

# Los depósitos de Mn de La Margarita y Los Chivos, Cuba Oriental

*La Margarita and Los Chivos Manganese deposits (Eastern Cuba)*

X. Cazañas Díaz (\*), J. C. Melgarejo i Draper (\*\*)

(\*) Instituto de Geología y Paleontología. Vía Blanca y Línea del Ferrocarril, San Miguel del Padrón, La Habana, Cuba

(\*\*) Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i Diposits Minerals. Universitat de Barcelona. Martí i Franquès s/n 08028 Barcelona

## ABSTRACT

*The stratiform ore deposits of Los Chivos and La Margarita manganese consist of ore-rich beds (massive, mainly constituted by botrioidal todorokite), and ore-poor beds (todorokite cementing vulcanoclastics). They are associated to jasper and celadonite beds. Hydrothermal alteration occurs at the basis of the deposits, and this indicates the proximity of exhalative centers. According to textural evidences, syndepositional and diagenetic ore remobilization is also present*

**Key words:** vulcanogenic, stratiform, todorokite, hollandite, rancieite, celadonite, Cuba.

*Geogaceta, 20 (7) (1996), 1539-1541*

ISSN: 0213683X

## Introducción

Los depósitos de Mn de Cuba son conocidos desde finales del siglo pasado, habiendo sido explotados con interrupciones hasta 1968. Actualmente no son explotados, aunque se ha realizado en Cuba un proyecto de investigación para el cálculo de reservas. Este trabajo forma parte de este proyecto, y su objetivo es la caracterización morfológica y mineralógica de los depósitos.

## Marco geológico de los depósitos

En el extremo oriental de Cuba pueden establecerse las siguientes asociaciones Estructurales (Quintas, 1988): a) Paleomargen Meridional (Jurásico); b) Asociación Ofiolítica (Cretácico?); c) Arco de isla volcánica (Aptiense-Campaniense inicial); d) Cuencas superpuestas de primera generación (Campaniense-Daniense); e) Arco de isla Daniense-Eoceno Medio; f) Cuencas superpuestas de segunda generación (Eoceno Medio- Oligoceno); g) Estadio Neoplatafórmico (Mioceno-Cuaternario).

Todos los depósitos de Mn de Cuba Oriental (unos 300) se localizan en el arco Paleógeno. El arco paleógeno se compone de hasta 6 km de potencia de un complejo vulcanosedimentario. Sintéticamente, de base a techo comprende tres unidades separadas entre sí por discordancias intraformacionales. Estas unidades están constituidas por coladas andesíticas, basálticas y riolíticas, así como tramos de grauvacas y rocas

piroclásticas. En cada una de estas unidades hay depósitos de Mn. A techo de esta secuencia se encuentran paquetes de calizas (formaciones Charco Redondo y Puerto Boniato), que forman parte de la cuenca de segunda generación.

Los depósitos de Mn de La Margarita y Los Chivos son estratiformes y se encuentran en el episodio mineralizado superior, situado en los últimos 200 m del corte del arco, en el contacto del corte carbonatado superior o dentro de los primeros 20 metros del mismo.

## Estructura de los cuerpos mineralizados

Los cuerpos mineralizados son lenticulares, y la columna estratigráfica sintética en los depósitos La Margarita y Los Chivos estaría constituida de base a techo por (Fig. 1):

*Zona inferior:* constituida por los materiales vulcanoclasticos con alteración a filosilicatos ricos en Fe (en particular, celadonita), traducida en una coloración verdosa intensa característica (Sokolova *et al.*, 1973). Esta zona de alteración se extiende exclusivamente por debajo de los cuerpos mineralizados.

*Paquete de jasper rojizo-marrón:* de potencia decamétrica y forma lenticular (denominados en Cuba bayates).

*Paquete mineralizado:* de hasta 7 m de potencia, con menas de manganeso masivas (menas ricas).

*Paquete de tobas y areniscas de color rojizo-violáceo:* cementadas por óxidos de Mn (menas pobres). Superpuestos a este paquete pueden a veces aparecer niveles de

poco espesor de calizas, jaspe, nontronita o celadonita.

*Paquete superior de tobas o areniscas de color rojizo y violáceo:* particularmente intenso en la cercanía de la zona mineral. En este tramo predominan en general las areniscas sobre las tobas. Puntualmente puede intercalar lentes de bayate (asociados en la base a mineralización de Mn) de poco espesor y continuidad lateral, o de filosilicatos. Localmente aparecen tramos de brechas y microconglomerados.

El conjunto anterior queda cubierto de forma concordante por calizas y biocalcareniticas de la formación Puerto Boniato. En ocasiones, en su base se han observado también niveles de filosilicatos.

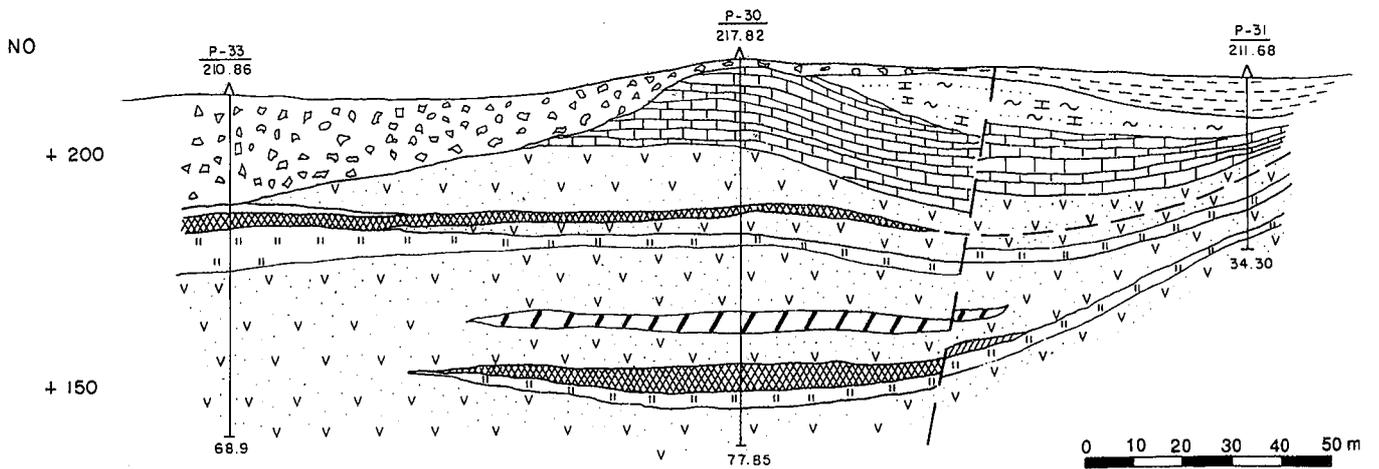
En todo el corte estratigráfico descrito se manifiestan fuertes cambios laterales de facies y potencias.

## Mineralogía de las menas ricas

Están constituidas por cuerpos botrioidales de todorokita, citada ya en Cuba por Frondel *et al.*, (1960), Levinson (1960) y Straczek *et al.*, (1960). Sokolova *et al.*, (1973, 1976) sugiere que este mineral es la fase principal en todos los depósitos del arco volcánico del Paleógeno de Cuba. A menudo la todorokita está fragmentada. Los fragmentos de botrioides tienen dimensiones variables entre unos centenares de micras y varios centímetros. Estos fragmentos se asocian a otros fragmentos de rocas piroclásticas, por lo que cabe imaginar una reesedimentación de la mineralización. No obs-



YACIMIENTO LA MARGARITA  
PERFIL N° 3



SIMBOLOGIA

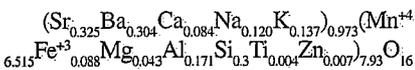
	escombros de la antigua cantera El Quinto (t Q <sub>IV</sub> )		cuerpos industriales de menas manganíferas
	arcillas aluvio-deluviales Q <sub>IV</sub>		cuerpos no industriales de menas manganíferas
	limolitas, areniscas y argilitas del miembro El Quemado de la Formación San Luis (P <sub>2</sub> <sup>3</sup> sl)		presencia de mineralización manganífera de espesor pequeño
	calizas de la Formación Puerto Boniato P <sub>2</sub> <sup>2</sup> Pb o Charco Redondo P <sub>2</sub> <sup>2</sup> chr		jaspers denominados localmente bayates
	areniscas tobáceas y tobas de la parte superior de la Formación Caney (P <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> cn <sub>y</sub> )		sondeos realizados durante la E.O. manganeso La Margarita
	brechas sedimentarias de tobas y areniscas		fallas
			límites geológicos

Fig. 1.- Corte según el perfil de exploración n° 3 en el yacimiento La Margarita.

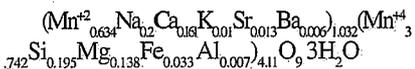
Fig. 1.- Cross section following the exploration profile n° 3 in the La Margarita ore deposit.

tante, no hay evidencias de transporte lejano; los tamaños son muy heterogéneos, los fragmentos son angulosos y encajan con sus vecinos. Los fragmentos se encuentran cementados por todorokita de grano fino. El contacto de los botroides o el cemento de manganeso con los piroclastos es neto y no hay ninguna evidencia de reemplazamiento, por lo que la mena no es metamórfica. Cemento de calcita esparítica puede cerrar la porosidad restante.

Vetas tardías de pirolusita, manganita y una fase rica en Sr (Cazañas *et al.*, 1994) cortan a las fases anteriores. Este episodio fisural se caracteriza, pues, por minerales ricos en  $Mn^{+4}$ , en contraste con las fases anteriores, ricas en  $Mn^{+2}$ . La pirolusita aparece en agregados de cristales idiomórficos implantados, de hábito columnar, que a veces alcanzan 1 mm de longitud. La fase rica en Sr es análoga a la hollandita, con fórmula estructural:



Adicionalmente, existen vetas tardías de una fase de composición análoga a la de la rancieita, de tamaño de grano fino, con cristales dispuestos perpendicularmente a la pared de las vetas. La fórmula estructural puede representarse por:



#### Mineralogía de las menas pobres

Las menas pobres están constituidas por rocas piroclásticas con soporte de grano, cementadas por todorokita botroidal. La todorokita forma cristales aciculares dispuestos en agregados radiales y concéntricos, con longitudes a menudo centimétricas. Existe asimismo cemento tardío de heulandita, que se presenta en forma de cris-

tales tabulares de unas 200 micras de longitud. La heulandita parece reemplazar, a su vez, a una primera generación de ceolita fibrosa que desarrollaba crecimientos radiales y cuya composición es desconocida, por cuanto su tamaño de grano no permite análisis químico puntual. En otros casos, existe cemento esparítico de calcita

#### Conclusiones

Los estudios realizados nos permiten establecer las siguientes condiciones de formación de los depósitos:

El carácter estratiforme, el contexto geológico, los contactos concordantes entre los cuerpos de manganeso y las rocas encajantes piroclásticas, así como la asociación a cuerpos de jaspes, son hechos típicos de depósitos exhalativos.

Los cuerpos estratiformes de celadonita, nontronita y jaspes pueden interpretarse como sedimentos de origen exhalativo. No obstante, los filosilicatos que se encuentran en la base del depósito pueden en parte estar asociados a zonas de alteración ligadas a los canales de emisión de los fluidos.

En base al estudio textural de las menas, puede concluirse que la fase principal de la mineralización es sinténica con los sedimentos encajantes, habiendo sufrido en algunos casos fenómenos de removilización por corrientes de fondo. No obstante, la textura actual de la mena refleja en detalle un origen polifásico, con recristalizaciones causadas por fenómenos diagenéticos. En estadios diagenéticos tempranos las fases primarias de manganeso (probablemente cuerpos coloidales poco cristalinos) dieron origen a texturas botroidales de todorokita. La fragmentación de estos botroides pudo realizarse en relación a episodios explosivos o por acción de corrientes de fondo. Es de destacar la progresiva

oxidación de las menas de Mn desde la todorokita hasta la pirolusita y la hollandita, lo que aboga por un aumento de la fugacidad de oxígeno en los estadios diagenéticos tardíos. Las ceolitas y la calcita corresponden a estadios diagenéticos más avanzados y, en el caso de la calcita, probablemente ligados a circulación de fluidos de la cuenca que removilizarían Ca de los carbonatos suprayacentes o de los piroclastos.

#### Referencias

- Cazañas, X., Melgarejo, J.C., Fernández, A., Chávez, S., Guerra, M., Borrero, A. & Torres, M. (1994): Características geológicas del depósito La Margarita y su modelaje. *Memoria II Congr. Inst. Geología y Paleontología*: 1-15.
- Fronde!, C.L., Marvin, U.B., Ito, J. (1960): New occurrences of todorokite. *Amer. Mineral.* 45, 11/12: 1167-1174.
- Levinson, A.A. (1960): Second occurrence of todorokite. *Amer. Mineral.* 45, 7/8: 802-807.
- Quintas, F. (1988): *Estratigrafía y paleogeografía del Cretácico Superior y Paleógeno de la provincia de Guantánamo y zonas cercanas*. Tesis doctoral. ISSM, Moa, Cuba.
- Sokolova, E.A., Stepanov, V.I., Brito, A. & Coutin, D.P. (1973): Textura y estructura de las menas manganíferas todorokíticas estratiformes de la formación El Cobre, Cuba. *Geología de los Yacimientos Minerales Metálicos*. Academia de Ciencias de Cuba. Inédito.
- Sokolova, E.A., Brito, A. & Coutin, D.P. (1976): La formación manganífera El Cobre (provincia de Oriente, Cuba). *Geología de los minerales útiles de Cuba*, Ed. Ciencias, Moscú: 226-260.
- Straczek, J.A., Ross, M., Warchaw, C.M. (1960): *Studies of manganese oxides*. IV. Todorokite. *Amer. Mineral.* 45: 1174-1184.