

Arrezifeko arrainen haurtzaro gogorra

Bengoa Ruigómez, M^a Victoria; Santiago Usabiaga, Eduardo

Getxoko Aquarium



E. SANTIAGO

Koralezko arrezifeak munduko ekosistema zaharrenetakoak dira, eta biodibersitate handienetakoak dute. Orain dela 2.000 milioi urte baino lehenago agertu ziren, eta gaur egungo zenbait arrezifek 150 milioi urte dituzte. Animaliek sortutako egiturarik handienak dira, eta espaziotik ere ikus daitezke. Itsaso tropikaletan hazten dira, azaleraino. Cnidaria filumeko polipo txikien koloniek koralak sortzen dituzte. Ehunetan alga zelulabakarrak (zooxantelak) izatea da koralen ezaugarri nagusia; mikroalga horiek bakarrik ahalbidetzen dute koral-egitura ederrak garatzea; 2.500 kilometro baino gehiago dituen Australiako koral-hesia da horren adibide.

AMAZONASKO OIHANA BEZALAXE, gure planetak bizirauteko behar-beharrezkoak dira koralezko arrezifeak, eta harekin alderatzeko modukoak dira, bi

ekosistemek ere bizitza-aberastasun handia baitute; zientziak oraindik deskribatu ez dituen, eta, beraz, gizakientzat ezezagunak diren espezie ugari

dituzte. Izaki bizidunen kopuru handiak bereizten ditu koralezko arrezifeak gainerako ekosistemetatik.

Itsasoetako bizidunen ia laurdenen babeslekuak dira koralezko arrezifeak. 4.000 arrain-espezie, 700 koral-espezie eta beste milaka landare- eta animalia-espezie baino gehiagoren bizilekua dira. Animalia-aniztasun handia dago koral-kolonien arteko ezkutaleku, arrakala eta pitzadura ugarietan: belakiak, zizareak, moluskuak, krustazeoak, trikuak, izarrak, holoturiak eta kolore biziko arrainak.

Kolore-festa

Koraletako arrainak ederrak dira; paregabea da haien koloreen aberastasuna, formen bitxikeria eta portaeraren aniztasuna.

Arrezifeko substratutik hurbil bizi dira, eta bizilekuaren ezaugarrien ondorioz dute halako kolore-aniztasuna —ur tropikalak gardenak dira, eta hondoa hurbil egon ohi da, askotan, hainbat koloretako ornogabez estalita—: koloreek mimetismoz kamuflatzen dituzte, genero berekoek ezagutzea edo haiek erakartzea errazten dute, edo lurraldea seinaltatzeko marka gisa funtzionatzen dute, gainerakoei nongoak diren adierazteko. Zenbait kasutan —ezpata-arrainarenean, esaterako—, jantzi deigarri bat janzten dute sexu-heldutasunera iritsi aurretik; beste batzuek, baleztarrainek kasu, gorputza marraz estaltzen dute, isla nahastuta nekezago aurki ditzaten; eta, beste kasu batzuetan, koloreak ohartarazteko balio du, berehala ohartzeko arantza ikusgarri horiek ukitze hutsarekin hil



Bangaii-ko kardinal arrak ahoan inkubatzen ditu arrautzak, eta hilabete inguru egoten da ezer jan gabe, metamorfoosiaren ondoren kumeak jaiotzen diren arte. Arrautzak ahoan dituenen arrari sortzen zaion kokospe handia ikusten da argazkian.

E. SANTIAGO

“arrezifeetako arrainek ezin dute arrezifeak ematen dien babesba utzi eta itsaso zabalera joan”

dezaketela; lehoi-arrainak egiten du hori, adibidez.

Estrategia hori bi ahokoa da, ordea. Izan ere, kolore-aniztasun handia eta igeri egiteko abiadura txikia dutela eta, arrezifeetako arrainek ezin dute arrezifeak ematen dien babesba utzi eta itsaso zabalera joan. Kanpoko harrapari handientzat harrapakin errazegiak izango lirakeke. Kumeek, aldiz, ez dute beste irtenbiderik izaten.

Elikadura, koloreak bezain aberatsa

Arrain polikromoentzat, koralezko arrezifeak ez dira babesleku soilak, elikagaiak ere han aurkitzen dituzte. Hala, loro-arrainak koralen polipoez elikatzen dira, eta beste batzuek, berriz, arrezifeetan bizi diren beste ornogabe batzuek. Arrezifeetako pitzaduretan jana bilatzen espezializatu dira tximeleta-arrain batzuk, eta horretarako, mokoformako mutur luzeak garatu dituzte. Orratzak, berriz, beste arrainen gainean jarri, eta haiek utzitako janari-hondakinez elikatzen dira. Arrain kirurgialariak belarjaleak dira, eta koralen gainean sortzen diren algez elikatzen dira; alga horiek, kendu ezean, korallak haztea eragotziko lukete.

Arrain garbitzaileek egiten dutena ere harrigarria da: gainerako arrainen azaleko bizkarroiak eta eskreszentziak jaten espezializatu dira, eta, horregatik, gainerakoek estimatu egiten dituzte, eta ez diete eraso egiten. Abantaila horretaz baliatu da, ordea, arrain garbitzailearen antz handia duen beste bat, eta, hala, biktima ustekabeen harrapatu eta azal- eta hegats-zatiak jaten dizkio.

Oraindik arraroagoa da anemonak eta pailazo-arrain deigarriak elkartu izana. Anemona hilgarria izan daiteke gainerako arraintzat, baina pailazotxoak babestu egiten ditu; haiek, berriz, anemonak elikatu, babestu eta garbitu egiten dituzte.



E. SANTIAGO

Bangaii-ko kardinal txikiak ere babesba bilatzen du *Diadema* trikuaren arantza luzeen artean, eta, aldi berean, *Diadema* garbitzen du.

Buztanaren oinarrian bisturi-formako hezur zorrotz bat du; horregatik deitzen zaio arrain kirurgialaria.

Lastarren mende

Koraletako arrainak obiparoak dira, hau da, arrautzen bidez ugaltzen dira. Gehienak, arrain kirurgialariak esaterako, sardatan bizi dira, eta gametoak uretara botatzen dituzte ugaltzeko garaia iristean; han ernaldu, eta babesik gabe geratzen dira, ozeanoaren erdian: arrautza pelagikoak dira.

Beste arrautza batzuk demertsalak dira, eta gurasoek habietan errun, hondarretan, eta banan-banan zaintzen dituzte; hala egiten dute baleztarrain askok. Beste guraso batzuek, haitzetan errun eta babesten dituzte, pailazo-arrainek eta dontzeilek, esaterako. Muturreko kasuetan, kardinalak, adibidez, ahoan inkubatzen dituzte; gurasoetako batek aho barruan babesten ditu arrautzak, eklosioa gertatu arte, eta, orduan, uretan askatzen dituzte. Bangaii-ko kardinalena are harrigarriagoa da: larbak gazteak izan arte izaten ditu ahoan arrak. ➔

Pailazoen bizilekutzat hartzen duten anemonatik hurbil dagoen harri batean itsasten dituzte arrautzak, eta eklosiora arte zaintzen dituzte.



GETXOKO AQUIARIUMA

Ugalketa era batekoa zein bestekoa izan, arrautzetatik larba pelagikoak sortzen dira espezie gehienetan, planktonaren zati bihurtzen diren arrain txiki gardenak. Hala, espezieen % 99ren bizitzak bi fase nagusi izaten ditu: larba planktonikoaren fasea (ozeanokoa) eta heldutasun-fasea (koralezko arrezifekoa). Bizitzeko bi modu horiek izango dira, ziur aski, animalia horiek eta lehorrekoak gehien bereizten dituen alderdia.

Jaiotzean, larbak gardenak dira, eta gurasoengandik oso desberdinak; gainera, ezin izaten dute ozeanoko ur-

lasterren aurka igeri egin, eta arrezifetik urrun eramaten dituzte. Hasiera batean, jaiotzetik duten bitelo-zakua- ren bidez elikatzen dira (substantzia

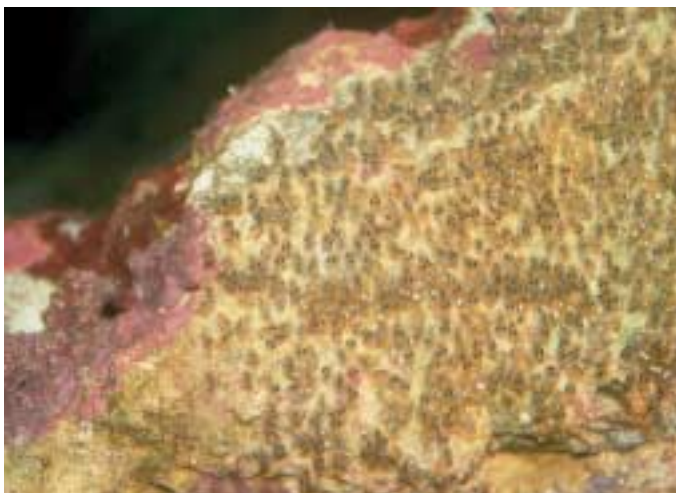
“jaiotzean, larbek ezin izaten dute ozeanoko ur-lasterren aurka igeri egin, eta arrezifetik urrun eramaten dituzte”

elikagarri ugari izateko gordailu gisa erabiltzen dute), eta, gerora, planktona jaten dute. Denbora joan ahala, hazi eta helduen ezaugarriak hartzen dituzte; azkenean, arrezifean finkatzeko leku bat aurkitzen dute, han gaztarora heltzeko. Finkatzeko garai horretan, larba gehienek metamorfosia jasaten dute: koloreak eta ezkatak sortzen zaizkie, eta portaeran ere aldaketa handia nabarmentzen zaie. Finkatze gehienak gauzez izaten dira, harrapari- rik ikus ez dituzten.

Txaponaren bi aldeak

Larba-aldia garrantzitsua da oso, eta abantaila asko ditu. Horietako bat da arrautzak eta larbak arrezifeko beste leku batzuetara dispersatzea; hala, desagertzeko arrisku txikiagoa du espezieak. Espezie bat leku txiki batean bakarrik egongo balitz, hondamendi naturalen baten edo gizakien eraginaren ondorioz desagertzeko arriskua izango luke.

Horixe gertatu zitzaion *Pterapogon kauderni* edo Bangaii-ko kardinalari; espezie horrek ahoan inkubatzen ditu kumeak, eta, fase pelagikorik ez duenez, Singapurko gunetara txiki batean baino ez da gelditu, eta desagertzeko arriskuan dago, kutsaduraren eta arrantzaren ondorioz. Gainera, arrezifeko espezieen % 60 baino gehiago harrapariak dira; beraz, ez da larba txikiak garatzeko lekurik egokiena, eta itsaso zabalean bizirik irauteko aukera gehiago dituzte.



Ezkerrean, errunaldi baten irudia; enbrioak oso garatuta daude, eta eklosioa gertatzeaz dago. Goian, arrain tropikalaren arrautza, errun eta zortzi egunera.



Koral-arrezifeko eskualdeak

Munduko koral-arrezifeen kokalekua.

Hala ere, larba guztiak ez dira heldutasunera heltzen; izan ere, harrapariak, elikagai-urritasunak, ozeanoko ur-lasterrek eta egoera fisiko askarrek hilkortasun handia eragiten dute. Hala, aldaketak egon daitezke erreklutamenduan, hau da, arrezifera itzultzen den larba-kopuruan, eta horrek eragina du helduen populazioaren neurrian. Faktore horiek guztiak oso garrantzitsuak badira ere, helduen habitatera (arrezifeetara) iristeko 'garraioaren' mende daude koraletako arrain askoren larbak; arrezifera iristeko 'garraiorik' gabe, koraletako arrainen larbak ez dute bizirik iraungo.

Igerilari finak

Lehen uste zen larbak besterik gabe dispersatu egiten zirela, lasterrek erama da finkatzeko eta garatzeko leku batera iristen ziren arte. Azken ikerketa zientifikoetan, ordea, ikusi da oso garrantzitsuak diren ahalmen sentsozialak eta

“azken ikerketetan ikusi dute oso garrantzitsuak diren ahalmen sentsozialak eta igeri egiteko beharrezkoak diren ahalmenak”

igeri egiteko beharrezkoak diren ahalmenak; horiei esker, jatorrizko arrezifera ere itzul daitezke.

Koraletako arrainen larbak indartsuak dira garapenaren azken etapetan, eta igerilari onak; itsas lasterrenak baino abiadura handiagoak lortzen dituzte, eta zenbait orduz igeri egin dezakete, nekatu ere egin gabe. Larbak 40,7 km igeri egin dezakete batez beste, nekatu ere egin gabe (batzuk 140 kilometrora iristen dira), 86,7 orduan, batez beste (288,5 ordu gehienez). Azkar igeri egi-

nez gero eta urrun iristeko gaitasuna izanez gero, arrezifera itzultzeko aukera gehiago dituzte, batik bat hara bideratzeko seinaleei antzematen badiete. Esperimentu batzuek argitu dutenez, orientatu, nabigatu eta arrezifera iritsi ahal izateko, entzumen- eta ikusmen-seinaleak, seinale kimikoak eta hainbat motatako estimuluak erabiltzen dituzte.

Etxera itzultzeko estrategiak

Larba gehienek garapenaren lehen faseetatik izan ohi dituzte begiak. Eguzkia, ilargia, izarrak, argi polarizatuak eta eremu magnetikoak erabil ditzakete orientatzeko. Arrainek, berez, oso garatua dute ikusmena, baina, urpeko ikusmena 50 metro baino handiagoa ez denez, distantzia txikiarako baino ezin dituzte erabili ikusmen-seinaleak.

Uretan disolbatutako gai kimikoen kontzentrazio-aldaketei erantzun egiten diete koraletako arrain askoren larbak. Estimulu kimikoak abiotikoak izan daitezke (gazitasuna, tenperatura eta kaltzio karbonatoa); baita biotikoak ere (aminoazidoak, gantz-azidoak eta alkoholak). Horiek guztiak animalia-jatorrikoak dira, eta izaki bizidunen presentziaren berri ematen diete larbei. Espazio-ekala txikietan (10-100 metro) finkatzeko eta espazio-ekala handiagotan nabigatzeko erabiltzen dituzte larbak estimulu kimiko horiek. ➔



J. URKIAGA

Ezkerrean, arrain tropikal baten larba, eklosioa izan eta bi egunera. Goian, arrain tropikal baten larba, eklosioa izan eta hamaika egunera.

Arrainen larba askok –blenidoek, gobidoek, kardinalak eta dontzeilek, esaterako– usaimen-seinaleak erabiltzen dituzte jaiotze-lekua bilatzeko. Larbek usainak bereiz ditzakete ozeano ur-lasterretan, jaiotzearen arrezifekoa aukeratu, eta seinale horiek erabili, itzultzeko. ‘Etzerako’ bidea aurkitu eta orientatu ahal izateko, sistema sensorial garatuak eta mekanismoak behar dituzte.

Usaimenaren erabilera mugatua da, ordea. Izan ere, seinale kimikoa ur-lasterrek ekartzeak esan nahi du etxera itzultzeko korrontearan aurka igeri egin behar dutela. Ondorioz, larbek indartsuak izan behar dute, eta igeriketa-sistema oso garatuak izan behar dituzte.



Lehoi-arraina geldoa da oso, baina, hala ere, ez du harraparirik, etsaiei injekta diezaiekeen pozo hilgarria baitu bizkarrezurrean.

E. SANTIAGO

BIBLIOGRAFIA
 GERLACH, G.; ATEMA, J.; KINGSFORD, M.J.; BLACK, K.P.; MILLER-SIMS, V. "Smelling home can prevent dispersal of reef larvae". *PNAS*, 104. lib., 3. zk., 858-863. or. 2007.
 MONTGOMERY, J.C.; JEFFS, A.; SIMPSON, S.D.; MEEKAN, M.G.; TINDLE, C. "Sound as an orientation clue for the pelagic larvae of reef fish and crustaceans". *Advances in Marine Biology*, 51. lib., 143-188. or. 2006.
 PAULAY, G.; MEYER, C. "Dispersal and divergence across the greatest ocean region: do larvae matter?". *Integrative and Comparative Biology*, 46(3). lib., 269-281. or. 2006.
 SALE, P.F. "Coral reef fishes". *Academic Press*. 2002.
 SIMPSON, S.D.; MEEKAN, M.G.; McCAULEY, R.D.; JEFFS, A. "Attraction of settlement-stage coral reef fishes to ambient reef noise". *Marine Ecology Progress Series* 276. lib., 263-268. or. 2004.
 SIMPSON, S.; MEEKAN, M.; MONTGOMERY, J.; McCAULEY, R.; JEFFS, A. "Homeward sound". *Science*, 308. lib., 5719. zk., 221. or. 2005.

Beste arrain-espezie batzuek soinua erabiltzen dute. Soinuak errazago bidaiatzen du uretan eta soinu-seinaleak erabiltzen dituzten larbek ez dute ur-lasterren aurka borroka egin beharrik. Denbora askoan uste izan zen arrainek ez zutela soinurik egiten, eta ur-inguruneari ‘mundu isila’ deitu izan zitaion. Bigarren Mundu Gerran, ordea, sonarra eta etsaien urpekoen zarata detektatzeko mikrofonoak erabiltzen hasi zirenean, jakin zuten uretan soinuak entzuten zirela, eta zenbait unetan nahaste handiak ere izaten zirela.

*“Iarrek
 40,7 kilometro
 igeri egin dezakete
 batez beste,
 nekatu ere egin
 gabe; batzuk
 140 kilometrora
 iristen dira”*

Koralezko arrezifetan bizi diren arrainen artean soinu asko eta oso ezberdinak entzun daitezke: loro-arrainek

koralek adarrak ehotzean egiten duten karranka, edo arrainek errutean egiten dutena, beste sexukoak erakartzeko eginikoa, arrisku-seinale gisa erabilitakoa, edo karramarroek matxardekin egiten duten soinua, olatuena, eurirena, eta abar. Hots horiei esker, larba askok, kardinalak eta dontzeilek bereziki, ‘etzerako’ bidea aurkitzen dute ozeanoan, eta, hainbat kilometrotara egonda ere, orientatu daitezke, jaiotzearen arrezifera iritsi arte.

Koralezko arrezifera hurbiltzen direnean, larbak sexualki heldu gabeko gazte bihurtzen dira, eta espeziearen ohiko ezaugarriak hartzen dituzte. Denbora-tarte bat igaro ondoren (espezie bakoitzak berea du), sexuheldutasunera heltzen dira, beste sexuko kide bat bilatzen dute, eta gorietatearen ondoren, arrautzak emaltzen dira; jarraian, bizi-ziklo gogorra berriro hasten da.

Dokumentaletan arrezifetan lasai igerian ikusten ditugunean, ez dirudi ez arrain koloretsu horiek hainbeste mehatxuri aurre egin behar izan dietenik jaiotzatik, kamera aurrean erakusten duten heldutasuneko edertasun eta distira horiek lortu aurretik.



Pailazo-arrainak arrezifetan babesten dira anemonen garro arrisksuetatik.