



## NUEVOS CRITERIOS ACERCA DE LA ESTRATIGRAFÍA DE LA PARTE SUPERIOR DEL CORTE GEOLÓGICO DEL MACIZO METAMÓRFICO DE LA ISLA DE LA JUVENTUD

**Rolando González Arango**

*Empresa Geominera Isla, Km 11/2 Carretera Gerona Beach, Nueva Gerona, Isla de la Juventud*

### RESUMEN

Cualquier clasificación estratigráfica que intente considerar como una formación geológica independiente, o similar, los mármoles que en forma de mogotes o de pequeñas cadenas montañosas afloran alrededor de Nueva Gerona y de otras partes de la geografía de la Isla de la Juventud, tropezará con la realidad de que dichas estructuras carecen de continuidad por el rumbo y por la dirección del buzamiento, al transicionar rápidamente a esquistos metamórficos, además de su pequeñez areal, lo que sugiere que más bien tales mármoles forman parte de una unidad estratigráfica pequeña, perteneciente a una mayor.

En el presente trabajo consideramos para el macizo metamórfico sólo las formaciones originales de Millán (1981) Cañada y Agua Santa, con los miembros para Cañada ( $J_1$ - $J_2^{cl}$ ), Victoria, Loma, Ceiba y Cisterna, de Babushkin (1990) en base a Garapko (1974), y los miembros hasta ahora no definidos como tales, Submarmólico, Marmólico y Supramarmólico, para Agua Santa ( $J_2^{cl}$ - $J_3^{ox}$ ), en base también a Garapko (1974).

Los mogotes de Nueva Gerona, y otros, en base al esquema estratigráfico de Garapko (1974), deben ser parte de los miembros inferiores de Agua Santa, Submarmólico y Marmólico, que por contacto tectónico se habrán emplazado allí, impulsados por debajo, según podemos suponer en base al afloramiento en Loma Daguilla, por las intrusiones básicas de la parte este de la Isla de la Juventud, que al parecer fueron a su vez atravesadas por intrusiones más ácidas, todo lo cual de conjunto daría lugar a ocurrencias metalogénicas de metales raros y polimetálicos.

### ABSTRACT

The marble hillock outcrops that one can see around Nueva Gerona and others locations of the geography of the Isla de la Juventud can not be consider as a formation, because its structures are small and suddenly interrupted by metamorphic schists in anyone direction.

This paper consider for the Isla de la Juventud metamorphic massif only the original formations from Millán (1981), named Cañada ( $J_1$ - $J_2$ ) and Agua Santa ( $J_3$ ), with Cañada's Members from Babushkin (1990), Victoria ( $J_1$ - $J_2$ ), Loma ( $J_2$ ), Cisterna ( $J_2$ ) and Ceiba ( $J_2$ ), and Agua Santa's Members now defined for Upper Jurassic as Submarmólico, Marmólico and Supramarmólico, on the basis of Garapko (1974).

These hillocks at Nueva Gerona and other locations, on the basis of Garapko stratigraphic schema (1974), are parts of Submarmólico and Marmólico Agua Santa's low Members, that lie in its actual position associated with a prominent vertical-slip displacement due to a basic intrusive magma from East part of Isla de la Juventud, which can be present at Loma Daguilla outcrops. This kind of magma might be intrusived too by other acid intrusive magma, with a formation of rare and polimetallc minerals.



## INTRODUCCIÓN

Contar con un esquema estratigráfico acabado en cualquier región, donde sea posible identificar nítidamente cada una de las unidades estratigráficas, es una herramienta invaluable para la comprensión de la evolución geológica, las perspectivas metalogénicas, y de hallazgo de minerales en general en la misma. Todo parece indicar que en la Isla de la Juventud, pequeño territorio al sur de Cuba, no es suficiente aun el planteamiento estratigráfico realizado hasta el presente, para la parte superior del corte, donde se han datado formaciones del Jurásico Superior en unos casos, y del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, en otros, y ello pudiera tener implicaciones negativas, más que todo en la interpretación de la metalogenia, al no manejarse criterios esenciales para un superior resultado en el hallazgo de minerales útiles.

## MATERIALES Y METODOS

Para el presente trabajo no se realizaron investigaciones nuevas de levantamiento geológico, ni algo similar, sino sólo la reinterpretación de algunos materiales primarios y de la literatura correspondiente a los trabajos de levantamiento geológico antes realizados y de otros trabajos de prospección, por parte de las empresas geológicas dedicadas a estos menesteres, así como de trabajos más científicos realizados por el antiguo Instituto Cubano de Recursos Minerales (ICRM) y por el Instituto de Geología y Paleontología (IGP).

Los más importantes de estos trabajos para el tema que se propone, en orden cronológico, se listan a continuación:

1. V.E.Kuman, y R.R.Gavilán. 1965. Geología de Isla de Pinos.
2. I. Garapko, y otros. 1974. La composición geológica y los minerales útiles de Isla de Pinos: Informe sobre el levantamiento geológico y las búsquedas a escala 1:100 000 realizados en los años 1971-1974.
3. G.Millán. 1981. Geología del macizo metamórfico de la Isla de la Juventud.
4. V.Babushkin, y otros. 1990. Informe de los trabajos de levantamiento geólogo-geofísicos a escala 1:50 000 y búsquedas acompañantes en el municipio especial Isla de la Juventud.
5. G.Millán. 1997. Geología del macizo metamórfico Isla de la Juventud (En: Estudios sobre Geología de Cuba, de G.Furrazola y K.Núñez, 1997).
6. G.Millán. 1997. Posición estratigráfica de las metamorfitas cubanas (En: Estudios sobre Geología de Cuba, de G.Furrazola y K.Núñez, 1997).

## RESULTADOS

### SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL TERRITORIO DE LA ISLA DE LA JUVENTUD

La Isla de la Juventud es un territorio situado al sur de la Isla de Cuba, a una distancia aproximada de 60 Km, que forma parte de un archipiélago (de los Canarreos) que administrativamente le pertenece, el cual se encuentra, aproximadamente, entre los meridianos 81 y 83.



Geológicamente, la Isla de la Juventud es, más que todo, un macizo metamórfico terrígeno – carbonatado, aflorado en la mayor parte del territorio, cuya edad es motivo de polémica, pero que la mayoría de los autores considera como Jurásico Inferior – Jurásico Superior, o inclusive hasta el Cretácico Inferior, constituyendo el substrato plegado en esta región.

Las ideas más modernas (Iturralde – Vinent, 1997, en Furrazola – Bermúdez y Núñez, 1997) lo consideran como un fragmento del bloque Yucatán, del protoCaribe (syn-rift), al igual que los terrenos Escambray y Guaniguanico, desplazados hacia su posición actual luego de la destrucción de Pangea en el Jurásico Inferior y la formación de una cuenca intracontinental, precursora del Tethys.

El macizo de la Isla de la Juventud evolucionó poco desde su consolidación, y sólo una pequeña porción del oeste fue cubierta por secuencias volcánicas del manto alóctono del archipiélago volcánico durante el Cretácico Superior (Formación Sabana Grande), y un área más grande en la parte sur, por secuencias sedimentarias durante el Terciario-Cuaternario (formaciones carbonatadas Punta del Este, Cayo Piedras y Jaimanitas, y formaciones terrígenas Guane y Sigüanea).

#### CRONOLOGÍA DE PLANTEAMIENTOS SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA DE LAS SECUENCIAS DE LA PARTE SUPERIOR DEL CORTE GEOLÓGICO

El objeto principal de los planteamientos sobre la estratigrafía de la parte superior del corte geológico de la Isla de la Juventud son los afloramientos de mármol que en forma de mogotes se presentan sobre la superficie llana de una parte del terreno de la Isla, lomas cuya mayor altura es Sierra de Caballos (289m), y que generalmente tienen una dirección aproximada norte-sur, y en otros casos son elevaciones pequeñas y aproximadamente isométricas.

En 1956 Ch. Ducloz fue el primero que consideró los mármoles que rodean Nueva Gerona, como una misma formación, a la cual denominó precisamente así “Mármoles Gerona”, simultáneamente con la denominación de “Esquistos Santa Fe”, para otra porción del territorio. Debe haber considerado una correlación estratigráfica entre los diferentes cerros de mármol, bajo el supuesto de haber sido afectados por procesos de carstificación que darían lugar a la formación de valles entre ellos, sin percatarse que en realidad entre tales elevaciones se extienden otros tipos de secuencias con predominio de esquistos metamórficos, que indican una discontinuidad. No obstante, para los conocimientos de entonces, y el poco tiempo de permanencia de los investigadores en el territorio en aquellos momentos, puede considerarse un planteamiento revolucionario para su tiempo.

En 1961. P.J.Bermúdez en su libro **Las formaciones geológicas de Cuba**, editado por el ICRM, siguiendo el mismo derrotero, denomina estos afloramientos Formación Gerona, donde están incluidos también los mármoles más silicáticos de la zona de La Reforma, específicamente, los Cerros de San Juan, cuya edad atribuyó también al Jurásico Superior.

V.E.Kuman y R.R.Gavilán, en su artículo de 1965 Geología de Isla de Pinos, publicado en la Revista Tecnológica, nuevamente consideran estos mármoles del J<sub>3</sub>, como una secuencia aparte, pero no la definen como formación.



El primer levantamiento geológico del territorio, a escala 1: 100 000 (I.Garapko, y otros), realizado entre 1971 y 1974, fue una investigación mucho más detallada que las anteriores, dando más tiempo para hacer un mucho mejor desciframiento de la estructura geológica del terreno, planteando un esquema estratigráfico más real. Así, aunque no definieron formaciones, y ni siquiera miembros, lograron un gran detalle acerca de las secuencias que forman el macizo, a cada una de las cuales denominaron **capas**.

Resumidamente, su esquema se estructuró de la siguiente forma:

Secuencias del J<sub>1</sub>-J<sub>2</sub>: Capa Victoria.

Secuencias del J<sub>2</sub>: Capa Loma, Capa Cisterna, y Capa Ceiba.

Secuencias del J<sub>3</sub>: Capa Submarmólica, Capa marmólica, y Capa supramarmólica.

El contenido litológico de cada una de las secuencias del J<sub>3</sub>, que es el objeto del presente trabajo, será conocido más adelante, pero cabe destacar que, en nuestra opinión, el grado de detalle alcanzado con esta división es el que se corresponde con la realidad. Quizás la insuficiencia de este esquema fue no haber clasificado en formaciones y miembros estas secuencias.

En 1981, G.Millán, en su trabajo científico **Geología del macizo metamórfico Isla de la Juventud**, por fin clasifica por primera vez como formaciones estas secuencias metamórficas, pero sin interés en desmembrarlas, ni hacer divisiones, como lo había hecho Garapko (1974), haciendo más énfasis que todo en la zonación metamórfica del macizo. En dicho trabajo nombró como Formación Cañada las secuencias del J<sub>1</sub>-J<sub>2</sub>, y del J<sub>2</sub>, de Garapko (1974), y Formación Agua Santa a las secuencias del J<sub>3</sub>. De modo que a partir de aquí el esquema estratigráfico más actual de aquel momento comenzó a contar con formaciones, pero ausente todavía de miembros.

Entre 1987 y 1990 se realizó un segundo levantamiento geológico, éste de escala 1: 50 000, por V. Babushkin, y otros, quienes siguiendo las ideas de Millán (1981) convinieron en mantener la Formación Cañada, pero aprovechando la división de Garapko (1974), nombraron miembros las secuencias Victoria, Loma, Cisterna y Ceiba, pero para el caso de la Formación Agua Santa, sorpresivamente, no hicieron lo mismo, y siguieron el derrotero marcado por los precursores Ducloz y P.J.Bermúdez, dividiendo ésta en una secuencia totalmente carbonatada, con mayor o menor contenido silicatado, que denominaron Formación Gerona, y una secuencia terrígena que mantuvieron con el nombre original de Agua Santa.

Este esquema se complicó aun más cuando en una publicación de 1997 (Estudios sobre Geología de Cuba, de G.Furrazola y K.Núñez), G.Millán (Millán, G, 1997a y 1997b), modificando su trabajo anterior de 1981, y reafirmando las ideas de Babushkin y otros (1990), redefinió para la parte superior del corte su Formación Agua Santa, dejando como tal las secuencias terrígenas, y las secuencias carbonatadas las agrupó bajo el término Grupo Gerona, englobando lo que consideró también varias formaciones carbonatadas, como: Formación Playa Bibijagua, Formación Colombo, Formación Sierra de Caballos, Formación Sierra Chiquita, Mármoles Sierra de Casas, Rocas Calcosilicatadas La Reforma, y Anfibolitas Daguilla, que a juzgar por su pequeña área y similar composición no merecen al parecer ser unidades independientes.



El IGP, en su último mapa geológico editado, de escala 1:50 000, no está de acuerdo con esta última división, no teniendo en cuenta el Grupo Gerona, aunque sí mantiene la Formación Gerona.

Como se verá más adelante, el punto de vista del presente trabajo, es retornar al esquema estratigráfico original de Millán (1981), con las formaciones Cañada y Agua Santa, incorporando dentro de esta última, como miembros, las secuencias que para el J<sub>3</sub> definió originalmente Garapko (1974), que parece ser la estructura correcta, con implicaciones para la metalogenia.

## ESTRATIGRAFÍA ACTUAL DE LA PARTE SUPERIOR DEL CORTE GEOLÓGICO

Las formaciones geológicas de la parte superior del corte geológico pertenecen al substrato plegado metamórfico del Terreno Pinos (Iturralde-Vinent, 1997, en: Estudios sobre Geología de Cuba, de G. Furrázola-Bermúdez y K. Núñez, 1997), el cual "se caracteriza como un metamorfismo de presión y temperatura medias.

Son descritas en Babushkin, y otros (1990), y Millán (1997a y b), en: Estudios sobre Geología de Cuba, de G. Furrázola-Bermúdez y K. Núñez (1997).

La formación Agua Santa es común para ambos autores, en base a Millán (1981):

### **Formación Agua Santa (Millán, 1981)**

"Consiste en una sucesión de esquistos metaterrígenos, principalmente metapelíticos, con intercalaciones de mármoles, mármoles silicáticos y rocas calcosilicatadas. En las porciones superiores de su corte litológico-estructural aumenta el papel de los metacarbonatos, destacándose a veces un equilibrio entre éstos y los metaterrígenos (Babushkin, et al., 1990). Los esquistos cuarcíferos son escasos. En ocasiones aparecen intercalaciones de cuarcita metasilicítica que alcanza varios metros de potencia.

Los esquistos metapelíticos están enriquecidos en granate, estauroлита y aluminosilicatos, y muchas veces son muy gráficos. Los mármoles son grises a negros, grano fino a medio, muchas veces gráficos, esquistosos y a veces bandeados. Ocasionalmente se ven capas de mármol dolomítico sacaroidal blanco a gris. También aparecen esquistos calcáreo-micáceos. Las rocas calcosilicatadas son polimineraleas.

Sus cortes ocupan un nivel estructural superior al de la Formación Cañada.

Por sus características parece ser transicional entre la Formación Cañada y los mármoles del Grupo Gerona.

El protolito de esta formación también debe considerarse isócrono con la Formación San Cayetano del J<sub>1</sub>-J<sub>3</sub>, al menos en su sección superior".

A la Formación Agua Santa, los autores del último levantamiento geológico de la Isla, a escala 1:50 000 (Babushkin, et al., 1990), le asignaron una edad J<sub>2</sub><sup>cl</sup>-J<sub>3</sub><sup>ox</sup>.

La secuencia de mármoles Gerona, ha sido tratada indistintamente como Formación Gerona, por Babushkin, y otros (1990), y como Grupo Gerona por Millán (1997a y b). Se tomará la descripción de este último para conocer sus características:



### **Grupo Gerona (Millán, 1987)**

“Se trata de una secuencia de mármoles cuyos afloramientos son escasos, constituyendo principalmente elevaciones topográficas en las sinformas Nueva Gerona y San Juan. De acuerdo con Babushkin et al. (1990) éstos presentan características litológicas diferentes en ambas sinformas. Los expuestos en la sinforma San Juan son generalmente más silicáticos y son abundantes las rocas calcosilicatadas, además de destacarse aquí la secuencia que constituye a las anfibolitas Daguiña.

De aquí que puedan tratarse de secuencias distintas o que formen diferentes secciones de una misma secuencia.

En la sinforma Nueva Gerona estos mármoles constituyen principalmente una sucesión de cuatro formaciones cuyas relaciones estratigráficas son claras. Estas son, en orden estratigráfico ascendente: Playa Bibijagua, Colombo, Sierra Chiquita y Sierra Caballos. El espesor aparente conjunto de todas ellas es superior a 1Km, aunque realmente debe ser menor si eliminamos el efecto de los plegamientos.

La anfibolita Daguiña es una secuencia que probablemente constituya una escama tectónica independiente, caracterizándose por intercalaciones de capas y paquetes de anfibolitas, rocas calcosilicatadas, esquistos metaterrígenos y de mármoles, predominando las primeras en gran parte de sus cortes. Las rocas calcosilicatadas son similares a las de La Reforma.

El protolito del Grupo Gerona debe ser, en gran parte, un equivalente de las calizas del Jurásico Superior de la Cordillera de Guaniguanico”.

Babushkin et al. (1990), le asignaron una edad que se extiende hasta el  $K_1$  ( $J_3^{ox}.K_1$ ).

## **DISCUSIÓN**

### **PROPUESTA DE NUEVO ESQUEMA ESTRATIGRAFÍCO**

La columna vertebral del nuevo esquema estratigráfico que se propone es que, según Garapko (1974), en base a rigurosas investigaciones de campo, las secuencias de mármoles que en forma de mogotes afloran sobre el terreno en la localidad de Nueva Gerona y otras comarcas, no corresponden en verdad a afloramientos de la parte más moderna del corte, sino a secuencias que se encuentran más abajo, principalmente de la capa marmólica, que según esta sugerencia han sido colocadas ahí por intensas deformaciones tectónicas. Esta diferenciación queda claramente expresada en su mapa geológico.

Según el punto de vista del presente trabajo, tal esquema quedaría de la forma siguiente:

Secuencias del  $J_1$ - $J_2$ : Formación Cañada (Miembros Victoria, Loma, Cisterna, y Ceiba).

Secuencias del  $J_3$  (probablemente hasta el  $K_1$ , según el criterio para la Isla de la Juventud, de Babushkin, y otros, 1990): Formación Agua Santa (Miembros Submarmólico, Marmólico y Supramarmólico).





Parece correcto llevar hasta el K<sub>1</sub> la edad de la Formación Agua Santa, invocando el criterio de Babushkin, y otros (1990) de que hasta ese periodo de tiempo se producirían sedimentaciones en el margen continental cubano, según lo más aceptado.

Por su importancia, vale una breve descripción de cada uno de los miembros de esta última formación, acorde con Garapko (1974):

### **Miembro Submarmólico (J<sub>3</sub><sup>ox</sup>.K<sub>1</sub>)**

Está formado por esquistos cuarzo-biotíticos, cuarzo-moscovíticos, moscovítico-cuarzosos, bitumino-sericítico-cuarzosos, clorito-cianíticos, y mármoles cristalinos finos, interrumpidos por cuerpos arrugados de gabroides y serpentinitas. El contacto superior con los mármoles del miembro marmólico es gradual, y aquí se observa alternancia parcial de mármoles con esquistos micáceo-cuarzosos. Esta capa posee en ocasiones también intercalaciones con cuarcitas y vetas de cuarzo y de grafito, siendo la cianita abundante.

El espesor de esta secuencia sobrepasa los 2000m.

### **Miembro Marmólico (J<sub>3</sub><sup>ox</sup>.K<sub>1</sub>)**

Las rocas afloran en la parte norte de la Isla, donde están formadas por elevaciones estructural-erosionadas: Sierra de Caballos, Sierra de Casas, Sierra de Colombo y Sierra Bibijagua. Además, se han encontrado pequeños afloramientos de éstas en la región de San Juan, donde están formados por las elevaciones San Juan y Daguilla.

Están formados por mármoles bandeados de colores gris claro, gris y gris oscuro, con intercalaciones de esquistos biotito-cianito-carbonáticos, y biotítico- cianito- moscovíticos.

Los mármoles en esta región forman un horizonte independiente con un espesor de 500m.

El miembro marmólico está recubierto concordantemente por las rocas del miembro supramarmólico.

### **Miembro Supramarmólico (J<sub>3</sub><sup>ox</sup>.K<sub>1</sub>)**

Sus rocas tienen un desarrollo insignificante en el territorio, y se encuentran preferentemente entre las lomas Sierra de Casas y Sierra de Caballos. Transiciona gradualmente hacia los mármoles macizos del miembro submarmólico, y en las cercanías del contacto, el espesor de los depósitos fluctúa entre los 10-40m, con un aumento brusco hacia el centro. El espesor de sus depósitos no sobrepasa los 500-600m.

Está compuesto netamente por esquistos cuarzosos micáceos (sericita y biotita), con variable contenido de cianita, granate y clorita.

El miembro marmólico es el que mayormente aflora a manera de mogotes en los alrededores de Nueva Gerona y otras localidades, con la excepción de los Cerros de las Guanábanas, donde se trata del miembro submarmólico. Como quiera, son secuencias que pertenecen a partes más bajas en el corte estratigráfico, y sin embargo se encuentran arriba, como se puede comprobar al realizar un perfil entre las sierras de Casas y Caballos, en cuyo corte las



secuencias de mármoles masivos del miembro marmólico, contactan con secuencias terrígenas representadas por esquistos metamórficos, cuya edad es lo más joven del corte, con lo cual se demuestra que dichos mármoles fueron empujados desde abajo, correspondiendo los esquistos al miembro supramarmólico.

Es muy probable que la fuerza que empujaría dichos mármoles hacia la posición actual sean intrusiones de carácter básico y ácido que se encuentran por debajo. Sobre todo estas intrusiones básicas fueron documentadas por Kuman (1965) hacia el oriente de la zona de fallas principal que atraviesa la Isla en dirección NW-SE, que antes se denominó **Zona de fallas La Fe**, que aunque no la principal en estos momentos según Babushkin, y otros (1990), mantiene su vigencia, dividiendo precisamente en dos, según Garapko (1974), las zonas metalogénicas de la Isla (zona oeste y zona este).

En la localidad de Loma Daguilla parece confirmarse el punto de vista de que las secuencias de mármoles fueron empujadas hacia arriba, hacia su posición actual, cuando puede observarse una elevación que desde el punto de vista geomorfológico es muy aguda, con una altura considerable (185.5m), compuesta casi totalmente por anfibolita en contacto con mármol. Dicha anfibolita, según lo más aceptado, es un cuerpo subvolcánico o intrusito, que únicamente es tan visible en esta localidad. No obstante, pequeñas vetas de este tipo de roca, junto con vetas de rocas calcosilicatadas, han sido documentadas también por el propio Garapko (1974), y por Millán (1981) en los mogotes de mármol de Nueva Gerona, confirmando dicho empuje intrusito.

La roca pretérita que dio origen a la anfibolita debe corresponder al arco volcánico más antiguo, que según Linares (1997) debe poseer una edad Jurásico. Dicho arco debe ser sincrónico con el proceso de desarrollo del margen continental.

En Loma Daguilla se observan aun complejas relaciones de una roca leucocrática calcosilicatada con la anfibolita, introduciéndose la primera en esta última en forma de vetas, en ocasiones de configuración isométrica, que se diferencia de la anfibolita en que contiene carbonato de calcio, o cual sugiere que de ser intrusiva, adquirió éste en profundidad, como parte de un proceso autónomo de alteración hidrotermal, todo lo cual apunta a que dicha roca puede ser granítica, con lo cual concuerda su composición.

Con todas estas evidencias, es posible suponer que debajo de todos estos cerros de mármol que afloran en la parte superior del corte, se formaron inevitablemente yacimientos de minerales metálicos en el contacto con intrusiones básicas y ácidas, como en efecto ha sido supuesto en algunos puntos, como en el yacimiento de cobre María Josefina, ubicado en el extremo norte de la Sierra de Casas, en la periferia de Nueva Gerona.

## IMPLICACIONES METALOGÉNICAS

Como los mogotes de mármol que afloran en la superficie del terreno de la Isla de la Juventud han sido colocados ahí por fuerzas tectónicas de empuje provocadas por intrusiones, y no por un proceso sedimentario normal, ello implica que en el contacto con los cuerpos intrusivos existen enormes posibilidades de formación de cuerpos minerales útiles, sobre todo los relacionados con rocas de carácter ácido. Esta formación correspondería con el ciclo metalogénico medio, de la clasificación de Babushkin, y otros (1990), asociado a las formaciones metalogénicas magmáticas, y a la formación mineral metasomática y de contacto, que tiene una buena expresión en el yacimiento de cobre María Josefina, en Nueva Gerona,





donde se han formado cobre y otros minerales polimetálicos, en contacto con el mármol y las intrusiones ácidas.

Según Babushkin, y otros (1990), estas formaciones de contacto metasomático se originan bajo las premisas del contacto de las rocas carbonatadas y la cercana posición de intrusiones graníticas, formándose incluso yacimientos grandes. Algunos de los principales factores para su hallazgo, enunciados por dichos autores, son la presencia de escapolita, granate, diopsido, wollastonita, magnetita, carbonatos y cuarzo, y la revelación de anomalías magnéticas.

Ellos estimaron que aun debajo del subsuelo donde se encuentran estos mogotes, en la estructura de graben sinclinal de Nueva Gerona, pudiera desarrollarse una superposición de la formación de contacto metasomático, sobre la formación pirito-polimetálica y porfírica, que son otras de las formaciones metalogénicas presentes en la Isla, además de la cupro-molibdeno-porfírica y la hidrotermal, también del ciclo metalogénico medio.

## CONCLUSIONES

El actual esquema estratigráfico planteado para la Isla de la Juventud por Babushkin, y otros (1990), Millán (1997a y b), y otros, no parece corresponder a la realidad, puesto que no parece satisfactoria la justificación de la Formación Gerona, o del Grupo del mismo nombre, para los sedimentos de la parte superior del corte geológico, luego de que Garapko (1974), detallara más que nadie todas las secuencias presentes en el macizo metamórfico y su relación estratigráfica, definiendo que en realidad los afloramientos en forma de mogotes de mármol presentes en los alrededores de Nueva Gerona y otras localidades, corresponden a secuencias subyacentes emplazadas allí por tectonismo, como es el caso de las secuencias submarmólica y marmólica, denominadas miembros en el presente trabajo, los cuales encajan entre las rocas de la secuencia supramarmólica más joven.

Este rejuego tectónico tiene implicaciones metalogénicas evidenciadas en una formación metasomática en el contacto de las rocas carbonatadas (mármoles) e intrusiones graníticas estrechamente asociadas a otras básicas, pertenecientes todas a un primer arco volcánico, al parecer Jurásico, que condicionaría una mineralización principalmente cuprífera y polimetálica, como es el caso del yacimiento de cobre María Josefina, de Nueva Gerona, donde también puede obtenerse, como en otros puntos, importantes contenidos también de minerales más valiosos, como el oro, la plata, y otros.

Desde este punto de vista, cada una de las montañas de mármol que aflora en el territorio, adquiere una enorme importancia para buscar debajo de ella y en sus contactos laterales, importantes yacimientos metálicos, lo cual no fuera tan visible si se siguiera considerando que tales montañas de mármol son el resultado de una deposición independiente de sedimentos en la parte superior del margen continental.

## BIBLIOGRAFÍA

Babushkin, V., et al. 1990. Informe de los trabajos de levantamiento geológico-geofísico a escala 1:50 000 y búsquedas acompañantes en el municipio especial Isla de la Juventud e colaboración con la URSS (CAME). La Habana. Oficina Nacional de Recursos Minerales (Inédito).

Bermúdez, P. J. 1961. Las formaciones geológicas de Cuba. Inst. Cubano de Rec. Min. La Habana.



1- 177.

Furrazola-Bermúdez, G., y Núñez, K. 1997. Estudios sobre Geología de Cuba. Centro Nacional de Información Geológica. Inst. Geología y Paleontología. MINBAS. La Habana. 1-527

Garapko, I., y otros. 1974. La composición geológica y los minerales útiles de Isla de Pinos: Informe sobre el levantamiento geológico y las búsquedas a escala 1:100 000 realizados en los años 1971-1974. La Habana. Oficina Nacional de Recursos Minerales (Inédito).

Iturralde-Vinent, M.A. 1997. Introducción a la Geología de Cuba. En: Estudios sobre Geología de Cuba. Ed.por G.Furrazola-Bermúdez y K. Núñez, 1997. CNDIG. IGP. 1era Ed., La Habana. p.35-68.

Kuman, V.E., y Gavilán, R.R. 1965. Geología de Isla de Pinos. Rev. Tecnológica, 3(4): 20-38.

Linares, E. 1997. Magmatismo Jurásico. En: Estudios sobre Geología de Cuba. Ed.por G.Furrazola-Bermúdez y K. Núñez, 1997. CNDIG. IGP. 1era Ed., La Habana. p.289-292.

Millán, G. 1997a. Posición estratigráfica de las metamorfitas cubanas. En: Estudios sobre Geología de Cuba. Ed.por G. Furrazola-Bermúdez y K. Núñez, 1997. CNDIG. IGP. 1era Ed., La Habana. p.251-258.

Millán, G. 1997b. Geología del macizo metamórfico Isla de la Juventud. En: Estudios sobre Geología de Cuba. Ed.por G. Furrazola-Bermúdez y K. Núñez, 1997. CNDIG. IGP. 1era Ed., La Habana. p.259-270.

Millán, G. 1981. Geología del macizo metamórfico de la Isla de la Juventud. Rev.Ciencias Tierra y Espacio, (3): 3-22.