

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN EL CARIBE, OPORTUNIDADES CULTURALES Y ECONÓMICAS

Gerardo Orozco Melgar
Félix Quintas Caballero

*Departamento de Geología, Instituto Superior Minero
Metalúrgico de Moa*
Las Coloradas s/n, Moa, Holguín. C.P. 83329
E-mail: gorozco@ismm.edu.cu



RESUMEN

Los conceptos sobre patrimonio geológico y minero se han ido desarrollando en algunos países europeos con larga tradición geológica y minera.

Estos conceptos se han reforzado a medida que la actividad minera de los países en cuestión se ha ido extinguiendo de forma tal que aunque dicha actividad propiamente deja de ser una fuente de ingreso directa para muchos, sigue estando presente en la vida cultural y espiritual de las comunidades que en el devenir histórico, por generaciones, estuvieron vinculadas a la misma.

Una solución ha sido el aprovechamiento de muchas instalaciones como son los laboreos mineros, las instalaciones fabriles, los afloramientos rocosos y de minerales que han quedado ociosos por el cierre de la actividad minera para utilizarlos en el enriquecimiento del acervo cultural de las nuevas generaciones y el de los visitantes eventuales. Experiencias positivas, incluso desde el punto de vista económico, se tiene en países como Alemania y España, por solo mencionar a dos países europeos.

Pero, es ésta la misma situación en el Caribe?. No se puede olvidar que con el inicio de la conquista de las tierras americanas por los españoles surgió la minería en las Américas, una historia que tiene por tanto mas de 500 años.

Con este trabajo se pretende hacer una valoración del estadio en que se encuentra la preservación del patrimonio geológico y minero en países caribeños y sus perspectivas culturales y económicas. En Cuba recién se inician trabajos en esta dirección .

INTRODUCCIÓN

La región caribeña es rica en yacimientos minerales, algunos de los cuales se explotan desde los primeros años de la llegada de los españoles a tierras americanas como son los casos de la mina de oro de Pueblo Viejo en la República Dominicana y las minas de el Cobre al oeste de Santiago de Cuba. Esta enorme riqueza natural incluye a muchas áreas geológicas de interés, que poseen sitios geológicos de indudable atracción regional y mundial. El objetivo de este trabajo consiste en realizar un análisis preliminar acerca de la situación del patrimonio geológico y minero del área del Caribe, aspectos que se insertan en un proceso conservacionista y de desarrollo sostenible y además dentro de los retos a los que todos debemos enfrentarnos como parte que somos del mundo caribeño, cada vez mas interrelacionado por la mundialización, no solo entre los países que lo integran sino además en el contexto de la relaciones con el resto de los países americanos y Europa.

Carvajal y González (2002) establecen que con *el término patrimonio geológico* se define a toda aquella manifestación geológica que nos facilite la comprensión y el conocimiento que nos permita reconocer, estudiar e interpretar la evolución histórica de la Tierra así como los procesos que la han modelado; por ejemplo, formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, paisajes geológicos, minerales, rocas, fósiles, etc., todos ellos resultado de algún proceso geológico que ha condicionado la evolución de la vida en este planeta.

El patrimonio geológico en su sentido estricto, según Ayala-Carcedo (2000), puede clasificarse en varias clases: Tectónico (fallas, pliegues), Volcánico, Estratigráfico (capas, secuencias, fenómenos sedimentarios), Geomorfológico (formas singulares, cuevas) y Mineralógico. Guardado (2003) agrega además las siguientes clases: Paleontológico y Geológico histórico (fósiles como testimonios de la evolución de la vida y territorios), Geológico económico (yacimientos minerales de alto valor económico y científico), Hidrogeológico (complejos acuíferos,, termales y minero medicinales de gran importancia) e Ingeniero geológico y Geoambiental (sitios de gran interés geomecánico, como zonas de deslizamientos). El papel de la Minería y la Metalurgia en el devenir histórico de la América Española, tanto durante su etapa española como tras la Independencia, se pone de relieve en el hecho de que en el siglo XVIII las exportaciones mineras representaban alrededor de las tres cuartas partes de las exportaciones de esos países (Ayala-Carcedo,2000).

Con el decursar de los años muchas de las reservas minerales y yacimientos van agotando sus recursos y llega el momento en que culminan su ciclo productivo. Quedaría entonces atrás la actividad minera que aunque forma parte de la historia mas reciente de muchos países caribeños podría perderse y con ella todo lo relacionado a como se desarrollaba dicha actividad en períodos anteriores; quedarían entonces las nuevas generaciones privadas de una herencia cultural propia y posiblemente única y quizás irrepetible. Según Carvajal y González (2002) todo aquello que de alguna manera nos ayuda a conocer como se desarrollaba la actividad minera es a lo que se denomina *patrimonio minero* llegando a denominarse más abiertamente *patrimonio minero-metalúrgico* y representando a todos aquellos elementos propios de la actividad extractiva que han tenido un gran protagonismo; en este ultimo término se engloba uno de los resultados finales de la minería que es la obtención del metal.

Wimbledon (1996) plantea que la Geoconservación es esencial para mantener lo mejor de la herencia geocientífica y considera que los geólogos no han sido buenos en tratar de demostrar la importancia de la geoconservación y la necesidad de incluir los sitios geológicos y no solo los biológicos y faunísticos en los esquemas de conservación globales y en la lista de la herencia mundial.

Se puede plantear el siguiente problema : *¿ es una necesidad la conservación del patrimonio geológico y minero del área caribeña entendiéndolo como una herencia geocultural y como parte del patrimonio natural?*

Desde nuestro punto de vista consideramos que sí y que es necesario además plantearse el siguiente objetivo: *Conseguir la preservación de sitios geológicos importantes, de indudable valor científico y de singularidad exclusiva, así como la actividad minera vinculada con los mismos, que contribuyan a la herencia general del Caribe y del mundo.*

DESARROLLO

Como antecedentes se puede plantear que en los últimos 10 años se ha seguido un debate para analizar las posibilidades de la inclusión de sitios geológicos en los esquemas de conservación globales y en la Lista de la Herencia Mundial. En Europa el debate ha sido mas fuerte y se han realizado una serie de talleres internacionales organizados por ProGeo (Asociación europea para la Conservación del Patrimonio Geológico), la IUGS (Unión Internacional de las Ciencias Geológicas) y la UNESCO para tratar estos aspectos. Como resultado de esta labor en el ámbito internacional, especialmente el europeo, señalan Carvajal y González (2002), que existe una creciente preocupación por la preservación del patrimonio geológico, lo que se enmarca en cuatro programas de conservación de la Naturaleza que según esos autores son:

Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural adoptado por la UNESCO.

Las Reservas de la Biósfera del Programa Hombre y Biósfera (MAB) de UNESCO.

Convenio Ramsar sobre Humedales y

El Tratado Antártico

Así mismo en 1996 la IUGS puso en marcha el proyecto GEOSITES -que aglutina a toda la comunidad científica con interés en este tema- creando el grupo de trabajo GGWG (Global Geosites Working Group); el principal objetivo de GEOSITES es la elaboración de un inventario y base de datos de lugares de interés para promover la geoconservación (Barettino, 2000).

La situación actual en Iberoamérica encuentra a España como el país que mas ha avanzado en la dirección de la conservación de su patrimonio geológico y minero. Así se confirma en el trabajo de García Cortés y col. (2000) donde se hace un análisis de los contextos geológicos españoles de relevancia internacional, definiéndose un total de veinte. En su trabajo, García Cortés y col., emplearon la metodología propuesta en el proyecto Geosites que se resume en las siguientes fases:

Definición de criterios para la selección de contextos geológicos

Selección preliminar de contextos geológicos

Encuestas (a departamentos de geología y minas y sociedades científicas relacionadas con las ciencias de la tierra)

Selección definitiva de contextos geológicos

Propuesta de sitios geológicos de relevancia mundial

Selección definitiva de sitios geológicos de relevancia mundial

El tema de la conservación del patrimonio geológico y minero fue tratado ampliamente en la I reunión de la red CYTED XIII efectuada en la ciudad boliviana de Santa Cruz en febrero del año 2002. Allí participaron especialistas de Ecuador, Colombia, Bolivia, Panamá, Argentina, Perú, España y Cuba, o sea, sólo tres países caribeños estuvieron presentes. Cabe resaltar el trabajo presentado en esta reunión por la especialista cubana Serra (2002) sobre la necesidad de desarrollar un proyecto denominado “Cierre, rehabilitación de áreas degradadas por la minería de “el cobre” y conservación del patrimonio y cultura geólogo-minera de la región”, que tiene como objetivos, entre otros, la evaluación de las características de la cantera a cielo abierto en el poblado de el Cobre, situado al oeste de Santiago de Cuba, para su utilización con fines educacionales y geoturísticos y la evaluación de las posibilidades de declaración del sitio como Monumento Nacional, Museo y Cantera Escuela.

Esto indica que la actividad de los especialistas sobre la conservación del patrimonio geológico y minero está en sus inicios en la región del Caribe, no conociéndose que se haya constituido algún grupo regional que promueva trabajos en esa dirección, e incluso alguno nacional en los países de la cuenca caribeña. En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba se ha creado un grupo de trabajo para promover el estudio e interés en la conservación del patrimonio geológico y minero en diversas regiones cubanas y particularmente en el área de desarrollo de los yacimientos de níquel que constituye la mayor región minera de Cuba. Guardado (2002) plantea que las líneas principales de trabajo de dicho grupo son cuatro:

- 1) Protección y conservación del patrimonio geológico minero metalúrgico y de su proyección socio humanística,
- 2) Investigación (trabajos de inventario de puntos de interés geológico y minero y la creación de una base de datos de esos puntos),
- 3) Divulgación (promover en las comunidades, barrios, municipios los valores patrimoniales, involucrando a todos en la conservación y gestión del patrimonio geológico ambiental y

4) Formación de profesionales.

Aunque contradiciendo lo que establece Wimbledon (1996) acerca de que encontrar rápidamente los sitios geológicos de interés internacionalmente mas importantes no es tarea sencilla ya que se necesitan datos y juicios bien dirigidos antes de lograr cualquier progreso significativo, sin embargo los autores del presente trabajo intentamos identificar diferentes contextos geológicos del área caribeña que pueden ser de importancia regional y/o mundial, los que se detallan a continuación:

DEFINICIÓN DE CONTEXTOS GEOLÓGICOS EN EL ÁREA CARIBEÑA, UNA PROPUESTA PRELIMINAR

Complejo ofiolítico de las Antillas Mayores

Se presenta con mayor desarrollo en Cuba y además en la Española, Loma Caribe-Tavera; en Puerto Rico, complejo de Bermeja, y Jamaica (Fig.1).



Fig. 1 Desarrollo del complejo ofiolítico de las Antillas Mayores y el norte de América Central

En Cuba se destacan como lugares de interés geológico los cortes bien expuestos del complejo ofiolítico de la región oriental (Fig.2) donde predominan las serpentinitas, los yacimientos de cromitas podiformes (Fig. 3), únicos del área caribeña y los yacimientos lateríticos de Ni y Co (Fig. 4), de importancia mundial, así como toda la actividad minera vinculada con ellos. En la región oriental de Cuba, entre Moa y Baracoa, existe el parque nacional Alejandro de Humboldt (Fig. 5 y 6), declarado reserva de la biosfera, pero precisamente su biodiversidad radica en su geovariedad; es uno de los macizos ofiolíticos más valiosos desde el punto de vista científico y educacional del Caribe (Guardado, 2002).



Fig.2 Corte de rocas del macizo ofiolítico en Cuba oriental



Fig. 3 Antiguas explotaciones de cromitas podiformes, Cayo Guan, Moa, Cuba



Fig.4 Yacimientos lateríticos de Ni y Co, Cuba oriental



Fig.5 Area que abarca el Parque Humboldt (delimitado por el trazo negro) en el extremo oriental de Cuba, declarado reserva de la biosfera.



Fig.6 Monumento erigido a Humboldt en el Parque que lleva su nombre, Cuba oriental

Arco de islas volcánicas del Mesozoico (entre 250 y 65 millones de años)

Tiene un buen desarrollo en la República Dominicana. En la región oriental de ese país aparecen algunas de las rocas mas viejas allí datadas, son rocas volcánicas hidrotermalmente alteradas de la formación Los Ranchos que incluyen basaltos en almohadillas, riolitas, andesitas, tobas y brechas volcánicas. Químicamente estas rocas tienen composiciones características de una serie de arco de isla primitivo (Draper, Mann y Lewis, 1994). La Formación Los Ranchos constituye el encajante de una mineralización rica en oro. Las reservas minadas están formadas por depósitos residuales donde aparecen sedimentos epiclásticos arenosos estratificados con capas de limolita carbonácea que en las cercanías de las fallas muestran pliegues por cabalgamiento. Hay además flujos, domos y faldas piroclásticas andesíticas y brechas de toba lapilli epiclástica con capas sedimentarias carbonosas hidrotermalmente alteradas en la parte baja de la Formación (Nelson, C.; Jiménez, J. y Rodríguez J., 2001).

La mina Pueblo Viejo fue hasta hace unos años la mas grande mina de oro del hemisferio occidental y la mayor mina de oro a cielo abierto del mundo (Fig. 7 y 8).



Fig.7 Ubicación de la mina de oro Pueblo Viejo, la primera referencia de los trabajos de los españoles en la mina data del año 1505



Fig.8 Detalle del Distrito aurífero Pueblo Viejo, se aprecia la distribución de las rocas de la Formación Los Ranchos, portadoras del oro

Arco de islas volcánicas del Terciario (entre 67 y 2,8 millones de años)

Los mejores cortes de estas rocas, compuestas por basaltos, andesitas y sus tobas en la región caribeña afloran en la Sierra Maestra, Cuba sur oriental (Fig.9 y 10).

Fig.9 Rocas del grupo el Cobre



lava extruída a través del lago cráter.



Fig. 14 Domo del volcán Mont Peleé, Martinica

Yacimientos bauxíticos de Jamaica

Asociados a unidades carbonatadas del Supergrupo Calizas Blancas (White Limestone). Después de Australia y Guinea, Jamaica es el tercer productor de bauxita y el cuarto de alúmina en el mundo. Ambos materiales constituyen el 75 % del total de exportaciones de la Isla hacia el mercado norteamericano. La minería y procesamiento de bauxitas (Fig. 15), principal recurso mineral de Jamaica, aparte del innegable aporte económico que trae a la isla también produce impactos negativos al medio que son necesarios estudiar y minimizar, así como preservar los aspectos patrimoniales de esta minería que es única en el Caribe.



Fig. 15 Areas de desarrollo de bauxitas en Jamaica

Desarrollo de formaciones geomorfológicas del Neógeno-Cuaternario (Reciente)

La formación de terrazas marinas producto de los movimientos neotectónicos ha ocurrido en varios países del área caribeña, se destacan las terrazas de Barbados, que se establece como referencia para el área caribeña, y además las de República Dominicana, Cuba y Puerto Rico. En Cuba, según Peñalver (2003), existen zonas con buen desarrollo de terrazas marinas principalmente en los sectores Habana-Matanzas, Tortuguilla-Imías y en Maisí, en estas dos últimas zonas se reportan elevaciones de las terrazas hasta de 400 m. En el sistema de terrazas de Imías (Fig.16 y 17) se pueden distinguir hasta cinco niveles de terrazas compuestos por rocas de diferentes tipos como calizas organógenas y coralinas, poco recristalizadas y de colores blanco a crema. En algunos sectores se observa también conglomerados bien cementados formados por cantos de rocas magmáticas y metamórficas. Algunos autores han reportado para la región del Caribe terrazas con edades que fluctúan entre los 125 000 y los 250 000 años, no obstante se necesitan estudios detallados para poder hacer correlaciones precisas de los niveles de terrazas entre las islas de la región caribeña.



Fig. 16 Sistema de terrazas de la región de Imías, provincia Guantánamo, Cuba, uno de los de mayor desarrollo en todo el Caribe.



Fig. 17 Detalle de la terraza mas joven en Imías, “bosque” fósil de corales, entre calizas organógenas y un pequeño horizonte de conglomerado

Consideraciones finales

No hemos querido con esta breve descripción de algunos posibles contextos geológicos y sitios geológicos de interés vinculados con ellos, agotar ni mucho menos, el listado de la riqueza geológica patrimonial que posee el Caribe, sino todo lo contrario, nuestro deseo ha sido llamar la atención acerca de la variedad de contextos geológicos que posee el área caribeña y demostrar la necesidad de realizar trabajos de investigación dirigidos a estudiar los mismos desde el punto de vista de su valor patrimonial con el fin de incrementarlos y además realizar el inventario de los contextos geológicos mas relevantes y de los múltiples sitios de interés geológicos y mineros vinculados con los mismos, así como definir aquellos que tienen importancia regional y mundial. Esto le daría una nueva dimensión a la riqueza natural caribeña, enfocada desde el punto de vista de su valor patrimonial donde se conjugan Naturaleza y desarrollo socio histórico, pudiendo convertirse entonces en una oportunidad económica.

Para llevar a cabo esto se requiere, por un lado, de una labor de preparación de personas capaces de acometer estudios especializados con carácter multidisciplinario y por otro, ir creando en cada uno de los países, con el apoyo principal de las universidades y otras instituciones sociales, la conciencia de la necesidad de la preservación de la riqueza patrimonial, natural, geológica y minera que tienen nuestras naciones. Ejemplo de trabajos en este sentido lo ha desarrollado Guardado (2003) que ha propuesto una metodología para la protección del patrimonio geológico y minero para Cuba oriental, que incluye la confección de fichas para el inventario de sitios geológicos de interés. Esta metodología podría aplicarse para el resto de Cuba y también en la región caribeña.

Podría también pensarse en la creación, dentro de un proyecto cultural caribeño, de una asociación internacional para la protección del patrimonio geológico y minero del Caribe con el fin de desarrollar sesiones científicas, promover la creación de museos, ecomuseos y geoparques de forma que las actuales y futuras generaciones conozcan la importancia que tiene la geología y que tiene y ha tenido el desarrollo de la minería para los países caribeños.

Bibliografía.

AYALA-CARCEDO, F.J. (2000): Patrimonio natural y cultural y desarrollo sostenible: El patrimonio geológico y minero. *Temas Geológico-Mineros*, 31 (2000), pp. 7-39, Instituto Geológico y Minero de España, ISBN: 84-7840-419-8

CARVAJAL, D. J., GONZÁLEZ, A.: La contribución del Patrimonio geológico y minero al desarrollo sostenible. Coloquio Iberoamericano Patrimonio geológico y minero, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 18 al 22 de febrero de 2002, Red CYTED XIII, AECI.

DRAPER, G., MANN, P., y LEWIS JOHN F. (1994): Hispaniola, in *Caribbean Geology: An Introduction*. U.W.I. Publishers Association, Kingston, pp. 129-150.

GARCÍA CORTES, A. y col. (2000): Contextos geológicos españoles de relevancia internacional: establecimiento, descripción y justificación según la metodología del proyecto Global Geosites de la IUGS. Boletín Geológico y Minero. Vol. 111-6, pp. 5-38. SIN 0366-0176

GARCÍA CORTES, A., BARENTTINO, D. y GALLEGO, E. (2000): Inventario y catalogación del Patrimonio Geológico español. Revisión histórica y propuesta de futuro. Patrimonio geológico: conservación y gestión. D. Barenttino, W.A.P. Winblendon y E. Gallego (eds) pp 51-71, Madrid, España, 2000.

GUARDADO LACABA, R., BLANCO TORRENS, R., y RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, R. M.(2002) : Evaluación y conservación del patrimonio geológico-minero de Cuba. Coloquio Iberoamericano Patrimonio geológico y minero, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 18 al 22 de febrero de 2002, Red CYTED XIII, AECI.

GUARDADO LACABA, R., ALEAGA ALEAGA, L., y COBAS GARCÍA, Y. (2003): Geodiversidad en Cuba: estrategia y metodología en la protección del patrimonio geológico minero de las provincias de Holguín y Guantánamo, V Taller Internacional de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Memorias del V Congreso de Geología y Minería, 24 al 28 de marzo del 2003, La Habana, Cuba, ISBN 959-7117-11-8.

NELSON, C.; JIMÉNEZ, J. y RODRÍGUEZ, J. (2001): Domos volcánicas y mineralización de oro en el distrito Pueblo Viejo, República Dominicana. Revista Geológica de América Central; 25: pp. 7-26, 2001.

PEÑALVER HERNÁNDEZ, L.; CASTELLANOS ABELLA, E.; PÉREZ ARAGÓN, R., y RIVADA SUÁREZ, R. (2003): Las terrazas marinas de Cuba y su correlación con algunas del área circumcaribe. Geología del Cuaternario, Geomorfología y Carso, Memorias del V Congreso de Geología y Minería, 24 al 28 de marzo del 2003, La Habana, Cuba, ISBN 959-7117-11-8.

PROENZA, J. (1999) : Uvarovite in podiform chromitite: the Moa-Baracoa ophiolitic massif, Cuba. The Canadian Mineralogist Vol. 37, pp. 679-690

SERRA, A. (2002): Proyecto: diagnostico de las condiciones geólogo-mineras, ambientales y socioeconómicas de la región de la mina "el cobre". Coloquio Iberoamericano Patrimonio geológico y minero, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 18 al 22 de febrero de 2002, Red CYTED XIII, AECI.

WADGE, G. (1994): The Lesser Antilles, in Caribbean Geology: An Introduction. U.W.I. Publishers Association, Kingston, pp. 167-177.

WIMBLEDON, W.A.P. (1996): GEOSITES – a new IUGS initiative to compile a global comparative site inventory, an aid to international and national conservation activity. Episodes, 19, pp. 85-88