, Afluente Jaguaní, El Taldo y Santa Catalina, siendo los tres primeros los que presentan la mayor cantidad de puntos, manifestaciones y yacimientos; no obstante, considerando características geólogo-geomorfológicas, el bloque Santa Catalina nos sugiere realizar estudios más detallados a escala mayor que nos permiten delimitar los microbloques.

#### *Nivel de Cimas. Confección del Mapa.*

Con este método confeccionamos el mapa de cimas, considerando las curvas de nivel cerradas de máximo valor. Estas formas pueden relacionarse con la Neotectónica. Podemos asumir también, que son restos de superficies de nivelación que son una muestra de los movimientos neotectónicos diferenciales y de la estructura en bloques escalonados (González y Saunders, 1975, 1976 y 1977).

*Resultado 4.* Confeccionamos el mapa a escala 1:50 000, estableciéndose un rango de alturas para destacar el carácter escalonado de los mismos.

#### *Alineamientos de la red fluvial y del relieve. Rosadiagramas, mapas y tablas confeccionadas.*

Se consideran todos los elementos lineales, identificados en el relieve, es decir, tramos rectos de valles fluviales, alineamientos de las cadenas montañosas, escarpes abruptos, etcétera.

*Resultado 5.* Se confeccionó el mapa de alineamientos a escala 1:50 000 y se hizo la base estadística (Tabla 1), considerando el rango de los azimutes, cantidad, longitud e intensidad. Esta base estadística permitió construir el diagrama de intensidad (Fig. 2).

De acuerdo al rosadiagrama construido tenemos la dirección predominante de 3 sistemas.

El primero  $N 320^{\circ} O$  (Dirección cubana).

La segunda  $N 40^{\circ} E$  (Dirección caimana).

La tercera  $N 8^{\circ} E$  (Dirección cauto).

Estos alineamientos son un reflejo de las fallas "activadas" en muchas ocasiones, y constituyen en ciertas condiciones, es decir, cuando son singenéticos con los yacimientos de minerales sólidos, control de la mineralización, conjuntamente con otros factores geólogo-geomorfológicos y otras disciplinas científicas. No desconocemos la importancia también de la determinación del "nivel del corte erosivo", por lo que podemos conocer en qué medida los bloques han sido "desgastados" por la denudación.

#### *Disección vertical. Mapa.*

El mapa de la disección vertical a escala 1:250 000, nos muestra el grado de disección del relieve, es decir, la erosión en "profundidad" de la zona de estudio. Los valores altos corresponden a zonas de mayor amplitud del levantamiento neotectónico, ya que los agentes erosivos en estas condiciones intensifican su actividad hasta alcanzar su nivel de equilibrio, y los va-

TABLA 1. Cantidad de alineamientos del relieve, según los azimutes.  
Las neofallas fueron determinadas por geomorfología.

Rango de los azimutes	Cantidad	Longitud	Intensidad (cantidad x longitud)
0°- 10°	218	320,5	69 869
10°- 20°	145	209,2	30 334
20°- 30°	166	242,3	40 221
30°- 40°	203	343	69 629
40°- 50°	207	322,6	66 778
50°- 60°	169	249,3	42 171
60°- 70°	153	239,7	36 674
70°- 80°	114	212,5	24 225
80°- 90°	148	238	35 224
270°-280°	133	209,5	27 863
280°-290°	130	188	24 440
290°-300°	172	281,4	48 400
300°-310°	180	254,5	45 810
310°-320°	212	288	61 056
320°-330°	224	287,5	64 400
330°-340°	171	253,6	43 365
340°-350°	149	212,4	31 647
350°-360°	163	247,2	40 293

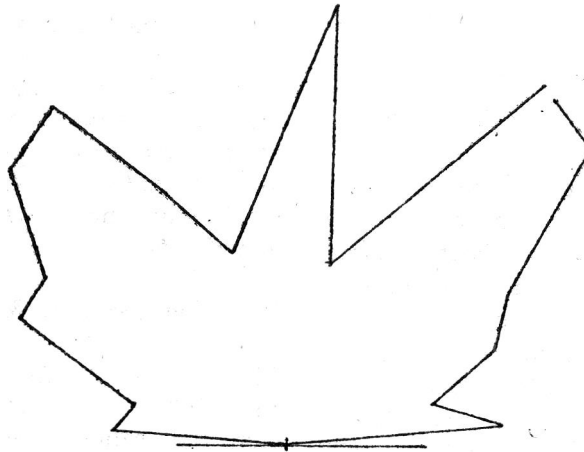


Fig. 2. Se muestra claramente la intensidad (cantidad x longitud). Escala: 1 cm = 6 000 unidades.

lores bajos, indican áreas de gran estabilidad tectónica.

*Resultado 6.* Predomina la disección de 500-1.000 m y en segundo lugar la de 300-500 m. Las zonas con menos de 100 m son reducidas, lo que refleja la presencia de movimientos neotectónicos de **gran amplitud** en el territorio investigado.

#### *Disección horizontal. Mapa.*

Los mapas de la disección horizontal nos permiten conocer el grado de erosión "lateral"; generalmente, los mayores valores se encuentran donde en pequeñas distancias concurren numerosos ríos, cosa típica en las montañas fragmentadas. Las zonas bajas tienen menor densidad de valles, aunque son de mayor longitud.

*Resultado 7.* En el mapa confeccionado a escala 1:250 000 observamos el predominio del rango superior establecido, es decir, de más de 2,5 km y menos de 400 m, como distancia promedio entre cauces. En segundo lugar está el rango de 1-1,5 km y de 500-750 m entre los cauces.

En sentido general señalamos que el desmembramiento del relieve (vertical y horizontal) presenta valores altos, que reflejan una actividad neotectónica.

#### *Pendientes en Grados. Mapa.*

El análisis de los mapas de pendientes, es bastante complejo; generalmente **se basa en** el criterio de que las pendientes **más escarpadas**, se corresponden con la mayor amplitud de los movimientos neotectónicos, es decir, que en condiciones físico-geográficas y litológicas iguales, las diferencias en la inclinación de las pendientes dependen de los movimientos neotectónicos.

El valor de los mapas de pendientes, se encuentra en el hecho de que facilitan una visión de conjunto de las pendientes de un área dada y también la comparación cuantitativa y análisis de diferentes áreas,

erosivas y acumulativas.

*Resultado 8.* Las mayores pendientes en el área estudiada son las de 15-35 grados, es decir "abruptas", y en segundo lugar las de 10-15 grados, es decir, "fuertemente inclinadas".

#### *Esquema neotectónico del territorio investigado.*

Este esquema se confeccionó para los temas de bauxita, fosforita y el mapa mineralogénico (Clemente *et al.*, 1985).

El área estudiada está totalmente dentro del macrobloque Nipe-Cristal-Baracoa que se está levantando y presenta como máxima amplitud 1 065 m, en el alto de La Calinga aparecen otros valores de amplitud de los movimientos neotectónicos, como el de 814 m y el de 666 m.

#### *Trabajos de Campo.*

Se hizo un recorrido por la zona de la cuenca del río Báez y sus alrededores, dirigido fundamentalmente a la mineralización exógena, en particular, a los yacimientos de placeres que orienten las muestras de jagua con criterios geomorfológicos y al descubrimiento de nuevas manifestaciones primarias de cromitas.

*Resultado 9.* En los cursos superiores de los ríos y afluentes, observamos abundantes escalones en el cauce que provocan un aumento en la velocidad de la corriente de su actividad erosiva, y por consiguiente, la poca existencia de acumulaciones aluviales. Sin embargo, se debe prestar sólo atención a las acumulaciones asociadas con los meandros y zonas de confluencia, donde por lo general, se observan áreas de interés y enriquecimiento de material arenoso y grana.

Revisten especial atención las **terrazas** cuando se encuentran ubicadas sobre el nivel de las aguas, así como también del aluvión de la zona de inundación cercana

al cauce, que aunque no presentan abundancia de material friable, si nos puede dar una idea, de qué elemento geomorfológico del valle fluvial, puede presentar mayor interés para la formación de placeres.

En cuanto a las terrazas jóvenes y fósiles señalamos que ellas representan formas acumulativas, estables. Los cauces abandonados, con vistas a la búsqueda de placeres antiguos tienen importancia, y deben estudiarse mediante la fotointerpretación geomorfológica. No obstante, los trabajos de campo, fueron muy limitados en esta etapa para poderlos ubicar geográficamente.

*Vinculación de los mapas confeccionados con las áreas que presentan yacimientos, manifestaciones y puntos.*

*Base estadística.*

Las áreas meníferas de cromita pertenecen a la subzona metalogénica "Mayarí-Baracoa", y están reflejadas en la tabla 2. La carga menífera es de 2 yacimientos, 39 manifestaciones y 39 puntos (Fig. 3).

Hemos dividido estas áreas en sectores, según su dirección predominante. Así, tenemos el sector Norte con 7 manifesta-

ciones y 5 puntos que representa 15 % del total; el sector Noreste, con un yacimiento, 18 manifestaciones y 22 puntos para 51,12 %; el sector Este tiene un yacimiento, 2 manifestaciones y 9 puntos, para 15 % y el sector Sur tiene 12 manifestaciones y 3 puntos para 18,8 %.

La concentración mayor está al Noreste, en las inflexiones y laderas del Bloque. El taldo (puntos culminante del territorio estudiado con 1 139 m). En segundo lugar tenemos la gran inflexión del río Jaguaní.

En la tabla confeccionada (Tabla 2), se reflejan algunos índices geomorfológicos en su vinculación cuantitativa con la carga menífera. Los datos más notables, se refieren al hecho de que 58 (yacimientos, manifestaciones y puntos) están situados en las laderas de los bloques de ascenso y descenso, 38 están en pendientes mayores de 30°; 39 están en ríos de segundo orden, es decir, en las cabezadas de los ríos y muy cerca de los parteaguas principales o secundarios; 30 no están asociados a los sectores de levantamientos neotectónicos y 17 son muy activos, y finalmente 40 están a altitudes mayores de 300 m, 31 entre 100 y 300 m, y solamente 9 están en altitudes de menos de 100 m.





Fig. 3.

		Yacimientos	Manifestaciones	Puntos
Sector este	I	1	2	9
Sector noreste	II	1	18	22
Sector norte	III	—	7	5
Sector sur	IV	—	12	3

## CONCLUSIONES

Considerando las investigaciones geomorfológicas, señalamos los siguientes resultados obtenidos.

1. El territorio estudiado está al N del parteagua principal de primer orden. La configuración predominante de la red fluvial es "dendrítico arbóreo"; prácticamente abarca toda la cuenca del río Toa, presenta áreas de morfología cársica y drenaje "endorreico". Se observan cambios en la dirección de las cuencas fluviales. Hay numerosos ríos encajados, testigos de la actividad neotectónica.

2. Se determinaron los sectores de levantamientos neotectónicos (microbloques) con sus amplitudes y su grado de actividad. La posición de altimétrica de estos microbloques constituye un índice indirecto de búsqueda, pues permite conocer los ascensos y descensos relativos de las áreas meníferas.

3. El rosadiagrama de la intensidad de los alineamientos muestra el predominio de los sistemas de dirección y los valores de sus azimutes;  $N 320^{\circ} O$ ,  $N 40^{\circ} E$  y el  $N 8^{\circ} E$ . Los alineamientos delimitan los bloques y microbloques, en alguna medida; en otras, los cortan.

4. Los valores predominantes de la disección vertical son los de 500-100 m y las zonas de valor más bajo son reducidas

5. Los valores predominantes de la disec-

ción horizontal son de más de 2,5 km y menos de 400 m como distancia promedio entre los cauces. En sentido general, el desmembramiento presenta valores altos, reflejo de la gran actividad neotectónica.

6. Las pendientes de  $15-35^{\circ}$ , ocupan el mayor área del territorio y en segundo lugar las de  $10^{\circ}-15^{\circ}$ .

7. El área estudiada está totalmente dentro del macrobloque Nipe-Cristal-Baracoa, que está en ascenso y presenta como máxima amplitud el alto de La Calinga con 1 065 m y otros valores menores como el de 814 m, 666 m y 640 m, en otros bloques. Recordemos que los diferentes niveles de cimas reflejan el carácter diferencial de las amplitudes de los movimientos neotectónicos, es decir, de los bloques de ascenso y descenso relativos.

8. Las áreas de interés cromítico, han sido afectadas por la neotectónica más joven, y podemos pensar en la posibilidad de encontrar placeres relacionados con la mineralización primaria.

9. Los alineamientos determinados y sus azimutes predominantes en el territorio pueden relacionarse con la extensión de los elementos lineales en las ultrabasitas y las menas cromíticas según el buzamiento de la pseudoestratificación de las ultrabasitas.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar cada vez más las investigaciones de geomorfología estructural en los trabajos conjuntos *geólogo-geomorfológicos*, para establecer las orientaciones, para determinar las áreas más favorables, para

buscar yacimientos de minerales sólidos.

2. Considerar el estudio integral de los movimientos neotectónicos (terrazas fluviales, marinas, superficiales de nivelación, espesores de los sedimentos, nivel de refe-

rencia de inicio de la neotectónica) por su importancia en la formación del relieve actual y la dinámica de su evaluación, en su vinculación con yacimientos de cromita.

3. Aplicar los indicios geomorfológicos para realizar las búsquedas de placeres de los metales pesados.

4. Analizar la participación de los movimientos de ascenso y descenso, en el "nivel del corte erosivo", en trabajos conjuntos entre geomorfólogos y geoquímicos y de otros especialistas, como tectonistas y estratígrafos.

5. Hacer mapas de isopacas y estratohipsas, que nos permitan determinar bloques de ascenso y descenso, así como las velocidades de estos movimientos.

6. Emplear la información que brindan los trabajos realizados en el ICGC sobre

los movimientos recientes, para conocer la tendencia en los últimos años.

7. Hacer análisis conjunto entre los diferentes especialistas del tema de cromita y los geomorfólogos, y de los mapas hechos por estos últimos, para su mejor interpretación y aplicación a los objetivos del tema.

8. Realizar más trabajos de recorrido de campo, que permitan vincular en el análisis morfoestructural, la estructura geológica y confeccionar perfiles geólogo-geomorfológicos. Deben utilizarse las informaciones de los pozos existentes.

9. Realizar trabajos en áreas solucionadas a escala mayor, es decir, 1:5 000.

10. Aplicar los indicios geomorfológicos derivados del análisis estadístico realizado.

## REFERENCIAS

- Filosoti, V. P. (1974): Sobre la importancia del orden de los valles y de las líneas divisorias de aguas durante las investigaciones geográficas. Universidad de Soratov, Conferencia.
- González Clemente, E. C., y E. Saunders Pérez (1975): Informe de los resultados de los métodos morfométricos en el yacimiento Yagrumaje. EGC.
- (1976): Utilización de los métodos morfométricos en el estudio de las cortezas ferroniquelíferas de Cuba. Trabajo presentado en el XXIII Congreso Internacional de Moscú, URSS.
- (1977): Estudio de la corteza ferroniquelífera de Cuba por métodos morfométricos. Revista La Minería en Cuba. Vol. 3. No. 2.
- González Clemente, E. C., M. Barca Centeno y J. Garbalosa Cruz (1979): Algunos datos geomorfológicos del Noreste de Pinar del Río. EGC, Revista CIG.
- González Clemente, E. C., M. Villena Miñoso, y V. Strashevich (1981): Métodos morfométricos en el este de Pinar del Río (como ayuda en la búsqueda de minerales endógenos). Revista CIG.
- González Clemente, E. C., y R. del Busto Alvarez (1981): Proyecto de normas. Mapa morfoestructural. Contenido. Escala 1:500 000. CIG. Facultad de Geografía.
- González Clemente, E. C., J. Garbalosa Cruz, y M. Villena Miñoso (1982): La configuración de la red fluvial en el análisis geólogo geomorfológico. Revista CIG, No. 1.
- González Clemente, E. C., J. L. Díaz Comesañas, y R. Rodríguez Jacinto (1984): Capítulo de geomorfología en el informe del levantamiento geológico del Escambray (zona centro). Escala 1:50 000. EGSC.
- González Clemente, E. C., R. Carral Chao, J. L. Díaz Comesañas (1984): Capítulo de Geomorfología del Proyecto de Búsqueda Orientativa y Detallada de Oro. La Gobernadora Cerro Jíbaro. EGSC.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, R. Carral Chao, J. L. Díaz Comesañas (1981-1985): Geomorfología y Estructura Geológica. Tema de Investigación O<sub>1</sub>-O<sub>5</sub>. CIG.
- González Clemente, E. C., C. Capote Marrero, A. Rodríguez Infante, C. C. Cañete Pérez, R. Carralchao, y J. L. Díaz Comesañas (1981-1985): Análisis estructural del macizo Mayarí-Baracoa. Tema de Investigación 28-02. CIG.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez,

- J. L. Díaz Comesañas, M. Dilla Alfonso, y G. Brito Valdespino (1985): Estudio de Geomorfología (tres cursos de postgrado) para geólogos y geógrafos de las Empresas Geológicas del país. CIG.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, y J. L. Díaz Comesañas (1985): Características morfoestructurales de la Habana-Matanzas. Serie Geológica No. 2. CIG.
- González Clemente, E. C., N. Ponce Seoane, R. Carral Chao, y J. L. Díaz Comesañas (1985): Algunas particularidades del relieve vinculado a la búsqueda de Oro. Serie Geológica No. 3. CIG.
- González Clemente, E. E., C. C. Cañete Pérez, R. Carral Chao y J. L. Díaz Comesañas (1986): Importancia de las pendientes de las cortezas de intemperismo. Serie Geológica, No. 1.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, R. Carral Chao, J. L. Díaz Comesañas, C. Capote Marrero, y A. Rodríguez Infante (1986): Análisis estructural del macizo Mayarí-Baracoa. Serie Geológica No. 4. CIG.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, J. L. Díaz Comesaña, y M. Cotilla Rodríguez [en prensa]: Esquema Neotectónico de Cuba. Escala 1:25 000. Revista CIG, La Habana, IGP.
- González Clemente, E. C. y J. L. Díaz Comesañas [en prensa]: Red. fluvial. Parteaguas principales y secundarios. Orden. Cuencas fluviales. Orden río principal. Revista CIG.
- González Clemente, E. C., J. L. Díaz Comesañas, L. Pérez Tamame [en prensa]: "Memoria Explicativa: Esquema. Neotectónica de Cuba", Escala 1:250 000, temas 401-410 (fosforita), 401-411 (bauxita) y 309-405 (Mapa Mineragénico). IGP. La Habana.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, y J. L. Díaz Comesañas (1988): Capítulo de Geomorfología del Tema 401-11 (bauxita) IGP.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, y J. L. Díaz Comesañas (1988): Capítulo de Geomorfología del Tema 401-10 (fosforita). IGP.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, y J. L. Díaz Comesañas (1988): Capítulo de Geomorfología del Tema 309-05 (Mapa Mineragénico). IGP.
- González Clemente, E. C., J. L. Díaz Comesañas (1988): Capítulo de Geomorfología del Tema 401-12 (cromita). IGP.
- (1988): Red fluvial. Parteaguas principal y secundarios. Orden. Cuencas fluviales. Orden río principal. Temas de fosforita, bauxita y Mapa Mineragénico.
- González Clemente, E. C., C. C. Cañete Pérez, J. L. Díaz Comesañas, J. Oro Alonso, L. Pérez Tamame, y M. Cotilla Rodríguez (1989): Esquema Neotectónico de Cuba. Primer Congreso de Geología de Cuba, P. de las Convenciones.

*Ciencias de la Tierra y del Espacio, 20, 1992.*

#### STRUCTURAL GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF CHROMITE AREAS IN MOA-BARACOA

Enio C. GONZALEZ CLEMENTE,  
Carlos C. CAÑETE PEREZ  
and Jorge L. DIAZ COMESAÑAS

**ABSTRACT.** *In this paper, a regional and local structural geomorphological research, is done. The territory is localized to the north of the first order-main-water-division line. The prevailing configuration of the fluvial net is dendritic. The alignment interosity rose-diagram shows the prevailing systems N 320° WN, 40° E and N 8° E. The vertical dissection, dominating valleys are 500-1000 m, and the horizontal ones are 2,5 km. The 15°-35° slopes occupy the greatest area in the territory. The investigated territory belongs to the Nipe-Cristal-Baracoa uplifting macroblock which shows 1065 m neotectonic movements amplitude. Different geomorphological elements vinculated with the "ore charge" constitute the statistical basis, permitting the quantitative evidence, of some geomorphological signs.*