

RAPA NUI-N, MUNDUAREN ZILBORREKO KOBAZULOETAN

NAGORE IRAZABAL TAMAYO

Alfonso Antxia Espeleologi Zientzien Elkartekoa
Biologian Doktorea

Pazko uhartea —Rapa Nui edo Te Pito o Te Henua (munduaren zilborra) esaten diote bertako biztanleek— Ozeano Bareko lekurik misteriotsuenetako bat da. Rapa Nui uhartea ezaguna baldin bada, duda barik moaiei esker da; bertako hargin trebeek eskuz eta toki izeneko erremintaren kolpeen bidez basaltozko harrian landu zituzten eskultura ikusgarriak dira moaiak.

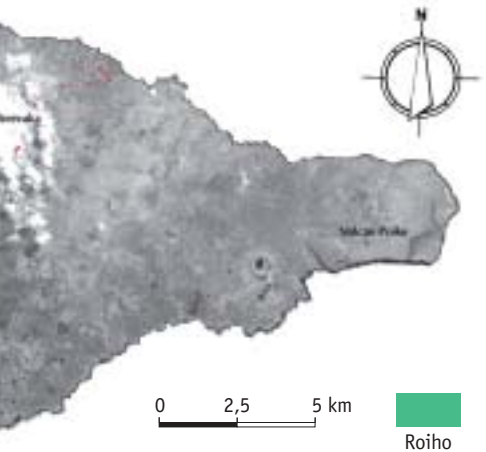
Rapa Nuiko Zaharren Kontseiluari eta Txileko Gobernuari esker, Bilboko Alfonso Antxia Espeleologi Zientzien Elkarteko ki-deok Rapa Nui uharterko Roiho zonaldean ibili gara lanean lau urtean. Almeriako, Txileko, Bolognako, Triesteko, Madrileko eta Nafarroako unibertsitateetako zenbait ikerlariren laguntzaz, bertako tutu bolkanikoak aztertu, eta zientziaren arloko hainbat adar landu ditugu, hango aztarnetan eta kulturari sakontzeko asmoz.

JATORRI BOLKANIKOA DUEN UHARTEA

Rapa Nui uhartea Txileko kostaldetik 3.800 kilometrorra dago, Ozeano Barearen erdian,

hain zuzen ere, eta jendea duen uharterik isolatuena da. 2.000 kilometroko erradioan ez da inor bizi. Hona hemen irlaren ezaugarriak: txikia da (16,5 km-ko luzera eta 17,5 km-ko zabale-
ra); klima subtropikala du (18 eta 25 gradu artekoa); urtean, oro har, prezipitazio ugari ditu (1.000 mm edo gehiago). Uhartea hiru sumendiren erupzioei esker eratu zen (Terevaka, Rano Kau eta Poike sumendiak), eta uharterko punturik altuena 500 m-koa da.

Rapa Nui uharteak jatorri bolkanikoa du. Eta, uharte bolkanikoetako kobei tutu bolkanikoak deitzen zaie. Labak eraturako egiturak dira, eta, oro har, aldapa gutxiko lurretan eratzen dira. Erupzioetan laba-uholdea



Roiho zonaldean daude irlako koba gehienak.
IRUDIA: JABIER LES.

azalean arin lehortzen denean, kanpoan geruza gogorra geratzen da, baina barruko labak mugitzen jarraitzen du; horrela, batzuetan ehunka metroko eta beste batzuetan metro bateko diametroko tutuak sortzen dira. Tutua lehortu eta gero, goiko geruza erortzen bada, jameo edo “ahoa” izeneko



Tongarikiko moaiak aurrealdean, Poike sumendia atzealdean. ARG.: JABIER LES.

egitura sortzen da, eta espeleologooi koba-zulora sartzeko aukera ematen digu.

ROIHO ZONALDEKO TUTU BOLKANIKOAK

Roiho da lan egiteko aukeratutako zonaldea eta tutu bolkaniko gehien dituen aldea, bertan baitaude Rapa Nuin errodatutako mila koba-aho ingurutik gehienak. Hain zuzen ere, horregatik aukeratu genuen zonalde hori. 4 km²-ko azalera du, eta Maunga Terevaka-n (Terevaka sumendian) dagoen Maunga Hiva Hiva kono bolkanikotik datorren sail bolkanikoa da. Oso leku lehorra eta ibiltzeko deserosoa da, hango arroka bolkanikoengatik. Duela 10.000 bat urte Pazko irlan izandako azken erupzioan eratutako sail bolkanikoa da Roiho.

Roihoko tutu bolkanikoak koba estuz josituta daude. Koben barrura sartzeko ahoak (*jameoak*) sail bolkanikoan zehar sakabana-tuta daude. Batzuetan ez da erraza *jameoak* aurkitzea, paisaian aske dauden arroka beltzez eta gorrixkaz osatutako eremu zabala baita. Ordu askoko ibilbideak egin behar izan ditugu, espeleologiako materiala gainean generamala, zuloak bilatzen eta GPSan beren erreferentziak sartzen. Baina, beste batzuetan, sail bolkanikora begiratu, eta oso ondo ikusten dira, bertatik zuhaitzak hazten baitira, eta hor behean zulo bat dagoen seinale da (zuhaitzak zulo horietan hazten dira, zuloetan hezetasuna hobeto manten-



Ez da erraza sail bolkanikoan *jameoak* aurkitzea, paisaian aske dauden arroka beltzez eta gorrixkaz osatutako eremu zabala baita. ARG.: JABIER LES.

tzen delako). Rapa Nuiko tutu bolkanikoak azaletik metro gutxira daude, eta barrura sartzeko erraza da. Roiho zonaldeko tutu bolkanikoak, oro har, maila berean daudenez, kobak aztertzeko ez dugu behar izan bertikalean lan egiteko materialik, kostaldeko kobazuloetan izan ezik. Horietara heltzea, batzuetan, konplikatu samarra izan da, koben sarrerek itsaslabarretara ematen baitu-

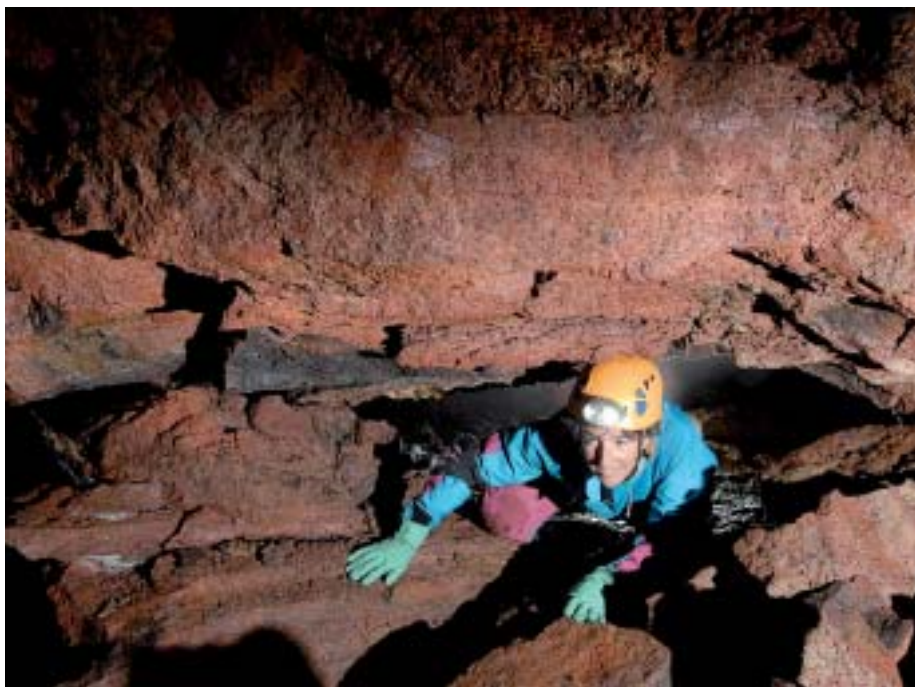
te. Hala eta guztiz ere, tutuak aztertzeko zailtasuna, gehienbat, haien estutasuna eta, askotan, kolapsatuta egotea izan da (hau da, harriz eta lokatzez beteta egotea). Hori dela eta, topografia egiteko, arrastaka egin behar izan dugu koba-sistemaren zati nagusia.

2005., 2007., 2008. eta 2009. urteetan egin dako lanen ondorioz, emaitza interesgarriak lortu ditugu, urte bakoitzean hilabeteko egonaldiak eginda.

LAN TOPOGRAFIKOA

Kobazulo bolkanikoko 10 km-ko lur azpiko topografia egin dugu. Horietatik, 6,5 km-k koba-sistema bakarra osatzen dutela demostratu dugu (Ana Te Pahu - Ana Heva - Vaiteka sistema); hau da, koba bera dela ikusi dugu. Horrela, Rapa Nuiko Roiho zonaldea munduko 11. koba-sistema bolkaniko handiena dela ikusi dugu, eta Txileko handiena.

Horrez gain, ehun bat kobazuloren izek kokatu ditugu egindako topografian, eta, halaber, aztertutako koben erreferentzia geografikoak hartu ditugu. Gainera, ura edo edozein arrasto-mota (antropologikoak, biologikoak...) dituzten kobak kokatu ditugu topografian, hainbat geruzatako topografia egin baitugu. Lan horretan genbiltzala, ohar-tu ginen ura zeukaten koba guztien sarrere-tan petroglifoak (arrokan zizelatutako irudiak) zeudela. Beraz, petroglifoak egotea kobetan ura zegoen seinale zela ohar-tu ginen. Aurkikuntza hori oso interesgarria izan da, eta emaitza garrantzitsutzat jo genuen.



Roiho zonaldeko Ana Hetereki kobazuloan arrastaka. ARG.: JABIER LES.



Ana Hetereki kobazuloko mukulito horia.
ARG.: JABIER LES.

Argazkien bidez jaso dugu kobetako hainbat informazio. Alde batetik, tutu bolkanikoen barrualdea. Beste alde batetik, aurkitutako arrasto antropologikoak: giza hezurak, obsidianazko gezi-puntak, labanak eta bestelako tresnak, morteroak, kiera (gorputza margotzeko pinturak), petroglifoak, piktografiak (arrokan egindako pinturak) eta abar. Arrasto horiek guztiak aurkitu diren tokian bertan uztea komeni da, egunen batean ikertu bailitezke. Mugituz gero, ordea, galdu egingo litzateke informazioa. Eta, azkenik, kobetan sortzen diren espeleotemak edo egiturak; hau da, estalaktita, estalagmita eta bestelako egiturak.

ORNOGABEEN AZTERKETA ETA AURKIKUNTZA

Lehenengo aldiz aurkitu dugu Rapa Nui lurpeko fauna; hain zuzen ere, Pazko uharteko Parke Nazionalean dagoen Ana Roiho kobazuloan topatu dugu. Ana Roihon aurkitutako ornogabeak Rafael Jordanak eta Enrique Baquerok (Nafarroako Unibertsitateko Ekologia eta Zoologia Departamentukoak)

aztertu dituzte, eta espezie berriak aurkitu dituzte. Deskribatutako espezie berri bat Collembola taldekoa da (Collembola, Entomobryomorpha, Entomobryidae) eta *Coecobrya kennethi n. sp* deitu diote. Talde horretako beste espezie bat ere agertu da. Beste alde batetik, Sinella taldeko espezie berri bat ere azaldu da, oraindik izena jarri ez diotena. Azkenik, *Arrhopalites caecus* espeziea sarritan izan da aipatua Ipar hemisferioan, bai Australian, baita Zelanda Berrian ere, baina Rapa Nui uhartean lehenengoz agertu da. Espezie horiez gain, Roihoko kobazuloan aurkitutako hiru akaro-mota (bi Oribatida larba eta Mesostigmata larba bat) aztertzen ari da Nafarroako Unibertsitateko Moraza doktorea. Espezie horiek aurkitu izana da gure lanak zientziari eta Pazko uharteari egin dion ekarpenetako bat.

ESPELEOTEMEN AURKIKUNTZA ETA AZTERKETA

Kobazuloak aztertzen hasi ginenetik ohartu ginen oso interesgarriak zirela han aurkitzen genituen espeleotemak edo kobetako

Lehen kontaktuak

Uhartera heldu ginen lehenengo urtean ikusi genuen lan handia zegoela egiteko. Zaharren Kontseiluaren ustez, guk proposatutako lanak interesgarriak ziren bertako biztanleentzat. Hori dela eta, gugan konfiantza osoa jarri eta proposatutako lanari ekiteko adierazi zigun. Lan hori egiteko baimenaren truke gure lana eskaini genion.

Eta kobekin lotuta, ikasi genuen lehenengo gauza izan zen rapanuitarrentzat kobak sakratuak zirela (ez baitiote inori uzten kobetan sartzen, haientzat tabu direlako), eta ezin ginela baimenik gabe kobetara sartu, bestela *Aku Akuak* (kobetako izpirituak) kontra izango baikenituen. Beraz, irlara heldu ginenean erritu sakratu bat egin ziguten Zaharren Kontseilukoek, *Umu Tahu* izenekoa. Erritu horren barruan, *kuranto* berezi bat prestatu ziguten (*kurantoa* janaria prestatzeko era tradizionala da, eta janaria lur azpian egosten dute, aurretik harri bolkanikoak gori-gori jarrita). Egun magikoa izan zen, eta janari goxo-goxoak dastatu genituen, aparteko giro zoragarrian. Hurrengo egunean, *Aku Akuen* baimena genuela jakiteko, ortzadarra atera behar zen zeruan. Eta, kasualitatez —ala *Aku Akuek* horrela agindu zutelako, batek daki— ortzadar zoragarria agertu zen; beraz, *Aku Akuen* baimena genuenez, Zaharren Kontseiluaren baimena ere lortu genuen, eta lasai asko ekin genion lanari.



Ortzadarra Tongariki moaien gainean. ARG.: JABIER LES.



Umu Tahu (kuranto errituala) prestatzen. ARG.: NAGORE IRAZABAL.

Koba-motak

Biztanleak irlara heldu zirenetik, kobak hainbat gauzatarako erabili izan dituzte. Koben erabilera zein izan den, bost koba-mota bereiz ditzakegu:

Bizitzeko erabilitako kobak. Duela gutxi arte erabili dira. Sarreretan hormak eraiki dituzte, barruko aldera sartzeari eragozteko. Gainera, kanpoaldean, ohikoa da itxura borobila duten harresiak ikustea (egitura horiei *Manavai* deitzen diete), eta tuberkuluak eta zuhaitzak landatzeko erabiltzen dira. Kobaren sarrerako arroketa, askotan, petroglifoak (hau da, arrokan zizelatuko irudiak) daude grabatuta.

Ana Kiongak. Defentsarako kobazuloak dira. Guda tribalak izan dituzten garaietan eratu dituzte, eta oso ondo egituratutako eraikuntza arkitektonikoak dira. Bi ezaugarri nagusi ditu koba horien sarrerak: bata, estu-estua izatea, derrigorrean arrastaka sartu beharrekoa; eta bestea, labirinto itxurakoa izatea, trabaz josia. Gaur egun, gorputza pintatzeko pigmentuak (*kiea*), obsidianaz egindako geziak eta giza arrasto ugari aurki ditzakegu kobazulo-mota horietan.

Kultu-kobazuloak. Errituatarako erabili dituzte koba-mota horiek, eta sabaian petroglifoak eta piktografiak dituzte (hau da, arrokan pintatutako irudiak). Hona aipagarriena: batzuk: *Ana Toki Toki* guk aztertutako zonaldean dago, eta barnean hogeita hamar petroglifo baino gehiago ditu; kostaldeko *Ana Kai Tangata* koba ikusgarriak sabaian piktografia ugari ditu; *Ana Hoe Neru* oso esanguratsua da Rapa Nuiko kulturaren (duela mende batzuk han sartzen zituzten umeak hilabeteetan, beren purutasuna eta zuritasuna mantentzeko asmoz).

Hilobi-kobazuloak. Lurperatzeak egiteko erabiltzen ziren. Kasu batzuetan, buruak gorpuetatik banandu eta koba-sarreretako galerietan kokatzen zituzten, lur azpiko zaindari gisa. Beste batzuetan, gorpuak *majutez* (zuhaitz-mota bat) egindako papiroan biltzen zituzten.

Eta azkenik, **senide-kobazuloak** ditugu. Familiakoek zein lur azpiko izpirituek, *Aku Akuek*, oso ondo zaintzen dituzte, eta sekretuak dira. Irlako senide guztiek beren kobak dituzte, eta balio historiko handiko piezak gordetzen omen dira koba-mota horietan. Gurasoen eskuetatik seme nagusiarenetara pasatzen dira. Oso gutxi dakigu horiei buruz, eta Rapa Nuiko historiaren zati bat ondo babestuta gordetzen dute bertakoek.

egiturak. Laba-kobazuloetako formazioak, oro har, irregularrak eta tamaina txikikoak izaten dira. Rapa Nuiko Ana Hetereki koban, ostera, kolore horiko egitura luze eta estua zuten estalaktita berri batzuk ikusi genituen. Egitura berezi horiek (mukolitoak) Bolognako Unibertsitateko Paolo Forti irakasleak eta Almeriako Unibertsitateko Jose Maria Calaforra irakasleak aztertu dituzte, eta ikusi dute kanpotik sartutako materia organikoari esker eratu direla. Gainera, mikroorganismoz osatutako milaka geruza fin ez eratuta egoteak erakutsi du moaiak eraiki zituzten biztanleak iritsi baino lehen bazeudela mukolito horiek uhartean.

Mikroskopio optikoz eta elektronikoz egindako ikerketek erakutsi dute mukolito horiek jatorri biogenikoa dutela eta bai bizirik bai hilik dauden diatomeaz (Penales ordenakoak) eta zianobaterioz osatuta daudela. Bestalde, DNA azterketak egin ziren, *in situ* hibridazioaren teknikarekin (FISH eta CARD-FISH teknikak), Ricardo Amilsen laborategian, Madrilgo Unibertsitate Autonomoko Biologia Molekularreko Zentroan. Eta azterketa horietatik ondorioztatu da mukolitoak mikroorganismo bizi ugari eratuta daudela, eta, diatomeez eta zianobakterioez gain, proteobakterioak direla nagusi (zehazkiago, gammaproteobakterioak). Beste kobetako mukolito eta lokatetan antzeko emaitzak lortu ditugu; horrek esan nahi du mikroorganismo-mota horiek garrantzi handia izan dutela mukolitoak eratzean.

UREN AZTERKETA FISIKO-KIMIKOA

Rapa Nuiko kobazuloen uren azterketa fisiko-kimikoak egin genituen 2008 eta 2009ko otsailean, landa-aparatuak erabilia. Gainera, euri-ura lagindu eta aztertu zen (Hanga Roa hiriburuan).

Laburbilduz, Rapa Nuiko tutu bolkanikoetako urak gehienbat sodio eta/edo magnesio kloruratuak dira. Profil horren nagusitasuna dela eta, ondokoa ondoriozta dezakegu: urak gehienbat euri-uretan du jatorria (uhartean ez dago errekarik), ur-mota horren kloruro-profil bera baitu. Horrez gain, tutu bolkanikoetako uraren konposizioak arrokaren osagaiak barneratzen ditu, hala nola silizea, burdina eta nitratoak. Azaletik iragazten den euri-ura, tutu bolkanikoen barneraino sartu eta kobazuloko paretetan tanta lodi gisa kondentsatzen denean, barruko hezetasuna handitu egiten da, eta, ondorioz, metatu egiten da ura kobazulo barruan. Ez dago desberdintasun handirik kobazulo batzuetatik bes-



Roiho kobazulo-sistemako koba, bizitzeko erabilia, hango sarreran dauden giza hezurrekin.
ARG.: JABIER LES.



Ana Onaho kobazuloko lakua. ARG.: JABIER LES.

te batzuetara. Ur-motari dagokionez, desberdintasun handiena Anakenako koban hartutako ur-laginak erakutsi du (kostaldetik gertuago baitago), eroankortasun eta kloruro gehiago baititu, itsas aerosolaren eraginez, ziur asko. Oro har, mineralizazio baxuko urak dira, pH neutrokoak, ez-saturatuak, eta kalitate onekoak, parametro fisiko-kimikoei dagokienez (sodioa, kloruroa, bikarbonatoa eta nitratoa).

AZKEN AIPAMENAK

Roihoko laba-zelaietan egindako lanak agerian utzi du han dauden ehunka koben garrantzia, espeleologiaren ikuspegitik ez ezik, gainerako zientzien ikuspegitik ere, hala nola bulkanoespeleologiaren, geologiaren, biologiaren eta arkeologiaren ikuspegitik.

Amaitzeko, gure esker beroenak eman nahi dizkiegu Zaharren Kontseiluari, Arikiri, Pakarati familiari, Korori eta familiari, Pazko uharteko Gobernazioari, CONAFi, CONADi, Monumentu Nazionalen Batzordeari eta lan hau posible egin duten guztiei.

Maururu korua! Iorana! (Eskerrik asko! Agur!).●

Hizkuntza-aholkulariak:
Agurtzane Urrutia / Imanol Miranda.



Iñakiri, Arani, Asierri

Nire bihotzeko Aku Akuak, oroimenez, maitasunez
“Naufra go fui, antes que navegante” Séneca

BIBLIOGRAFIA

CALAFORRA, J.M.; FORTI, P.; LES, J.: *Lava tubes of the Roiho lava field (Rapa Nui, Chile): exploration and scientific interests*. Proceedings of the 13TH International Symposium on Vulcanoespeleology 1-5 September, Jeju island, Republic of Korea (2008).

Calaforra, J.M.; Les, J.; Carretero, G.; Cucchi, F.; Forti, P.: *Los mundos ocultos de Rapa Nui: espeleología en los volcanes de la isla de Pascua*. Espeleotemas, 6: 94-105 (2008).

FORTI, P.: *Deep under Rapa Nui* Kur 8: 6-11 (2007).

IRAZABAL, N.: *Aspectos hidroquímicos de los tubos volcánicos de Rapa Nui (Isla de Pascua - Easter Island)*. Euryale, 2: 62-67 (2008).

JORDANA, R.; BAQUERO, E.: *Coecobrya kennethi n. sp. (Collembola, Entomobryomorpha) and presence of Arrhopalites caecus (Tullberg, 1871) from Ana Roiho cave (Maunga Hiva Hiva), Rapa Nui-Easter Island*. Euryale, 2: 68-75 (2008).

LES, J.: *Expedición al ombligo del mundo, Rapa Nui (Isla de Pascua - Easter Island)*. Euryale, 2: 42-61 (2008).

VAN DEN BERG, E.: *Bajo los pies de los moais*. National Geographic, ekaina: 32 (2009).

Las cavernas de la isla de Pascua film laburra (29'). Zuzendaria: Diego Rojas. Ekoizpena: Diego Rojas. Parte-hartzaileak: Alfonso Antxia Espeleologi Zientzien Elkarteak, Txile 2009. Lehen emanaldia: II. MENDI-ZINEMALDIAn, 2009ko abenduaren 11tik 19ra, Vitoria-Gasteiz, Europa Biltzar Jauregian. www.sociedadalfonsoantxia.org.