

EL TUBO VOLCANICO DE LAS CUEVAS NEGRAS. ESTUDIO GENETICO Y GEOMORFOLOGICO.

Tenerife - Islas Canarias

* J. L. Martín.

** J. M. González.

* J. J. Hernández.

* Departamento de Zoología. Universidad de La Laguna.
Tenerife.

** Departamento de Botánica. Universidad de La Laguna.
Tenerife.

RESUMEN

Con el nombre de Cuevas Negras se conocen seis tubos volcánicos situados en la vertiente W del Pico Viejo, en la Isla de Tenerife. En realidad, estas cavidades forman parte de un único tubo longitudinal de unos 750 m de recorrido cuyo origen ha de asociarse con la formación de grandes canales de lava, ya postulado para la génesis de otros tubos de lava de Hawaii y Canarias.

El hecho de que algunas bocas del tubo se hayan originado por un proceso explosivo, las diferencia de los jameos, y les confiere un relevante interés geoespeleológico.

ABSTRACT

Six lava tubes are known with the name of Cuevas Negras, and they are located in the W face of Pico Viejo in the Island of Tenerife. These caves really belong to a unique longitudinal tube, 750 m length, whose origin has been associated to the formation of great lava channels, a theory already postulated for the genesis of other lava tubes in Hawaii and Canary Islands.

INTRODUCCION

En Canarias los tubos de lava no son raros, ya que son islas formadas por acumulaciones de materiales volcánicos desde el fondo del océano. Estos materiales son de una gran variedad, pudiéndose encontrar complejos basales con series más o menos basálticas y de diferente grado de antigüedad; además en algunas islas aparecen también rocas sedimentarias y plutónicas (CARRACEDO, 1984).

Los tubos volcánicos se originan preferentemente en coladas basálticas como las pertenecientes, en alternativa con episodios sálicos, a la última serie volcánica de Tenerife, que todavía no ha finalizado (LOPEZ RUIZ, 1984). En este período se formó el gran edificio central de la isla, que hoy constituye «Las Cañadas», y de cuyo centro emerge el grandioso estrato-volcán formado por el complejo Teide-Pico Viejo. Es precisamente en la vertiente W de Pico Viejo donde están ubicadas las Cue-

vas Negras, objeto de nuestro trabajo.

Las Cuevas Negras se encuentran a una altura comprendida entre los 2.175 m y los 2.250 m s.n.m., dentro del Parque Nacional de las Cañadas del Teide, próximas a su delimitación W, y entre las montañas de la Cruz de Tea y Reventada. Se accede a ellas a partir del km. 4 de la carretera que va desde Boca Tauce hacia Chio, caminando aproximadamente un kilómetro y medio en dirección N-NE. (Fig. 1).

Esta no es la única cavidad conocida en el Parque Nacional, destacando además: la cueva de Chavao en las cercanías del cruce de Boca Tauce; el complejo de cuevas de los Roques de García, en la ladera SE de Pico Viejo, topografiada por espeleólogos del Grupo Montañero de Tenerife y donde recientemente se ha descubierto una interesante fauna cavernícola (MARTÍN & OROMI, en prensa); las simas de Montaña Rajada, que alcanzan más de 70 m de profundidad, exploradas por espeleólogos del grupo Benisahare (LAINEZ, 1984); y varias cavidades más de desarrollo muy corto como la Cueva del Hielo, la Cueva de Diego Hernández, etc.

DESCRIPCION DE LA CAVIDAD

En la actualidad, las Cuevas Negras forman un conjunto de seis tubos volcánicos subterráneos y dos canales subaéreos (en el sentido dado a este término por MONTORIOL, 1972). Todos están perfectamente alineados entre sí, pero incomunicados bajo tierra por acumulos de piroclastos (también denominados lapilli y cenizas volcánicas), de origen más reciente que el de los tubos. La distancia total, comprendida desde el extremo superior de la cueva más alta al inferior de la más baja, es de unos 70 m. Presumiblemente, una distancia similar se corresponderá con el desarrollo total de la cavidad en ausencia de los depósitos interiores de cenizas, que impiden el acceso de un tubo a otro.

Las longitudes transitables de las seis cavidades suman unos 420 m., pero el tubo volcánico más largo (cueva II), cuenta tan sólo con unos 92 m y el más corto (cueva IV) con unos 48 m.

La morfología general de las cuevas es muy sencilla, constituyendo siempre un tubo longitudinal que no presenta ramificaciones laterales, y con una altura media

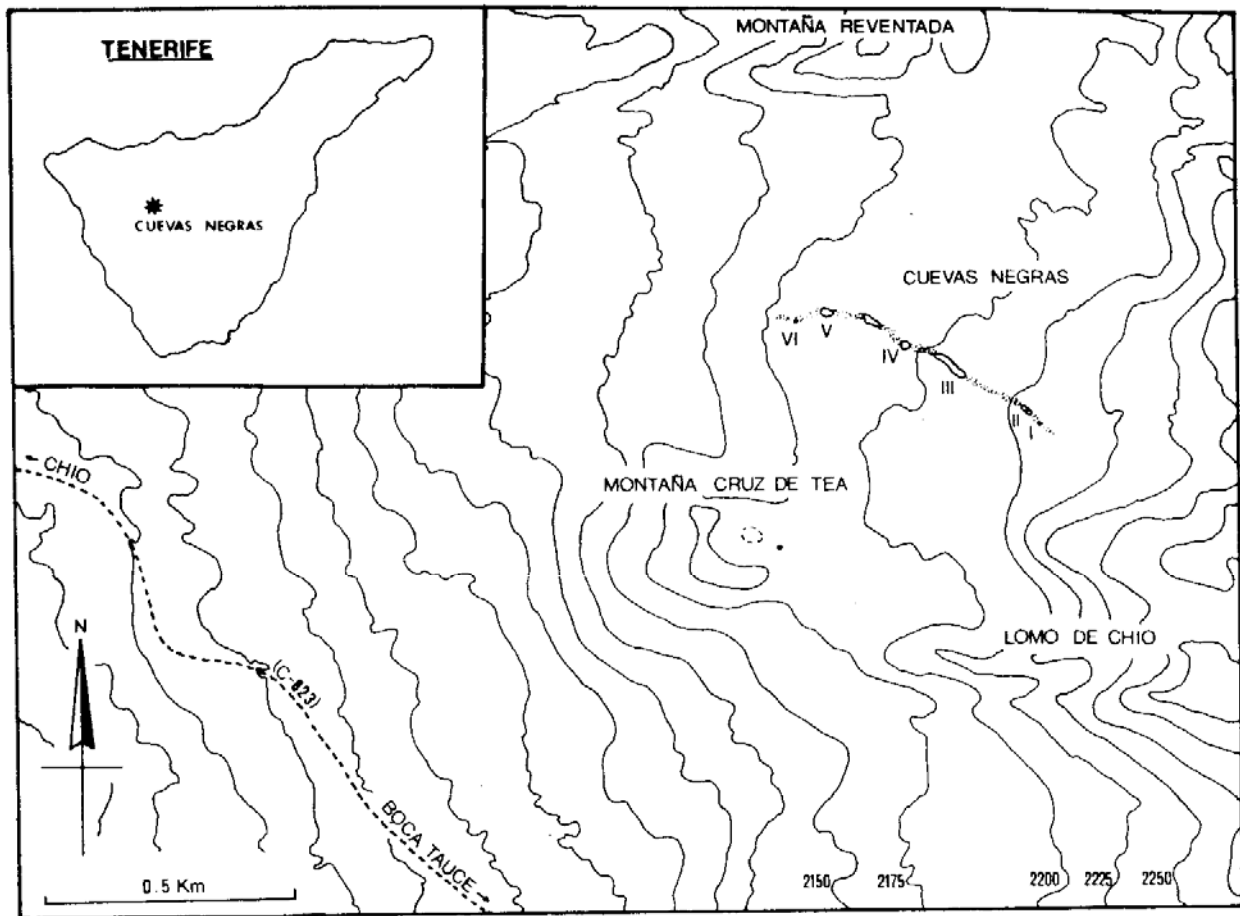


Fig. 1. Localización exacta de las Cuevas Negras en la Isla de Tenerife. La representación esquemática de las bocas de las cuevas se ha hecho según una panorámica aérea.

de 3 m. A continuación describiremos someramente cada una de las cuevas y canales. (Fig. 2).

CUEVA I.—Es la más meridional de todas y posiblemente la primera en formarse, ya que la colada en la que están inmersas estas cuevas avanzó con rumbo NW. Se trata de un tubo de 69 m. de recorrido con dos bocas; una de ellas es una pequeña abertura en el techo de la cueva, situada a unos 6 m. de altura, a la que se accede fácilmente gracias a un montículo de cenizas que se encuentra en su base. La otra entrada se abre en el extremo inferior de la cavidad, estando casi cubierta por piroclastos.

CUEVA II.—Es un tubo de 92 m. de recorrido con una gran boca en su zona media (Foto 1), donde con toda claridad se pueden apreciar los indicios de su origen explosivo, que más adelante comentaremos. El acúmulo de cenizas en su extremo superior impide la comunicación con el interior de la cueva I. Su límite inferior también está cerrado por cenizas volcánicas.

CUEVA III.—Tiene 71 m. de longitud a los que habría que sumar los 97 m. de un gran canal subterráneo que prosigue más allá de la boca, en su extremo inferior. Aquí se encuentra la sala más alta de todo el complejo de cuevas, con casi 10 m. de altura. Su extremo superior está obstruido por un acúmulo de cenizas, al igual que todo el fondo del canal de la boca.

CUEVA IV.—Con sus 48 m es el tubo más corto; sin embargo es el más ancho llegando en ocasiones a medir 13 m. de anchura entre sus paredes. Su límite superior acaba en un acúmulo de lapilli que también aparece rellenando la zona de la boca en el extremo inferior. En los alrededores de la boca hay grandes bloques que probablemente son el resultado del fenómeno explosivo que la engendró.

CANAL I.—Se trata de un canal subterráneo, no techado, de unos 99 m. de longitud, que está relleno casi en su totalidad por piroclastos, hasta el punto de impedir que su extremo inferior conecte con la cueva V, que está inmediatamente a continuación.

CUEVA V.—Cuenta con 59 m. de recorrido continuando en su extremo inferior con una porción subterránea de 28 m. Su morfología se sale un poco de la tónica general de las cavidades anteriores, ya que es más baja. En su interior se aprecian restos de un flujo lávico (reflujo), procedente de un aporte secundario, cuyo frente quedó detenido al enfriarse y solidificarse. Su extremo superior está cerrado por un depósito de piroclastos que impide el paso.

CANAL II.—No se trata de un auténtico canal como los anteriores, ya que su interior está colmatado por la lava. Pero sí se aprecian indicios de haber sido una boca similar a las anteriores, de origen explosivo; sin em-

bargo, la lava no descendió por el tubo al reactivarse la circulación subterránea, quizás porque antes se enfrió lo suficiente como para solidificarse.

CUEVA VI.—Tiene 80 m de longitud y una inclinación mayor que las otras cavidades. La boca se abre en la zona media de la cueva, por medio de un corto tubo que comunica la superficie con la galería subterránea. En este caso, los depósitos de piroclastos se encuentran en la boca y en el límite inferior de la cavidad, pero no en el superior, que se cerró al quedar sifonado por el mismo flujo de lava que circulaba por dentro del tubo. Indudablemente, en ausencia de los depósitos de cenizas este tubo no estaría conectado con el resto, y su longitud se le ha de sustraer a los 750 m totales del canal, para obtener el recorrido subterráneo transitable en un principio.

GENESIS DE LA CAVIDAD

Por su origen, la totalidad del tubo se enmarca perfectamente en el modelo genético asociado a la formación de grandes canales de lava, expuesto inicialmente por WENTWORT y MAC DONALD y magníficamente analizado después por PETERSON & SWANSON (1974), los cuales pudieron observar directamente la formación de un tubo volcánico en las coladas hawaianas del «Mauna Ulu» (parásito del Kilauea), pertenecientes a la erupción de 1970-71.

Según este modelo, al poco tiempo del inicio de la erupción y después de que la lava comience a fluir, se constituyen unas morrenas laterales mediante varios procesos que incluyen la acreción de capas de sobreflujos periódicos y acumulación de plastas y salpicaduras. Según PETERSON & SWANSON (op. cit.), también es posible que haya una ligera erosión en el fondo del canal debido a procesos de refusión; de esta manera, el canal se profundiza gradualmente hasta que consigue estabilizarse.

A continuación comienza a formarse una corteza superior que va creciendo desde los lados del canal hacia el centro, para acabar uniéndose y formar el techo de la futura cueva.

Dos consecuencias se extraen de este tipo de génesis: por un lado, da lugar a la formación de tubos longitudinales carentes de ramificaciones. De hecho, los tubos hawaianos con dicho origen, manifiestan un desarrollo exclusivamente lineal y en Canarias la Cueva de los Verdes, para la cual BRAVO (1964) postuló un origen semejante, también es un único y largo tubo sin desviaciones laterales.

Por otra parte, la presencia de bocas en la bóveda de los tubos, como sucede en Cuevas Negras, sólo puede responder a dos posibles causas: bien que el techo no se haya consumado totalmente en algunos fragmentos del canal de lava; o bien que posteriormente a la formación del techo se hayan abierto nuevas oquedades en la corteza. Esta nueva reapertura podría asociarse a un colapso del techo, o a un proceso explosivo originado como consecuencia de los estancamientos de lava, o bien a un aumento del caudal de fundido. Esto ocasionaría un aumento de la presión del fluido, ya que la emisión de lava continúa, creándose entonces fuerzas ascensionales que romperían la corteza en las zonas más débiles.

El tubo de Cuevas Negras parece encajar perfecta-

mente en este tipo de origen, ya que está constituido por un único canal longitudinal de unos 750 m., a lo largo del cual pueden diferenciarse dos zonas: una superior que incluye las cuevas I, II, III y IV, donde las galerías son más o menos amplias y altas; y otra inferior que abarca las cuevas restantes (V y VI), con las galerías algo más bajas.

En superficie también es posible distinguir dos zonas: una superior menos inclinada (7%), donde las lavas son más bien de tipo «pahoehoe» (esto no se puede precisar con exactitud, debido a que toda la zona está recubierta por un manto de lapilli que oculta parcialmente la superficie de la colada), y otra inferior de mayor pendiente, donde la lava es con toda claridad de tipo «aa». Esta transformación se debe, sin duda, a la pérdida de temperatura y desgasificado de la lava, lo cual la hace más viscosa. Las dos últimas cuevas, así como el canal II, ocupan la zona de transición entre ambas partes superficiales.

Tales diferenciaciones de la colada, dos zonas en la parte superficial y otras dos en la subterránea, están correlacionadas. Todo parece indicar que el tubo se forma preferentemente en la primera parte de la colada, donde la pendiente es menor y la lava más fluida, pudiendo remansarse hacia los lados constituyendo un canal más amplio, y consecuentemente tubos de mayores dimensiones.

En la mitad inferior de la colada, al aumentar la pendiente y la viscosidad de la lava, el remansado es menor y los canales más estrechos. Esta correlación entre la pendiente de la ladera y la amplitud del tubo, ya fue comentada por BRAVO en 1954 y también puede observarse en la Cueva de los Naturalistas en Lanzarote (MARTIN & DIAZ, 1984) o en algunas de las cuevas de Icod de los Vinos (MONTORIOL-POUS & DE MIER, 1974; y MONTERRAT, 1977). El avance de la colada en esta segunda fase probablemente sería más dificultoso, ya que la lava es ligeramente más viscosa, pudiendo dar lugar a atascamientos momentáneos y a frenados de la circulación del flujo lávico.

En cuanto a las bocas de las cuevas hay que distinguir tres tipos: una son alargadas, a modo de grandes canales que BRITO (1977) consideró como jameos, originados por hundimiento del techo al ser demasiado amplia la galería (Foto 1). Sin embargo las paredes no están rotas, sino que aparecen soldadas, no pareciendo indicar que haya habido un proceso de meteorización posterior a la solidificación de la colada (principal condición de un jameo). Quizás se hayan formado por un colapso de la colada, cuando ésta no estaba totalmente consolidada y la lava aún fluía por el canal, o bien sean el resultado de un proceso puramente explosivo por la lava que buscó salida durante uno de los diversos estancamientos subterráneos.

Este último origen, ligado a un proceso explosivo, se puede apreciar en las bocas de las cuevas I, II y IV; sobre todo en la segunda, donde antes de la rotura de la corteza, por el empuje de la lava, se produjo un enorme abombamiento (Fig. 3) y posteriormente, tras la explosión, la lava desbordó por la nueva boca. En primer lugar hubo un ascenso de lava hacia el exterior, mientras el drenado del fluido permanecía bloqueado, más adelante, en el río subterráneo. Cuando se produjo el desatascado y se renovó la circulación, el nivel de la lava descendió para proseguir su avance bajo la corteza. En este descenso, algunas porciones de lava se-

mientradas quedaron encajonadas, entre los bordes de la oquedad, a modo de puentes. (Foto 2).

Tanto en los bordes de la cueva II como en los de la boca inferior de la cueva I, se pueden ver los restos indicativos del desbordamiento de la lava (Foto 3), aunque en este último caso el lapilli oculta un poco el proceso.

En la boca de la cueva IV, la explosión no estuvo precedida de un abombamiento tan grande como el de la cueva II. Pero unos grandes bloques producto de la explosión circundan la entrada, dándonos una idea de la gran fuerza ascensional de la lava.

Otro tipo diferente lo constituye la boca superior del canal, perteneciente a la cueva I. Se trata de un pequeño orificio con forma de embudo que se abre en la bóveda de la cueva. Pequeñas oquedades como ésta pueden intuirse en otros puntos de la superficie, enci-

ma de las cuevas, pero al estar completamente recubiertas por lapilli sólo se observa una pequeña depresión, que en ocasiones coincide con un acúmulo de cenizas dentro del tubo (así el extremo inferior de la cueva II, cerrado como vimos por uno de estos depósitos, coincide con una depresión embudiforme de la capa superficial). Tales orificios probablemente se originaron conjuntamente con la formación del tubo, y actuarían como respiraderos del río de lava. Es lo que los hawaianos denominan «skylights» (cuya traducción literal sería claraboya o tragaluz), y se forman en aquellos lugares donde la corteza permanece más inestable.

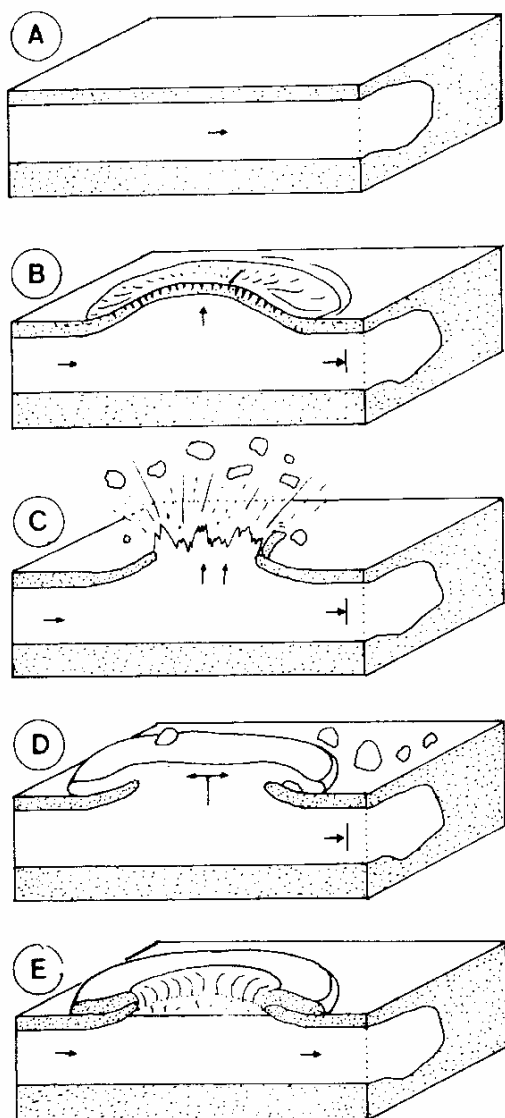


Fig. 3. Representación idealizada del proceso explosivo que dio lugar a la formación de algunas bocas de las Cuevas Negras: A, el río de lava fluye bajo una delgada corteza superficial recién solidificada; B, el flujo subterráneo se atasca y debido a que el aporte de lava continúa, se generan fuerzas ascensionales que comienzan a abombar la corteza; C, cuando la presión de la lava es muy grande, la corteza se rompe, a veces de una forma violenta; D, la lava sigue llegando sale por la nueva abertura, pero esta vez más suavemente; E, al desbloquearse el avance en el río del interior del tubo, se reinicia la circulación subterránea descendiendo el nivel de la lava en la boca.



Foto 1. Vista superficial de la colada donde se encuentran las Cuevas Negras, la ladera que se ve en primer término, corresponde a la boca de la cueva II; la montaña que se ve al final del todo en el Volcán de la Botija, donde acaba el Parque Nacional.

Una última fase de la historia geológica de la colada que dio origen a las Cuevas Negras, sería la de las erupciones posteriores que tuvieron lugar en su cabecera. Estas ocultaron la boca eruptiva, de donde emergió todo el magma, y cubrieron la zona con un manto de cenizas volcánicas. El lapilli procedía del sureste, a juzgar por el hecho de que sólo cubrió las bocas de las cuevas orientadas hacia este lado, y no las orientadas al Noroeste. Estos materiales también se introdujeron en el interior del canal a través de grietas y «skylights», comunicando unos tramos del canal con otros.



Foto 2. Boca de la Cueva II, donde pueden apreciarse dos puentes debidos al enfriamiento parcial de la lava cuando se encontraba a este nivel. Al descender la lava, una delgada película líquida quedó adherida a las paredes, donde se solidificó, formando una capa que se ve fracturada por el rápido enfriamiento.

La edad de la colada de Cuevas Negras no se conoce con exactitud, pero sin duda son subhistóricas. Las lavas aparecen en la actualidad poco conolizadas por la vegetación, lo que nos lleva a considerar que su antigüedad no ha de remontarse a muchos miles de años.

Tampoco se tienen referencias históricas de las erupciones posteriores que tuvieron lugar en su cabecera, pero se sabe que en 1942, Cristobal Colón, al pasar cerca de Tenerife en su viaje hacia América, avistó una erupción en esta zona (HERNANDEZ PACHECO, 1982). Según el Dr. BRAVO (com. pers.), el manto de lapilli que cubre el lugar procede de dicha erupción, acaecida en los albores de la conquista de la isla.

AGRADECIMIENTOS

Uno de nosotros (J. L. Martín) se ha beneficiado a lo largo de la realización de este trabajo, de una beca concedida por el «Convenio de colaboración entre el Gobierno Autónomo de Canarias y la Caja General de Ahorros de Canarias para el fomento de la investigación científica y técnica». También hemos de agradecer la ayuda prestada por el Grupo Montañero de Tenerife, que nos cedió su refugio del Valle de Ucanca, «Edmundo Herrero», durante los días de permanencia en el Parque Nacional de las Cañadas del Teide. Los Drs. T. Bravo y P. Oromí leyeron el manuscrito y nos hicieron algunas sugerencias interesantes, al igual que el Presidente de la F.T.C.E., Sr. M. Rosales. Finalmente, el autor de las fotografías que acompañan el texto fue P. Oromí. A todos ellos les damos las gracias por sus diferentes aportaciones.

BIBLIOGRAFIA

BRAVO, T. 1954.—Tubos en las coladas volcánicas de Tenerife. Bol. de la R. Soc. Esp. de H. Nat. Tomo *Homenaje al Dr. Hernández Pacheco*: 105-115.

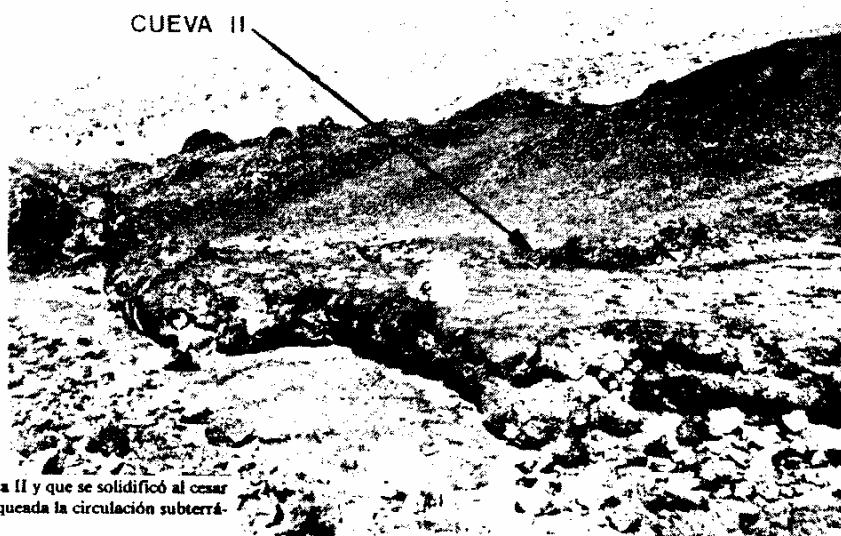


Foto 3. Frente de la lava que emergió por la boca II y que se solidificó al cesar el flujo de salida hacia el exterior, una vez desbloqueada la circulación subterránea dentro del tubo.

-
- BRAVO, T. 1964.—*El volcán y el malpais de la Corona. La Cueva de los Verdes y los Jameos*. Publicaciones del Cabildo Insular de Lanzarote, Arrecife. 31 pp.
- BRITO, M. C. 1977.—*Tubos volcánicos: Cuevas Negras*. Sin publicar, depositado en el Dpto. de Zoología, Universidad de La Laguna.
- CARRACEDO, J. C. 1984.—Etapas de la formación de Canarias. En «*Geografía de Canarias*», ed. Interinsular, S/C de Tenerife: 40-54.
- HERNANDEZ PACHECO, A. 1982.—Sobre una posible erupción en 1793 en la Isla de El Hierro (Canarias). *Estudios Geológicos*, 38: 15-25.
- LAINIZ, A. 1984.—Avance a las simas volcánicas de Montaña Rajada-Sima Vicky (Las Cañadas, Tenerife). *Spélation* 3: 44-46. Valencia.
- LOPEZ RUIZ, J. 1982.—El volcanismo de las Islas Canarias. *Mundo Científico* (2), 17: 892-900.
- MARTIN, J. L. & DIAZ, M. 1984.—El tubo volcánico de los Naturalistas (Lanzarote, Islas Canarias). *Lapiaz* 13: 51-53. Valencia.
- MARTIN, J. L. & OROMI, P. (en prensa).—An ecological study of Cueva de los Roques lava tube (Tenerife, Canary Islands). *Journal of Natural History*.
- MONTORIOL-POUS, J. 1972.—Contribución al conocimiento de la Raufarhoishellir (Hjallí, Islandia), con un estudio sobre la tipología vulcanoespeleogénica. *Speleon* 19: 5-24. Barcelona.
- MONTORIOL-POUS, J. & DE MIER, J. 1974.—Estudio vulcanoespeleológico de la Cueva del Viento (Ícod de los Vinos-Isla de Tenerife, Canarias). *Speleon* 21: 5-24. Barcelona.
- MONTSERRAT I NEBOT, A. 1977.—Contribución al conocimiento vulcanoespeleológico de la Isla de Tenerife (Islas Canarias), La Cueva de San Marcos. *Speleon* 23: 93-102. Barcelona.
- PETERSON, D. W. & SWANSON, D. A. 1974.—Observed formation of lava tubes during 1970-71 at Kilauea volcano, Hawaii. *Studies in Speleology*, 2 (6): 209-222.
-

CUEVAS NEGRAS (TENERIFE - CANARIAS)

