

Bidaiak irauten duen tartea baino askoz iraupen luzeagoa dute espedizio ozeanografikoek. Abiatu baino lehen, prestaketa-lan handiak egiten dituzte zientzialariek, bidaian sor daitezkeen ezbeharrei aurre hartzeko. Eta, ondoren, bidaian bildutako materialari zukua ateratzeko garaia iristen zaie. Hainbat urte iraun dezake lan horrek.

ESPEDIZIO OZEANOGRAFIKOAK

OIHANE LAKAR IRAIZOZ
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

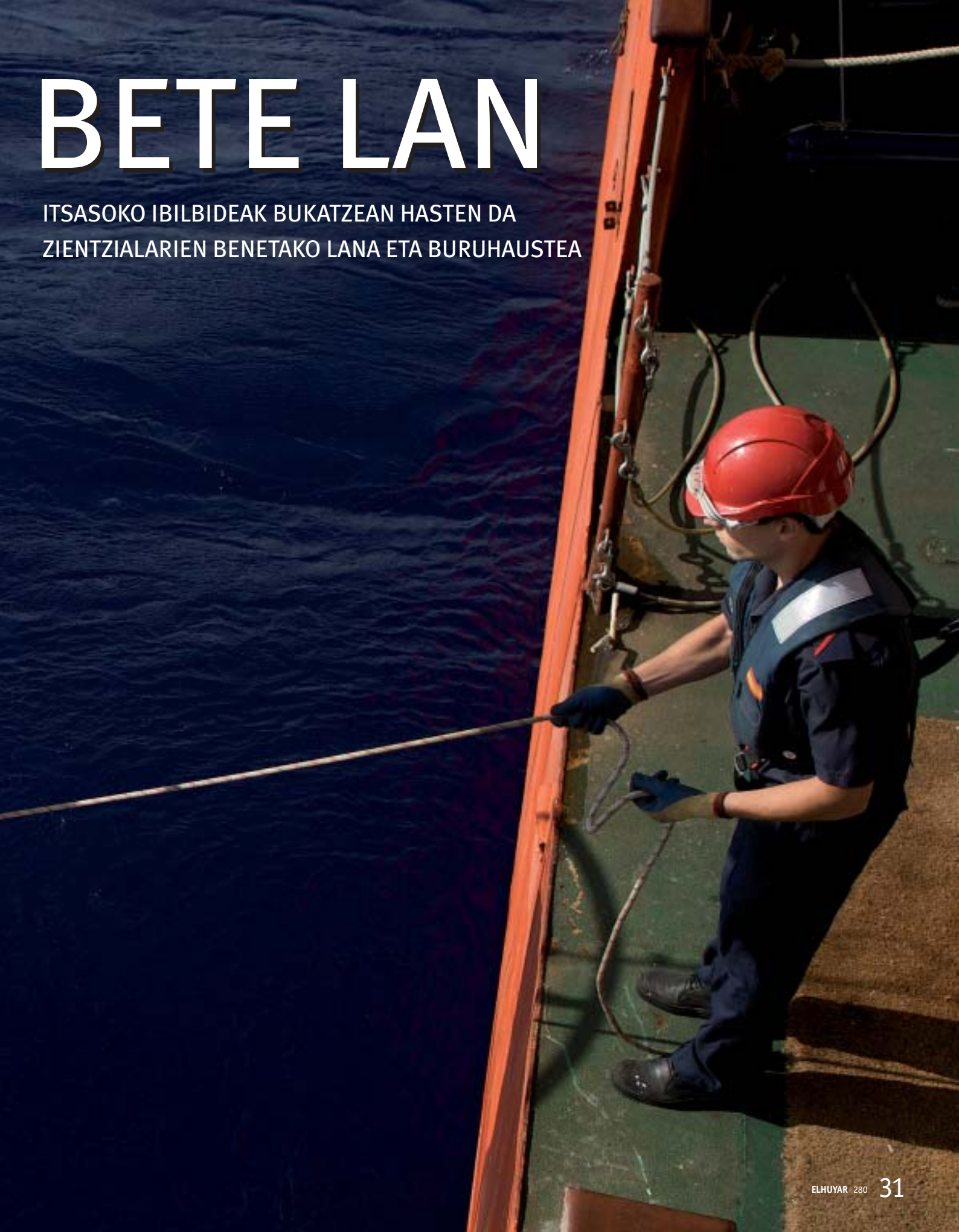
ONTZIAK



Laginak sakonera
desberdinetan biltzeko
gailua: Roseta.
ARG.: JOAN COSTA/CSIC.

BETE LAN

ITSASOKO IBILBIDEAK BUKATZEAN HASTEN DA
ZIENTZIALARIEN BENETAKO LANA ETA BURUHAUSTEA





Hespérides, militarrek gidatutako ontzi ozeanografikoa. Besteak beste, Malaspina eta Bentart espedizioak ontzi horretan egin dituzte.
ARG.: BENTART.

Malaspina izan da azkenekoa. Espedizio ozeanografikoak iraun duen zazpi hila-beteetan noiznahi agertu da komunikabideetan non zebilen Hespérides ontzia, zertan zebiltzan ikertzaileak, eta abar. Uztailaren erdian bukatu zuten munduaren inguruko bira, eta bukatutzat jo dute komunikabideek abentura hori. Ikertzai-leentzat, ordea, orduantxe hasi zen benetako lana, oraindik ezezaguna den ozeano sakona ezagutzera eramango dituen.

Ikertzaile-talde askorentzat “laginak biltzeko landa-lana da espedizioa bera; aztertu beharreko lagin-bilduma bat dute orain, sekulako lagin-mordoa: batzuek ikuspuntu taxonomikotik az-

tertuko dituzte, genoma-bilduma egin beharko dute beste batzuek, eta abar”, dio Juan Iriberrik, Malaspina espedizioan parte hartu zuen EHUko mikrobiologoak.

Ez zen hori izan, dena den, Iriberriren taldeak Malaspinan izan zuen lana: “Ikerketa-lanaren zati bat itsasontzian bertan egin behar izan genuen —argitu du—. Gure eginbeharra izan da laginketa-estazio bakoitzean bakterioen jardura neurtzea. Zehazki, bakterioen hidrolisi-jardura neurtzen dugu, hau da, zer gaitasun duten ozeanoaren puntu eta sakonera jakin bateko bakterioek inguruan dituzten makromolekulak zatitzeko”.



Malaspina eta Bentart espedizioen datu teknikoak

	Malaspina	Bentart
Ontzi ozeanografikoa	Hespérides	Hespérides
Espedizio-kopurua	Bat	Lau
Aztertutako eremua	Mundu osoko ozeanoak	Antartikako lau eskualde
Helburua	Ozeanoen egoera orokorra ezagutu	Antartikako biodibertsitatea ezagutu
Laginak nondik	Ur-zutabe osoan	Itsas hondotik (bentosa)


Lehenengo azterketa-lanak bertan egin behar izan bazituzten ere, Iriberriren arabera, “oraindik ez dugu emaitzarik atera; urtebete inguru beharko dugu ondorioak ateratzeko, eta mikrobiologia-azterketetan aritu diren gainerako taldeekin elkartzeko. Izan ere, datu asko eta asko ditugu orain aztertu eta interpretatzeko”.



Juan Iriberrri

EHUko itsas mikrobioen ikerketa-taldeko burua da. Taldeko kideek Malaspina espedizioan parte hartu dute, eta espedizioaren sei etapatako lauretan egon dira ontzian. ARG.: OIHANE LAKAR.

Izan ere, itsasoan, makromolekula-forman egon ohi da materia organikoa, hala nola proteina-edo karbohidrato-kate handietan. Bakterioek, berriz, aminoazidoak edo azukre-monomeroak bakarrik barneratu ditzakete. Hortaz, makromolekulak zatitzeko entzimak kanporatu, eta zatitutako horiek jaten dituzte. Bada, “laginketa-estazioetan sakonerarekin batera jarduera hori nola aldatzen den neurtu dugu. Jarduera neurtzeko, ezinbestekoa da bakterioak bizirik egotea, eta jaso diren lekuko kondizio beretan eustea. Horrenbestez, itsasotik atera ahala hasi behar genuen haiek aztertzen, lehenbailehen”, azaldu du Iriberrik.

 *Urtebete inguru beharko dugu ondorioak ateratzeko, eta mikrobiologia-azterketetan aritu diren gainerako taldeekin elkartzeko.*

Iriberrik azaldutako lan hori mikroorganismoen lanean egon den ikertzaile-taldeari dagokio. Malaspina espedizioan, ordea, beste zenbait gai-bloke izan dituzte aztergai (fitoplanktona, zooplanktona, poluitzaileak, optika ozeanikoa, eta abar). “Bidaian, bilketa-lana besterik ez dute



Laginak biltzeko saioak oso luzeak eta trinkoak izaten dira. Egunean hiruzpalau ordu egin dute lo ikertzaileek Malaspinan. ARG.: JOAN COSTA/CSIC.


egin horietako askok; orain hasi behar dute lanean jasotako lagin-multzo izugarri handiaren: mundu osoko ozeanoetako 170 estazio edo puntutan jaso ditugu laginak, eta, 70.000 lagin jasotzea aurreikusitako bagenuen ere, azkenean, 200.000 inguru jaso ditugu”, dio Iriberrik.

ZAILTASUNAK: FINANTZIAZIOA, KOORDINAZIOA...

Hemendik aurrerako lana egiteko baliabide gehiago beharko dituztela argi ikusten du Iriberrik: “Malaspina proiektuan espedizioa finantzatu da batez ere. Hemendik aurrera, espero dugu espedizioan parte hartu dugun taldeek lan egiten jarraitzeko nahikoa finantziario lortzea. Lortzen ditugun baliabideen arabera izango da gizarteari eman ahal izango diogun ezagutza-maila; diruak agintzen du”.

Eskarmentu handia du EHUko Iñaki Saiz zologoak espedizioen ondoko finantziarioari dagokionez. Bentart espedizioetan parte hartu du Saizek, proiektuak izan dituen lau espedizioetan. 1994an egin zuten lehenengoa, eta, 2006an, azkena. Antartikako itsas hondoko biodibertsitatea aztertzeko helburua du Bentartek. “Lehenengoan Antartikako eremu samurrenara joan

ginen, Livingston uhartera, ez baikenuen esperientziarik. Hala, esperientzia eta geure buruarengan segurtasuna hartu genituen. Orduan pentsatzen duzu taldeak aurrera jarraitu dezakeela eta errazagoa egingo zaizula hurrengo espedizioetarako finantziarioa lortzea. Baina beti ez da horrela izaten. Zenbaitetan gertatu zaigu espedizioak egiteko diru-laguntzak eskatzea, eta behin eta berriz ezezkotako jasotzea”, gogoratu du Saizek.

 Beste bide batzuetatik lortu behar izan ditugu materiala aztertzeko beharrezko diren baliabideak.

Bidaietan bildutako materiala aztertzeko, gainera, “nahiko gaizki finantzatuta egon gara—dio Saizek—. Beste bide batzuetatik lortu behar izan ditugu materiala aztertzeko beharrezko baliabideak, hala nola martxan duzun proiekturen batetik denbora-tarte bat aterata, edo Espainiako Ozeanografia Institutuaren eta



Iñaki Saiz
EHUko zologoa da. Beste 40 ikertzaileekin batera, Bentart proiektuaren lau espedizioetan parte hartu du. ARG.: BENTART.



Lanaren parte bat ontzian bertan egin behar izaten dute ikertzaileek. ARG.: JOAN COSTA/CSIC.

unibertsitatearen funtsez baliatuta”. Ikertzaile gazteei ikertzeko aukera emanez ere bultzada- txoak ematen dizkiote bildutako materialari.

Izan ere, “laginak aztertzeako lan-sekuentziak oso luzeak izaten dira: animalia-talde bakoitzean espezializatutako talde bakoitzak bere aldetik egin behar du espezieen identifikazioa, zenbaketa eta abar. Egia esan, zerbaitetan sakontzen hasiz gero, berehala ateratzen dira berrikuntzak, eta argitaratzeko gauza interesgarriak”. Baina arazoa da “beste hainbat zereginekin batera egin behar izaten ditugula lan horiek, eskolak direla, beste proiektuak direla...”

Nork bere lana egiteaz gain, diziplina desberdinetako ikertzaileen lanak batzea interesgarria eta aberasgarria dela uste dute biek ala biek. Honela dio Saizek: “Oso interesgarria da norberaren animalia-taldean lortutako emaitzak elkartzea, eta horiek guztiak Antartikan aurkitutako ingurunearen kondizioekin erlazionatzea”. Malaspinaren “zatirik politena” izango delakoan dago, halaber, Iriberrri: “Gure kasuan, adibidez, garrantzitsua da, bai, bakterioen jardura aztertzea, baina emaitzak esponentzialki aberastuko dira jardura hori zer bakterioek egiten duten



Ozeano guztien egoera aztergai

Ozeano Pazifikoko, Atlantikoko eta Indikoko 170 estaziotan ur-zutabe osoko 16 sakonera aukeratu dituzte Malaspina espedizioan “munduko ozeanoen egoera orokorra zein den ezagutzeko”, Juan Iriberrri EHUko mikrobiologoaren esanean. Haren ustez, “nahikoa estazio dira ozeanoen egoera adierazteko. Laginketa-ahalegin handiagoa egin genezakeen, baina ez genuen beharrezkotzat jo”.

Espedizio ozeanografikoetan ez da ohikoa izaten mundu mailako ikuspuntua aztertzea. “Normalean, aurrez zehaztutako trantsektu edo lerro-zuzenetan egiten dira laginketak, eta nahiko mugatuak izaten dira, bai geografikoki, bai iraupenari dagokionez, 1-2 hilabetekoak izaten baitira”, azaldu du Iriberrri.


Alde horretatik, Malaspinak informazio berria emango du: “Batetik, une jakin batean planetako ozeano guztiak nola dauden jakingo dugu. Bestetik, gutxien ezagutzen den ozeano-zatira —sakonera handiko ozeanoa, alegia— iritsi gara, eta ur-geruza goitik behera aztertu dugu. Eta, azkenik, ozeanografiako diziplina guztietako ikertzaileak aritu gara lanean; hortaz, elkarri eragiten dieten faktore guztiak jarri ahal izango ditugu mahai gainean”, iragarri du Iriberrri.

Egingo dituzten azterketak alde batera utzita, 30 urtez itxita egongo den lagin-bilduma bat ere bildu dute espedizioan. “30 urte barru egongo diren baliabide teknologikoekin aztertu ahal izango da zer egoeratan zeuden munduko ozeanoak 2011n. Ezin dugu imajinatu ere egin zer aztertzeako aukera egongo den. Ni ikertzen hasi nintzenean aztertu nituen laginak orain aztertzeako aukera izango banu, askoz emaitza aipagarriagoak lortuko nituzke.”



Gure inguruan ertainak diren animaliak erraldoiak dira Antartikan. Argazkian, *Macroptychaster* generoko itsas izarra. ARG.: BENTART.

baldin badakigu, eta horri gehitzen baldin badiogu zenbat materia organiko zegoen disolbatuta guk neurketak egin ditugun puntu bakoitzean, eta kualitatiboki halako materia organikoa

 Talde guztiek agindutako lana adostutako epean egitea, eta guztien jarduerak koordinatzea, lan nekeza da oso.

zegoela jakinda, eta abar. Azterketa horietako bakoitza ikerketa-talde batek egin du, eta denak elkartzean lortuko dugu nazioartean puntako argitalpenak egiteko moduko informazioa”.

Hasieratik izan dute Malaspina espedizioan lanak bateratzeko asmoa. “Hori da, hain zuzen, Malaspinan benetan garrantzia duena”, nabarmendu du Iriberrik. Talde guztiek agindutako lana adostutako epean egitea, eta guztien jarduerak koordinatzea, dena den, “lan nekeza da oso”, Saizek Bentart proiektuan ikusi ahal izan duenez.

AURKIKUNTZAK, BARRA-BARRA

Zailtasunak zailtasun, Saizentzat “eragingarri handi-handia da Antartikara itzultzea. Nik, behintzat, aukera badut, ahal dudan guztia egingo dut joateko. Liluratuta egoten zara egun batzuetan, eta zoragarria da bertatik bertara ikustea literaturan aipatzen dena. Adibidez, gigantismoa. Hemen ertainak diren animaliak izugarri handiak dira han. Aszidiak (tunikatuak), esate baterako, 1-2 zentimetrokoak dira

hemen. Han, berriz, 30 zentimetroko animaliak dira; ia-ia ukabila sartzen da haien sifoietan!”.

Ezagutzen ez ziren aurkikuntzak ere egin dituzte Bentart proiektuan. Saizek azaldu duenez, “deigarriena arrain-espezie berriak aurkitzea izan da. Izan ere, oso ohikoa izaten da ezagunak ez diren ornogabe-espezieak topatzea, baina ornodunetan espezie berriak, baita genero berriak ere, aurkitzea arraroagoa da. Guk, ordea, dezente aurkitu ditugu, batez ere 2003ko kanpainan”.

Oro har, “uste baino askoz lan gehiago argitaratu ditugu proiektuan hasi ginenetik —dio Saizek—. Urtero hiruzpalau artikulua argitaratzen ditu taldeko norbaitek inpaktu handiko aldizkarietan, eta, denera, berrehun argitalpen baino gehiago ditugu dagoeneko. Eta harrigarria bada ere, azkeneko kanpainatik bost urte pasatu dira, eta argitaratzen jarraitzen dugu”.

➔ *Harrigarria bada ere, azkeneko kanpainatik bost urte pasatu dira, eta argitaratzen jarraitzen dugu”.*

Horrelako proiektu handiek argitaratzeko inertzia hartzen dutela uste du Saizek: “Laginak aztertzeak hainbeste denbora hartzen duenez, lanak argitaratzeko denbora ere asko luzatzen da. Oraindik ere badago zer aztertu”.

Dena den, orain, onena “beste espedizio baterako elkartzea izango litzateke —dio Saizek—. Gizakiak gara, eta estimuluek bultzatzen gaituzte. Espedizioetan parte hartzeak ematen dizun motibazioa hozten joaten da denborarekin. Orain, bost urte daramagu horrela. Nik izugarri maite dut Antartika. Baina errealitatea oso burugorria da, eta behin eta berriz gogorarazten dizu ez dagoela dirurik, eta dagoena askoren artean banatu behar dela”.



Txibia baten larbaren akuarela-irudia. Akuarela-irustrazioen bilduma bat egin du Malaspina espedizioan Miquel Alcaraz Bartzelonako Itsas Zientzien Institutuko ikertzaile eta irakasleak. 1789-1794 urteetan munduko itsasoetan ibili zen Malaspina espedizioan egon ziren marrazkilarien lanarekin jarraitu du Alcarazek. Garai hartan ez zegoen beste aukerarik aurkitutako flora eta fauna grafikoki jasotzeko. Gaur egun, berriz, argazkilaritza da funtzio hori betetzeko bitartekoa, ezbairik gabe. Alcarazen lana, beharrezkoa ez bada ere, argazkien osagarria da, eta elkarrekin gorde dituzte, espedizioaren froga dokumental gisa. ARG.: JOAN COSTA/CSIC.