

Els bufadors volcànics



Coneixem el que trepitgem?



GEONat

Amb el cofinançament de

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament
Rural:
Europa inverteix
en les zones rurals

**Parc Natural
de la Zona Volcànica
de la Garrotxa**

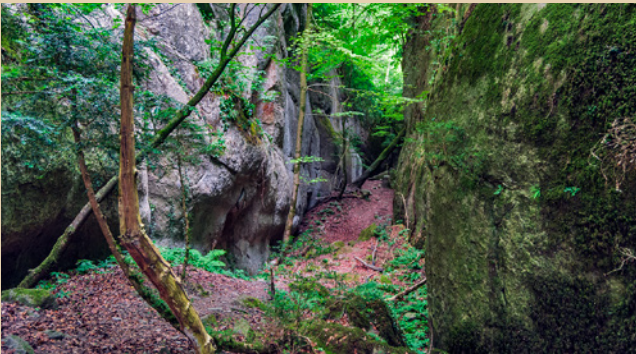
Idea i continguts: Llorenç Planagumà
Coordinació editorial: Isaac Camps
Disseny gràfic i maquetació: Xavier Solé
Correcció lingüística: Miriam Salvatierra
Dibuixos: Oscar Julve i Jaume Farrés
Fotografies: Jordi Lluís Pi (Bufadors del Bevi),
Joan Bach (Bufador de Bisarques), Llorenç
Planagumà
Dipòsit legal: GI 1399-2022

Quan de sota terra surt aire fresc

Històricament la humanitat ha tingut la necessitat de perllongar la vida dels aliments, d'evitar-ne la descomposició per assegurar-se un futur preservat de la fam. I per això, molt abans de la irrupció de la tecnologia industrial, els aliments s'han sotmès a transformacions físiques i químiques com la deshidratació, el fermentat, l'envinagrat, el fumat, el salat o el confitat, entre altres. I també s'ha buscat el fred. Les temperatures baixes alenteixen les reaccions químiques de descomposició i l'activitat dels microorganismes. En el nostre clima mediterrani aconseguir fred durant les estacions més caloroses ha estat un objectiu important. Les cases buscaven el racó més fresc, sec i fosc per fer-hi el rebost. I qui podia, a l'estiu s'abastia de la neu emmagatzemada durant l'hivern en els pous de glaç. Però de vegades el fred es genera d'una forma insospitada de la mà de la geologia. A Catalunya hi ha alguns indrets on del subsol emergeixen corrents d'aire fresc: són els anomenats bufadors. Alguns dels més coneguts són els Bufadors del Bevi (Santa Maria de Besora, Osona) o els de la Tartera de Cambrils (Solsonès), que tradicionalment s'han emprat per guardar els apreciats trumfos o patates d'Odèn. Però, sens dubte, on la densitat de bufadors és més alta, és a la Zona Volcànica de la Garrotxa i, particularment, als voltants d'Olot.



Distribució del topònim bufador a Catalunya.



Els Bufadors del Bevi, a la Serra de Bufadors (Santa Maria de Besora, Osona).

Com és l'aire dels bufadors?

L'any 2007, el Grup de Física de les Radiacions i la Unitat de Geodinàmica Externa i d'Hidrogeologia de la UAB van estudiar l'aire que expulsen els bufadors i van constatar que té propietats diferents a l'aire que hi ha a l'exterior. La velocitat de sortida varia molt entre bufadors i sempre bufen més fort a l'estiu, però com a molt pot arribar als 0,8 m/s. Pel que fa a la temperatura, tot i que els rangs són força amplis, el valor més representatiu és de 12°C, i pel que fa a la humitat, del 89 %. També s'ha observat que l'aire expulsat conté quantitats significatives de radó. El radó és un element químic gasós radioactiu, incolor, inodor i insipid, que es produeix per desintegració natural de l'urani present a les roques, de tal forma que aquest gas emana fàcilment del subsol i passa a l'aigua i l'aire. S'ha observat que la concentració de radó té correlació amb la diferència entre la temperatura de l'exterior i la del bufador, que és més alta quan la temperatura exterior és més càlida. El bufador que presenta els nivells de radó més alts és el de la Coromina, al barri del Triai (Olot). Com tot element radioactiu, el radó potencialment pot afectar la salut; ara bé, cal tenir en compte que en sortir dels bufadors es dissipa ràpidament i es desintegra en pocs segons. En mesures que es van fer al Mas Ventós (Olot), es va veure que la quantitat de radó està per sota dels estàndards que marca la Unió Europea en habitatges antics.

Paràmetre	Rang de valors
Temperatura (°C)	4,3-23,4
Humitat (%)	64-100
Velocitat de l'aire (m/s)	0,0-0,8
Concentració de radó 222 (Bq/m³)	5-9462
Concentració de radó 220 (Bq/m³)	8-2443

Monitorització d'un bufador al pati de l'escola Volcà Bisarques. El bufador va aparèixer durant la construcció de l'edifici i s'ha arranjat i preservat.



Com funciona un bufador?

L'aire que surt d'un bufador no deixa de ser un fluid que, com tot fluid que surt expel·lit per l'obertura d'un recipient, originàriament ocupava un espai limitat per unes parets estanques i al qual ha calgut aplicar algun mecanisme que l'empenyís cap a l'exterior. En els materials propis del vulcanisme basàltic de la Garrotxa es troben dues tipologies de roques que, combinades, les unes fan de roca magatzem d'aire, i les altres, de roca recipient que el tanca.



Materials massius. Es tracta de roques volcàniques de textura massiva i uniforme, molt poc porosa, i per tant, pràcticament no deixen circular l'aire a l'interior seu. Aquests tipus de materials bàsicament tenen dos orígens: per una banda, colades de lava fluides i uniformes, i per l'altra, colades piroclàstiques. Les colades piroclàstiques són masses denses de piroclastos i gasos calents que es desplacen arran de la superfície del terreny.

Materials porosos. Els configuren diversos tipus de roques volcàniques de textura molt irregular i vesiculosa, amb una altíssima porositat i que, per tant, deixen molt d'espai buit a l'interior seu per contenir aire. Aquests materials poden ser les greses i escòries que formen els cons volcànics, algunes colades de lava de textura molt irregular i fragmentada, laves molt escoriàcies que flueixen i reomplen l'interior de conductes que formen pseudotúnels, i finalment, l'interior dels tossols. Els tossols són petits cons volcànics que es formen quan una colada de lava flueix per damunt d'una zona de mulladius. L'alta temperatura de la lava vaporitza l'aigua, que ascendeix turbulentament cap a l'exterior i provoca una petita erupció de vapor d'aigua i piroclast, alhora que l'interior del tossol queda totalment fragmentat.

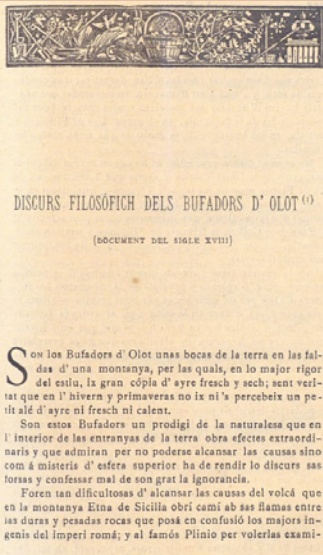
El bufadors a la història de la geologia

Els bufadors són una curiositat natural coneguda des de l'antiguitat, el funcionament dels quals ha portat de corcoll els erudits de totes les èpoques. Les primeres mencions per part de viatgers són del segle XVII.

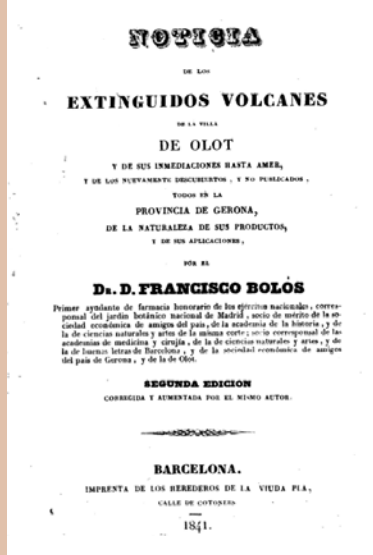


Els bufadors assenyalats com si fossin una població més entre Olot i Batet en un mapa del cartògraf francès Tillemont Cantel (1694). Aquest nucli es correspon amb el barri de Sant Cristòfol les Fonts.

El primer estudi pròpiament científic el devem al farmacèutic Francesc Xavier de Bolòs i Germà (Olot, 1773-1844), al llarg de l'any va mesurar la temperatura d'alguns bufadors i va proposar una interpretació propera a l'actual, en el que és el llibre fundacional de la vulcanologia catalana, *Notícia de los Extinguidos Volcanes de la Villa de Olot* (1820).



Més tard, cap a finals del segle XVII, es publicà la primera monografia sobre la qüestió, un document de setze pàgines d'autor desconegut, titulat *Discurs filosòfic dels Bufadors d'Olot*. Aquest escrit fou recuperat i divulgat anys més tard, el 1898, pel pioner de la geologia catalana, Norbert Font i Sagué, i publicat en el diari Lo Geronés i la revista La Renaixença.



«Los sopladores de aire no son otra cosa que una continua circulación de aire atmosférico comprimido y agitado, introducido á las interiores cavernas por las aberturas ó agujeros de la superficie de dicho monte [...]. La causa de soplar mas en verano que en invierno, parece poder provenir, de que siendo el aire atmosférico en el estío mas dilatado por el calórico, y de consiguiente mas enarrecido, impele mas al del interior, y sale mas comprimido de las cavernas por los estrechos sopladores con el ímpetu que percibimos.»

El mateix Charles Lyell, pare de la geologia moderna i figura cabdal de la història de la ciència, va tenir l'oportunitat de conèixer-los en el transcurs del seu viatge per Catalunya de la mà del seu amfitrió, Francesc Xavier de Bolòs. En el tercer volum de *Principis de Geologia* (1833) hi dedicà un paràgraf extens.



Charles Lyell (Kinnordy, Escòcia, 1797 - Londres, 1875).

«Les roques volcàniques de prop d'Olot tenen sovint una estructura cavernosa com algunes de les laves de l'Etna, i a molts indret del turó de Batet, als voltants del poble, el so que retorna de la terra quan es colpeja és com el d'una arcada.

A la base del mateix turó hi ha diverses coves subterrànies, unes dotze en total, que en el país n'hi diuen "bufadors", de les quals surt aire fred durant l'estiu, però que a l'hivern no són gaire perceptibles. Vaig visitar un d'aquests bufadors a principis d'agost de 1830, quan la calor de l'estació era inusualment intensa, i hi vaig trobar un vent fred que sortia, i que es pot explicar molt fàcilment, ja que l'aire extern en escalfar-se es rarifica per l'ascens, i l'aire fred de l'interior de la muntanya surt àridament a ocupar el seu espai.»

Quins tipus de bufadors hi ha?

Bufadors de Sant Cristòfol les Fonts i dels volcans Montsacopa i Garrinada

Els bufadors situats a l'entorn dels volcans de Montsacopa, la Garrinada i del barri històric de Sant Cristòfol les Fonts tenen un flux d'aire intens i fresc. Aquestes qualitats van propiciar que moltes cases els ingressin a l'edifici per utilitzar-los encara avui com a rebost per guardar-hi fruita, verdura i carn. El seu ús ha de ser força antic, ja que sabem per textos de principis del segle XVII que alguns bufadors de Sant Cristòfol les Fonts es llogaven a terceres persones. De tos ells, un dels casos més sorprenents és el del Mas Bufador Vell. La masia té un ampli soterrani amb diferents obertures circulars a la paret que mantenen la temperatura de la cambra a uns 12°C durant l'estiu. Els comerços locals van utilitzar aquest espai com a magatzem de fruita i verdura fins a mitjans del segle XX. Aquests bufadors són els que tenen concentracions més altes de radó, sobretot en la zona de la Pujada del Gegant, al peu de l'altiplà basàltic de Batet i del Triai.



Bufadors de les artigues

Els bufadors de les artigues són de petites dimensions i estan situats a la base de murs de pedra seca i, fins i tot, a l'interior d'algunes barraques. El millor exponent d'aquesta tipologia són els més de trenta bufadors localitzats per tot el Bosc de Tosca. Aquests expulsen l'aire a velocitats baixes i el radó hi és en menys concentració. Els bufadors del Bosc de Tosca es construïen cercant esplotxes entre la lava o en marges i tossols rebaixats que han tallat una capa de roca porosa entre materials massius, per on surt aire fresc a l'estiu. El bufador s'arranjava curosament amb lloses de basalt, a mode de petits armariets o caus. En aquests espais, la gent que treballava a les artigues creant vinya, cereal o petits horts hi guardava l'àpat del dia, el cantí amb aigua, fruites de pell dura com la síndria o el meló, etc.



De la colada intransitable a l'artiga amb bufadors



Fa uns 17 000 anys el volcà de Puig Jordà va emetre una colada de lava molt escoriàcia i rugosa, on es formaren desenes de tossols volcànics: és el que ara coneixem com a Bosc de Tosca, un terreny aspríssim i impracticable que estigué totalment dominat pel bosc fins al segle XVIII.



A finals del XVIII, amb la pressió demogràfica a la Garrotxa per l'arribada d'obres a les fàbriques, començà a haver-hi els primers artigitges per convertir el terreny pedregós en productiu, procés que s'accelerà a partir de 1835 amb les desamortitzacions.



S'esventraren els tossols per extreure'n la lava fragmentada del seu interior i escampar-la, juntament amb les cendres de cremar la llenya. També es despedregà el terreny extraient els blocs de basalt, que es feien servir per construir els murs de pedra seca, les barraques i els camins.

Els bufadors volcànics



Coneixem el
que trepitgem?



- Bufadors
- Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa
- Colades de lava
- Xarxa bàsica Itinerànnia
- Altres itineraris
- GR Senders de Gran Recorregut
- Via verda del Carrilet
- Camí Ral
- Autovia
- Carreteres principals
- Carreteres secundàries
- Carreteres comarcals

0 500 m

A l'entorn d'Olot, entre les roques volcàniques, desenes de petites obertures en el terreny exhaleu aire fresc durant els mesos més calorosos de l'any: són els coneguts popularment com a bufadors. Els bufadors són un fenomen geològic singular que ha estat aprofitat des de molt antic i fins avui per conservar els aliments frescos.

Aquesta guia vol acostar d'una forma planera i atractiva aquest patrimoni geològic des del punt de vista científic, històric i social perquè així l'apreciem, en gaudim i tinguem consciència que és un valor que cal protegir i conservar.



● Bufador de la Coromina



● Mas Bufador Vell



● Bufador de la Clapera



● Bufador de l'Artiga del Tossal



● Bufador de l'Artiga dels Bufadors



● Bufador de la cabana de l'Artiga Rodona



● Bufador del Clot de l'Infern