

NOTAS SOBRE ALGUNAS MUESTRAS DE LECHE DE LUNA, DE CUEVAS DE VENEZUELA

Por Franco Urbani

Escuela de Geología y Minas
Universidad Central de Venezuela
Apartado 59028, Caracas, 104

y
Sociedad Venezolana de Espeleología
Apartado 6621, Caracas, 101
(Recibido en julio de 1977)

RESUMEN

Esta es la primera descripción de asociaciones mineralógicas de leche de luna en cuevas Venezolanas. Una muestra del Halcón de Sabana Grande, Falcón, está constituida por calcita, caolinita y un material amorfo sin identificar; una segunda muestra, es de dolomita y yeso. Por otra parte, una muestra de la cueva de la Segunda Cascada (La-4) Lara, aparentemente contiene el mismo material amorfo. Todas las muestras presentan cuarzo, posiblemente de origen detrítico. Se concluye que las muestras de leche de luna analizadas, son atípicas al compararse con la mayoría de las descripciones a nivel mundial, en donde predominan los carbonatos. No se detectó la presencia de materia orgánica.

ABSTRACT

This is the first venezuelan report of moonmilk mineral assemblages. From de Halcón de Sabana Grande, Falcón, one sample contains calcites kaolinite and an unidentified amorphous material, a second one has dolomite and gypsum. Other sample from the Segunda Cascada Cave (La-4), Lara, apparently contains the same amorphous material. Quartz is present in all samples and is of possible detrital origin. Compared with the world wide moonmilk descriptions, the venezuelan samples are non-typical due to the low carbonate content. Organic matter was not detected.

INTRODUCCION

Hasta la fecha se ha prestado muy poca atención a las asociaciones de leche de luna de las cuevas venezolanas, hecho en general extensivo a las cuevas de las zonas tropicales. La leche de luna (también llamada mondmilk, montmilk,

moonmilk, etc.) es un término que "debe emplearse para designar una facies físicas de diversos productos naturales micro o criptocristalinos de partículas extremadamente finas, que, al hallarse en presencia de agua en las cuevas, dan una suspensión blanca de aspecto lechoso y que puede revestir las paredes y el suelo" (Gruz, 1968: 114). Este material pastoso, blanquesino, blando y plástico al tacto, está constituido generalmente de carbonatos de calcio y magnesio, aunque también aparecen otros minerales.

En 1967 los miembros de la Sociedad Venezolana de Espeleología, habían señalado leche de luna de las cuevas del Guácharo (Mo. 1), estado Monagas y en la cueva E2 (Gu. 5), estado Guárico, aunque nunca se habían estudiado ni reportado previamente. Recientemente miembros del Grupo de Exploraciones Espeleológicas de la Universidad Simón Bolívar y del Grupo Espelenológico Venezolano Inter, le entregaron al autor unas pequeñas muestras de leche de luna de las cuevas Haitón de Sabana Grande, San Luis, Estado Falcón y cueva de la Segunda Cascada (La. 4), Humocaro Alto, estado Lara, respectivamente.

HAITON DE SABANA GRANDE

Esta cueva, como lo indica su nombre local de haitón, tiene un pozo vertical de entrada y en su interior se desarrolla en forma de escalones. Hasta el momento se han cartografiado galerías de unos 1.570 m de desarrollo horizontal y 220 m de desnivel. La cueva se desarrolla en calizas arrecifales pertenecientes a la Formación San Luis de edad Terciaria (Oligoceno-Mioceno).

A la cota de -50 m, el grupo explorador ubicó un banco de arcilla en el lecho seco de un riachuelo, donde se colectaron las dos muestras aquí descritas. El riachuelo sólo corre en épocas de lluvia y con una temperatura de unos 21° C.

Muestra 1: calcita, caolinita, cuarzo y materiales sin identificar

La muestra fue recogida en el cauce del riachuelo, aunque no está expuesta en la superficie, sino que aparece como una capa de 0,5 a 2 cm de espesor de color blanco grisáceo, blanda, suave y casi grasosa al tacto. Por encima está cubierta por una capa de material arcilloso de colores marrones claros de unos 2 cm de espesor.

Por difracción de rayos X se pueden identificar los minerales *calcita*, *cuarzo* y *caolinita*. Este último se pudo identificar con mayor seguridad, una vez calentada la muestra a 550° C por lo cual sus picos característicos desaparecen.

Esta muestra presenta la peculiaridad de presentar una ancha banda de difracción entre 17 y 32° 2-teta con un máximo a los 27°. Esta es la característica

esencial de la muestra, y sólo al aumentar considerablemente la escala del difractograma se ven los picos de cuarzo y calcita en forma prominente. La Fig. 1B presenta un difractograma de esta muestra, habiendo disuelto la calcita previamente.

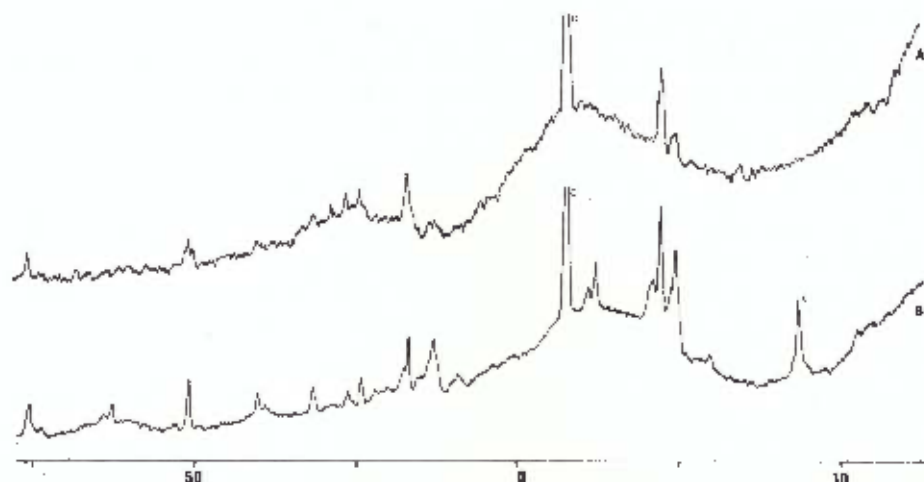


Fig. 1. Difractogramas de las muestras analizadas. A) Muestra de la cueva de la Segunda Cascada. B) Muestra 1 del Haitón de Sabana Grande. K= caolinita, C= cuarzo. Disuelta con HCL diluido para eliminar la calcita

Al calentar la muestra a 200° C, esta pierde un 77,5 por ciento de peso y la composición química parcial en base seca, es como sigue (en % en peso):

SiO ₂	25,4
CaO	4,45
MgO	2,97
K ₂ O	0,02
Na ₂ O	0,074
P ₂ O ₅	0,066

El pico mayor de calcita de esta muestra, está desplazado hacia las calcitas ricas en Mg, pero a pesar de esto el contenido de MgO es muy alto comparado al de CaO, así que sólo una pequeña parte del Mg estaría en la calcita y no descartamos la posibilidad de que el resto del Mg, esté formando algo de protodolomita, aunque los picos de este mineral no se han detectado, posiblemente por la interferencia de la banda de 17 a 32°.

La presencia de cuarzo se interpreta como partículas acarreadas por el agua, como residuo de la meteorización de la roca caja. Debido a la alta sensibilidad en la detección de cuarzo, por difracción de rayos X y el contenido relativamente alto de SiO_2 en la muestra, concluimos que el contenido de cuarzo debe ser muy bajo, posiblemente menor del 5 por ciento.

Con la finalidad de determinar si en esta muestra había alguna participación de materia orgánica, se analizó por espectrometría infrarroja y resonancia magnética nuclear, sin identificar la presencia de ningún componente orgánico.

Muestra 2: dolomita y yeso

Esta muestra se colectó sobre la arcilla de la parte seca de la galería, desde el nivel del riachuelo seco, hasta unos 20 cm por encima. Es un material relativamente seco y polvoriento de color blanco algo amarillento, con espesores promedio de 3 mm y disperso irregularmente en un área de unos 5 m².

Por técnicas de difracción de rayos X se identificó la presencia de *yeso* y *dolomita*. Al tratar la muestra con HCl diluido en frío, se intensificó el patrón de la dolomita y con picos de menor intensidad de *cuarzo* y *yeso*. Por la interfe-



Fig. 2. Fotomicrografía con luz polarizada de la muestra 2 del Haitón de Sabana Grande. Obsérvense los cristales rómbicos de yeso.

rencia con el yeso, no se pudo determinar si se trata de una estructura bien ordenada de dolomita o de protodolomita.

Utilizando microscopio polarizante con máximos aumentos y aceite de inmersión, se observaron los cristales de yeso con formas rómbicas con el eje mayor de 10 a 30 micrones de longitud (Fig. 2). Aparte del yeso, sólo se observaron numerosos cristallitos muy pequeños para ser identificados, que podrían ser la dolomita.

Esta muestra al ser calentada a 200° C pierde 24,1 por ciento de peso y en base seca su composición es como sigue (% en peso):

SiO ₂	2,63
CaO	29,8
MgO	12,1
K ₂ O	0,084
Na ₂ O	0,032
P ₂ O ₅	1,93

Utilizando las relaciones estequiométricas de la dolomita y el yeso, estas composiciones corresponden a un 55 por ciento de dolomita y 40 por ciento de yeso, si a esto le añadimos un 2,6 por ciento de cuarzo correspondiente al porcentaje de SiO₂ y casi 2 por ciento de P₂O₅, se llega a un total de casi 100 por ciento.

La presencia de yeso en cuevas, es un fenómeno bastante común y por lo general, se ha interpretado que la existencia del ión sulfato procede de la alteración de piritita, que con frecuencia se encuentra en pequeñas cantidades en las calizas. Las reacciones químicas resumidas para formar yeso a partir de la piritita aparecen en URBANI (1974: 13-14). Posiblemente este también sea el mecanismo actuante en este caso.

La dolomita es un mineral muy raro en las cavernas. En Venezuela se ha localizado en la cueva de Baruta (Mi. 11), estado Miranda (URBANI, 1967), sugiriendo que este mineral se formó a partir del aragonito en contacto con soluciones ricas en Mg. Esta hipótesis también fue empleada por BROUGHTON (1974: 21), al interpretar el origen de la protodolomita en una asociación de *leche de luna* de una cueva de México. En el caso de nuestra muestra, la interpretación del origen de la dolomita se dificulta.

La presencia de cuarzo como residuo insoluble, se debe a fragmentos microcristalinos producto de la meteorización de las rocas de la cueva y adyacentes. El contenido relativamente alto (1,93%) de P₂O₅ puede proceder de depósitos de guano de murciélagos existentes en niveles superiores de la cueva.

CUEVA DE LA SEGUNDA CASCADA (La. 4)

En las partes iniciales de esta cueva, que fuera descrita por GRUPO EPELEOLÓGICO INTER (1975), se localizaron numerosas espeleotemas de calcita, como estalagmitas, estalactitas y coladas, y de una grieta entre estas, fluye un material casi líquido muy fluido de color blanco. Este material concuerda bien con la definición de *leche de luna*, aunque en este caso mucho más rico en agua que la mayor parte de estos tipos de materiales.

Los expedicionarios le entregaron al autor un pequeño frasco hermético con este material, que al secarlo a 200° C, dio una pérdida de peso del 92,2 por ciento. Por difracción de rayos X se puede identificar el cuarzo así como una ancha banda centrada con el pico mayor de cuarzo, coincidiendo con una banda de las mismas características que se obtuviera de la muestra 1 del Haitón de Sabana Grande (Fig. 1A). Debido a la pequeña cantidad de muestra disponible, no se pudo analizar químicamente.

Por la forma de la amplia banda del patrón de difracción, está claro que aparte de una pequeña cantidad de cuarzo posiblemente detrítico, la mayor parte de la muestra consiste de algún material no identificado, amorfo o de muy baja cristalinidad, descartándose el ópalo, ya que la banda de difracción de esta fase, no coincide con la aquí observada.

RESULTADOS

Con los datos de índole muy preliminar de este trabajo, se concluye que las muestras de leche de luna analizadas son atípicas, comparadas con la mayoría de las reportadas a nivel mundial, en donde predominan los carbonatos.

El estudio de la muestra 1 del Haitón de Sabana Grande, por espectrometría infrarroja y resonancia magnética nuclear permite concluir, que de existir materia orgánica en la muestra, está en cantidades no detectables, por consiguiente parece factible afirmar, que los organismos no han jugado un papel importante en la formación de este material, por lo menos en el presente caso.

La presencia de dplomita en cuevas, siempre ha sido tema de gran interés por lo raro de los hallazgos de tal mineral. En Venezuela, previamente sólo se había localizado en la cueva de Baruta (Mi. 11) (URBANI, 1967). Una breve revisión de los hallazgos de este mineral a nivel mundial, la presenta BROUGHTON (1974). En esta oportunidad, por las limitaciones debidas a la poca cantidad de muestra, no se han podido llevar a cabo estudios, que pudieran producir mayor información sobre el origen de tal mineral.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Ingenieros Linelvi Colmenares y Leopoldo Cook, del Grupo de Exploraciones Espeleológicas de la Universidad Simón Bolívar, quienes facilitaron las muestras del Haitón de Sabana Grande. Al señor Pereira del Grupo Espeleológico Venezolano Inter, por suministrar la muestra de la cueva de la Segunda Cascada (La. 4). Al doctor J. Monasterios de la Facultad de Ciencias, UCV, por sus análisis por espectrometría infrarroja y resonancia magnética nuclear.

BIBLIOGRAFÍA

- BROUGHTON, P. L. 1974. "Protodolomite and hydromagnesite in cave deposits of Sumidero Tenejapa, Chiapas, Mexico". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* 5(1):19-25.
- GEZE, B. 1968. *La Espeleología Científica*. Ed. Martínez Roca S. A., España, 192 p.
- GRUPO ESPELEOLÓGICO INTER. 1975. "La 4. Cueva de la Segunda Cascada". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* 6(11):38-39.
- URBANI, F. 1967. "Calcite, Aragonite, and Dolomite Speleothems of the Baruta Cave, Venezuela". *Geol. Soc. Am., Program 1967 Ann. Meet.*, New Orleans: 226-227. (traducción en GEOS, 18:74, 1968).
- . 1974. "Epsomita y hexahidrita en cuevas Venezolanas". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* 5(1):5-18.