

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

www.azti.es



2022

Maitte Erauskin-Extramiana

AZTI MEMORIA

ERANTZUNA ZIENTZIAN DAGO

02-05 or.

1

HITZAURREA

- 1.1. AZTIko presidentearen eta zuzendariaren gutuna

06-11 or.

2

EZAGUTZA

- 2.1. Lankidetzaren balioa
- 2.2. Dibulgazio zientifiko eta teknologikoa
- 2.3. Nazioarteko erreferentzia: bikaintasun zientifikoa
- 2.4. Lan ona aitortzea

.12-24 or.

3

IRAUNKORTASUNA ETA INGURUMENA

- 3.1. Natura-ondarearen kontserbazioa, natura eta biodibertsitatearen babesa
- 3.2. Baliabide naturalen ustiapen iraunkorra: arrantzaren kudeaketa ekosistemikorako bidean
- 3.3. Energia-eredu iraunkorra lortu
- 3.4. Klima-aldaketa arindu eta egokitzeko estrategiak

25-39 or.

4

BALIOA SORTZEA

- 4.1. Eskualde-proiektzioa, enplegua sortu eta inbertsioa erakarri
- 4.2. I+G+B estrategien diseinua eta orientazioa
- 4.3. Ezagutzaren balorizazioa
- 4.4. Prozesuen iraunkortasuna, garapena eta optimizazioa
- 4.5. Produktu eta zerbitzuen zorroa dibertsifikatzea
- 4.6. Enpresen arteko lankidetzaren bultzatu



Nagore Luengo

HITZAURREA



1.1. AZTIKO PRESIDENTEAREN ETA ZUZENDARIAREN GUTUNA

Bittor Oroz eta Rogelio Pozo

Ziurgabetasun handia eta aldaketen abiadura ezaugarri dituen ingurune honetan, erakundeak epe laburreko plangintzan jartzen ari dira arreta. Hala ere, gizartearen erronka handiek (hala nola berotze globalak, hazkunde demografikoak eta Asia eta Amerikaren arteko ekonomiaren polarizazioak) bultzatutako joerek eta inplikazioek etorkizuna moldatzen jarraituko dute, eta egitura-aldaketak eragingo dituzte, gizarteari forma emango diotenak eta herrialdeen eta enpresen lehiakortasuna markatuko dutenak. Egoera honetan, AZTIIn epe luzeko azterketa estrategiko bat egin dugu, etorkizunari begira eta **gure 2023-2025 plan teknologikoa iparrorratz gisa erabiliz**, epe laburreko erabakiak bideratu ahal izateko, norabideari eusten eta gure ikuspegia eta helburu estrategikoak lortzen laguntzeko.

Demografia, klima-aldaketa eta baliabide naturalen agortzea elkarri estuki lotutako gaiak dira. Gizarteak garatzeko eta hazteko modua, baliabide naturalen erabilera eta horiek ingurumenean duten eragina klima-aldaketari zuzenean eragiten dioten faktoreak dira, eta, ondorioz, planetak gu sostengatzeko duen gaitasunari eragiten

diote. **Elikagaiak ekoizteko sistemak ez dira iraunkorrak ezagutzen ditugun moduan.** Etorkizunean elikagaiak ekoizteko beharrezkoak diren baliabide naturalak xahutzen eta agortzen ari gara. Azken batean, hurrengo belaunaldien etorkizuna arriskuan jartzen ari gara.

Demografiak funtsezko zeregina du klima-aldaketaren eta baliabide naturalen agortzearen arteko harremanean. Munduko biztanleria modu esponontzialean hazi da azken hamarkadetan, eta horrek energia, ura eta elikagaiak bezalako baliabideen eskaria handitzea ekarri du.

Biztanleria hazten ari da eta, horrekin batera, energiaren eta garraioaren eskaria,



Bittor Oroz. AZTIko Presidentea.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

1.1. AZTIKO PRESIDENTEAREN ETA ZUZENDARIAREN GUTUNA

eta, ondorioz, berotegi-efektuko gasen emisioa handitzen ari da. +1,5 °C-ko egoera gainditzea zaila izango da pertsona bakoitzeko gaur egun dugunaren antzeko aztarna ekologikoa mantentzen bada; izan ere, berotegi-efektuko gasen emisioa urteko 41 Gt eta urteko 60 Gt artean handitzea aurreikusten da. **Klima-aldaketari aurre egiteko** egoera ez da batere laudagarria.

Gainera, **baliabide naturalen gehiegizko ustiapenak**, hala nola baso-soiltzeak eta gehiegizko arrantzak, biodibertsitatea galtzea eta ingurumena degradatzea ekarri du. Horrek kate-efektua izan dezake ekonomian eta gizarte osoan, ekosistema osasungarrien galerak airearen kalitateari, ur garbiaren eskuragarritasunari eta elikagaiak ekoizteko gaitasunari eragiten baitie.

Laburbilduz, demografia, klima-aldaketa eta baliabide naturalen agortzea elkarri lotuta daude eta modu integratuan landu behar dira. **Funtsezkoa da irtenbide iraunkorrek aurkitzea planetak egungo eta etorkizuneko biztanleriaren beharrak ase ahal izan ditzan.** Horren barruan sartzen dira baliabide naturalen erabileraren eraginkortasuna sustatzea, teknologia garbiak eta berriztagarriak

ezartzea, eta baliabideak eskuratzean iraunkortasuna eta ekitatea sustatzen dituzten politikak ezartzea. Elkarri lotutako erronka horiei aurre egiteko neurriak hartzean, etorkizun iraunkorra berma dezakegu gure gizartearentzat eta planetarentzat.

Egiturazko erronka horiek guztiak proiektu eraldatzaileak behar dituzte, ziurgabetasun eta inflazio handiko egoera batean gauzatu beharrekoak. Arrantza- eta elikagaigintza-industriak erronka garrantzitsuei egin behar die aurre, kostuei, lehiakortasunari eta errentagarritasunari dagokienez. Ziurgabetasunak etorkizuneko eskaria iragartzea zaildu dezake, eta horrek, aldi berean, plangintza



Rogelio Pozo. AZTIko zuzendaria.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

1.1. AZTIKO PRESIDENTEAREN ETA ZUZENDARIAREN GUTUNA



estrategikoa eta erabakiak hartzea zaildu dezake. Inflazioak, bestalde, lehengaien eta ekoizpenaren kostuak handitzen ditu, eta produktuen prezioak ez dira hain lehiakorrek merkatuan. Testuinguru horretan, AZTIk, epe ertain eta luzeko ikuspegia galdu gabe, **prozesuen eraginkortasuna lehenetsi du digitalizazioko, energia aurrezteko eta automatizatzeko konponbideak garatuz, eta hori guztia, iraunkortasun orokorraren ikuspegitik.**

Prozesu eraginkorrek ekoizpen-kostuak murrizten lagun dezakete, enpresa bati merkatuaren eskarian eta sargaien prezioetan gertatzen diren aldaketei azkarrago erantzuten lagun diezaiokete, eta hori bereziki garrantzitsua izan daiteke ingurune zalantzagarri eta inflazionista batean. Gainera, prozesuen eraginkortasuna lagungarria izan daiteke enpresa batentzat produktibitatea hobetzeko, ekoizpen-denborak murrizteko eta produktuen kalitatea hobetzeko. Horrek guztiak lagundu egiten du enpresak merkatuan duen posizioa hobetzen eta errentagarritasuna handitzen.

Klima-aldaketak kezkatu egin behar gaitu, pertsona guztiak baikara arazoaren parte eta konponbidearen parte. Jardunbide bakoitzak

axola du. Politika publikoak, enpresa pribatuen estrategiak eta konpromisoak eta kontsumitzaileen portaera palankak dira, ekoizpen-prozesuak eta kontsumo-ereduak eraldatzeko eta klima-aldaketaren ondorioak minimizatzeko irtenbideak garatzeko. Beharrezkoa da elikagaien ekoizpenean aldaketak egitea, industria-prozesuak berriro diseinatzea, erregaiak karbonoa kentzea, ekonomia zirkularra bultzatzea, karbono-harrapaketa kudeatzea eta kontsumo-ereduak aldatzea. Zientziak lidergo-eginkizuna izan behar du, eta behar den ezagutza eman behar du, gizartean eragin positiboa, garapen iraunkorra eta osasungarria sortzen duten politikak diseinatzeko eta irtenbideak emateko.

Laburbilduz, zientzia funtsezko zeregina betetzen ari da elikadura-sistema iraunkor eta osasungarrien garapenean, ekoizpenetik hasi eta elikagaien banaketara eta kontsumora arte. Zientziak ez du erantzunik galdera guztientzat, baina erantzun onenak ditu. **Erantzuna zientzian dago.**

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa



Nagore Luengo

EZAGUTZA

2.1. LANKIDETZAREN BALIOA

Zientzia modu desberdinetan definitu, ikusi, bizi eta uler daiteke. Hala ere, ia definizio guztiek adierazten dute ezagutza sortzea dela beren helburu nagusia. Azken finean, gure bidea gidatzen duen bizkarrezurra den helburu bati erantzun behar dion ezagutza

Bikaintasunaren bidea, jakina, exijentziaren bidea ere bada. Bide horretatik aurrera egin ahala, ikusten duzu gero eta aukera gehiago daudela hobetzeko, eta exijentzia ere handiagoa da, bai arlo pertsonalean, bai kolektiboan.

Iraganetik ikastea, baina etorkizunera begira. Talde gisa egin dugun bidea deskubritzeko, egindako aurrerapenei atzera begiratu, egun batean ezinezko ziruditen eta errealtate bihurtzea lortu dugun jomugak amestu genituen bidea. Hori izan da **AZTI2030 epe luzerako hausnarketa estrategiko berri** baten abiapuntua. Talde gisa eraiki dugu, eta merkatuaren beharrak eta joerak atzemateko aukera eman digu, erantzun eraginkorrak antolatu eta gaitasun eta ekosistema berriak garatu ahal izateko.

LANKIDETZAREN BALIOA

Ekonomia, enpresa edo gizarte arloan aurre egin behar diegun erronka berrien aurrean, AZTIIn ikuspegi eta lankidetzaren berriak aztertzearen aldeko apustua egiten dugu, inpaktu-konponbideen bilaketan haztea ahalbidetuko dutenak. Bai

nazioarteko foro garrantzitsuetan parte hartuz, bai era askotako ikerketa-proiektuetan parte hartuz, Europa mailan puntakoenak diren erakundeekin lankidetzan aritzen gara, hainbat esparrutan. Adibide gisa, aipatzekoa da Europako erakunde zientifikoaren talde bat koordinatzen jarraitzen dugula, **Europako Batzordeari arrantza-kudeaketari buruzko aholkularitza ematen diotenak** eta urruneko uren ORP erakundeetan ordezkarari direnak.

Era berean, euskal arrantza-sektorearentzat interesgarriak diren espezie nagusien arrantza-baliabideen kudeaketa jasangarrirako **giltzarri diren foro eta batzorde zientifikoetan nazioarteko presentzia** garrantzitsu eta estrategikoaren aldeko apustua egiten dugu, hala nola STECF batzorde zientifikoan, Europako arrantza-tokien kudeaketa jasangarrian Europako Batzordea zuzenean aholkatzen duen erakundearen.

Planetaren osasunarekin eta iraunkortasunarekin lotutako gaietan garrantzi handiko Europako proiektuetan koordinatzen eta parte hartzen dugu, itsasoetatik hasi eta elikagaien industriaren produkzio-prozesuetara arte, etorkizuneko dietetarako giltzarri diren produktuen garapenetik igarota.

Eta lankidetzaren ezagutzak partekatzearen eskutik



Asier Nieto

doala uste dugunez, gure planetako baliabideak hobeto kudeatzen laguntzen duten eta garatu ditugun hainbat tresna partekatzen ditugu irekian.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

2.2. DIBULGAZIO ZIENTIFIKO ETA TEKNOLOGIKOA

Proiektu zientifiko bat, emaitzak ikusgarriak izan arren, ez da amaitzen emaitza horiek argitaratu eta komunitate akademikoarekin partekatu arte. Zientziaren giltzarria ideia honetan oinarritzen da: jatorrizko ikerketak argitaratu egin behar dira. Horrela bakarrik egiazta daitezke ezagutza zientifiko berriak, beste pare batzuekin elkarriketa zientifikoak hasi eta aurkikuntza berriak errepikatu.

Premisa horrekin, AZTIk garatutako aurrerapenak hedabide zientifikoetan argitaratzearen aldeko apustua egiten jarraitzen du. 2022ko argitalpen zientifikoaren kopurua **urtean indexatutako 130 argitalpenen** gainera dago (>% 75 Q1en), eta aurreko 6.000 aipamen baino gehiago izan dituzte AZTIren ikerlanak. Kalitateari dagokionez, aipamenen kopuruak gora egiten jarraitzen du, erregularri, eta argitalpen bakoitzeko 30 aipuak gaintzen dira. Aipatzekoa da artikulu bat Science aldizkarian (Seventy years of tunas, billfishes, and sharks as sentinels of global ocean health) eta beste bat Nature aldizkarian (Enviroscore: normalization, weighting, and categorization algorithm to evaluate the relative environmental impact of food and drink products) argitaratu izana.

Baina argitalpen zientifikoen gain, AZTIk **zientzia zabaltzeko eta sustatzeko** duen konpromisoa ere nabarmentzekoa da. 2016. urteaz geroztik, AZTIko 12 mentorek baino gehiagok parte



hartu dute Inspira STEAM proiektuan, gazteen interesa sustatzeko, batez ere neskena, zientzian eta teknologian. Bestalde, ahaleginak egin dira zabalkunde zientifikoko materialak egiteko (bideoak eta infografiak, esaterako) eta dibulgazio-ekintzetan parte hartzeko hainbat formatutan, hala

nola irrati- eta telebista-programetan, familientzako tailerretan edo publiko orokorrarentzako hitzaldietan.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

2.3. NAZIOARTEKO ERREFERENTZIA: BIKAINTRASUN ZIENTIFIKOA

“AZTI osatzen duten pertsonak gure aktiborik handiena dira lortu nahi ditugun lorpenak lortzeko”

Gure giza taldea osatzen duten 290 profesional baino gehiagok erakundearen goranzko garapena ahalbidetzen dute eta gure indarraren aktibo nagusia dira. Horregatik, 2022an, bikaintasunaren eta emaitza zientifikoaren bilaketaren aldeko apustu sendo batean, talentu berria gehitu ahal izan dugu gure erakundearen, ikerketa-esperientzia egiaztatuarekin.

Taldeen botere eraldatzailean sinesten dugu, eta pertsona guztiak, banaka eta taldean, erakunde gisa aurrera egitea ahalbidetzen digu.

- AZTIko zientzialari bat, **Angel Borja, Highly Cited Researcher**seko zerrendan dago, hau da, bere eremuan gehien aipatzen den %1ean dago mundu mailan, eta, aldi berean, Espainian gehien aipatzen dena da bere eremuan. AZTIko bi ikertzaile (Angel Borja eta Xabier Irigoien) munduan gehien aipatzen direnen %2an daude

arloan guztietan.

- AZTIko hiru zientzialari (**Leire Ibaibarriaga, Raúl Pallezo eta Andrés Uriarte**) **Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries** (STECF) erakundeko kide dira. Batzorde hau EBri (Europar Batasuna) zuzeneko aholkularitza emateaz arduratzen da, eta goi-mailako prestakuntza duten zientifikoek osatzen dute, batez ere arlo hauetan: itsas biologia, itsas ekologia, arrantza-zientziak, arrantza-teknologia eta arrantza-ekonomia.
- AZTIko zientzialari bat, **Dorleta García, Itsasoa Exploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Aholku Batzordeko presidenteorde** izendatu dute. Batzorde horrek ematen dizkio arrantza-gomendioak Europako Batzordeari arrantza-stock guztietarako.

- AZTIko zientzialari batek, **Haritz Arrizabalagak, Atlantikoko Atuna Kontserbatzeko Nazioarteko Batzordearen (ICCAT)** Ikerketa eta Estatistiken Batzorde Iraunkorreko lehendakari ordea izan da.
- **Marina Santurtun** Itsas Merkatuko zuzendariak **Nazio Batuen Foroan** parte hartu zuen, oinarri ekosistemikoko arrantza-kudeaketari dagokionez.
- AZTI **Food Losses and Food Waste Europako Plataformako** kide gisa onartu dute 2022-2026 urteetarako, eta **Jaime Zufia eta David San Martin** dira plataforma horretako ordezkariak. Plataforma hau osatzen dugun Europako 7 ikerketa-institutuetako bat gara. Europako Batzordeak sustatuta, elikagaiak alferrik galtzea prebenitzeko gomendioak ematen ditu, eta EBn elikagaiak alferrik galtzea murrizteko

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

2.3. NAZIOARTEKO ERREFERENTZIA: BIKAINTRASUN ZIENTIFIKOA

arau-esparru loteslean sartzen diren helburuak ezartzen ditu.

- AZTIko langile zientifikoek **hainbat batzorde zientifikotan parte hartzen dute edo horien buru dira**; besteak beste, ICCATEko presidenteordetza zientifikoa, Europako Ingurumen Agentziako batzorde zientifikoa, Natur eta Ingurumen Baliabideen Ekonomiaren arloko Ekonomisten Elkarte Zientifikoko (AERNA) zuzendaritza-batzordea, Zentzumen Zientzien Europako Elkartean eta Elikagaien Segurtasunerako Europako Elkarte eta Ingurumena eta Arrantza Kudeatzeko Eskualdeko Erakundeetako batzorde zientifikoetan postu garrantzitsuak betetzen dute, bereziki euskal flotentzako arrantza-tokirik garrantzitsuenak tratatzen dituztenak. AZTIko ikertzaile bat Europako Batzordeko Arrantzarako Ekonomia Batzordeko presidentea da.
- Banco Sabadell Fundazioak Oihane Cabezas Basurko AZTIko ikertzailearen ibilbide profesional bikaina aitortu du **itsas jasangarritasunaren sariarekin**.

Bikaintasun zientifiko horren eta emaitzen

aplikagarritasunaren ondorioz, nabarmentzekoa da **EBko programetatik datorren kontratazioaren** arrakasta. WP2021-2022 Horizonte Europaren lehen lan-programan, AZTIk 12 proiektu lortu ditu (horietatik 3 koordinatzen ditugu), hau da, 7,36 milioi eurotik gorako kontratazioa. Era berean, esanguratsua izan da Bilboko

Portuko Agintaritzaren, Pasaia Agintaritzaren, Andaluziako Juntaren eta EFSA Elikagaien Segurtasunerako Europako Agentziaren **lehiaketa publikoetan** lortutako kontratazioa, 3 milioi eurokoa.



2.4. LAN ONA AITORTZEA

Berritzea dagoena hobetzea da, pertsonen eta enpresen beharrei erantzungo dieten aukera berriak eskainiz. Hori da AZTIIn egiten dugun berrikuntza-ren fokua, eta aurten ere hainbat forotan aitortu da:

- AZTIk eta KU Leuvenek sortutako ENVIROSCORE ingurumen-etiketatzeko sistemak **Bizkaiko Foru Aldundiaren Esker ON saria jaso du**. Sari honek ekonomia zirkularra bultzatzen duten eta Bizkaiak trantsizio berdean aurrera egiten duela erakusten duten ekimenak saritzen ditu.
- **Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoak**, Ura kategoriako **Lurra Bizkaia Sarien** lehen edizioan AZTIk enpresen eraginkortasun hidrikoa hobetzeko egindako proiektuak eta enpresek aurrezpen eta ekoizpen ekoeraginkorra lortzeko egindako ekintzak aintzatetsi nahi izan ditu.
- AZTIk **berrikuntzarako Kofradia-Itsas Etxea saria** jaso du 2022an. Sari horiek baxurako arrantzaren sektoreak Euskadiko baxurako arrantza babestu, zabaldu edo bultzatu duten erakunde eta pertsonen egin nahi dien aintzatespena dira.
- AZTI buru duen MARLIT (POCTEFA) proiektuak **Ozeano Osasungarrien eta Itsasertz Erresilienteen kategoriako Proiektu Atlantikoaren Saria** irabazi du,

Atlantikoko Ekintza Planaren zutabeekin duen garrantziagatik; aurreikusitako edo lortutako lan-emaizta eta -metodoen berrikuntzagatik; eta proiektuaren emaitzen iraunkortasunagatik eta beste estatu kide batzuetan egon daitekeen eskalagarritasunagatik.

- LIFE ECOFFEEED “*Technological solution for adequating coffee by-products as animal feed*” proiektuan garatutako berrikuntzetako bat **“key innovator”** gisa definitu du **Europako Batzordearen Berrikuntza Radarrak**.
- **AZTIk garatutako elikagai-produktuetako batzuek 2022an hainbat sari jaso dituzte**. Besteak beste, Ecolumber Group enpresako Air Nuts hot chilli snack-ek Great Taste 2022 eta the Grocer ‘s New Product Awards 2022 (Savoury Snacks) britainiar sariak irabazi dituzte. Era berean, Yuit enpresaren nutrizio-oreka duen hauts-produktuak Expansi3n egunkariaren startup (Elikadura eta Agrotech kategorian) lehen saria jaso du.



1

Hitzazurea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa



Saioa Álvarez

IRAUNKORTASUNA

ETA INGURUMENA



3.1.

NATURA-ONDAREAREN KONTSERBAZIOA, NATURA ETA BIODIBERTSITATEAREN BABESA

Biodibertsitatearen degradazioaren aurrerapen azkarraren aurrean, ezagutza eta teknologia, hau da zientzia, aliatu bihurtzen da espezieen desagertzearen azkarra geldiarazten laguntzeko.

ITSAS BIODIBERTSITATEAREN GALERA GELDITZEKO ETA INBERTITZEKO EZAGUTZA.

Biodibertsitatearen degradazioaren aurrerapen azkarraren aurrean, ezagutza eta teknologia, hau da, zientzia, espezieen desagertzearen azkarra geldiarazten laguntzeko aliatu bihurtzen dira.

Ezagutza da jarduteko oinarria, eta, ildo horretan, AZTIk, Simon Fraser Unibertsitatearekin (SFU) eta Itsasoko Produktuen Iraunkortasunerako Nazioarteko Fundazioarekin (ISSF) lankidetzan, adierazle global bat garatu du - **Zerrenda Gorriaren Indizea** (Red List Index, RLI) -. Adierazle horrek itsas biodibertsitatearen egoera neurtzen du, zazpi hamarkadatan arrain harrapari ozeanikoak (atunak, marlineak eta marrazoak) galtzeko arriskuan izandako aldaketetan oinarrituta.

Emaitzak Science aldizkari entzutetsuan argitaratu dira, eta merkataritza-intereseko atun eta marline espezieen berreskuratze globala erakusten dute, arrantzako eskualde-erakundeetan hartutako kudeaketa-neurriek esker.

Hala ere, ikerketak agerian utzi du arazo bat dagoela atun-arrantzaldi berberetarako ustekabeen

harrapatutako marrazoen kudeaketan. Espezie kaltebera horiek desagertzeko arriskuak gora egiten jarraitzen du, eta horrek erakusten du premiazkoa dela kudeaketa-neurriak hartzea joera hori gelditzeko eta suspertzen laguntzeko.

Zerrenda Gorriaren Indizea beste itsas arrain batzuei ere aplikatu dakieke, eta oso tresna baliagarria da arduradun politikoei Aniztasun Biologikoari buruzko Hitzarmenak eta Garapen Iraunkorreko Helburuek (GJH) ezarritako helburu eta konpromiso globalak gainbegiratu ahal izateko, itsas biodibertsitatearen galera gelditu eta inbertitzeko.

Bestalde, Atun Gorriko Akuikultura Elkarte Nazionalarekin (ANATUN) lankidetzan, AZTIk sistema genetiko bat balioztatu du, **tunido-espezie desberdinen identifikazioa optimizatzeko**. Horrela, aurrera egin ahal izan da identifikazio-arazoak konpontzen eta arrantza-ikuskapenak hobetzen eta itsas baliabideak kontrolatzen lagundu ahal izan da.

ITSAS ESPEZIEAK BABESTEKO ETA ARRANTZA INTZIDENTALA MURRIZTEKO TEKNOLOGIA

Ustekabeen harrapatzea da arrantzak mundu osoan



sortzen duen arazo nagusietako bat, eta bereziki larria da espezie babestuei, arriskuan daudenei edo mehatxupean daudenei eragiten dienean (PET espezieak).

AZTIk hainbat flotarekin lan egiten du munduko hainbat itsasotan, helbururik gabeko arrainak arrantza-sareetan harrapatu ez daitezkeen lortzeko, eta, horrela, Garapen Iraunkorreko 14. Helbururantz aurrera egiteko. Helburu horrek ozeanoak, itsasoak eta itsas baliabideak iraunkorki kontserbatzea eta erabiltzea eskatzen du.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.1.

NATURA-ONDAREAREN KONTSERBAZIOA, NATURA ETA BIODIBERTSITATEAREN BABESA



Indiako Ozeanoa da arrantzaleku nagusia, harrapaketei dagokienez, **Espainiako atunontzi izoztaileentzat**; beraz, ez da harritzekoa atunaren eta itsas horietako arrantza-jardueraren iraunkortasuna bermatzea lehentasuna izatea bertan lan egiten duten flotentzat.

Lehentasunetako bat itsas ingurunean eta, bereziki, espezie kalteberenetan (marrazoak eta mantarraiak, esaterako) dituen inpaktuak murriztea da. Kalkuluen arabera, atunerako inguraketa-arrantzak arrantza-portzentaje txikia sortzen du (%1-2), baina, hala

ere, guztia kontutan izan behar da. Hori dela eta, **atunaren arrantzan harrapaketa intzidentala murrizteko** asmoz, atun-sektore izoztailea eta AZTI lanean aritu dira espezie kaltebera horiek askatzeko hainbat gailu selektibo garatzeko, itsasora bizirik itzuli ahal izateko eta bizi-garapenaren zikloarekin jarraitzeko.

Ildo horretan, 2022an 8 hopper (erretilu selektiboak arrapalarekin) instalatu dira OPAGACeko atun-ontzi izozkailuetan. Gainera, marea bat egin da Itsaso Pazifikoan, non 16 marrazo sedoso markatu

ziren, haien biziraupen-tasa ebaluatzeko teknologia horiek erabiliz.

Ildo beretik, arrapalak eta parrillak jarri dira OPAGAC eta ANABAC ontzietan, **marrazoak eta arrain mantak askatzea errazteko**. Era berean, marrazozen biziraupena ebaluatu da bazterkin-gerrikoa duten itsasontzietan. Horretarako, 60 marrazo sedoso markatu ziren 2020an eta 2021ean Indiako Ozeanoan egindako bi mareatan, Echebasterreko itsasontzietan.

Lortutako emaitzak oso itxaropentsuak dira: marrazozen biziraupen-tasa, Jardunbide Egokien Kodea aplikatzen denean eta horiek askatzeko tresnak erabiltzen direnean, marean harrapatutako marrazo guztien %50 izan daiteke. Kalkulatutako biziraupen-tasa atunontzi izozkailuetan mundu mailan aurkitutako handiena da, eta, gutxienez, aurreko estimazioak bikoizten ditu.

Gainera, marka satelitalen bidez, marrazo sedosoen migrazio bertikalak eta horizontalak eta haien habitata ezagutzeko aukera ematen duten datuak bildu dira; horri esker, arintze-neurri alternatiboak definitu ahal izango dira. Datu horiek lagungarriak izan daitezke arintze-neurri alternatiboak zehazteko.

Euskal kostaldeari dagokionez, **ubarroi mottoduna** (*Gulosus aristotelis*) da arrantza-jarduerak kalte egin diezaioketen espezie bat.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.1.

NATURA-ONDAREAREN KONTSERBAZIOA, NATURA ETA BIODIBERTSITATEAREN BABESA



(trasmallo, tretza, etab.). Hori guztia lagungarria izango da ustekabeko harrapaketek espeziearen etorkizuna arriskuan jar ez dezaten neurriak proposatzeko.

Halaber, urruneko monitorizazio elektronikoaren bidez egiaztatu da merkataritza-arrasteko arrantzan zetazeoak disuasionatzeko gailu akustiko aktibo bat (*pinger*) egoki erabiltzeak %90 baino gehiago **murritzten**

duela izurde arruntaren (*Delphinus delphis*) harrapaketa intzidentala (gertaeren maiztasuna eta lantze bakoitzeko harrapaketa-tasa murriztea). Azterlan horri esker, halaber, faktore operatiboek harrapaketa intzidentalean duten garrantzia zehaztu ahal izan da, hala nola arrantza-eremua eta arrantza-sakonera.

Era berean, 2022an espezie jakin batzuen **arraste-arrantzaren selektibitatea hobetzea** lortu da, maluta jasaten duten karga-muturretan berrikuntzak eginez.

ITSAS EKOSISTEMETAN INPAKTU DESBERDINEK DUTEN ERAGINA EZAGUTU

Beste ezein esparrutan, biodibertsitateak garapen iraunkorrerako duen garrantzia ez da ozeanoetan baino funtsezkoagoa. Itsas biodibertsitatea, hau da, ozeano eta itsasoetako bizi-aniztasuna, garapen iraunkorraren hiru zutabeen funtsezko alderdia da — ekonomiaren, gizartearen eta ingurumenaren arlokoa —, planetaren funtzionamendu osasuntsuari eusten diona eta gizateriaren osasunari, ongizateari eta oparotasunari eusten dioten zerbitzuak ematen dituena.

Kostaldeen urbanizazioak eta industrializazioak munduko hainbat herrialdetako itsasoen gainean eragindako presio gorakorrek hainbat programa eta estrategia bultzatu ditu azken urteotan, kutsadura eta hondakinak uretara ahalik eta gutxien isurtzea helburu dutenak. Hala ere, nekazaritza-, hiri- eta industria-isurketak mehatxu handia dira oraindik itsas ekosistementzat, eta, beraz, administrazio publikoek ezinbestekoa dute komunitate horien ekologia- eta ingurumen-egoera ezagutzea.

Testuinguru horretan, AZTIk **AMBI (AZTI 's Marine Biotic Index) softwarea** garatu zuen, giza jardueren itsasoetan eragindako ingurumen-inpaktua ebaluatzeko. unduan erreferentzia den teknologia honek munduko kontinente guztiak eta herrialde ugari hartzen ditu, hala nola Zeelanda Berria, Txina, Mexiko, Kanada, Txile, Maroko, Aljeria, Iran, Arabia, India edo Europa osoa. 2022an, **Ameriketako**

Hau itsas hegazti egoiliarra eta habiagilea, sakonera txikiko eremuetan eta kostaldetik gertu elikatzen dena. Ubarroi mottodunaren kategoria kaltebera da, bai Espezie Mehatxatuen Katalogo Nazionalean, bai Espezie Mehatxatuen EAEko Katalogoan. Horregatik, interesgarria da espezie hori ustekabean harrapatzeko arrisku handiena duten eremuak ezagutzea. Horretarako, AZTI espezieari buruzko informazioa biltzen ari da euskal kostaldean (kolonien kokapena, mugimenduak, etab.) eta baita espezie honengan eragin handiagoa izan lezaketen arrantza-aparailuen banaketa espazial eta tenporalari buruzko informazioa

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.1.

NATURA-ONDAREAREN KONTSERBAZIOA, NATURA ETA BIODIBERTSITATEAREN BABESA



Estatu Batuetako Ingurumena Babesteko Agentziak (EPA) **itsas ingurunea neurtzeko sistema ofizial gisa** hartu du softwarea. EPAk AMBI ezartzea tresna hori erabiltzeko beste bultzada bat da, eta aukera handia da datu gehiago sortzeko eta sisteman sartutako espezieen katalogoa handitzeko.

Zentzu zabalago batean, itsas hondoarekin kontaktuan dauden arrantza-arteek ekosistemetan dituzten ondorioei buruzko informazioa interes handiko arrazoia da arrantzaren kudeaketa iraunkorrerako ere, habitatak egoera onean kontserbatzeak bakarrik berma dezakeelako habitaten produktibitatea baliabide biologikoen ikuspegitik (interes komertzialeko espezieak barne). Horrela, 2022an, AZTIk kanpaina berri

bat hasi du Arrantzako Idazkaritza Nagusiaren ontzi ozeanografikoetan, **arraste-aparailuek itsas hondoetan, ingurune fisikoan zein biotan, duten eragina ebaluatzeko.**

ITSAS HABITATEN EZAGUTZAN AURRERAPEN BERRIAK

Gizakiok lan handia egin dugu gure planeta esploratzen azken bi milurteetan, baina badirudi nolabait ahaztu dugula gure planetaren % 70, ur gaziz estalitako zati hori, oraindik ere sekretu asko gordetzen dituen.

Badakigu oraindik asko falta zaigula ozeanoen benetako izaera ezagutzeko, eta, agian, gure oraingo eta etorkizuneko beharrian askoren erantzuna itsasoaren hondoan dagoela. AZTIIn

haren sekretu batzuk argitzen jarraitzen dugu:

- MER-CLUB proiektuaren testuinguruan (www.mer-club.eu), itsas sedimentuetatik isolatutako andui bakterianoen screening bat egin da, **merkurioa detoxifikatzeko gaitasuna** duena. Kantauriko kostaldeko sedimentuen bi andui isolatutako merkurio inorganikoa lurrundu dute oso kutsatuta dauden laborantza-inguruneetan.
- Itsas bakterioek biofilmak osatzen dituzte, eta horietan askotariko konposatu bioaktiboak jariatzen dira. Itsas bakterioetatik datozen interes bioteknologikoko konposatuak identifikatzeko *screening* batean, patente-prozesuan dagoen **propietate bioaktiboak dituen exopolisakarido** bat aurkitu dugu.
- SUMMER proiektuaren esparruan, bioprospekzio bat egin da itsas mikroorganismoen sekuentzia genomikoetatik abiatuta, eta gantz-azido poliinsaturatuak (PUFAk) sor ditzakeen itsas bakterio multzo bat identifikatu dugu; esaterako, omega 3ak, aurretik ozeanoan prozesu horrekin lotu ez zena.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.2.

BALIABIDE NATURALEN USTIAPEN IRAUNKORRA: ARRANTZAREN KUDEAKETA EKOSISTEMIKORAKO BIDEAN

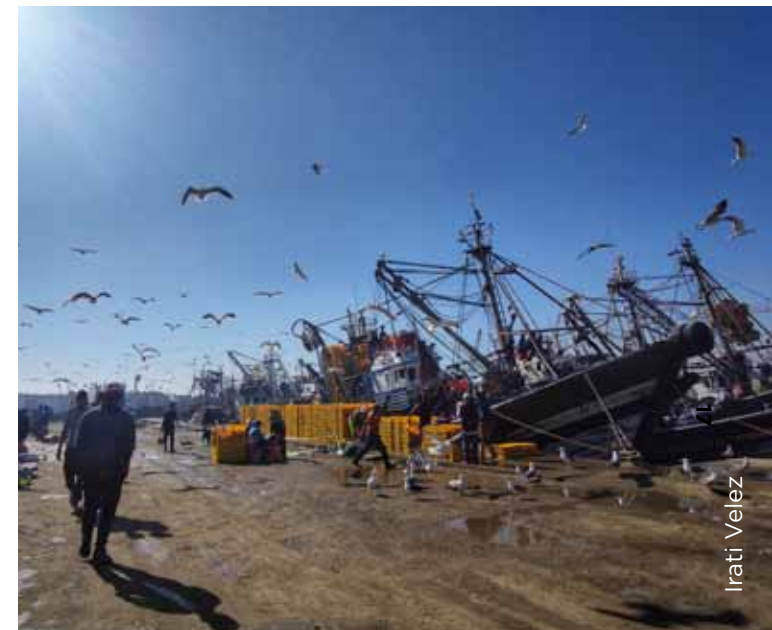
Arrantza-kudeaketaren garapen iraunkorrek gizartearen helburuak modu integratuan orekatu behar ditu (adibidez, helburu ekologikoak eta ekonomikoak). Ikuspegi ekosistemikoa duen arrantza-kudeaketa deritzo horri, eta oraingo eta etorkizuneko belaunaldientzako arrantza-baliabideak mantentzen saiatzen da, egungo beharrak asetuz, etorkizuneko belaunaldiek beren beharrak asetzeko duten gaitasuna arriskuan jarri gabe.

ERABAKIAK HARTZEKO AHOLKULARITZA ZIENTIFIKOA

Stockak nola eratzen diren, arrantza-jarduerari nola eragiten dioten eta balio-kate osoari nola eragiten dioten jakiteko ikerketa eta ezagutza zientifiko hobea dira arrantza-kudeaketan erabakiak hartzeko oinarria.

Ildo horretan, gure ikerketek frogatzen dituzte Bizkaiko golkoan azken urteetan aurkitutako **antxoaren tamainaren murrizketa** ez dator bat zurtoin handietan eta interes ekonomiko handiagokoetan arrantza-presio handiagorekin zerikusia duten alderdiekin. Bildutako datuen arabera, tamaina txikitzea gazteen faseetatik ikus daiteke, eta udaberri-udako ozeano irekirako garraio-prozesu gogorrek lotzen duten ebidentziak aurkitu dira. Prozesu horiek harrapariak antxoa txikiagoetara duten sarbidea murriz dezakete, eta antxoa horiek aurreko urteetan baino gehiago iraungo lukete.

Halaber, **zapo-beltzaren eta zapo zuriaren arteko hibridoak daudela** baieztatu ahal izan dugu, eta hibridoak zapo-zuriaren harrapaketen % 30 izatera iritsi dira zenbait eremutan. Gainera, ikusi da hibridoak zapo zuriekin edo zapo beltzekin ugaltzeko daitezkeela, baina ez elkarren artean. Hibridoek espezieen kontserbazioan dituzten ondorioak hobeto ulertzeko, zapoaren genoma sekuentziatu da eta azterketa genomiko sakonagoak egingo dira. Hibridoek stock erreproduzitzaileraren biomasa-estimazioetan duten eraginari buruz gehiago jakiteko, eta harrapaketen guztizko onargarriak izan dezakeen eraginari buruz gehiago jakiteko, simulazioak egingo dira, hainbat eszenatokitan. Azkenik, bi zapo-espezieen artean identifikazio okerra ikusi da, eta zapo-zapo beltzak aurkitu dira peritoneo zuriekin (peritoneoa urdaila estaltzen duen oihala da, eta haren kolorea espeziea identifikatzeko erabiltzen da); aurretiazko azterketen arabera, **identifikazio oker hori zuzentzeak Euskal Autonomia Erkidegoko urteko**



diru-sarrerak handitzea ekarriko luke.

Halaber, AZTIren ikerketek eskertzen dituzten **sardina harrapatzeko arau berriak** ezarri dira ugalketa-produktibitate aldakorrek kontuan hartuta, errendimendu jasangarri handiaren oinarritutako agertokietan.

Tresna bat garatu dugu, **INFOTACS**, Harrapaketen Guztizko Onargarriaren (OTA) eta flotaren segmentu bakoitzeko urteko kuoten inpaktua kontuan hartzea ahalbidetzen duena. Horrek aukera

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.2. BALIABIDE NATURALEN USTIAPEN IRAUNKORRA: ARRANTZAREN KUDEAKETA EKOSISTEMIKORAKO BIDEAN

ematen die administrazioei **TACen erabakiek gehien edo gutxien eragiten dieten ontzidi-segmentuak zehazteko**, erabaki horiekin batera banaketetan eragin hori murrizteko edo arintzeko neurriak har daitezten.

Ildo beretik, espezie eta flota anitzeko tresna bat ere garatu da, Espainiako arraste-ontzidiaren **eragin sozioekonomikoa ebaluatzeko aukera ematen duena, TACen eta Kuoten aholkuari eta lehorreratzeen betebeharraren inplementazioari dagokienez**.

Gainera, OPPAOrekin batera, Ekoizpen eta Merkaturatze Plan bat egin da. Plan horretan **arrastearen balio-kate osoa ebaluatu da**, eta zenbait espezieren balio erantsian jarri da fokua, merkaturatzeko eraldaketa posiblearen arabera.

Kapitulu honetan aipamen berezia merezi du **Arrantzako idazkari nagusiarekin sinatutako lankidetzaren hitzarmenak**, Next Generation funtsekin finantzatua, 3 milioi euroko zenbatekoarekin, arrantza-tokien kudeaketa iraunkorarekin lotutako proiektuak garatzeko.

ERAGINA DUTEN KANPAINAK

Diziplina anitzeko kanpaina ozeanografikoak funtsezkoak dira itsas ekosistemen funtzionamenduari eta egoerari buruzko ezagutza hobetzeko.

Bizkaiko golkoaren eremuan, AZTIk duela 25 urte baino gehiagotik egiten ditu mota horretako kanpainak, eta ezagunenak **BIOMAN eta JUVENA** dira, antxoaren biomasa aztertzen dutenak.

Aurten ere, bi kanpaina horien emaitzek berretsi egin dute espeziearen stocka egoera onean dagoela Bizkaiko golkoan, eta urtebetetik beherako antxoaren kopurua 481.000 tonatan kokatu da, aurreko kanpainaren bikoitza baino gehiago. Albiste bikaina da, eta balioa ematen dio bai administrazioaren apustuari, bai sektorearen inplikazioari; izan ere, sektore horrek interes handia du antxoaren iraunkortasunean, espeziearen kudeaketa zientifikoago horren jarraipen arduratsuan.

Kanpaina horiek, gainera, **itsasoan iraunkortasunaren aldeko apustu integrala** dira. Bertan, arrainen biomasaz gain, arrainen biziraupenari eragiten dioten ingurumen-faktoreak ebaluatzen dira: elikadura (zooplanktona eta iktioplanktona aztertzea); edo habitata, harrapariei dagokienez (zetazeoak eta hegaztiak barne), aldagai ozeanografikoei dagokienez (itsasoko uraren funtsezko ezaugarri fisikoak, hala nola temperatura, gazitasuna, etab.). Informazio hori ezinbestekoa da arrantza-jardueraren iraunkortasuna hobetzeko eta egungo beharrak asetzeko, datozen belaunaldienak arriskuan jarri gabe eta Euskadiko ekonomiaren funtsezko ardatz eragilea den bat aldatu gabe.



Iñigo Onandia

ARTISAU-ARRANTZAREN JARDUERAREN KUDEAKETA HOBETZEKO ERREMINTAK

Artisau-arrantzak, eskala txikiko arrantza ere esaten zaionak, Europako flota gehiena hartzen du bere baitan ontzi kopuruari dagokionez (ontzi aktiboen %75), eta funtsezko jarduera sozioekonomikoa eta kulturala da Europar Batasuneko kostaldeko komunitateentzat.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.2. BALIABIDE NATURALEN USTIAPEN IRAUNKORRA: ARRANTZAREN KUDEAKETA EKOSISTEMIKORAKO BIDEAN



“Eskala txikia, balio handia” lelopean, NBEk 2022 Artisautzako Arrantzaren eta Akuikulturaren Nazioarteko Urtea izendatu zuen, eta horrek eskala txikiko arrantzaleei arreta erakarriko die, munduko arrantzako lan-indarraren %90 baitira.

Flota garrantzitsu horren jardueraren kudeaketa hobetzeko, AZTIk hainbat erreminta garatu ditu (Ebartesaren Toolbox), azpisektore horren kudeaketa ekosistemikorantz aurrera egiteko, eta, horrela, kudeaketa eta iraunkortasuna hobetzen laguntzeko. Erreminta horiek arrantza-datuak digitalizatzeko,

inpaktuak neurtzera eta arrantza-biomasaren banaketa potentzialaren mapak egitera bideratuta daude.

ARRANTZA-SEKTOREAREN ERAGINKORTASUNA HOBETZEKO DIGITALIZAZIOA

Energia aurreztu errentagarritasuna galdu gabe

Egungo egoera energetikoaren ondorioz, eta erregaiaren prezioak gora egin duenez, arrantza-industriak arreta handiagoa jarri behar izan du energia aurrezteko estrategietan. Datu bat:

arrantzako modalitateen eta operatiboan arabera aldatzen bada ere, itsasontzien kostu operatiboan %50 energia-kostuek osatzen dute.

Arrantza-sektorea bideragarria izan dadin, **produktibitatea eta lehiakortasuna optimizatu behar dira, digitalizazioa bezalako estrategia eta erraminten bidez**, eta arreta berezia jarri behar da erregaia aurrezteko eta karbono-aztarna murrizteko. Ildo horretan, bi foku nagusitan oinarritu da AZTIren ikerketa-lana: energia aurrezteko errentagarritasuna galdu gabe, eta sektorearen iraunkortasun ekonomikoa eta ingurumenekoa lortzen lagunduko duten erremintak ezartzea. 2022an, zenbait ekintza egin dira baxurako flotaren iraunkortasuna hobetzeko, eta hiru helburu dituzte:

- **Arrantza-tokietarako bidea optimizatzea**, baldintza ozeano-meteorologikoen iragarpenari buruzko informazio eguneratutik abiatuta, patroiak erabakiak hobeto har ditzan. Gainera, aurrera egiten ari da merkataritza-espezieen banaketa-eredu prediktiboak egiten, eraginkortasuna hobetzeko probabilitateari dagokionez.
- **Itsasontzien eraginkortasuna hobetzea**. Horretarako, Ontzien Monitorizazio Sistemak (VMS) lortutako datuak aztertu dira, eta hegaluze-kostako xaxiango arrantza eta

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.2.

BALIABIDE NATURALEN USTIAPEN IRAUNKORRA: ARRANTZAREN KUDEAKETA EKOSISTEMIKORAKO BIDEAN

beita biziaren flota-segmentuaren patroia operatiboa ebaluatzen ari gara, jarduera horren eta operatiboaren karbono-kontsumoa eta -aztarna abiapuntu gisa balioesteko.

- Sistema propultsiboaren **elektifikaziorako** (edo hibridazio elektrikorako) eta eskala txikiko artisau-arrantzako ontzidiaren segmentuaren sorkuntza elektrikorako datuak aztertzea (eredu operatiboak eta kalkulaturako kontsumoak), bai eta Euskal Autonomia Erkidegoko flotaren segmentu handiago batera zabaltzeko aukera ere.



Adimen artifiziala ontzian, arrantza iraunkorragoa eta errentagarriagoa izan dadin

Adimen artifizialak (AA) eguneroko eragina du pertsonen, enpresen eta administrazio publikoen bizitzan eta jardueran. Diziplina zientifiko gazte samar honek elikagaien balio-kateko enpresa txiki eta ertainentzako aukeramundu bat ireki du, eta dagoeneko erabiltzen ari da uztak iragartzeko, animalien ongizatea hobetzeko eta arrantza iraunkorra bermatzeko, kateko beste aplikazio askoren artean.

Hala ere, erabilera onuragarria ez ezik, inbaditzailea ere izan daiteke. Hori dela eta, Europako Batzordeak Adimen Artifizialaren Legea (LIA) proposatu zuen 2021ean, Europar

Batasuneko estatu kideetan teknologia horien erabilera arautzea helburu duen lege-esparru aitzindari berria, aplikazio seguru eta eraginkorrerako bidea errazteko.

Araudi berri horrek aintzat hartu beharko duen sektoreetako bat arrantza-sektorea da. Eragile nagusiei lege-ekosistema berri horri buruzko informazioa eskaintzeko, AZTI zentro teknologikoak eta IUEEK, Europako Parlamentuak eskatuta, txosten bat egin dute, irtenbide teknologiko horiek arrantza-industrian behar bezala aplikatzeko jardunbide egokien gida gisa balioko duena.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

3.3.

ENERGIA-EREDU IRAUNKORRA LORTU

Itsas energia berriztagarriak (olatuak, korronteak eta haizea), “Energia Urdina” deritzona, epe ertain eta luzerako eraldaketa energetikorako palanketako bat dira nazioan, Europan eta mundu osoan, eta, aldi berean, aukera industriala, ekonomikoa eta soziala, ingurumen-balioak eta itsas inguruneke gainerako erabilerak eta jarduerak babestearekin koherentziaz eta modu bateragarrian.

Hala ere, funtsezkoa da ez ahaztea itsasoaren energia-aprobetxamenduen garapen bideragarriak, haren garapenaren berezko zailtasun tekniko eta ekonomikoak konpontzeaz gain, konponbidea eman behar diela proiektuaren atariko etapetatik lotutako egiturak instalatzeak, funtzionatzeak eta desegiteak ekar ditzakeen ingurumen-inpaktu potentzialei, eta itsas espazioko plangintza bat egin behar dela itsas energiak garatzeko eremu egokienak hautatzeko.



Ingurumen-arriskua aztertzeke tresnak, irekian

Ikuspegi holistiko horretatik, AZTIk **bi tresna espezifiko garatu ditu olatuen energia-kaptadoreen ingurumen-arriskua aztertzeke**: WEC-ERA (Wave Energy Converters Ecological Risk Assessment Tool) eta Haizea, WIND-ERA (Ecological risk assessment of offshore wind turbines). Ondoren, VAPEM (Ecological Assessments and maritime spatial planning tool) tresnaren bidez, garatutako informazio eta eredu guztiak eskuragarri jarri ditugu, modu irekian eta doan.

3.4.

KLIMA-ALDAKETA ARINDU ETA EGOKITZEKO ESTRATEGIAK

Itsasertza behatzea eta monitorizatzea funtsezkoa da klima-aldaketak Euskadiko kostaldean dituen ondorioak aztertzeko. Ezin ditugu ahaztu sortzen ari diren inpaktuak, klima-aldaketak ekar ditzakeen ondorioak aurreratuz eta horietara egokitzeko irizpideak zehaztearen alde lan eginez.

Helburu hori lortu nahi du AZTIk 1986an hainbat plataforma instalatzen hasi zenetik, klima-aldaketak itsasoan izan dituen ondorioen jarraipena egiteko, eta, azken urteotan, aurrerapen handia egin du, besteak beste, **Bizkaiko Golkoko eta euskal kostaldeko klima-aldaketaren itsas behatokiari** esker. Proiektu honek, Naturklima Fundazioaren eta LIFE Urban Klima 2050 proiektuaren lankidetzarekin eta Klima Aldaketaren 2050erako Euskal Estrategiarekin bat datorrena, klima-aldaketaren eta horrek itsasoan eta itsasertzean, biodibertsitatean eta baliabideetan dituen ondorioen jarraipen eta iragarpenerako sistema integratua ezartzea ahalbidetu du. Hori funtsezkoa da inpaktu posibleak ebaluatzeko eta klima-aldaketaren ondorioei aurrea hartzeko eta ezarriko diren egokitzapen-irizpideak zehazteko.

Hona hemen klima-erregimenean izandako aldaketez ohartarazten duten 2022an lortutako eta argitaratutako emaitzetako batzuk:



Nagore Luengo

ALDAKETAK KLIMA-ERREGIMENEAN ETA BIODIBERTSITATEAREN BIRBANAKETA BIZKAIKO GOLKOAN

- 80ko hamarkadatik aurrera, aldaketa klimatikoa gertatu da pixkanaka, eta **itsasoaren azalera 100 metroko sakoneraraino berotu da** badian (0,10-0,25 °C hamarkada bakoitzeko), baita airearen tenperatura eta intsolazioa igo ere. Berotze horrek eragina izan dezake euskal kostaldeko komunitate bentonikoaren birbanaketan, ur beroetako espezieei ur hotzetako ordez mesede eginez. Gainera,

antxoaren eta sardinaren pisua jaitsi egin da azken bi hamarkadetan, adinaren arabera.

- **Neguko geruza mistoaren sakonera handiagoa** golkoaren hego-ekialdean, eta horrek, ziurrenik, mantenugaiak, azaleko oxigenoa eta klorofila-kontzentrazioa handitzea eragin du.
- **Itsas mailaren igoera** (1,5-3,5 cm hamarkada bakoitzeko 90eko hamarkadatik), klima-aldaketarekin lotuta.
- Golkoaren hego-ekialdean **olatuen muturreko garaiera** 16,8 cm-koa da hamarkada bakoit-

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

3.4.

KLIMA-ALDAKETA ARINDU ETA EGOKITZEKO ESTRATEGIAK



zean, ziurrenik azken hamarkadako ekaitzekin eta hondartzen higaduran izandako inpaktuekin lotuta.

ITSASOAREN AZIDOTZEA

Klima-aldaketaren beste ondorio zuzen bat itsasoaren azidotzea da: zenbat eta karbono dioxido gehiago xurgatu ozeanoak, orduan eta azidoago. Zenbat eta azidifikazio handiagoa izan, orduan eta handiagoa izango da itsas organismoen hazkundea: alga koralinoak, moluskuak, krustazeoak, itsas barraskiloak, koralak eta plankton-komunitate batzuk, eta, ondorioz, arrantza-espezieak.

Ozeanoko klima-ondorioak ezagutzea ezinbestekoa da ondorio horietara egokitzeko estrategiak zehaztu eta arintzeko neurriak ezarri ahal izateko. Ildo horretan, azken ekintza **pH-aren sentso berri bat instalatzea** izan da (LIFE IP Urban Klima 2050 proiektuaren esparruan), euskal itsasertzeko ozeanoaren azidotze-mailaren jarraipena egiteko. Horrek datu erregularrak emango ditu, ozeanoaren azidotze-maila modu fidagarrian eta zehatzean zenbatesteko.

EUSKAL KOSTALDEAREN KALTEBERATASUNAREN ETA EGOKITZAPENAREN AZTERKETA

Berotze globalarekin batera datozen ondorioek,

hala nola itsasoaren batez besteko maila handitzeak eta kontrako fenomeno meteorologikoen, ondorio garrantzitsuak izan ditzakete kostaldeko populazioetan. Horregatik, eremu horietako arrisku klimatikoaren kudeaketa erronka handia bihurtu da administrazio publikoentzat.

Egoera horri erantzuteko, AZTIk MARLIT (POCTEFA) mugaz gaindiko proiektua gidatu du, ekaitzak izateko arriskua (eta horren eragina) Ipar Euskal Herriko eta Kataluniako kostaldean iragartzeko mekanismoak hobetzea eta automatizatzea lortu duena.

Azterketak ekaitzek itsasertzean duten eraginari buruzko tokiko informazio zehatza bildu du, eta neurrien katalogo bat sortu du (aplikatzearen bideragarritasunaren balioespenarekin eta horrek ekar dezakeen kostu ekonomikoaren simulazioarekin), bai eta kosta-arriskuak tokian-tokian zer bilakaera izango duen modu aitzindarian ebaluatzea ahalbidetuko duten konponbideen katalogoa ere. Informazio horri esker, lurralde bakoitzeko administrazio publikoek aurrera egingo dute denboraleek kostaldean izango dituzten ondorioak arintzera bideratutako neurrien diseinuan, bai epe laburrera, bai epe ertain eta luzera.

Halaber, **itsas mailaren batez besteko igoerak** eta klima-aldaketak euskal kostaldean eragindako

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

3.4.

KLIMA-ALDAKETA ARINDU ETA EGOKITZEKO ESTRATEGIAK



olatuen inpaktuak dituzten ondorioei aurre egiteko irtenbideak aztertu eta bilatu dira. KOSTAEGOKI 'proiektuaren esparruan (emaitzak 2022an jakinarazi dira), AZTIk kostaldeko eremuen plangintza eta kudeaketa hobetzeko informazioa eta tresna garrantzitsuak eskaintzen lan egin du, bai eta administrazio eskudunei fenomeno global horren erronkei aurre egitea erraztuko dieten egokitzapen-neurriak ematen ere. Horrela, marearen eta olatuen serie historikoen azterketatik abiatuta, etorkizuneko baldintzak modelizatu dira klima-aldaketaren ondorioz itsas mailak gora egiteko hainbat agertokitan, eta kaltetutako biztanleriaren, lurzoru industrialaren eta bizitegi-lurzoruaren, eragindako BPGaren, kapitalaren stockaren, hondartzen eta ingurune naturalaren eta azpiegitura kritikoen gaineko arriskua aztertu da, besteak beste.

Emaitzak eskuragarri daude bai lhoberen webgunean bai Geoeuskadi bisorearen bidez (bertan deskarga daitezke uholde-arriskuko eremuen geruza geoerreferentziatuak, hondartzetako kostaldearen atzerakada, sistema sozioekonomikoaren arriskuak eta ingurumena).

Gainera, URBANKLIMA proiektuaren barruan, kostaldeko bideometria erabili da Euskadiko 14 hondartzaren uholdea eta parametro hidrodinamiko eta geomorfologikoak lotzen dituen azterketa

sakona egiteko. Emaitzek neurriak hartzea sinplifikatzea ahalbidetu dute, 14tik 3ra (talde bakoitzaren adierazgarria), eta horrek kostaldearen erabilera integratua hobetzea ekarri du.



María C. Uyarra

BALIO
SORRERA



4.1.

ESKUALDE-PROIEKZIOA, ENPLEGUA SORTU ETA INBERTSIOA ERAKARRI

EUSKADIREN PROIEKZIOA HOBETZEA

AZTI In **Euskadiren proiektzioa hobetzea** helburu duten ekimenak bultzatzen jarraitzen dugu, elikaduraren balio-katearen liderrari dagokionez. Ildo horretan, bigarren urtez jarraian, **Food4Future World Summit** antolatu dugu, nazioarteko ekitaldi bat, hitzordu teknologiko saihestezin gisa finkatu dena elikaduraren sektorea eraldatzen ari diren azken berrikuntzak eta irtenbideak ezagutzeko. Edizio honetan, 25 herrialdeetatik eta 5 kontinenteetatik etorritako 7.217 lagunek hartu dute parte, eta Euskadi FoodTech-en epizentro eta munduko erreferente bihurtu da, Bilboko hirian 14 milioi euroko inpaktu ekonomikoarekin.

INBERTSIOA ERAKARRI

Inbertsioa hazkunde ekonomikoa eta enpleguaren sorrera bermatzeko aldagai garrantzitsuenetako bat da. Inbertsiorik gabe, ez du enpresa, herrialde edo eskualde baten ekoizpen-ahalmena handitzen, eta horrek gaitasuna handitzen duenean, enplegua sortzen da.

Eusko Jaurlaritzaren Akuikulturako Plan Estrategikoaren esparruan, non akuikultura elikagaien ekoizpen jasangarriko sistema berrien esparruan garatu beharreko arloetako bat dela nabarmentzen den, etorkizuneko **Basordasko**



akuikultura-parkea garatzen lagundu dugu. Ekimen horrek 560 lanpostu sortzea espero da: 200 lanpostu, akuikultura-parkean zuzenean sartuta, eta beste 360 langile, Basordasko azaleraren jarduerari zeharka lotuta. Ildo horretan, etorkizuneko instalazioen diseinuari buruzko azterlanak egin ditugu, erakundeekin elkarlanean, proiektu pribatuak garatzea ahalbidetuko duen araudia egokitzeko, eta proiektuak nazioan eta nazioartean bilatzeko lana egin dugu, akuikultura-parke horretan ezartzeko.

Oinarri teknologikoko bi enpresa berri sortzea ere bultzatu dugu:

- **Saretu Recycling:** ekonomia zirkularra bultzatzeko ahalegin handia eginez, baztertutako arrantza-sareak birbalarizatuko ditu, birziklatuz eta hainbat produktutan eraldatuz.
- **Itsas Balfego:** Oarsoaldea Urdina ekimenaren esparruan, arrainaren erauzketa-, ekoizpen-, gizentze- eta merkaturatze-arrantzaren ikerketa eta garapena bultzatzen du,

4.1.

ESKUALDE-PROIEKZIOA, ENPLEGUA SORTU ETA INBERTSIOA ERAKARRI

akuikultura-prozesuen bidez, bai itsasoan, bai lehorrean.

SEKTORE EKONOMIKOEN GARAPENA ETA AZELERAZIOA

Elikaduraren etorkizunak olatu berritzaile berri bat dakar, dagoeneko gertatzen ari dena eta geratzeko etorri dena. Horrekin, milaka **Foodtech** startup sortu dira, eta elikagaien eta edarien industrian iraultza eragiten ari da, munduko ekonomiarentzat funtsezko zutabea. Eatable Adventures azeleragailuaren urteko ikerketaren arabera (El Estado del Foodtech en España 2022), segmentuak 268 milioi euroko inbertsioa lortu du 2022an.

Bestalde, **ekonomia urdina** - itsasoarekin eta haren baliabideekin lotutakoa - garapenerako eta hazkunde ekonomikorako aukera handia da Europarentzat.

Foodtech eta **ekonomia urdinaren** sektoreetan berrikuntza bizkortzeko, 2022an honako ekimen teknologiko hauek bultzatu ditugu:

- Transferentzia- eta ekintzaitza-jarduerari eustea EIT FOODen esparruan, **startupak inkubatzeko eta bizkortzeko programei** jarraipena emanez, Bilboko operazio-zentroan 10 start-up berriren parte-hartzearekin.
- Agour gaztandegi euskal-frantsesari laguntza



eman diogu **Agour Hazitegia** sortzeko. Ekintzaitza-hub horren helburua da sortzen ari diren enpresak eta ekintzaileak konektatzea, Euskadiko eta Iparraldeko FoodTech sektorean ideia berritzaile berriak bultzatzeko. Ekintzaitza-modu berri horri esker, enpresek talentua, negozio-eredu berriak eta teknologia erakarriko dituzte, ekintzaileekin eta startupekin konektatuta. Hasieran 4 urterako sinatu zen Agourrekin egindako aliantza horren bidez, ezagutza negozio-aukera bihurtu nahi da, eta, ondoren, emaitzak industria-sarera transferitu.

- **Ekonomia Urdina** delakoaren garapenaren ondorioz sortutako jarduerak zabaltzeko eta dibertsifikatzeko lanean ari gara, baita

Berrikuntzaren aldeko apustua

Nabarmentzekoa da **berrikuntza-proiektu** ugari egiten ari direla ezagutza, produktu eta zerbitzu berriak sortzeko hainbat arlotan, hala nola ozeanoen babesean, arrantza-kudeaketa iraunkorrean, elikagaiak kontserbatzeko teknologia berrietan, elikagai osasungarrietan eta komenigarritasunetan. Horiei buruzko adibide zehatzagoak emango ditugu dokumentu honetan. I+Gko inbertsio horren eragin ekonomiko eta soziala, bai administrazio publikoentzat, bai enpresentzat, oso esanguratsua da jarduera ekonomikoa eta enplegu berriak sortzeari dagokionez.

4.1.

ESKUALDE-PROIEKZIOA, ENPLEGUA SORTU ETA INBERTSIOA ERAKARRI



ekonomiaren sektore honen erronketarako berrikuntza disruptiboak dituzten startupak erakartzeko ere. Ildo horretan, **Oarsoaldean** (Gipuzkoa) Eusko Jaurlaritzak onartutako Lehentasunezko Jarduera Eremuen Planaren esparruan, esparru teknologiko lehiakor bat sortzen laguntzeko lan egin dugu. Horretarako, produktu eta merkatu objektiboak definitu ditugu, batez ere klima-aldaketari aurre egitera bideratutakoak, bai eta ekonomia zirkularrago baten erronkak eta aukerak ere, gure itsasoak ustiapen iraunkorrari lotutako ekonomia baten bidez babestea eta hobeto ezagutzea bultzatuko duena. Horrela, bada, Pasaiako badian ekonomia urdineko polo bat garatzea proposatu dugu, eta plan horretan sartu dugu, inguruko enpresen gainean oinarrituz, baina Euskadiko beste enpresa batzuei ere begira, ekimen honetan eta espazioan ikus baitezakete aukera bat beren jarduera hedatzeko eta dibertsifikatzeko, ekonomia urdinaren garapenean irekitzen diren aukeren aurrean, bai eta mundu ekintzailea erakartzeko ere (startup-ak, eta abar), ekonomiaren sektore horren erronketarako berrikuntza disruptiboekin.

2022an 8 industria-proiektu hasi dira monitorizazio-teknologiak garatzen,

honako hauek errazteko: itsas ozeanoak eta ekosistemak modu jasangarrian ustiatzea, itsas akuikultura garatzea, itsasontziak elektrifikatzea, ontzi autonomoak garatzea, eta azken belaunaldiko teknologia genikoak eta bioteknologiak aplikatzea itsas jatorriko osagaiak lortzeko eta horiek elikaduran, kosmetikan, biomaterialetan eta osasunean aplikatzeko.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.2. I+G+B ESTRATEGIEN DISEINUA ETA ORIENTAZIOA

Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioako Arrantza Idazkaritzak eta AZTIk hitzarmen bat sinatu dute (2023ra arte luzatzen da), arrantzako baliabideen kudeaketa jasangarria bultzatzeko, ekonomiaren, gizartearen eta ingurumenaren arloetan, eta sektorearen epe luzerako bideragarritasunaren mesedetan. Lankidetzan 4 jarduera-ardatzetan oinarritzen da: gobernantza, balioa eta komunikazioa; ezagutza (arrantza-sektorearen eta itsas ekosistemaren datu berriak biltzea); metodologia eta tresna berriak (flotak, stockak eta itsas ekosistema); eta ekoizpen iraunkorra (arintzea eta egokitzea).

Arrantza Zientziaren Mahaia

AZTI **Arrantza Zientziaren Mahai** sortu berrian sartu da. Mahai horrek Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioak koordinatutako ebaluazio eta lan zientifikoaren emaitza nagusiak aurkeztuko ditu, eta bertan oinarritzen dira arrantza-politikari buruzko erabakiak, bereziki harrapaketen eta kuoten guztizko onargarriei dagokienez (TAC).



1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.3. EZAGUTZAREN BALORIZAZIOA

AZTIk urte asko daramatza Bizkaiko golkoa, Euskal Herriko kostaldea eta itsas ekosistema behatzen, eta **Bizkaiko golkoaren hego-ekialdean super behatoki bat sortzea bultzatzen ari da. Eusko Jaurlaritzaren finantzaketarekin, online aplikazio teknologiko berri bat garatu du, bertan egindako kanpainei eta bertan dauden neurketa-sistemei buruzko xehetasun interesgarriak biltzen dituena**, eskuragarri dagoen informazioa ikusarazteko, informazio hori funtsezkoa baita itsas ingurunearen kudeaketan parte hartzen duten eragileentzat. Online aplikazio hori, halaber, lehen urratsa da neurri gehigarrien beharrak eta integrazio-aukerak identifikatzeko, behatoki optimizatu bat eraikitzeko, itsas ingurunearen eta haren ekosistemaren behaketa integratua eta diziplina anitzekoa egin ahal izateko.

Ebegi izeneko super behatoki honen sorrerari esker, administrazio publikoek, zientzia- eta ikerketa-komunitateak, arrantza- eta industria-eragileek eta gizarteak, oro har, eskuragarri dagoen informazio mota historikoaren eta eguneratuaren inbentarioa dute hodeian, AZTIk duela hamarkada batzuetatik bere kanpaina ozeanografikoetan eta behaketa-jardueretan bildutako datuei esker. **Ebegi** behaketa integratuko sistema berria erabili ahal izango da, halaber, biodibertsitatea eta itsas habitatak kontserbatzeko eta berreskuratzeko eskaera ekosistemikoei erantzungo dieten politikak eta



Asier Nieto

zuzentarauak ezartzeko, bai eta klimari eta aldaketa globalei lotutako erronkak ezartzeko ere.

2022an, Euskalmet Euskal Meteorologia Agentziak **Kostaldeko Ozeanografia Operatiboaren Sistema den EuskOOSen datuen bistaratzea ere hobetu da**, AZTIren aholkularitza zientifikoarekin. Horri esker, kalitate handiko datu meteorologikoak errazago eskuratuko dituzte euskal kostaldeko erabiltzaile guztiek. Sistema horrek Euskadiko itsasertzeko

itsasoaren egungo egoeraren deskribapen zehatza ematen du. Gainera, itsasoaren etorkizuneko baldintzen etengabeko iragarpenak ematen ditu, eta horrek lagun dezake itsasoko kostaldeko arriskuagatiko larrialdi-egoerak prebenitzen.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

4.4. PROZESUEN IRAUNKORTASUNA, GARAPENA ETA OPTIMIZAZIOA

ingurumenaren degradazioa murrizteko eta Garapen Iraunkorreko Helburuak lortzeko, ezinbestekoa da ekoizpen iraunkorragoa eta elikagaien eta edarien kontsumo arduratsuagoa sustatzea.



INDUSTRIA-PROZESUEN OPTIMIZAZIOA

Elikagaien sektorean iraunkortasuna ez da alternatiba bat, baizik eta premia bat. Enpresak eraginkortasuna eta azpiegiturak hobetzen ari dira iraunkortasun hori lortzeko, eta, iraunkortasunerako bide horretan, AZTIk enpresen eta erakundeen lankide fidela izaten jarraitzen du.

Digitalizazioa giltzarria da enpresak eredu iraunkorrago baterantz eraldatzeko eta gero eta lehiakorragoa den merkatu batean haien biziraupena bermatzeko. Eta ez hori bakarrik, ezinbestekoa da etorkizuneko agertoki zalantzarik eta lurrunkorren aurrean erresilientzia areagotzeko.

Teknologia berriei esker, elikagaien industria automatizazio, konektibitate eta globalizazio handiagoaren aldeko apustua egiten ari da, laugarren industria-iraultzara, 4.0 industria izenekora, guztiz egokitzeko.

- Adimen Artifiziala (IA) klima-aldaketa eragiten duten emisioak murrizteko aukera handia da. Izan ere, ikerketa batzuen arabera, IAk

isuritako karbono-isuriak baino 9,7 aldiz gehiago murrizteko ahalmena du. Hori buruan, AZTIk proiektu pilotu bat landu du (testbed **iFishCan**) arrain-kontserbaren sektorearen errendimendua hobetzeko, digitalizazioaren eta adimen artifizialaren bidez. Ekimen pilotua 2022an amaitu da, eta industria honetako elikagai tradizionalen galerak eta alferrik galtzea hobetzea izan du helburu, elikagai horiek sortzea saihestuz (kontrolatzera mugatu beharrea) eta arrainak prozesatzeko katearen ingurumen-inpaktua arinduz, ekonomia zirkularreko egungo politiken aginduekin bat etorrituz. Lortutako emaitzei, moldagarriari eta eskalagarriari esker, faktore jakin batzuk monitorizatzeko gaitasuna handitu da orain arte ezinezkoa zen mailan, jasangarritasuna hobetuz eta kostuak murriztuz.

- 2022, halaber, **antxoan kontagailu automatikoaren** luzera-urtea izan da. Irudi eta adimen artifizialeko teknikan oinarritutako sistema da, antxoak (edo beste espezie batzuk) zenbatzeko prozesua optimizatu eta

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.4.

PROZESUEN IRAUNKORTASUNA, GARAPENA ETA OPTIMIZAZIOA

eraginkorragoa egiten duena, eta, aldi berean, produktuaren kostua zehazteko funtsezko datu objektiboak lortzen dira. Horrelako teknologiak ezartzeak dakarren zailtasunaz jabetuta, aurten hainbat webinar egin dira sektorearekin, konponbidearen abantailak eta aplikazioak bertatik bertara ezagut ditzaten.

- **Kalibrazio-sistema bat ere garatu da olioien kalitatea** berehala eta modu ez-suntsitzailean zehazteko.

Ekoizpen-prozesuak hobetzeari dagokionez, AZTI Kantabria, Katalunia, Euskadi eta Nafarroako 25 entitateetako bat da, eta ahaleginak egin dituzte esnearen sektoreko abeltzaintza familiarren eta kooperatiboaren iraunkortasuna hobetzeko. Ekimen honen esparruan, AZTI da **Kaiku ekosistemaren** iraunkortasun-ardatzaren buru.

EKOIZPEN (ETA KONTSUMO) IRAUNKORRAGOA

Kontsumo eta ekoizpen jasagarriak (12. GJH) honako hauek dira: gutxiagorekin gehiago eta hobeto egitea, hazkunde ekonomikoa ingurumen-degradaziotik bereiztea, baliabideen eraginkortasuna handitzea eta bizi-estilo iraunkorrak sustatzea.

Elikadura-sistemak ingurumenean eragiten duen

inpaktu izugarriaren aurrean, ezinbestekoa da ekoizpen iraunkorragoa eta elikagaien eta edarien kontsumo arduratsugoa sustatzea.

Erronka garrantzitsu horri erantzuteko, beharrezkoa da:

- **Elikagaiak ekoizteko teknologia berri eraginkorragoak txertatu**, uraren eta energiaren kontsumoa murrizteko eta elikagai-hondakin gutxiago sortzeko.

- **Proteina iraunkorreko eta osasungarriko iturri berrien ekoizpena bultzatu**, eta proteina alternatiboak barne hartzen dituen dieta aldatzeko bidean aurrera egitea.
- Baliabide naturalen **zirkulartasuna eta eraginkortasuna**.
- **Elikadura-sistemak digitalizatu**, ekoizpen primariotik, logistikatik eta trazabilitatetik hasi eta kontsumitzailearenganaino,



1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.4.

PROZESUEN IRAUNKORTASUNA, GARAPENA ETA OPTIMIZAZIOA

eraginkorragoak izateko eta kate osoan hondakin gutxiago sortzeko.

- **Ontziratze iraunkorraren alde egin**, eta, aldi berean, elikagaien kalitatea eta segurtasuna bermatzea.
- **Kontsumitzaileen inplikazioa**, produktu iraunkorren aukera erosteari lehentasuna ematearen garrantziaz jabetu behar baitute.
- **Zientziaren laguntza**, berrikuntza eskuragarriak eta praktikan jartzeko errazak eskaini behar dituen.

Produkzio-prozesuen hobekuntzak oinarri sendoa izan behar du enpresaren jarduerari lotutako inpaktuak xehetasunez kuantifikatzeko, ardatz nagusiak identifikatzeko eta, horrela, ingurumen-mailan hobetzeko aukerak zehazteko. Horretarako, Europako Batzordeak Produktuen Ingurumen Azterna (HAP) aukeratu du, ingurumen-jarduna neurtzeko modu amankomuna ezartzen duen ebaluazio-metodoa. AZTIk HAParen kalkulua errazten laguntzen du enpresekin, elikagaien ekoizpenaren aztarna ekologikoa neurtzeko eta jakinarazteko sistemak bultzatuz, kontsumitzaileari informazioa emateko, elikagaien eta edarien erosketan ingurumen-irizpidearekin eta zorrotasun zientifikoarekin egin ahal izan dadin.



- 2022an zehar, ENVIROSCORE®, nekazaritzako elikagaien enpresetan ingurumenaren hobekuntza sustatzen duen kalkulu-, ebaluazio- eta komunikazio-sistema 150 elikagaiekin baliozkotu da. Sistema hau AZTIk eta KU Leuvenek garatu dute, HAP metodologian oinarrituta, eta erakutsi du gai

dela elikagaien eta edarien arteko ingurumen-inpaktuaren aldakortasuna atzemateko, bai eta, produktu-mota beraren barruan, ekoizpen-teknika okerrenak, gehiegi ontziratzea edo garraio-distantzia luzeak dituzten produktuak bereizteko ere. Gainera, hainbat enpresak bat egin dute sistema berriaren erabilerarekin. Sistema horrek komunitate zientifikoaren babesa ere badu, Nature aldizkari-sortan ENVIROSCOREri buruzko artikulu zientifiko bat argitaratzeak erakusten duen bezala.

- AZTI buru duen eta 2022an amaitu den AQUAPEF proiektuaren esparruan, irtenbide bat garatu da **akuikulturako produktuek Mediterraneoan duten ingurumen-inpaktua kalkulatzeko**, egiaztatzeko eta jakinarazteko, Produktuaren Ingurumen Azternaren Europako metodologiaren arabera. Tresna abian jarrita, Aquapef Software Tool aplikazioak inpaktuaren zergatiak eta jatorriak identifikatzeko aukera ere emango du, ingurumen-irizpideetan oinarritutako erabakiak errazago har daitezten.

ELIKAGAIEN HONDAKINAK MURRIZTEA

Nazio Batuen #2 eta #12 Garapen Iraunkorreko Helburuekin bat etorritik, AZTIk eskuz esku lan egiten du elikagaien sektoreko enpresekin, ekoizpen-prozesuak optimizatzeko, alferrik galtzea

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.4.

PROZESUEN IRAUNKORTASUNA, GARAPENA ETA OPTIMIZAZIOA



murrizteko eta elikagai-frakzio horietatik abiatuta produktu berriak garatzeko, elikatze-katearen iraunkortasuna bermatzen laguntzeko.

Premia bihurtu da, elikagaiak eraldatzeko teknologia eta prozesu ekoeraginkorrakoak garatzea, alde batetik baliabide gutxiago behar dituztenak (ura, energia, materialak) eta, bestetik, elikagaien galerak ahalik eta gehien murrizten dituztenak. Elikagai eta dieta berrien ekodiseinua kontuan hartzea, hau da, elikagai batek diseinatzen ari denean zer ingurumen-inpaktu izango dituen aurreikustea, diseinu hori aldatzeko eta inpaktu horiek murrizteko, hura egiteko beharrezko instalazioak eraikitzen hasi aurretik, eta ekonomia zirkularreko prozesuek, era berean, are balio handiagoa emango diete ondoriozko produktuei.

Jarraian, garatu ditugun teknologien adibide batzuk, elikadura-azpiproduktuen errebalorizazioa ahalbidetzen dutenak, ez bakarrik kutsadura murrizteko irtenbide gisa, baita aukera ekonomiko gisa ere (ekonomia zirkularra).

- **Iragazketa-teknologiak** (nanofiltrazioa eta mikrofiltrazioa), efluente likidoetan balio handiko biomolekulak bereiztea ahalbidetzen dutenak. Zentzu horretan, 2022an lortutako arrakasta-kasuetako bat Serrats kontserba-fabrikarako garatutako soluzio teknologiko

berria izan da, **hegaluzea egosteko prozesuan gatzunak berreskuratzea** ahalbidetzen duena, baliabideak optimizatuz eta prozesu horri lotutako ingurumen-inpaktua murriztuz, kontserbak jasangarriago eginez. Horrela, gatzunen birsorkuntzarako teknologiari esker, %90ean berrerabil daiteke prozesuan, eta, horri esker, lehengaien erabilera hobetu daiteke, eta, aldi berean, proteina kontzentratu berri bat berreskuratu, zenbait aplikazio potentzialekin. Teknologia mota hau muskuiluen egosteko urak iragazteko ere erabili da, adibidez.

- **Hidrolisi-teknikak**, balio handiko molekulak (peptido aktiboak) askatzea eta osagaien digestibotasuna handitzea ahalbidetzen dutenak (zuntzaren aurredigestioa). Teknika hau garagardo-legamia edo arrain-azpiproduktuak tratatzeko erabili da, besteak beste. Funtzionalizatutako eta bioaktibitateko 10 produktu baino gehiago garatu dira, giza eta animalien elikadurarako proteina-hidrolizatuetan oinarrituta, elikadura-azpiproduktuetatik abiatuta.
- **Lehortze-teknologiak** (dekanterra - zentrifugoa - flash dryerra), gutxiegi erabilitako elikagai-frakzioak denboran egonkortzea errazten dutenak (garagardo-legamia

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.4. PROZESUEN IRAUNKORTASUNA, GARAPENA ETA OPTIMIZAZIOA

egonkortzea, garagardo-bagazoa, mahats-
arraspa, kafe-hondarrak)

- **Hartzidura-teknologiak** mikroorganismoekin (mikroalgak eta onddoak), elikagaien industriako azpiproduktuak balorizatzeko (frutak, barazkiak, zukuak, ardo-zapakinak), proteinaz aberastutako osagaiak eta balio handiko beste konposatu batzuk (bioaktiboak edo funtzionalak) lortzea ahalbidetzen dutenak, hala nola proteinak, polifenolak edo pigmentuak, eta animalien elikadurarako (hausnarkariak edo arrainak), batez ere, giza elikadurarako edo ongarrien sektorerako erabil daitezkeenak. 2022an, onddoetatik eratorritako osagaiak eta gehigarriak baliozkotzen ari dira, eta akuikulturako arrainekin saiakuntzak egiten ari dira.

Bestalde, elikagaiak alferrik galtzeak dakarren arazoaren garrantziaz jabetuta, eta ezagutza-oinarri zabal eta sendoarekin, AZTI izan da Euskadiko nekazaritzako elikagaien katean elikagaiak alferrik galtzeko diagnostiko bat egiten parte hartu duten erakundeetako bat, aitzindaria European, Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen, Iraunkortasun eta Ingurumen Saileko Nekazaritzako, Arrantzako eta Elikagai Politikako Sailburuordetzak egina, Elika Fundazioaren bitartez. AZTI arduratu da lehen mailako produkzioko, eraldaketako eta



David San Martin

produkzioko, retaileko eta HORECAko azterlan sektorialak egiteko informazio garrantzitsua emateaz.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Iraunkortasuna

4

Balioa

4.5.

PRODUKTU ETA ZERBITZUEN ZORROA DIBERTSIFIKATZEA



BERRIKUNTZA ELIKADURAN

Aurten ere, elikagaien sektorean eragin handiena izango duten **joerak** identifikatu ditugu AZTIIn. EATendentziak 2022 txosten berriak animalia-proteinaren alternatiba berriak, benetakotasuna, osasun mentala, nutrizio pertsonalizatua, esperientzia hibridoak eta hiper-komenientzia nabarmentzen ditu, aurten elikagaien sektorean eragin handiena izango duten joeretako batzuk bezala. Informazio horrek elikagaien kontsumoaren alorrean gertatzen dena ulertzen laguntzen die elikagai-enpresei, berrikuntza-aukerak identifikatzeko eta berrikuntzak kontsumitzaileen behar berrietara egokitzeko. Alde horretatik, eta

kontsumitzailearen eskakizun berriak hobeto asetzeko, AZTIk *plant based* eta hibridoetako produktuen aditu-panel bat jarri du martxan, bai eta *eye tracker* teknologiaren bidez kontsumitzaileekiko erosketak-elkarreragina aztertzen duen zerbitzu berri bat ere.

Eta joerak ezagutzea produktu berriak sortzeko laguntza eztabaida ezina bada ere, produktu horiek merkaturatzea izaten da unerik gorena. Ideia berritzaileak sortzetik etorkizuneko elikagaietan eraldatu arteko prozesuaren emaitza pozgarria da: nutrizio-aldetik orekatua den formulazioa, osasun-beharrei erantzuteko; osasunaren zaintza bilatzea, haren erabilera erraza, kalitatea, ingurumenarekiko

kezka, kontserbazio-prozesua eta kostuak, beste faktore askoren artean.

Hona hemen gure bezeroek aurten egin dituzten eta bereziki harro gauden **produktu-merkaturatzeetako** batzuk:

- **Azukre gutxiko geruza anitzeko barratxoak:** AZTIk, NATRA espainiar jatorriko multinazionalarekin batera (txokolatezko produktuak eta kakaoaren deribatuak ekoizten eta egiten ditu), geruza anitzeko 5 barratxo garatu ditu, azukrea % 30 baino gehiago murriztuta, edulkoratzaile artifizialak eta polialkoholak erabili gabe. Barratxoak Estatu Batuetan merkaturatzen dira. Merkatu-joerekin bat datorren berrikuntza horri esker, NATRAk bere lidergo-posizioari eutsiko dio merkatu nazionalan eta europarretan, eta balioa sortuko du bere bezeroentzat eta, hedaduraz, azken kontsumitzailearentzat.
- **Izokin-tartarrak eta bakailao ketua, kontsumitzeko prest:** AZTIk, Vensy enpresarekin batera, kontsumitzeko prest dauden izokin- eta bakailao-tartar ketuen bi erreferentzia garatu ditu. Erreferentzia horietan berrikuntza-prozesu osoa landu da, ideiatik hasi eta horiek diseinatu eta garatu arte, teknologia onenak, kontserbatzekoak eta ontziratzeak, hautatzea barne, produktuen ezaugarri sentsorialeiei eusteko, bitartean

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

4.5.

PRODUKTU ETA ZERBITZUEN ZORROA DIBERTSIFIKATZEA

egonkortasuna bermatzen dutenak.

- **Ontzi jasangarrietan gutxieneko prozesaketa duten tokiko barazki-kremak:** AZTIk barazki-kremen 3 erreferentzia eta barraskilo pasteurizatuaren beste bat garatu ditu Itsaslur enpresarentzat. Ekimen honi esker, tokiko ekoizleen nekazaritza-dibertsifikazioa bultzatu da, balio handiagoko produktuak landuz, hala nola nutrizio-konposizio hobetua duten krema osasungarriak.
- **Yuit Disolbagarriak:** YUITekin lankidetzan, AZTIk berrikuntza-prozesu bat egin du, eta, prozesu horretan, nutrizio-aldeak orekatutako produktu-hautsaren 7 erreferentzia diseinatzea eta garatzea lortu da, edari formatuan kontsumitu ahal izateko urarekin birsortu ondoren. Produktu horien formulazioan berrikuntzak eginez garatu dira, bai eta, modu esanguratsuan, haien nutrizio-profilaren diseinuan eta espero diren ezaugarri organoleptikoetan ere.

Baina ez dugu azken produktua bakarrik lantzen. Elikagaien berrikuntzarako bide berriak irekiko dituen teknologia egokia nola lortu ere aztertzen eta ikertzen dugu. Adibidez, WaSeaBi proiektuaren esparruan, **teknologia berri bat garatu da arrain-ebaketa berriak egiteko**, arrain-zati guztiarekin arrantza-produktu berritzaile, osasuntsu eta gozoak garatzeko, burutik buztanera. Hobekuntza teknologiko horri esker, enpresa horien produktu-errendimendua handitzen da, eta lehen arrain-



xerrak bakarrik ekoizten ziren; orain, berriz, erabilera baliotsuak izan ditzaketen beste bost produktu daude. Horrela, elikagaien kalitatean kudeatutako zatiketarik abiatuta, balorizazio aukera zabaltzen da, eta aplikazioak daude elikadura farmazeutikoan, nutrazetikoan, gizakien edo animalien elikaduran.

Eta gure elikadura-sistema indartzeko eta hobetzeko misioarekin jarraituz, 2022an asko izan dira **elikadura-identitatearekin** lotutako

metodologietan egin ditugun aurrerapenak. untsezkoa da pertsonen gure elikadura-sisteman duten konfiantza hobetuko duten irtenbideak lortzea; horregatik, beste adibide batzuen artean, muskuiluen jatorria bermatzen duen metodo genetiko berri baten garapena nabarmentzen da. Ikerketaren helburua da iruzurraren aurka borrokatzea eta kontsumitzaileak kontzientziatzea etiketatzearen garrantziaz eta arrantza-produktuen trazabilitateaz.

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

4.5. PRODUKTU ETA ZERBITZUEN ZORROA DIBERTSIFIKATZEA

Elikagaien segurtasunari dagokionez, aurrerapen handiak egin ditugu sekuentziazio masiboko teknologietan, elikagai prozesatuetan osagaiak identifikatzeko, eta Espainiako akuikultura-industriaren I+G+b proiekturik handizaleenean parte hartzen ari gara, akuikultura gaixotasun infekziosoak kontrolatzeko soluzioetan berritzeko.

OSASUNAREN ALDEKO APUSTUA

Osasunarekin dugun inplikazioa ere nabarmendu behar da. Teknologia omikoak ikertzen jarraitzen dugu, **elikagai funtzional eta nutrazeutiko eraginkor**, seguru eta onuragarrietan enpresa-berrikuntza errazteko. do horretan, produktuak kalkulatzeko tresna bat garatu dugu, biztanleria jakin baten nutrizio-premiekin lotuta, eta, horri esker, premia bereziak dituzten pertsona horien elikadura modu pertsonalizatuan hobetu dezakegu.

Doitasunezko nutrizioak pertsona baten elikagai-kontsumoaren eta fenotipoaren (osasuna barne) arteko harreman konplexuaren, ulermen handiagoa ahalbidetzen digu, horrela, gizabanakoarentzat onuragarria den nutrizio-aholkularitza eskaintzeko. Ikuspegi hori prebentzio-estrategia gisa aplikatu dakieke gaixotasun espezifikoak izan ditzaketen pertsona osasuntsuei, bai eta gaixotasunen bat duten pazienteei ere.

2022an zehar **kirol nutrizioan** dugun posizionamenduan sakondu dugu, Real Sociedad eta Athletic Club bezalako kirol klub nabarmenekin lankidetzat hitzarmenekin. Azken talde horrekin nutrizio-kalkulagailuaren prototipo bat garatu dugu gizonezkoen goi mailako taldearentzat, kirolari bakoitzaren beharren arabera pertsonalizatutako menuen gomendioak ematen dituen eta Lezamako errendimendu handiko zentroan ezarrita dagoena.

Paziente onkologikoentzako konponbideak garatzen ere jarraitzen dugu. Bularreko minbizia gainditu duten emakumeekin egindako nutrizio-saiakuntza klinikoaren aurretiazko emaitzek erakusten digute beren ezaugarri molekularretan (lipidomikoa eta genetikoa) oinarritutako dieta jarraitzen duten emakumeek emaitza hobeak lortzen dituztela hantura eta gorputzaren pisua murrizteari dagokionez, kontrol-taldearekin (dieta orokorra) konparatuta.

Gainera, **pisu gehiegi/obesitatea duten pertsonentzako** elikadura-programa bat garatu dugu lan-ingurune batean. Emaitzak oso positiboak izan dira, batez beste 5 kg-ko pisua murriztuz (gantz-masaren galera) eta gorputz-masaren indizearen (GMI) 2 puntuko murrizketa lortuz. Gainera, atxikipen handia lortu da (%70),



4 hilabeteko parte-hartzearen ondoren, eta programarekiko konfiantza handia (8/10).

1

Hitzaurrea

2

Ezagutza

3

Irakurtasuna

4

Balioa

4.6. ENPRESEN ARTEKO LANKIDETZA BULTZATU

OZEANOGRAFIAREN APLIKAZIO BERRIAK

AZTIn Ozeanografia Operazionalaren arrakastaren adibide ugari ditugu. Esate baterako, Prestigieren isurketak 2002-2003an, 2022an hogeigarren urteurrena bete dutenak, itsasoan bilaketak eta erreskateak, marmokak hondartzetan, plastikoak eta ur gaineko zaborrak, hondartzen okupazioaren erregulazioa eta abar. Horri guztiari esker, eremu horrekin lotutako zerbitzuak eskain ditzakegu, gure mugetatik harago.

Kostaldearen kalteberatasuna ebaluatzeko urruneko monitorizazio- eta modelizazio-sistemen ildotik, 2022an beste bultzada bat eman zaio Kostasystem itsasertzeko kudeaketa adimenduneko teknologiarri; izan ere, Euskal Herrian eta Frantzia egoteaz gain, Kanariar Uharteetan eta Marokon kokagune berriak ditu orain. Sistema hori hiru jarduera-ildo nagusi kudeatzeko pentsatuta dago: bainurako segurtasuna, hondartzetako zerbitzuak eta bainu-eremuen jarraipen morfologikoa.

Bestalde, aurten zerbitzu berri bat gehitu dugu: informazio ozeanografikoa (batimetria, olatuak eta itsas korrontek) ematea traineruen ligako estropadatan telebistako emankizunetan. Euskal irrati-telebistari mapak eman dizkiogu, estropaden



ordutegian itsas korrontek kaleetan duten abiadurarekin, estropadetan aurreikusitako olatuen aurreikuspenekin eta estropadak, bai telebistatik, bai irratitik, jarraitzen dituzten ikus-entzuleentzako informazio interesgarriekin.

Elkarlaneko irtenbideak zientziatik sektorearen erronketara.

AZTIk bazkide berriak batzen jarraitzen du AZTInnova plataforman; komunitate birtual eskusiboa da, berrikuntzaren eta enpresa-lankidetzaren bidez balio bateratua sortzea sustatzeko eta elikaduraren balio-katean sinergiak sustatzeko. 2022an AZTInnovak 30 bazkide berri batu ditu, guztira 160 enpresa elkartuz. Elikagaien sektorearen erronkei erantzuteko asmoz, sektoreko 60 enpresa eta eragilek baino gehiagok parte hartu dute dozena bat lankidetzsa-saio baino gehiagotan, partzuergoko proiektu berritzaileak sustatzen dituzten irtenbide bateratuak garatzeko asmoz.

*Aurten ere gizarte osasuntsuago eta iraunkorrago
baten zerbitzura... Gaur, inoiz baino gehiago,
erantzuna zientzian dagoelako.*



Xabier Murgui

AZTi

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE
