

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[www.azti.es](http://www.azti.es)

# 2023

**AZTI MEMORIA**

ERANTZUNA ZIENTZIAN DAGO

02-05 or.

# 1

## HITZAURREA

- 1.1. AZTIko presidentearen eta CEOaren gutuna
- 1.2. AZTI zenbakietan 2023

06-37 or.

# 2

## ERRESILIENTZIA EKINEAN: AZTI ALDATZEN ARI DEN MUNDUAN

- 2.1. Aldaketa demografiko globalei erantzunak
- 2.2. Klima-krisia eta ingurumen-presioa aldaketa-motor gisa
- 2.3. Berrikuntza eta teknologia, lehiakortasunaren oinarria

38-47 or.

# 3

## NAZIOARTEKO ERREFERENTZIA: BIKAIN TASUN ZIENTIFIKOA

- 3.1. Inpaktu handiko argitalpen zientifikoak
- 3.2. Presentzia finkatua batzorde zientifiko nagusietan nagusietan
- 3.3. Aditu gonbidatuak izatea
- 3.4. Sariak eta aintzatespenak
- 3.5. Doktorego-tesiak eta graduondoko masterrak

48-54 or.

# 4

## INDUSTRIA- ETA GIZARTE-SAREA DINAMIZATZEA

- 4.1. Proiektu berritzaileak
- 4.2. Garapen ekonomiko eta sozialarekiko konpromisoa
- 4.3. Ezagutza zientifikoaren sozializazioa



Eneko Ibarquengoitia

## HITZAURREA



# 1.1. AZTIKO PRESIDENTEAREN ETA CEOAREN GUTUNA

*Bittor Oroz y Rogelio Pozo*

AZTIIn, egiten dugun aurkikuntza eta aurrerapen bakoitzak etorkizun iraunkorrago, osasungarriago eta erresilienteago baten promesa dakar berekin. Gure lanak zientziaren eta teknologiaren mugak gainditzen ditu, pertsonen ongizatean eta ingurumena geroko belaunaldientzat zaintzean zuzenean eraginez.

Bikaintasun zientifikoarekin eta berrikuntza teknologikoarekin dugun konpromisoa da garapen iraunkorrari egiten diogun ekarpena bultzatzen duen motorra. Ikerketa aplikatuaren bidez, sistema naturalak eta giza sistemak hobeto ulertzeko lan egiten dugu, premia ekonomikoak eta baliabide naturalen babesa orekatuko dituzten konponbideak bilatuz.

AZTIIn uste dugu zientziak eta teknologiak gizarteek egungo eta etorkizuneko erronken aurrean dituzten gaitasunak indartzeko tresna gisa balio behar dutela. Ingurumena eta pertsonen osasuna babestea funtsezkoa da gure jarduera guztietan. Aitortzen dugu gure planetaren osasuna berez lotuta dagoela giza osasunarekin eta gure ekonomien arrakastarekin. Horregatik, ahaleginak egiten ditugu ingurumen-inpaktua minimizatzen

duen, baliabide naturalen kontserbazioa sustatzen duten eta prozesu eraginkorragoak errazten dituzten teknologiak eta praktikak garatzeko.

Erakunde publikoekin eta enpresa pribatuekin lankidetzan estuan lan egiten dugu, non gure proiektuek sortutako balioak eta ezagutzak aukera ematen duten ingurumen- eta zientzia-gaiei buruz ikasteko eta kontzientziazteko. Horrek komunitatea ahalduntzen du erabaki informatuak hartzeko eta aktiboki parte hartzeko, gizarteak behar dituen eraldaketetarako politikak eta estrategiak garatuz.

Gure proiektuek balio erantsia ematen diete gure bezeroei eta erakundeei, baita zuzeneko eta zeharkako enplegua ere. Horren barruan sartzen dira



**Bittor Oroz.** Presidente de AZTI.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

# 1.1. AZTIKO PRESIDENTEAREN ETA CEOAREN GUTUNA

zientzialariak eta teknikariak, bai eta laguntzaileak eta eragile kolaboratzaileak ere. Gainera, ikerketak eta berrikuntzak hazkunde ekonomikoa bultzatzen dute, enpresa berrien sorrera, negozio berrien aukerak eta enpresa pribatuentzako baliabideetan aurreztea sustatuz. AZTIren proiektuen inpaktua emaitza zientifiko eta teknologikoetatik haratago doa. Garapen iraunkorra, komunitatearen erresilientzia, pertsonen osasuna eta ingurumena babesten laguntzen dute etorkizuneko belaunaldientzat.

AZTIIn, ematen dugun urrats bakoitza epe luzerako ikuspegi baten barruan dago, non balioaren sorrera ez den soilik berehalako emaitzen arabera neurtzen, baita biharko uzten dugun legatuaren arabera ere. Gure jarduera-memoria bidaia honen testigantza bat da, lortu duguna ez ezik, eraiki nahi duguna ere islatuz: zientzia eta teknologia giza aurrerapenaren aliatuak izango diren mundu bat, baliabide naturalekiko harmonia ekologikoan. Zientziak ez du erantzunik galdera guztietarako, baina erantzun onenak ditu. **Erantzuna zientzian dago.**



**Rogelio Pozo.** CEO de AZTI.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 1.2. AZTI ZENBAKIETAN

# 2023

**289**

Pertsona

**58%**

Emakumeak

**65%**

Ikertzaileen artean  
doktoreak dira

**226**

Zeharkako enplegu  
sustatu dira

**23,5M€**

Produkzioa

**284**

Proiektu bizirik

**198**

Bezeroak

**5,5/6**

Bezeroen  
gogobetetze-maila

**124**

Indexatutako  
argitalpenak

**6.851**

Aipuak

**180**

Lankidetzak-akordioak  
enpresa-eragileekin

**8**

Jabetza intelektualeko  
babesak

**206**

AZTInnovako  
bazkideak

**10.828**

Gure ekitaldietara  
bertaratutakoak

**2.701**

Inpaktuak  
komunikabideetan

**850M**

Sare sozialen irismena

**1**

Hitzaurrea

**2**

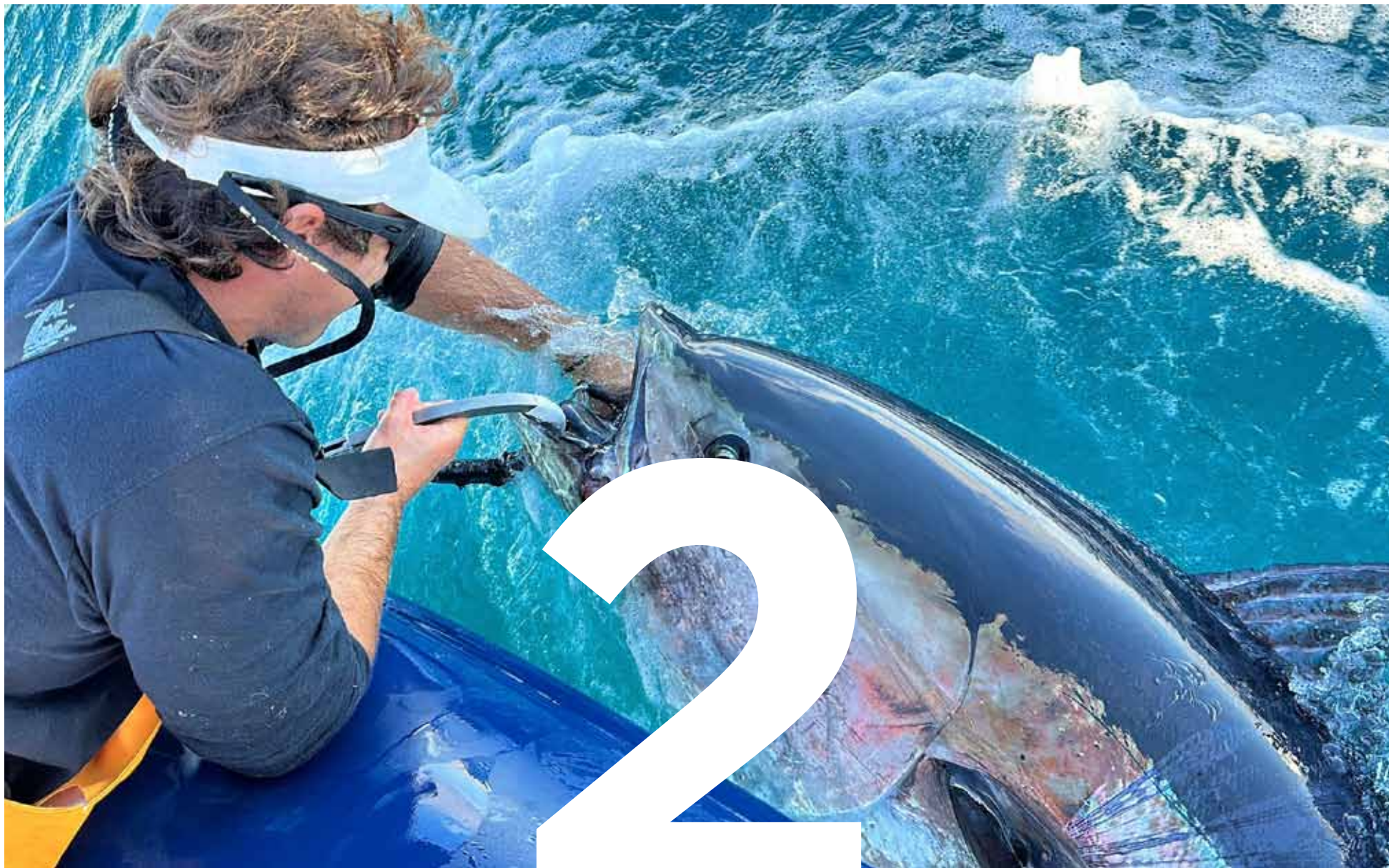
Erresilientzia

**3**

Bikaintasuna

**4**

Dinamizazioa



**ERRESILIENTZIA EKINEAN:**  
AZTI ALDATZEN ARI DEN MUNDUAN

---

Mundua, ezagutu dugun bezala, eraldaketa esanguratsuak izaten ari da joera global handien eraginez. Joera horien artean, demografiaren, klimaren, elikagaien segurtasunaren eta energiaren alderdiak nabarmentzen dira, bai eta berrikuntzaren eta teknologiaren garrantzi gero eta handiagoa ere. Erronka horiek modu konplexuan elkartuta daude, eta erantzun integralak behar dituzte, kate-ondorioak dituztenak.

AZTIIn gai horiei ekiteko konpromisoa hartu dugu, hainbat arlotan **irtenbide jasangarriak eta osasungarriak garatuz**. Ikerketan eta zientzian egiten dugun lana gizarte osoaren ongizatearen zerbitzuepean dago.

**Ez dugu planeta salbatu behar, mundu hobea, iraunkorragoa eta osasungarriagoa egiteko erantzukizuna dugu.**

**ERRESILIENTZIA EKINEAN:**  
AZTI ALDATZEN ARI DEN MUNDUAN

---



## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

Munduko populazioaren hazkundera, garapen bidean dauden herrialdeetako hazkunde ekonomikoa eta urbanizazioa bezalako faktoreek gero eta elikadura-eskaera handiagoa sortzen dute. Horrek presio handiagoa dakar baliabide naturalen inguruan, eta etorkizuneko iraunkortasuna eta elikagaien eskuragarritasuna bermatzeko erronkak planteatzen ditu. Gainera, klima-aldaketak planetaren funtzionamenduan eragina du, eta erronka garrantzitsuak sortzen dizkie giza jardueraren sektore askori. Klima-aldaketak lurreko eta itsasoko ekosistemetan sortutako aldaketek eragina izan dezakete uraren eta mantenugaiaren zikloan, eta, horregatik, elikagaiak ekoizteko lur egokiaren erabilgarritasunean. Horrek guztiak lehengaiak garestitzen ditu.

Aldaketa demografikoen eta joera globalen testuinguruan, erronka horiei modu integralean ekiteko beharra antzematen du AZTIk. Konponbide berriak proposatzen ditugu, elikadura pertsonalizatua, adimen artifiziala elikaduran eta kontsumitzailearen portaera sakon ulertzea ardatz dituztenak. Ozeanoen eta arrantza-populazioen jasangarritasunarekin, elikagai osasungarriekin eta elikagaien segurtasunarekin dugun konpromisoak berrikuntza eta erantzukizuna pertsonen eta planetaren bizitza hobetzeko uztartzen dituen etorkizunari buruz dugun ikuspegia azaltzen du.

Lehenik eta behin, **elikadura pertsonalizatuaren**

alde egiten dugu, biztanleriaren aldaketei aurre egiteko gako moduan. Pertsonen nutrizio-beharren aniztasuna onartzen dugu, eta banakako desberdintasun horietara egokitzen diren elikagaiak garatzearen alde egiten dugu. Nutrizioan adimen artifiziala aplikatzea funtsezkoa da datu ugari aztertzean, eredu eta gomendio pertsonalizatuak identifikatzeko, kontsumitzaileen osasuna eta ongizatea hobetzeko.

Gainera, **elikagai osasungarrien eta osasunaren sustatzaileen inguruko konponbideak** ikertzeko eta garatzeko konpromisoa hartzen dugu. Gozoak ez



ezik, osasunarentzat onuragarriak diren produktuak sortzen ditugu, eta, hala, populazioaren zahartzarekin eta ongizateari buruzko gero eta kezka handiagoekin lotutako erronkei aurre egiten laguntzen dugu.

**Arrantza-stock iraunkorrak** sustatzea da gure irtenbideen funtsezko beste elementu bat. Baliabide

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

naturalen gaineko presioaz jabetuta, arrantzaren kudeaketa arduratsuan laguntzeko lan egiten dugu, elikagaiak ekoizteko funtsezko osagaien etengabe erabilgarritasuna bermatzeko. Iraunkortasuna sustatzeko eta elikagaien hornikuntza-katearen ingurumen-inpaktua murrizteko negozio-eredu zirkularrak ezartzeko lanean ari gara.

**Kontsumitzaileen portaerari** dagokionez, onartzen dugu haien lehentasunak eta ohiturak ulertzea funtsezkoa dela haien beharretara egokitzen diren produktuak garatzeko. Datuen azterketa aurreratuak eta abangoardiako teknologiak erabiliz, merkatuaren joerak ulertu eta kontsumitzaileen eskaera aldakorrei aurrea hartu nahi diegu, eta, hala, haien asmoekin bat datozen produktuak sortzea erraztu.

**Elikagaien segurtasuna eta osotasuna** dira gure ekimenen oinarri nagusiak. Elikadura-kateko etapa bakoitzak kalitate- eta segurtasun-estandar altuenak betetzen dituela bermatzen saiatzen gara. Monitorizazio- eta trazabilitate-teknologia aurreratuak ezartzen ditugu, kontsumitzaileek kontsumitzen dituzten elikagaien jatorrian eta kalitatean konfiantza izan dezaten.



### ARRANTZA-STOCK IRAUNKORRAK HAZTEN ARI DEN POPULAZIOA ELIKATZEKO

Arrantzaren kudeaketarako eta arrantza-tokien iraunkortasunerako ikuspegi ekosistemikoa eta ekosistemen kontserbazioa eta leheneratzea funtsezko oinarriak dira AZTIk Arrantza Politika Bateratuaren (PPC) erronkei eta Itsas Estrategiari buruzko Esparru Zuzentarauari (DMEM) erantzuteko.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

Arrantza Politika Bateratua arrantzaren ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-jasangarritasunera bideratuta dago, eta Itsas Estrategiari buruzko Esparru Zuzentzarauaren programarekin lotzen da. Itsas ingurunearen babesa eta ingurumen-egoera ona lortzea du ardatz. Bien bateratzearen helburua da itsas ekosistema zaintzea eta arrantza-baliabideen ustiapen bidezkoa eta iraunkorra bermatzea.

Testuinguru horretan, arrantza-baliabideetatik datorren itsas proteinak garrantzia hartzen du, batez ere kontuan hartuz lurreko ekoizpenarekin konparatuz ingurumen-inpaktu txikiagoa duela. Itsas baliabideen kudeaketa orekatua erronka erabakigarria da ekosistemak eta itsas ingurumena zaintzeko.

Hala ere, Europako arrantza-ekoizpena murriztu egin da, eta ez da nahikoa barne-eskaerari erantzuteko. Hirugarren herrialdeetatik inportatzeko beharrak erronkak dakartza arrantza-, ingurumen- eta gizarte-kudeaketari dagokionez.

AZTIk 2023an lortu dituen lorpenetako batzuk hauek dira:

### **Euskadiko artisau-arrantzaren kudeaketan egindako aurrerapenak**

Elikagaiak ekoizteko sistemak karbono-emisioak eta biodibertsitatearen galera azkarra zehazten dituen unean, funtsezkoa da itsaso eta ozeanoen



kapital naturala zaintzea eta handitzea zerbitzu ekosistemiko baliotsuak etengabe emango direla bermatzeko. Testuinguru horretan, **PLATICAS** proiektuaren barruan, Espainiako Gobernuo Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioak bultzatutako Ezagutzaren Sare Nazionalean, AZTIk **eskala txikiko arrantzaren ulermena eta horrek Euskadin klima-aldaketan duen eragina** hobetu ditu. Arrantzaleekin lankidetzan estuan arituz, sistema berritzaileak eta kontzientziazioa ezartzeko lana egin da, prestakuntza, digitalizazioa eta belaunaldien arteko erreleboa hobetzeko arloak identifikatuz.

Eskala txikiko arrantza-tokiak oso konplexuak dira; izan ere, urtean zehar lanbideen zerrenda zabala hartzen dute, arte-, jarduera- eta inpaktu-mota ugarirekin, eta, sarritan, beste arrantza-erabilera batzuekin eta arrantzakoak ez direnekin, arrantza-kalak partekatzen dituzte. AZTIk koordinatu du Interreg arku atlantikoa **CABFishMan** proiektua (Atlantikoko biodibertsitatea kontserbatzea, eskala txikiko arrantzaren baterako kudeaketa berritzaileari lagunduz). Proiektu horretan, hainbat tresna sortu dira, arrantza-toki horiei buruz dagoen eza-gutza zabaltzeko eta haien ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-inpaktua zehaztasunez balioztatzeko.

### **Biomasa zenbatesteko eta stockak mugatzeko eta identifikatzeko berrikuntzak**

Stocken kudeaketa eta kontserbazioa hobetzeko premia larriari erantzuteko AZTIk garatutako arrantza-baliabideen biomasa zenbatesteko teknologia aurreratuak ezarri dira. Ingurumen-presioek, klima-aldaketak eta giza jarduerak zuzeneko eragina duten itsas ekosistemetan, funtsezkoa da ikuspegi berritzaileak izatea. **Ingurumen-DNAren** analisia (ur-zutabeetan dauden itsas organismoen aztarnak, adibidez) eta **hurbileko familiako birharrapeketamarkaketa teknikaren** (CKMR, ingelesezko siglak) bezalako teknikak erabiliz, AZTIk abangoardia ezartzen du arrantzarekiko independenteak diren

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

eta, beraz, zehatzagoak diren ugaritasun-indizeak garatzeko orduan

Gainera, populazioaren genetika aplikatzeak aukera ematen du stockak mugatzeko, indibiduoak esleitzeko eta klima-aldaketarekiko eta giza presioekiko egokitzapenak aurreikusteko. Ikuspegi horri esker, besteak beste, hegalaburraren konektibitatea aztertu ahal izan da. **Atun**

**gorriaren ikerketa genetiko** *Molekular Ecology* aldizkarian argitaratu zen eta azalean nabarmendu zen. Orain arte, azterketa osoena izan da, eta **Mediterraneoko eta Mexikoko Golkoko herrien arteko ustekabeko loturak erakutsi ditu, Estatu Batuetako ipar-ekialdeko kostaldean erruteko eremu berri batean**. Aurkikuntza hauek funtsezko

informazioa ematen dute arrantza kudeatzeko eta espeziea kontserbatzeko, eta ugalketaz isolatutako populazioen arteko demografia-nahasteak duen garrantzia nabarmentzen da. Bestalde, populazioen genetikari esker, zapo zuriaren eta zapo beltzaren arteko hibridazioa aurkitu eta monitorizatu ahal izan da, eta horrek eragina izan du stock ugaltzailearen biomasaren zenbatespenetan eta floten ekonomian.

### Arrantza-kudeaketaren ebaluazioa eta aholkularitza

AZTI buru duten ohiko kanpaina zientifikoek, beren garrantziari eutsi ez ezik, erabilgarritasuna ere lortu dute, azken urteotan ekosistema-ikuspegia eta

adierazle berriak gehituz, naturaren aldakortasunak eta klima-aldaketak arrantza-baliabideei nola eragiten dien aztertzeko. Bilakaera horren adibide dira **JUVENA eta BIOMAN** kanpainak, antxoaren ugaritasuna estimatzeko sortu zirenak, baina harrapakinei eta harrapariei buruzko neurketak egin dituztenak. Gainera, azken urteetan sardinari buruzko informazioa bildu eta aztertu da, eta horri esker, sardinaren ugaritasuna zenbatetsi da.

2023an, JUVENA eta BIOMAN kanpainak Bizkaiko Golkoko espeziearen egoera onaren berri eman dute. Hori sektoreak, Eusko Jaurlaritzak eta komunitate zientifikoak Euskadiko ekonomiarako eta ekosistemarako funtsezkoa den espezie honen kudeaketa jasangarrian etengabe hartutako konpromisoaren ondorio da.

Gainera, AZTI Europako Batasunak finantzatutako proiektu baten buru da, **marrazoek Bizkaiko Golkoan duten portaera aztertzeko**, giza jarduerekin nahi ez diren interakzioak saihesteko. Ekimen honek, arrantza-sektorearekin lankidetzan, AZTIk itsas ekosistemaren babesarekin eta jasangarritasunarekin duen konpromisoa erakusten du.

AZTIren beste ekarpen bat izan da **harrapaketa onargarrien kopuru totalen (TAC) eta kuoten inpaktu ekonomikoa errazago kalkulatu eta irudikatze**ko tresna bat garatzea.

Gainera, AZTIk jasangarritasun-adierazle batzuk



1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

garatu ditu arrantza-sektorea kudeatzeko. Nabarmenezkoa da ICCATek hegaluzea antolatzen duen prozedura aplikatu duela. Prozedura horrek **harrapaketak kontrolatzeko araua** aurreikusten du, eta AZTIko tunido-taldeak parte-hartze nabarmena izan zuen. Arau berritzaile horren aurretik, stockaren ebaluazioak modu tradizionalan egiten ziren, eta hegaluzea pixka bat gainezka zegoela eta indarberritze-seinale mugatuak erakusten zituen. Hegaluzea antolatzen duen prozedura hartzea urrats garrantzitsua izan da. 2024an harrapaketa-kuota %25 handituko dela aurreikusten da, maximo historikoetara iritsi arte, eta horrek onura nabarmena ekarriko dio EAEko arrantza-sektoreari.

Ilido horretatik, atunaren sektoreko jasangarritasunaren buru izan nahian, idazkaritza tekniko gisa, AZTIk funtsezko zeregina izan du **Bermeo Tuna World Capital elkarte** sendotzeko eta bultzatzeko. Proiektu honek, hainbat erakunderekin lankidetzan, Bermeo eta Urdaibaiko eskualdea eraldatu ditu, tunidoen arrantzaren jasangarritasunaren ikuspegi globalarekin. **TUNA FORUM** nazioarteko ekitaldia Atunaren Jasangarritasunerako Adierazpen Unibertsalaren eta Atunaren Hirien Aliantzaren aurkezpenaren lekuko izan zen, eta horrek sendotu egin zuen bertako bazkideek arrantza-tokien iraunkortasun globalarekin zuten konpromisoa.

AZTIk **tokiko kide** gisa ere jardun du **ICES Annual Science Conference 2023an**. Itsasoa Esploratzeko

Nazioarteko Kontseiluak sustatutako ekitaldi zientifikoa da ICES Annual Science Conference 2023. ICESek aholku-organo gisa jarduten du Europako Batzordearentzat, Nazioarteko Batzorde Ozeanografikoarentzat (COI) eta FAOrentzat, eta urtero irizpenak ematen ditu 250 arrain-populazio inguruk eta beste itsas baliabide batzuek (horietako asko transzonalak edo oso migratzaileak) arrantzatzeko dituzten aukerei buruz. Hitzordu garrantzitsu hau Bilboko Euskalduna Jauregian egin zen, eta 800 parte-hartzaile baino gehiago bildu zituen. Azpi-

marratzekoa da Euskadik itsas zientzietan duen jarrera, eta estrategia urdinaren eta digitalaren inguruko gaiak landu zituen. Guztira 1,2 milioi euroko eragina izan zuen Bizkaian.

### Arrantza ekosistemen datuak behatzea eta biltzea

Ikaskuntza sakoneko eta ikusmen artifizialeko tekniken aplikazio iraultzaileak erabat aldatu du monitorizazio elektronikoa, denbora errealean harrapaketen identifikazio objektiboa ahalbidetzen



1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

baitu. Testuinguru honetan, AZTIk arrantza-datuak behatzeko erreferentetzat hartua, **irudiak automatikoki ezagutzeko algoritmoak** transferitu dizkie arrantza-enpresa teknologikoei.

### Arrantzaren nahigabeko eragina ebaluatu eta murriztu

AZTIk arrantza-jardueraren nahi gabeko inpaktua ebaluatzeko eta murrizteko proiektuak zuzentzen ditu, eta Europar arrantza-tresna selektiboagoak garatzen laguntzen du. Testuinguru honetan, arrantzako hainbat arteren hautaketa-gaitasuna hobetu nahi da, alderdi hori funtsezkoa baita itsas baliabideak eraginkortasunez kudeatzeko, gehienezko errendimendu jasangarriaren printzipioari jarraituz.

Ildo honetatik, arrantza-flotan **Monitorizazio Elektronikoko Sistemak (SME) ezartzeak** mugarri bat jarri du harrapaketa intzidentalaren ezagutzan. Sistema horiek monitorizazio-estaldura nabarmen eta eraginkortasunez handitzeko aukera ematen dute, eta datu erabakigarriak ematen dituzte arrantza-tokiak modu jasangarriagoan kudeatzeko.

Gainera, disuasio-gailu akustikoen (pinger deritzenak) eraginkortasuna nabarmentzen da, arrasteko arrantzan **nahi gabe zetazeoak harrapatzea murrizteko**. Gailu hauek zetazeoetatik urrun egoteko seinale akustikoak igortzen dituzte, eta frogatu dute oso eraginkorrak direla; izan ere, AZTIk egindako ikerketen arabera, arraste-arrantzan nahi gabe harra-

patutako izurdeak %90 baino gehiago murriztu dira. Gailu hauen eraginkortasuna aurrerapen nabarmena da itsas bizitzaren babesean, baina, horrez gain, beste arrantza-toki batzuetan ezartzeko aukera ere ematen du, eta mugarria da arrantza arduratsuan.

Horrekin batera, AZTI lanean ari da **espezie kalteberak askatzean** heriotza-tasa murrizteko gailuak ezartzen eta **atunontzietako jardunbide egokiak garatzen**. Lan hori atun-ontzi izoztaileekin lankidetzan egiten da, Atlantikoan, Indiako Ozeanoan eta Ozeano Barean lan eginez, gailu aitzindariak eta oso berritzaileak probatuz.

Ahalegin horiekin bat, IMPACPESCA proiektuaren esparruan, **habitat bentonikoen kontserbazio-egoerari buruzko informazioa** lortu da, hondoan kontaktuan dauden arrantza-arteek habitat bentoniko horietan duten eragina ebaluatzeko.

Azkenik, 2021 eta 2023 urteen artean egindako CetAMBICion proiektuan, Frantziako, Portugalgo eta Espainiako arrantza-industriaren eta ikerketazentzuen laguntzarekin, zetazeo-populazioak eta nahi gabeko harrapaketak ebaluatzeko eta horien segimendu koordinaturako oinarriak ezarri ditugu. Proiektu honi esker, **Bizkaiko Golkoko eta Iberiar Penintsulako kostan ustekabeko zetazeoen harrapaketa arintzeko neurriak** batera hartu ahal izan dira, eta AZTIk itsas biodibertsitatea zaintzeko eta arrantza jasangarria egiteko hartutako konpromisoa nabarmendu da.



## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK



### ITSAS ESPAZIOA HOBETO ANTOLATZEKO AURRERAPENAK

Itsas ingurunea, bizi-ekosistema den aldetik, itsasertzeko nazioen aurrerapen ekonomiko eta sozialari laguntzen dioten giza erabilera eta jardura ugariren agertokia da. Itsas espazioa kudeatzea eta planifikatzea erronka bat da. Itsas Espazioaren Antolamendua (OEM) funtsezko tresna estrategikoa da itsas eremuetako giza jarduerak eraginkortasunez koordinatzeko. Zeharkako, integratua eta mugaz gaindikoa ardatz hartuta, itsas espazioaren aprobetxamendu ezin hobea lortu behar da, gatazkak gutxitu eta erabilera eta jardura desberdinen arteko sinergiak eta koexistentziak sustatu.

Esparru horretan, energia urdina, bereziki itsasoko energia eolikoa, funtsezkoa da Nazio Batuen Garapen Jasangarrirako Helburuak (GJH) deskarbonizatzeko eta betetzeko. Itsasoko haize-energiaren hazkunde esponenziala proiektatu arren, ingurumen-ziurgabetasunarekin eta konplexutasun burokratikoekin lotutako oztopo ez-teknologikoak ditu.

Europako Batasunak klimaren neutraltasunerako ezarritako helburuak lortzeko, 2050erako itsasoko energia eolikoa ekoizteko 240-450 GW beharko direla kalkulatu da. GJHak kontuan hartuz eta ingurumen-arriskuak garapenaren hasierako etapetatik ebaluatuz, ingurumenaren aldetik jasangarria izan

behar du ikuspegiak.

AZTIIn itsasoaren espazioaren kudeaketan eta planifikazioan parte hartzen dugu, giza jardueraren eta itsas baliabideen babesaren arteko koexistentzia orekatua ahalbidetuko duten estrategiak bilatuz, adibidez, MarinePlan europar proiektuan parte hartuz. Proiektu horretan, **itsas plangintzan erabakiak hartzeko tresnak garatzen ari gara.**

Testuinguru horretan, AZTIk, 2018az geroztik, Europako bi proiektu koordinatu ditu, WESE eta SafeWAVE, **olatuetatik energia lortzeko teknologiek ingurumenean dituzten eraginak aztertzeko, eta horiekin lotutako proiektuetan parte hartzen du**, hala nola Ipar Euskal Herriko olatuetatik abiatutako lehen zentrolean, eta instalazio horiek itsas ekosistemetan duten eraginari buruzko informazioa ematen du. Halaber, itsas energia aprobetxatzeko azpiegituren kokalekuak aukeratzeko, itsas energiak gizartean eta ekonomian duten eragina baloratzeko tokiak eta erabilerak eta antolamendua kontuan hartuz, **erreminta espezifikoak garatu dira olatuen energia-kaptadoreen ingurumen-arriskua aztertzeko, WEC-ERA** (Wave Energy Converters Ecological Risk Assessment Tool: <https://aztidata.es/wec-era/>) **eta haizea WIND-ERA** (Ecological risk assessment of offshore wind turbines: <https://aztidata.es/wind-era/>). Ondoren, **VAPEM** (Ecological Assessments and maritime spatial planning tool: <https://aztidata.es/>).

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK



Iñaki Oyarzabal

[es/vapem/](https://es.vapem/)) **erremintaren bidez**, garatutako informazio eta **eredu guztiak modu librean eta doan eskuragarri jartzen ditugu**.

Erreminta horiek 'Erabakiak hartzeko laguntzarako erremintak' familia osatzen dute. Itsas espazioaren plangintzaren eta antolamenduaren esparruan itsas energia berriztagarrien garapena errazteko diseinatu dira erreminta horiek. Itsas zabaleko energia berriztagarrien arloan Europar Batasunak duen estrategiari buruzko 2050 ikuspegia gauzatzeko da helburua, eta, aldi berean, kalte nabarmenik sort-

zen ez dutela bermatzea. Horrela, Biodibertsitate Estrategia lortzea arriskuan ez dagoela ziurtatu nahi da. Horrela, ziurtatu nahi da Biodibertsitate Estrategia lortzea, Ingurumen Egoera Ona lortzea (Itsas Estrategiari buruzko Esparru Zuzentaraua) edo natura zaintzeko zuzentarauak betetzea ez direla arriskuan izango. Baliabide hauek Estrategiari laguntzen diote, ezagutza zientifikoak eta baliabide teknikoak emanez, helburuak lortzea oztopa lezakeen oztopo ez-teknologiko garrantzitsuenetako bat gainditzeko, bereziki, lotutako ingurumen-

arriskuak.

CABFishMan proiektuaren esparruan, datuak homogeneizatzeko **metodo bateratuak garatu dira, arrantza-eredu espazialak eta eskala txikiko eta kostako floten arrantza-ahalegina erakusten dituzten bereizmen handiko mapak sortzeko**.

Metodo horren bidez sortutako mapek hainbat xehetasun adieraz ditzakete, hala nola arteen aniztasun handia eta urtaroko arrantza-ereduak, eta eskala txikiko arrantza-tokien jardueraren irudi oso zehatza sor dezakete. Bereizmen handiko datuak mugatuak diren arren, itsasontzien jarraipena azkar ari da hedatzen, eta horrek tresna baliotsu

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3


Bikaintasuna

4

Dinamizazioa



## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

rtzen ditu itsas espazioaren antolamenduari  
ntzeko, arrantza-jarduera horren kokapena eta  
balio ekonomikoa agerian uzten baititu.

### **ELIKADURA PERTSONALIZATUA, GIZARTEAREN PREMIA BERRIEI ERANTZUTEKO**

Doitasunezko nutrizioa, pertsona edo talde bakoitzaren ezaugarrietara egokitutako nutrizio gomendioak, konponbideak eta produktuak garatuz, goraka doan joera bihurtu da. Orokortasuna alde batera utzita, pertsonalizazioaren alde, ikuspegi hori funtsezko bereizle gisa finkatu da ongizatearen esparruan, eta doitasunezko nutrizioa nabarmentzen da haren adierazle garrantzitsuenetakotzat.

Kontzeptu honen oinarria argi dago: pertsona bakoitza bakarra da eta, beraz, bati laguntzen dion dieta ez da beste batentzat egokia. Pertsona bakoitzaren ezaugarri espezifikoak ezagutzearen arrazoia nutrizio-gomendio egokituak ematea da, bere osasunean eragin positiboa dutenak. Bioteknologiaren hobekuntzek, adimen artifizialaren aurrerapenarekin eta ikaskuntza automatikoarekin batera, haren gorakada ekarri dute, eta horrekin batera, elikaduraren interes soziala handitu da.

Nutrizio pertsonalizatu honen erronka nagusia, faktore biologikoak eta gizabanako bakoitzaren bizimodua aintzat hartzen dituen, konponbideak



## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

merkatuan jartzea da. Laborategiko bioteknologiak gero eta zehatzagoak eta merkeagoak dira, eta adimen artifiziala funtsezkoa bihurtu da negozio-eredu bideragarriak garatzeko. Teknologia honek pertsonen ezaugarri erabakigarrienak aztertzen laguntzen die profesionaleri, nutrizio-gomendio pertsonalizatuak emanez eta datu berrietatik etengabe ikasiz. Hala ere, beharrezkoa da gizartea sentsibilizatzeko erronka gainditzea, bizimoduari lotutako gaixotasunei aurrea hartuz.

AZTIk hainbat ekimenen buru izan da doitasunezko nutrizioaren potentziala aztertzeko, eta, osasun-arazoei aurrea hartzeaz gain, epe luzeko bizi-kalitatea hobetzea eta lankidetzeta eta aukera ekonomiko berriak sortzea du helburu. 2023an hauek nabarmendu daitezke:

SUMA proiektua, Onkologikoarekin lankidetzan eta Asociación Española contra el Cáncer erakundeak finantzatua. Bere helburua nutrizio estrategia pertsonalizatu bat diseinatzea da, erreminta molekularretan oinarritua, hala nola lipidomika eta nutrigenetika, **bularreko minbizia gainditu duten pertsonen nutrizio egoera eta egoera metabolikoa hobetzeko.**

Real Sociedadekin eta Mugaritz jatetxearekin lankidetzan arituz, **plantillari banakako nutrizio planak sortzeko** teknika eta teknologia omikoak aplikatuz, hala nola lipidomika eta mikrobiomika.

**Lipiwell adimen artifizialean oinarritutako elikadura-programa pertsonalizatua da.** Web-aren eta Lipiwell aplikazioaren bidez (Androiden eta iOSen) eskura daiteke.

SEAwise proiektuaren esparruan, AZTIk gida pertsonalizatu bat garatu du, **banakako beharren arabera osasunerako arrain hobereana hautatzeko.** AZTIk sortutako bere algoritmoetan oinarrituta dago gida hau, eta arrainean aurkitzen diren funtsezko mikronutrienteak ditu ardatz, hala nola iodoa, selenioa, D bitamina, B12 bitamina eta Omega-3 gantz-azidoak. Hainbat espezieren kontsumo-balioa elikadura-beharen arabera sailkatzen du, eta Europako arrantza-eskualde nagusietara egokitutako arraina kontsumitzeko jarraibideak iradokitzen ditu.

AZTIk CoDiet europar proiektua koordinatzen du. Adimen artifizialean oinarritutako neurrirako tresna bat garatuko du, dietak eragindako gaixotasun ez-kutsagarrien arrisku indibiduala ebaluatzeko eta nutrizio-aholkularitza pertsonalizatua eskaintzeko gai dena.

AZTIk Kataluniako Onkologia eta IDIBELL Institutuko Nutrizio eta Minbizi Unitatearekin lankidetzan egindako ikerketa batek nabarmentzen du **dieta mediterranearraren eta oliba-olioaren garrantzia obesitatearekin zerikusia duten minbizien prebentzioan.** Gainera, adierazi du elikadura-ohitura horiek hesteetako mikrobiotaren




## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK



Beste merkaturatze garrantzitsu bat juliana motako zopa pasteurizatu izan da, AZTIk garatua eta Itsaslurerek aurkeztua. Produktu hau aukera egokia eta osasungarria da elikadura orekatua nahi dutenentzat.

Esnekien alorrean, lorpen garrantzitsua lortu dugu esneki-snack-en patentea lortzarekin (PCT/ES2023/070755). Sorkuntza berritzaile hori kontsumitzaileen behar aldakorak asetzeko aukera gozoak eta elikagarriak eskaintzen dituelako nabarmentzen da.

Youlabel ere diseinatu dugu, **biztanleen beharren arabera produktuek nutrizioan duten eragina neurtzeko diseinatutako software espezializatua**. Software horrek produktu osasungarrien garapena ez ezik, nutrizio-marketinekoko posizionamendu-estrategiak ebaluatzeko

 Era alda dezaketela, eta zeregin erabakigarria dela obesitateari lotutako minbizien prebentzioan eta tratamenduan.

### ELIKAGAI OSASUNGARRI ETA NUTRITIBOETARAKO SOLUZIOAK

AZTIIn elikagai osasungarri eta nutritiboetarako irtenbide berritzaileak garatzen dihardugu. 2023an, 21 elikadura-enpresarekin lan egin genuen, eta 2024an merkatura iristeko aurreikusten diren

hainbat garapen egin genituen. Lankidetzaren berrikuntzaren esparruan aurrera egiteko etengabeko konpromisoa adierazten dute, bai eta osasunarentzat onuragarriak diren elikadura-irtenbideak eskaintzeko ere.

Gure merkaturatze nabarmenetako bat Sigma-Campofrigerekin lankidetzan garatutako **haragi-snack-ak** izan dira. Haragi-snack-en kontzeptua, hala nola txorizoa eta urdaiazpikoa, Utegari, Sigma Campofrioren fabrikatzaileari, transferitu zaio, gama arrakastatsu bat sortuz.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3


Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.1.

# ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK

a ere ematen du. Youlabel berrikuntza eta nutrizio-  
sentsibleria bultzatzen dituen tresna integrala da.

### KONTSUMITZAILEAREN PORTAERA

AZTIIn uste dugu ezinbestekoa dela kontsumitzailearen portaeraren joerak ulertzea eta are iragartzea, elikagai berritzaileak garatzeko eta merkatuaren eskari aldakorretara egokitzeko.

Hori dela eta, AZTIko ikertzaile talde batek kontsumo-joera nagusiak berrikusi ditu, FoodTech munduan gertatzen dena, eta elikagaien arloan zerk eragiten duen ikusteko. **2023ko EATendentzietan** berrikuntzaren bidea markatzen duten joerak identifikatu dira (aniztasuna, jasangarritasuna, segurtasuna, teknologia, birsorkuntza...).

Kontsumitzaileak erosketa-kanaletan duen portaera hobeto ulertzeko, teknologia eta metodologia berriak garatu ditugu. Telefono mugikorren eta web plataformen bidez **kontsumitzailearen portaera aztertzen** aritu gara. Ekimen horri esker, kontsumitzaileen lehenetsuen eta erabakiei buruzko intsigth baliotsuak lor ditzakegu, eta beren itzaropenekin bat datozen produktuak sortzeko bidea erraztu.

Kontsumitzailea ulertzeko eta kontsumitzailearen portaerara egokitzeko egin dugun bilaketan, Europako proiektu esanguratsuak gidatu eta horietan parte hartu dugu. Horietako bat, TITAN proiektua

(Transparency Solutions for Transforming the Food System), **elikadura-sistema eraldatzeko gardentasun-irtenbideak jorratzera** bideratu da. Arreta berezia eskaini diegu elikadura-kontsumoaren beharrei eta portaerei, batez ere haurrak dituzten familietan. Aldi berean, EIT Fooden Consumer Observatory eta Youth Mission proiektuetan aktiboki parte hartzen dugu, **kontsumitzailearen behaketarekin eta parte-hartze publikoarekin konprometituta** baikaude. Helburua gazteek elikadurarekin duten harremana ulertzea da,



## 2.1. ALDAKETA DEMOGRAFIKO GLOBALEI ERANTZUNAK



Segurtasuna eta kalitatea kontsumitzailearen portaera denbora errealean neurtu eta aztertuko duen behatoki bat ezartzea ere.

### ELIKAGAIEN SEGURTASUNA ETA OSOTASUNA

Elikagaien segurtasunaren eta osotasunaren arloan, AZTIk aurrerapen esanguratsuak bultzatu ditu hainbat teknologia espezializatu aplikatuz.

#### Sekuentziario masiboko teknologiak elikagai prozesatueta osagaiak identifikatzeko

Elikagai prozesatueta segurtasuna eta benetakotasuna arlo kritikoak dira merkatuan produktuen kalitatea bermatzeko. AZTIk sekuentziario masiboko teknologiak inplementatu ditu elikagai prozesatueta osagaiak zehatz identifikatzeko, eta, horrela, elikatze-katearen gardentasuna eta fidagarritasuna bermatzen lagundu du. Horrela, Santiagoko Unibertsitatearekin batera, AZTIk **txip genetiko berritzaile bat garatu du, muskuilu galiziarren benetakotasuna bermatzeko**. Txip hori muskuiluen jatorri geografikoa bereizteko azterketa genetiko espezifiko batean oinarritzen da, eta bereziki *Mytilus galloprovincialis* espeziean jartzen du arreta, Galiziako edo Mediterraneoko muskuilu gisa ezagutzen dena. 17 markatzaile genetiko espezifikoekin, txipak tresna zehatza eskaintzen die ekoizleei eta ikertzaileei, muskuiluaren akuikulturaren kudeaketa jasangarrian lagunduz, elikadura-iruzurrak saihestuz eta balio-kat-

earen trazabilitatea bermatuz.

#### Akuikulturaren gaixotasunak kontrolatzeko teknologiak

Akuikulturak berebiziko garrantzia du elikagaien ekoizpen globalean, eta sektore horretan gaixotasunak kontrolatzea funtsezkoa da produktibitatea bermatzeko. AZTI Fishealth Sarearen parte da, akuikulturaren gaixotasun infekziosoak kontrolatzeko irtenbideak bilatzen dituen ekimena. Sare horretan parte hartzeak aukera ematen dio AZTIri produkzio-eremuan garatutako teknologien ezarpena areagotzen laguntzeko eta transferentzia-prozesuen kalitatea optimizatzeko, horrela akuikulturaren osasuna eta osotasuna mantentzeko ahalegin



kolektiboak sendotuz.

#### Bakteriofagoetan egindako aurrerapenak eta horiek elikagaien eta arrantzaren industrian duten aplikazioa

Bakteriofagoak ikertzea eta aplikatzea aurrerapen esanguratsua da elikagaien segurtasuna eta osotasuna hobetzeko elikagaien eta arrantzaren industrian. AZTIk bakteriofagoen onurak aprobeitzeko ekimenak gidatu ditu, bakterio kaltegarriari aurre egin diezaieketelako espezifikoak, eta, horrela, elikagaien kaltegabetasuna bermatzen lagundu du.

Gainera, elikagaien segurtasuna bermatzeko, AZTIk **euskal kostaldeko moluskuaren ekoizpen-eremuak kontrolatzen ditu** CULTIVOS proiektuaren bidez. Proiektu horretan, 1990etik, kutsatzaileak, parametro mikrobiologikoak, fitoplankton toxikoa eta biotoxinak neurtzen dira aldizka. Gertaera toxikoak iragartzeko sistema bat garatzeko informazioa ere bildu da, ekoizpen-eremuak kudeatzeko baliagarria

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.2. KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA

**AZTIIn, klima-krisiak eta ingurumen-presioak planteatutako erronkei aurre egiteko premia aitortzen dugu, elikadura-kate globala aldatzeko eragile gisa jarduten duten faktoreak baitira. Klima-krisiaren erronkei modu integralean heltzeko irtenbide berritzaileak garatzeko konpromiso aktiboa hartzen dugu, etorkizun erresilienteagoa eta bidezkoagoa eraikitzen lagunduz.**

izan daitekeena.

Klima-krisiaren eta ingurumen-presioaren aurrean, klima-aldaketak itsas ekosistemetan duen eragina ulertzeko eta arintzeko ahaleginak egin ditugu.

Behaketa ekosistemiko integraleko sistemak sortuz, itsas ingurune aldaketak sakonago ulertzen laguntzen dugu, erabakiak modu informatuan hartzea erraztuz. Adibidez, duela 30 urtetik URarentzat kudeatzen dugun **Euskal Autonomia Erkidegoko Itsas Ingurunearen Kalitate Saretik** abiatuta.

Arrantzaren eremuan, itsas espazioarekiko lehia handiagoak planteatutako erronkak aurreratzeaz gain, **praktika iraunkorrak eta biodibertsitatearen babesa sustatzen dituzten konponbideak** garatzen ari gara. Lankidetzaz estua dugu arrantza-ontzidiekin, ingurumen-inpaktua murrizteko eta itsas baliabideen ustiapen eraginkorragoa eta bidezkoagoa sustatzeko neurriak ezartzeko.

Gainera, **proaktiboki egokitzen gara kostaldeko**

**klima-aldaketara**, adibidez, *Zostera nolteiko* itsas belardiak lehengoratzuz, naturan oinarritutako irtenbide gisa. Ikerketaren eta egokitzapen-estrategien ezarpenaren bidez, kostaldeko komunitateen erresilientzia eta itsasoari lotutako jarduerako ekonomikoen iraunkortasuna indartu nahi ditugu.

Elikadura-katean, eraginkortasunaren eta jasangarritasunaren alde egiten dugu. **“Ekonomia zirkularreko” ereduak** sustatzen ditugu, alferrik galtzea minimizatzen dutenak, berrerabiltzea sustatzen dutenak eta ingurumen-aztarna murrizten dutenak. Elikaduraren balio-kateko funtsezko eragileekin elkarlanean lan egiten dugu, **ekoizpen eraginkorragoa eta iraunkorragoa bultzatzeko**, eta, horrela, elikagaien segurtasuna eta baliabide naturalen osotasuna lortzen laguntzen



## 2.2.

# KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA



### KLIMA-ALDAKETAREN BEHAKETA ETA INPAKTUAK EKOSISTEMAN ETA ITSAS BALIABIDEETAN

Ozeanoan aldaketa handiak gertatzen dira klima-aldaketaren ondorioz, eta horrek hainbat ondorio ekartzej ditu, hala nola itsasoaren tenperaturaren igoera, uraren zutabearen estratifikazioan aldaketak, azidotzea, oxigenoaren murrizketa eta itsas bizitzaren banaketan inpaktuak.

2023an, AZTI nazioarteko azterlan baten buru izan da, **klima-aldaketak eta arrantza-presioak funtsezko merkataritza-espezietan (atuna eta ezpata-arraina, esaterako) duten eragina ebaluatzeko**. Ondorioek adierazten dutenez, 2050. urterako produktibitatea %36 murriztea aurreikusten da, eta atun-populazio batzuen tamaina %15 txikitzea. Emaidza horiek erronka esanguratsuak planteatzen dituzte arrantzaren eskari, prezio eta onuratarako, eta sortzen ari den arazo horri aurre egiteko ikuspegi integralen beharra azpimarratzen dute.

LIFE Urban Klima 2050 proiektuaren esparruan, AZTIK **txitxarroa eta berdela ozeanoak berotzera egokitzeko estrategiei buruz** egindako azterlan baten arabera, berdelak, itsasoko tenperaturaren igoeramaila bakoitzeko, 370 km iparralderantz eramaten du errunaldia; txitxarroak, berriz, 12 bat egunetan aurreratzen du ugalketa. Ecological Indicators al-



Iñaki Oyarzabal

dizkarian argitaratutako ikuspegi integratu horrek klima-aldaketaren ondoriozko elkarreragin konplexuak ulertzearen garrantzia nabarmetzen du, eta arrantza-kudeaketako estrategietan beharrezko egokitzapenak egitea iradokitzen du.

Aldi berean, Southamptongo Unibertsitatearekin eta British Antarctic Surveyrekin lankidetzan, AZTIK **atun gorriari buruzko nazioarteko ikerketa bat gidatu du, datozen 50 urteetan Mediterraneoko ugalketa-eremuetan tenperaturak izango duen igoeraren ondorioz sor daitezkeen erronkei buruz ohartarazteko**. Nature Communications-en argitaratutako analisiak azpi-

marratzen du beharrezkoa dela arrantza-kudeaketa egokitzea etorkizuneko banaketari eta Mediterraneoaren berotzearen ondorioz hazkuntza-eremuak birkokatzeari dagokienez.

Azkenik, hiru hamarkada hartzen dituen azterketa batean, **AZTIK Bizkaiko golkoan antxoaren tamaina murriztu izanaren ebidentziak** identifikatu ditu. Global Change Biology-n argitaratuta, ikerketak iradokitzen du murrizketa hori ozeanoen berotzeari eta ingurumen-faktore konplexuei lotuta dagoela, arrantza-presioaren eragin esanguratsurik gabe. Adierazle horrek Bizkaiko golkoko klima-aldaketei eta ekosistemaren

## 2.2. KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA



fitzaren ondorioz, gaur egun onamenduari emandako erantzuna islatu lezake.

### ARRANTZA-ONTZIDIETAN ETA PORTUETAN IMPAKTUA ARINTZEKO EKINTZAK

Itsas gasolioaren prezioen igoera esponentzialak eragindako krisi ekonomiko eta ingurumenekoaren ondorioz, Europar Batasunak neurri zorrotzak hartu ditu 2050erako berotegi-efektuko gasak murrizteko. Testuinguru horretan, digitalizazioa eta deskarbonizazioa funtsezko bi zutabe dira arrantza-sektoreko energia-eraginkortasunari heltzeko.

AZTIk arrantza-jardueraren iraunkortasunari laguntzen dio, erregaiaren aurrezpenari, eraginkortasun energetikoari eta itsasontzien deskarbonizazioari

aplikatutako teknologia eta ikerketen bidez. Ahalegin horien bidez, arrantza-industrian praktika iraunkorrak sustatu nahi dira, ingurumen-inpaktua murriztuz eta etorkizuneko belaunaldientzako itsas baliabideen babesa sustatuz.

### Baxurako arrantza-sektorearen digitalizazioa: erregaia aurrezteko helburu gisa

AZTI, itsas ikerketako erreferente gisa, abangoardian dago baxurako arrantza-sektorearen digitalizazioan, bereziki erregaia aurrezteko estrategietan zentratuta. Azterketa sakonen bidez, AZTIko ikerzaileek arrantza-ontzien jarduna ezaugarritu eta ebaluatu dute, energia-kontsumoa azpimarratuz. Helburua: arrantzaren eraginkortasunari eutsiz,

erregai-kontsumoa eta horri lotutako gas-isurien maila murriztea ahalbidetuko duten operatibo alternatiboak proposatzea.

AZTIren ahaleginak ekintza bihurtzen dira, arrantza-industrian jardunbide iraunkorrak sustatzeko, ingurumen-inpaktua murrizteko, gaur egun ondorio ekonomiko eta kutsakorrek dituen arazo bati erantzuteko.

Konpromiso horren adibide nabarmena da Digimar proiektua, OPROMAREkin eta Marine Instrumentekin lankidetzan estuan garatua. "MarineView" sistemaren ezarpenak aurrerapen nabariak eragin ditu **nabigazio-ibilbideak optimizatzean**, eta horrek esan nahi du bidaia-denbora eta arrantza-floten energia-kontsumoa modu eraginkorrean murrizten direla. Gainera, ekimen honek arrantza selektiboa erraztu du, eta, horrela, arrantza-jarduerarekin lotutako ingurumen-inpaktua murrizten lagundu du.

ENERCOM proiektuaren esparruan, AZTIk Marineko Itsasadarreko eta Portuko Arrantza Ekoizleen Erakundearen (OPROMAR) flotaren kontsumoak aztertu ditu, arrantza-ontziak monitorizatzeko eta hiru arrantza-segmentutan (inguraketa, treta eta arraste) **jarduteko eta kontsumitzeko patroiak** aztertzeko. Emaitez iradokitzen dutenez, itsasontziaren abiadura balio jakin batzuen azpitik mantentzea bezalako neurriek erregaiaren aurrezpen esanguratsuak eragin ditzakete, eta, horrela,

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa



## 2.2. KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA



arrantza-flotak deskarbonizatzen laguntzen dute.

Ilido beretik, **erregai-kontsumoari buruzko datuen azterketa historikoak** aukera eman du neurri zehatzak proposatzeko, baldintza ozeanografiko aldakorrek eragindako kostera puntualen azterketatik haratago. Adibide zehatz bat 2015 eta 2021 bitartean Gipuzkoako Ekoizleen Elkarteko (OPEGUI) flotaren hegaluzearen 13 kostera aztertu izana da. Horren arabera, hobekuntza nabarmena gertatu da Gipuzkoan kakea eta gizentze biziko flotetan erregaien erabilerearen intentsitatearen murrizketan. Gainera, emaitzak iradokitzen du ibilbide-abiadura pixka bat murriztuz gero erregaia % 30 baino gehiago aurretuko litzatekeela, eta horrek arrantza-sektorearen iraunkortasunari eta karbono-aztarnaren murrizketari lagunduko liokeela.

Aldi berean, **harrapaketa iragartzeko ereduak landu dira, eta nabarmentzekoa da adimen artifiziala, datu masiboak eta arrantza-eraginkortasunari laguntzeko tresnak erabiliz egindako ikaskuntza automatikoa**. Berdelaren arrantzari dagokionez, bi eredu independente garatu dira esku-lerroetako eta inguraketa-lerroetako arrantza-aparailuetarako, % 72ko eta % 81eko arrakastarekin, hurrenez hurren, harrapaketa handiak aurreikusi baitira. Ingurumenaldaketen ondorioz berdelaren banaketa aldatu denez, eredu horiek ezinbesteko tresnak dira bilaketa-denbora eta, ondorioz, itsas orduak eta ibilitako distantzia murrizteko. Horrela, espezie pe-

lagiko komertzialen ingurumen-inpaktua ezagutzen laguntzen da, eta stocken kudeaketa iraunkorra indartzen da, funtsezko elementuak baitira arrantza-tokiaren iraunkortasuna bermatzeko.

### **Floten deskarbonizazioa Europako testuinguruan, Green Deal-aren esparruan**

Itsas gasolioaren prezioaren igoera esponentzialak markatutako egoera batean, deskarbonizazioa arrantza-industriaren biziraupena bermatzeko premia nagusi gisa agertzen da. AZTI lider bihurtu da arrantza-sektorea digitalizatorantz eta deskarbonizatorantz eraldatzen. Ikerketarekin, berrikuntzarekin eta konponbide errealak ezartzearekin duen konpromisoak erakunde funtsezko eragile bihurtzen du arrantza-industrian praktika iraunkoragoak eta eraginkoragoak bilatzeko, etorkizun berdeago eta erresilienteago baterako bidea eraztuz.

AZTIk funtsezko zeregina bete du **bere esperientzia Europako Parlamentuarekin partekatzean**, eta arrantza- eta akuikultura-industriarako konponbideak bilatzeko duen funtzio erabakigarria nabarmendu du, 2050erako karbono-neutraltasunaren helburuarekin bat etorritz, Green Dealaren esparruan. Erregaiaren kontsumoa murriztearekin, energia alternatiboaren erabilerearekin eta ikatza kentzeko arrantza iraunkorarekin lotutako 20 konponbide

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.2. KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA

baino gehiago aurkeztu zituzten, AZTIk Europako testuinguruan arrantzaren eta akuikulturaren iraunkortasunarekin duen konpromisoa islatuz.

Bide horretan mugarri garrantzitsua izan da KAINDAR prototipoaren inaugurazioa, **Euskadiko portuko lehen smart-grida**. Gipuzkoako Foru Aldundiak finantzatuta, proiektu honek iturri berriztagarriak eta konektibitate-teknologiak erabiltzen ditu ontzi elektrikoetara noranzko bikoitzeko energia emateko. KAINDAREk modu aktiboan laguntzen du kaiak deskarbonizatzen, eta horrela aurrera egiten du portuen elektrifikazio-helburuetarantz 2030erako. Ekonomia zirkularrean duen ikuspegiak, birziklatutako materialak edo bigarren bizitzakoak erabiliz, *Blue Growth* estrategiarekin eta Europar Batasunak hazkunde iraunkorrerako dituen helburuekin bat egiten du.

Klima-aldaketari aurre egiteko premia handiarekin bat etorritik, AZTIk itsas ingurunean hainbat giza jarduerak eragindako kutsaduraren problematikari heltzen dio. **Arrantza-eremuan ekonomia zirkularren printzipioak aplikatzeak**, ontzian birziklatzea sustatuz eta ingurumenean eragin txikia duten teknologiak garatuz, AZTIk klima-aldaketa arintzeko duen konpromisoa islatzen du.



### KLIMA-ALDAKETA ARINTZEA ETA HORRETARA EGOKITZEA KOSTALDEAN

Adimen artifizialeko tresnak garatu ditugu klima-aldaketaren ondorioz kostaldean dagoen kalteberatasuna ebaluatzeko.

## 2.2. KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA



### ELIKADURA-KATE ERAGINKORRA ETA IRAUNKORRA

Pertsonalizazioa eta iraunkortasuna bilatzen dituen elikadura-kate baten testuinguruan, AZTIk estrategia berritzaileak eta teknologiak garatu ditu, banakako beharretara egokitzeko, elikagaien ekoizpenean eta kontsumoan praktika iraunkorrak sustatzen dituzten bitartean.

Illo horretan, **AZTIk Envirodigital sortu du**, jabetza intelektualaren bulegoan erregistratutako **ingurumen-kudeaketarako softwarea**. Plataforma horri esker, enpresek beren prozesuen eta produktuen ingurumen-inpaktua ebaluatu ahal izango dute, efizientzia eta inpaktua simulatzeko agertokiak egiteko duten gaitasunagatik nabarmenduta, eta elikatze-katearen eraginkortasunean eta iraunkortasunean lagunduz.

Gainera, **AZTIk elikagaien eta edarien ingurumen-inpaktua neurtzeko Europako eragileekin batera garatutako ENVIROSCORE ([www.envirocore.eu](http://www.envirocore.eu))** garatu du, ingurumen-etiketatzeari zientifikoki baliozkotu eta *NATURE Science of Food* aldizkari ospetsuan argitaratu dena. Ingurumen-etiketatzearen sistema horrek kontsumitzaileek informatutako erabakiak hartzea arrazten du, eta, horrela, aukera kontzienteagoa eta iraunkorragoa sustatzen da.



Funtsezko beste ekimenetako bat BIOGEARS proiektua da, AZTI buru duena, **akuikulturaren biodegradagarriak diren biomaterialetatik abiatuta "bio" soken garapena** bultzatu duena. Soka horiek, *longline*an esekitako muskuiluen laborantzian %85eko errendimendua erakustez gain, ingurumen-aztarna nabarmen murrizten dute (%20), karbono-aztarna %34 eta baliabide fosilen erabilera % 63 murriztuz, akuikultura-ekoizpen iraunkoragoarekin lerrotatuz. Soluzio berritzaile horien aplikazioa ekoeraginkorragoa izateaz gain, honakin plastikoen kudeaketarekin lotutako ingurumen-erronkei ere modu proaktiboan heltzen die, soka horiek bizitza baliagarriaren amaieran konpostagarriak direlako eta balio-kate berrien mate-

rialen zirkulartasuna sustatzen dutelako, ekonomia zirkularra sortuz. Horrela, soka horiekin landatutako akuikultura-produktuek, muskuila besteak beste, baliabide naturalen erabilera jasangarriagoa egiten dute, elikadura-kate iraunkorragoak sortuz, kontsumo arduratsua eta sektorearen deskarbonizazioa sustatuz.

Beste metodologia nabarmen bat esturioiaren sexua jakiteko DNAn oinarritutakoa da. Metodo honek arrak eta emeak adin goiztiarretik identifika ditzake, eta horrek aukera ematen dio sektoreari aurrezpen ekonomiko handia egiteko.

Era berean, IoT (Internet of Things) plataforma bat garatu da, itsas eta elikagai-sektoreetako kudea-

## 2.2.

# KLIMA-KRISIA ETA INGURUMEN-PRESIOA ALDAKETA-MOTOR GISA



keta- eta ekoizpen-datuak biltzen dituen. Horri esker, **erabakiak azkarrago, zehatzago eta eragin-korrago har daitezke**. Plataforma horrek erabakiak hartzeko prozesuak arintzeaz gain, baliabideen kudeaketa eraginkorragoa eta elikatze-katean eraginkortasun operatibo handiagoa lortzen ere laguntzen du.

Hondakinen eta **isurketen eraginkortasuna eta murrizketa** bilatzeko, AZTIk teknologiak ezarri ditu kontserba-enpresen elikadura-prozesu industrialetan gatzunak berreskuratzeko.

Ekonomia zirkularrari dagokionez, Life-ECOFFEED proiektuaren bidez, AZTIk **HORECA sektoreko kafe hondakinen erabilera berritu du animalien pentsuen osagai bat sortzeko**. Ardien dietetan integratutako osagai horrek onura positiboak izan ditu esne-ekoizpenean eta esnearen kalitatean, eta metano-emisioak murriztu ditu.

**Arrantzaren eta akuikulturaren sektorean**, WaSeaBi proiektuan, **AZTIk teknologia berritzaileak aplikatu ditu azpiproduktuen balorizaziorako**. Hondakinetatik abiatuta osagai eta produktu proteiko berriak lortzeko elikadura-kate iraunkorragoa eta pertsonalizatuagoa sustatzen du, balio erantsi handiko elikagaiak ekoizteko aukera berriak zabalduz.

Ahalegin kolektibo horiek islatzen dute AZTIren

lidergoa elikatze-katea praktika pertsonalizatuago eta iraunkorragoetara eraldatzean, eta nabarmentzen dute garrantzitsua dela elikagaien ekoizpena banakako beharretara egokitzea, ingurumen-jasangarritasunaren eta elikatze-kate osoaren eraginkortasunaren erronkari heltzen zaion bitartean, produktiotik hasi eta azken kontsumitzailearengaino.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.3. BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

**Berrikuntzak eta teknologiak funtsezko zeregina hartu dute lehiakortasunean, bereziki aldaketa teknologiko azkarreko ingurune batean. Bilakaera teknologiko azkarrak, bioteknologia eta teknologia genikoak barne, lehiakortasun-dinamika hainbat industrian eraldatu du, ekoizpenetik merkaturatzeraino.**

AZTIIn, espezializatorako eta berrikuntzarako ikuspegi proaktiboa hartzen dugu, bai teknologiari dagokionez, bai merkatuari dagokionez, eta gure sektorean enpresek etorkizunean bizirik irauteko elementu erabakigarriak direla aitortzen dugu.

Ulertzen dugu garrantzitsua dela informazioaren eta komunikazioaren teknologiak (IKT) prozesu giltzarrietan integratzea, ekoizpenetik hasi eta logistika eta merkaturatzeraino. Gainera, muga berriak aztertzen ditugu gorabidean dauden sektoreetan, hala nola turismoan, gastronomian eta osasunean. Ikuspegi integral eta etorkizunera bideratuak etengabe aldatzen ari den munduaren erronkei aurre egiteko posizionatzen gaitu.



## 2.3. BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA



**Aldaketa teknologiko bizkorren aurrean**, AZTI nabarmentzen da behaketa ekosistemiko integraleko gure ekimenengatik eta arrantza-sektorearen digitalizazioagatik. Itsasontzi barruko prozesu eta operati-boetan berritzen dugu, 4.0 itsas teknologiak ezarri ingurune fisikoa ezaugarritzeko eta ozeanografia operazionala egiteko. Egokitzeko gaitasun horri esker, aurrea hartu eta aurre har diezaiekegu sortzen ari diren erronkei, gure eragiketen iraunkortasuna eta efizientzia bermatuz.

**Gizarteko balio-aldaketak** itsas ekosistemarekin

dugun elkarreragina berriz ebaluatzera eraman gaitu. Horri erantzunez, AZTIIn berrikuntza teknologiko hutsa gainditzen duten konponbideak garatzen ditugu. Itsas ekosistemen kontserbazioan, hondakinen kudeaketa integralean eta itsas ekosistemako ondasun eta zerbitzuen balorizazioan zentratzen gara.

**Ekonomia urdinaren** kontzeptupean, hau da, itsasoen eta ozeanoen balioa ekonomiaren motor gisa jarritz, berrikuntzarako eta hazkunderako duten potentzial handiagatik, hurbilketa bat egiteko lan egiten dugu. Hurbilketa horretan, ingurumen-inpaktuari, itsas osa-

sunaren ebaluazioari eta ekonomia zirkular urdinaren sustapenari buruzko azterlanak sartzen dira, egungo erronkei heltzeaz gain, garapen iraunkorrari ere laguntzen dioten konponbideak sortuz.

**Botere ekonomikoaren aldaketari dagokionez**, markatzaile kimiko eta biologikoak azkar detektatzeko sentzore eta sistema berrien garapenean eta elikadura-azpiproduktuen balorizazioan zentratzen gara. Irtenbide integral horiek, merkatuaren eskaerei erantzuteaz gain, baliabideen kudeaketa eraginkorragoa eta iraunkorragoa lortzen laguntzen dute, etorkizun zuzen eta oparoarekin dugun konpromisoa sendotuz.

## 2.3.

# BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA



### ALDAKETA TEKNOLOGIKO BIKORRA

#### Behaketa ekosistemiko integraleko eta plataforma anitzeko sistema

Berrikuntza teknologikoarekin eta itsas ingurunearen kudeaketa iraunkorrarekin duen konpromisoaren esparruan, AZTIk **KostaSystem sistema ezarri du Aronako hondartzetan**, Kanarietan. AZTIk garatutako teknologia aitzindari honek webkamak erabiltzen ditu Honda, El Camisón, Las Vistas eta Los Cristianos hondartzetan irudiak denbora errealean etengabe transmititzeko. KostaSystemek, erreferentzia espaziala eskaintzeaz gain, funtsezko hiru eremu jorratzen ditu: bainurako segurtasuna, hondartzetako zerbitzuak eta jarraipen morfologikoa.

Hondartzen jarraipenaren esparruan, sistema horrek konfigurazio morfologikoaren etengabeko azterketa ahalbidetzen du, itsasoaren baldintzei, olatuen ezaugarriei eta kostaldeko prozesuen jarraipenari buruzko informazio zehatza emanez. Gainera, hondartzetako erabiltzaileen dentsitateari buruzko datuak ematen ditu denbora errealean. Korronteen eta olatuen portaera-ereduak ezartzeko gaitasunak bainularien segurtasuna bermatzeaz gain, itsasertzaren kudeaketa eraginkorra ere errazten du. Erabiltzaileen dentsitatea kalkulatzeko, higadura-eremuak, azaleraren aldaketak eta harea-metaketa identifikatzeko aukera ematen du, baita ingurumen-inpaktuaren eta hondartzen

birsorkuntzaren jarraipena egiteko ere.

Beste alde batetik, AZTIk paper garrantzitsua jokatu du **EITBren aholkulari gisa traineruen estropadetan**. Gainera, aurtien sistema berritzaile bat ezarri du itsas estropaden zailtasuna kuantifikatzeko eta lehiaketa horietan eragina duten aldagai ozeanografikoei buruzko informazio zehatza emanez. EITBrentzat garatutako aplikazioak estropaden zailtasun-indizea neurtzen du, ikusleentzat tresna erabilgarria eskainiz eta kirol-ekitaldi horien ulermena aberastuz.

#ebegi proiektuaren testuinguruan, AZTI izan da **Bizkaiko golkoko hego-ekialdean kostaldeko ekosistema behatzeko gaitasunak indartzeko** Eusko Jaurlaritzak babestutako ekimenaren buru. Proiektu hau bat dator itsas ekosistemen kudeaketa integratuarekin, eta ekonomia urdinaren eraldaketa iraunkorrerantz aurrera egitea du helburu. #ebegi proiektuak kalitate handiko itsas behaketak eta datu fidagarri, harmonizatu eta eskuragarriak eskaintzen ditu. Eskura dagoen itsas informazioa erraz ezagutzeko aukera ematen du tresnak, eta biki digitalen aroan gure kostaldeak zaintzea bultzatuko duten irtenbide berriak garatzeko oinarri gisa balio du. Teknologia horien ezarpenak AZTIk itsasertzaren eta itsas ekosistemaren behaketa integralean berrikuntzarekin eta iraunkortasunarekin duen etengabeko konpromisoa islatzen du.

Horizon Mission Atlantic proiektu europarraren tes-

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.3. BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

tuinguruan, tresna berri bat garatu da, **GAM-NICHE** (<https://gam-niche.azti.es/>), **Espezieen Banaketa Ereduak (SDMak) nitxo ekologikoaren teoriaren pean eraikitzeko**. Tresna honek GitHub-eko tutorial bat eskaintzen du R hizkuntzan, itsas arrainei aplikatzeko. Tresna hori erabil daiteke espezieak kontserbatzeko, habitatak lehengoratzeko eta klima-aldaketaren inpaktuak kudeatzeko eta ebaluatzeko hainbat aplikaziotarako.

### **FoodTech eta elikaduraren balio-katearen enpresa-ekimenak bultzatzea**

FoodTech, elikagaien sektoreko berrikuntzaren bultzatzaile gisa, funtsezko zutabe gisa finkatzen da bere garapen iraunkorrerako. Ekoizpena eraldatzeaz gain, mugaz gaindiko lankidetzak sustatzen ditu eta inpaktu ekonomiko esanguratsua sortzen du. Testuinguru horretan, AZTIk FoodTech-ek elikaduraren balio-katean aldaketarako eta aurrerapenerako eragile gisa duen garrantzia azpimarratzen duten ekimenen buru da.

2023an, AZTI **aurrerapen esanguratsuen buru izan da laser teknologiaren erabilera berritzailearen bidez elikagaien markaketan**. Teknologia hori elikagaiak markatzeko edo grabatzeko eta zuritzeko erabiltzen ari gara, eta datozen urteetan elikagaien industria irauli behar da. Nabarmentzekoa da, halaber, **pistatxoak irekitzeko patente bat (OEP Mn gordailututako eskaera)**.

Era berean, berrikuntzarekin duen konpromisoaren erakusgarri gisa, AZTIk AZ Pilot Manager software espezializatua garatu du, **elikagaien enpresetako instalazio pilotuetan berrikuntza kudeatzeko** berriaz diseinatua. Software honek plataforma integral bat eskaintzen du, elikaduraren arloan ikerketa-eta garapen-proiektuak planifikatzea, gauzatzea eta gainbegiratzea errazten duena.

Itsas Balfegó SLren eta AZTIren arteko lankidetzan nabarmenak proiektu aitzindari baten proposamena ekarri du: **atun gorri bizia kaiola urperagarrietan gizentzeko lehen instalazioa**, Getariako kostaldear-

en parean. Hasiera batean, atuna inguraketa-aparailuekin harrapatuko da eta, ondoren, kaiola murgilgarrietan gizenduko da, Kantauri itsasoko neguko denboraleen erronkei aurre eginez. Ekimen honek iraunkortasunean hobekuntzak egitea agintzen du, erregaiaren kontsumoa murrizten baitu eta segurtasuna areagotzen baitu metodo tradizionalekin alderatuta.

Gainera, AZTIk **laguntza eman dio Eusko Jaur-laritzari Basordasko akuikultura-parkea egiteko**. Gure ekarpenak barne hartzen ditu instalazioen diseinuari buruzko azterlanak, beharrezko araudia





## 2.3. BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

egokitzen laguntzea eta akuikultura-parke horretan ezartzeko nazioko eta nazioarteko proiektuak identifikatzea. Izokina eta mihi-arraina ekoizteko proposamenak aztertu dira, 100 milioi eurotik gorako inbertsio potentzialekin.

**Food4Future World Summit** delakoaren hirugarren edizioa maiatzaren 16tik 18ra bitartean egin zen, eta erakunde hori elikagaien eta edarien industriarako funtsezkoak diren nazioarteko foroetan dugun presentziaren ebidentzia gisa nabarmentzen da. Topaketa hau sendotu egin da 34 herrialde-tako 8.372 parte-hartzailearen parte-hartzean, eta Japonia izan da herrialde gonbidatua. Ekitaldian, lankidetzeta-hitzarmen bat sinatu zen SKS Japanekin, eta Japoniak foroan etengabe parte hartzeko oinarriak ezarri ziren, elikagai-teknologia disruptiboak aurkeztuz. Food4Future delakoak 17 milioi euroko eragin ekonomikoa izan du Bizkaian.

Azkenik, Agour gaztandegi euskal-frantziarrarekin lankidetzan, AZTIk **Inkuba Sarea** bultzatu du, start upak eta FoodTech enpresak bultzatzeko mugaz gaindiko zirkuitua. Gainera, TITAN ekimenaren bidez, zeinak aktiboki parte hartzen duen, gardentasun-irtenbideak eskaintzen dizkiegu hiru startup edo ETEko partzuergo txikiei, eta, horrela, elikadura-sistema eraldatzen laguntzen dugu.



## 2.3.

# BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA



### BALIOAK ALDATZEA

AZTI paradigmak aldatzea eta **ekonomia urdina bultzatzeko ekintza zehatzak** sustatzea helburu duten ekimen eta proposamen estrategikoen buru da. Ekonomia urdinak Euskadiko plan estrategikoetan duen eragina identifikatuz, hainbat sektoretan printzipio horiek txertatzeko funtsezko ekintzak nabarmentzen dituen ekintza-plana garatu du. Konpromiso horren adibide nabarmena da AZTIk **Oarsoaldeko Ekonomia Urdinaren Poloan** duen lidergo teknikoa, portuak elektrifikatzen dituen proiektua, portuko *Smart Grids* (sare adimendunak) inplementatzen duena eta 4.0 itsas teknologiak sustatzen dituen. Ekimen honek itsas sektorean iraunkortasuna sustatzeaz gain, ontzi-ingeniaritzan eta elikagaien ekoizpenean berrikuntza sustatzen du, eskualdean aukera ekonomikoak eta enplegua sortuz. Gainera, Oarsoaldea Lehentasunezko Jarduera Eremuen (ZAP) planean sartzeak indartu egiten du Eusko Jaurlaritzak industriaren gainbeherak eragindako eremuak biziberritzeko duen konpromisoa, eta Pasaia sendotu egiten du ekonomia urdinaren garapenean erreferente gisa.

### Itsas ekosistema babestea eta ingurumen- inpaktua ebaluatzea

AZTIk funtsezko **ikerketak gidatu ditu giza jardueren itsas faunarentzat dituzten arriskuak ulertzeko eta arintzeko**. *Nature Communications*-en argitaratutako ikerketa baten bidez, munduko hainbat eskualdetan itsas hegazti ozeanikoen plastikoaren eraginpean egoteko duten arrisku handia agerian geratzen da, eta kutsadura plastikoari maila globalen heldzeko nazioarteko lankidetzaren premia dela azpimarratzen da.

Euskal kostaldearen eta estuarioen kalitate-egoeraren jarraipena egiteko sarearen bitartez, AZTI duela 30 urtetik ari da lanean URarentzat, Uraren Euskal Agentziarentzat, Euskal Autonomia Erkidegoko estuarioko eta kostaldeko ekosistemak berreskuratzeko, itsas habitatak leheneratzeko kontseilua barne. Aurten, 2023an, artikulu bat argitaratu da *Science* aldizkarian, **Europako Natura Zaharberitzeko Legeari** buruz.

AZTIk Europar Batasunaren eskakizunak betetzen lagundu du **hiriko hondakin-uren tratamenduari** dagokionez. Horretarako, **Ingurumena Zaintzeko Planak** egin ditu, Bizkaiko eta Gipuzkoako kostaldeetan egiten diren hondakin-uren araztegiak isurketen inpaktua ebaluatzeko. Nabarmentzekoa da Bilbao Bizkaia Ur Partzuer-

## 2.3. BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

goak kudeatzen duen Galindoko HUAren iraupena. Hainbat hamarkadatan Abraren eta Bilboko itsasadarren jarraipena egin behar izan da, eta horrekin egiaztatu ahal izan da estuario-ekosistema horren ingurumen-berreskurapena. Proiektu hori, "CONSOR", gaur egun ere egiten ari da, eta ingurumen-intereseko hainbat aldagairen azterketa hartzen du barne (uraren fisiko-kimikoa, kutsatzaileak sedimentuetan, horiek arrainetan duten eragina, komunitate biologikoen aniztasuna, etab.).

Gainera, AZTIk Europako zenbait proiektutan parte hartzen du (GES4SEAS proiektua koordinatzen du eta OBAMA-NEXTen lan-pakete bat du). **Proiektu horiek itsas ingurunea modu eraginkorrean monitorizatzeko eta ebaluatzeko tresnak garatzen ari dira**, Europako Itsas Estrategiaren Zuzentarauaren eta Habitaten Zuzentarauaren laguntzaz.

AZTIk itsas ingurunearen kudeaketa jasangarrian laguntzen jarraitzen du, proiektuen eta planen inpaktua ebaluatzeko proiektuen bidez, eta ingurumenaren arloko zaintza- eta aholkularitza-programen bidez. Hala, 2016az geroztik, Bilboko portua handitzeko obrekin eta Euskal Autonomia Erkidegoko portuetako dragatze-jarduerekin lotutako jarduketak zaintzen dira, aplikatzekoa den araudiaren arabera, bai eta Espainia eta Frantzia Bizkaiko golkotik elektrizitatearekin lotzeko proiektuaren aholkularitza zientifikoa ere.



Alex Iturrate

## 2.3.

# BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA



### Itsas ekosistemaren ondasun eta zerbitzuen balorazioa

DiadES proiektuaren bidez, **izokinen, aingiren eta erruen onura kultural eta ekologikoei balioa ematen lagundu du** AZTIk. Europar Batasunak finantzaturako proiektu honek kontserbazio-arriskuan dauden arrain diadromoek emandako zerbitzu ekosistemikoak aztertu eta ekonomikoki baloratzen ditu. Europan espezie horientzat aitzindaria den ikerketak espezie horiei lotutako kultura-zerbitzuen garrantzia nabarmen du, diru-balio tradizionalak nabarmen gaituz. Adibidez, azterlanaren arabera, identifikatutako ekosistema-zerbitzu batzuekin soilik, Gipuzkoan,

adibidez, balioa 25 milioi eurokoa izango litzateke gutxienez.

Gainera, AZTIk sustatutako “Metropelagic” argazki-erakusketak ozeano mesopelagikoaren mirariak hurbildu dizkie Bilboko metroaren erabiltzaileei, eta **berebiziko garrantzia izan du itsas biodibertsitateari buruzko sentsibilizazioan**. Zona mesopelagiko hori 200 eta 1.000 metro bitarteko sakoneran dago, eta normalean ilunabarra deitzen zaio. Eredu hori gutxi aztertu denetariokoa da, eta, beraz, ozeano-enigmatikoenetako eta ezezagunenetako bat da. Ekimenak esploratu gabeko itsas ingurune horren ikuspegi paregabea emateaz gain, gure ozeano-etan gutxi ulertzen den eremu honetan ikerketa

eta esplorazio gehigarriak bultzatzearen garrantzia azpimarratu du.

GES4SEAS proiektuan **itsas ingurunearen egoeraren, zerbitzu ekosistemikoen horniduraren eta onura sozioekonomikoen arteko lotura aztertu da**, Bizkaiko golkoko adibide batetik abiatuta..

Aldi berean, AZTIk Kantauri itsasoko ur sakonen ekosistemen ezagutza sortzeko ikerketa-ildoak garatzen lan egin du (EPROCAN proiektua). Trantsizio Ekologikoaren eta Erronka Demografikoaren Ministerioaren Fundación Biodiversidad finantzaturako proiektua da, Europar Batasunak finantzaturako Berreskuratzeko, Eraldaketa eta Erresilientzia Planaren esparruan - NextGenerationEU.

Ekosistema sakonek ozeanoaren azaleraren % 75 eta bolumenaren % 95 hartzen dute. Ekosistema sakonek berebiziko garrantzia dute Lurraren funtzionamenduan eta ondasun eta zerbitzuen horniduran. Baina, era berean, aurrerapen teknologikoei eta baliabideen beharri esker, gero eta jarduera gehiago egiten ari dira ur sakonagoetan. Ekosistema sakonen ezagutza zientifikoa oso mugatua da, eta NBEk 2021-2030 Garapen Iraunkorrerako Zientzia Ozeanikoen Hamarkada izendatu zuen, ur sakonen datu biologikoen eskasia aitortuz. Hori kontuan hartuta, dagoen informazioa bildu da, adituei kontsulta egin zaie eta tailer bat egin da.

## 2.3.

# BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

AZTIren lanak nabarmentzen du beharrezkoa dela **itsas sakonerak esploratzen eta behatzen aurrera egitea**, habitatak eta espezieak kudeatzeko, kontserbatzeko eta lehengoratzeko, nazioarteko lankidetzaz sustatuz eta mugaz gaindiko kudeaketa-neurriak hartuz. Ahalegin horiek agerian uzten dute AZTIk gure itsas ekosistemak ulertzeko eta babesteko ikerketa estrategikoarekin duen konpromisoa.

Itsas kontserbaziora bideratutako lanei dagokienez, AZTIk LIFE IP INTEMARES proiektuan parte hartzen du, Itsas Inguruneke Natura 2000 Sarearen kudeaketa integratua, berritzailea eta parte-hartzailea. Proiektuaren helburua da **Natura 2000 itsas espazioen sare eraginkorra lortzea**, inplikaturako sektoreen parte-hartze aktiboarekin eta ikerketa erabakiak hartzeko oinarritzko tresnekin. Proiektuak hainbat ekintza biltzen ditu, besteak beste, itsas eremu babestuak izendatzea, ikerketa zientifikoa eta arrantza-praktika iraunkorrak garatzea.

AZTIk aktiboki parte hartu du **itsas eremu berriak izendatzeko ezagutza hobetzen, garrantzi ekologikoa duelako**. Azterlan honen helburua da Capbretongo arroilarako kudeaketa-plan bat garatzea, biodibertsitatearen kontserbazioa eta baliabideen erabilera iraunkorra kontuan hartuko dituen.



Ocean Image Bank Mike Bartick

Horrek esan nahi du arroilaren ekologia aztertu behar dela, funtsezko habitatak eta espezieak identifikatu behar direla eta ekosistemari eragin diezaioketen giza jarduerak ebaluatu behar direla. Eraitza horiek Capbretongo kanoien sistemarako kudeaketa-plan baten garapeneren berri emateko erabiliko dira, **babesa behar duten eremuak identifikatzea eta itsas baliabideen erabilera iraunkorra bermatuko duten arrantza-erregulazioak ezartzea barne**. Halaber, arroilaren funtzionamendu ekologikoa

hobeto ulertzen eta biodibertsitatea kontserbatzen lagunduko du.

CABFishMan proiektuaren testuinguruan, eskala txikiko arrantzarekin lotutako **alderdi kulturalak identifikatu dira eta horien balio ekonomikoa ebaluatu da**. Datu-bilketa horri esker, arrantza-jarduera horien balio integrala kontuan hartu ahal izango da, eta dagoeneko aitortuta dagoen elikagaien hornidura-funtzioari lotutako zerbitzu ekosistemiko kulturalen balioa gehituko zaio. Era

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 2.3.

# BERRIKUNTZA ETA TEKNOLOGIA, LEHIAKORTASUNAREN OINARRIA

berean, informazio hori funtsezkoa da kultura-ondarea babesteko eta kostaldeko komunitateen ongizatea sustatzeko.

AZTIk itsas gune urdinek, ematen dituzten kultura-zerbitzuen bidez, giza ongizatean eta osasunean nola laguntzen duten ere aztertu du. Ongizate urdin hori BideURDIN proiektuan aztertu da. Bertan, Gipuzkoako kostaldeko itsasoko jolas-jardueren ezaugarriak eta horiek osasun mentalari egiten dioten ekarpena zehaztu dira. Hala, jarduera horien mende dauden ingurumen-baldintzak aztertu ziren, baita itsas ingurunean izan dezaketen eragina ere. Espazioaren banaketa eta haien arteko bateragarritasuna aztertu ziren, horrela, erabiltzaileen artean sor daitezkeen gatazkak detektatu ahal izateko. Azkenik, itsasoko jolas-jarduerak egiteak sortzen dituen sentimenduen eta emozioen analisia egin zen, bai eta jarduera horiek buruko oneratzean duten eragina ere. Aurten bertan abiatu den RESONATE proiektuan, naturako terapiak giza osasun fisikoan eta mentalean nola lagun dezaketen aztertuko da, hainbat naturagunetan, hala nola kostaldean. Azkenik, AZTIk Elsevierrek argitaratutako “Ozeanoak eta Giza Osasuna” liburuan parte hartu du, itsas eremu urdinekiko kontaktuak giza osasunari eta ongizateari nola mesede egiten dien laburbiltzen duen kapitulu baten buru izanik.

### Itsas ingurunearen osasunaren ebaluazioan egindako aurrerapenak

AZTI buru duen MER-CLUB proiektua itsas sedimentuetan merkurioa deskontaminatzeko ikuspegi berritzailegatik nabarmentzen da. *European Maritime and Fisheries Fund* erakundeak batera finantzatutako proiektu honetan, datu-base bat eta



bakterio-kultiboen bilduma bat (MERCC) sortu dira, hainbat eskualdetako sedimentu kutsatuetatik abiatuta. **Bakteriano oso eraginkor bat identifikatu da, merkurioaren % 75 ezabatzeko gai dena ingurune likidoan 24 ordutan.**

Proiektuak, halaber, andui horrek sedimentu kutsatuetan detoxifikazio-prozesua egin ahal izateko baldintzak ezaugarritzen eta optimizatzen lan egin du, bioerreaktoreetan haztea eta biobitartekotza-aplikazioetarako matrize sintetikoetan immobilizatzea barne. AFESA konpainiarekin, **instalazio pilotu bat diseinatu zen itsasoko sedimentuak deskontaminatzeko.**



## NAZIOARTEKO ERREFERENTZIA:

BIKANTASUN ZIENTIFIKOA



Bikaintasun zientifikoa, gure ikerketaren emaitzen aplikazio praktikoak babestua, AZTI nazioarteko erreferente gisa kokatzen duen oinarria da.

Aintzatespen horren ondorioz, nazioarteko foroetan erreferentziazko txostengile gisa parte hartu dugu, eta presentzia sendoa izan dugu gure ikerketa-eremuei lotutako batzorde zientifiko nagusietan, bereziki euskal arrantza-sektorearentzat interesgarriak diren espezie nagusien arrantza-baliabideen kudeaketa iraunkorrerako giltzarriak diren horietan.

**Presentzia horrek mundu mailako komunitate zientifikoan egiten dugun lanaren garrantzia eta eragin esanguratsua azpimarratzen du.**



## **NAZIOARTEKO ERREFERENTZIA:**

BIKAINASUN ZIENTIFIKOA



# 3.1. INPAKTU HANDIKO ARGITALPEN ZIENTIFIKOAK

**AZTI SCIMAGO indizean aintzatesten da. Indize horrek bikaintasuna maila globalean ebaluatzen du, ikerketan, berrikuntzan eta inpaktu sozialean egindako ekarpenaren bidez.**



## 124 INDEXATUTAKO ARGITALPEN 2023AN

Argitalpen zientifikoaren kopurua urtean 120 indexatu ingurukoa da (% 75 baino gehiago lehen kuartileko aldizkarietan), eta **aurten 6.000 aipamen baino gehiago** izan ditu AZTIk. Eraginari dagokionez, aipameneen kopuruak gora egiten du aldizka, argitalpen bakoitzeko 30 aipuak gaindituz.

## 11 ARTIKULU ERAGIN HANDIKO ALDIZKARIETAN

2023an, AZTIko ikertzaileek 11 artikulua argitaratu dituzte eragin handiko aldizkarietan (inpaktu-faktore batekin - FI- 10etik gora), honako hauek barne: *Reviews in Aquaculture; Nature Communications; Seminars in Cancer Biology; Environment international; Earth-Science Reviews; Critical Reviews in Food Science and Nutrition; Allergy; Journal of hazardous materials; Global Change Biology.*

## ERAGIN ZIENTIFIKOA

AZTI SCIMAGO indizean aintzatetsia izan da. Indize horrek bikaintasuna maila globalean ebaluatzen du, Ikerketan, Berrikuntzan eta eragin sozialean egindako ekarpenaren bidez. Gure ezagutza-arloetako mundu mailako erakundearen % 23k bakarrik berdintzen edo gainditzen ditu gure emaitzak. **SCIMAGO indizean sartzeko, erakunde batek produkzio-ata-lase minimo bat gainditu behar du azken urtean, arlo horrek munduan duen ehunekoaren bikoitza, Scopus eta/edo SciVal-en neurketen arabera.**

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 3.2.

# PRESENTZIA FINKATUA BATZORDE ZIENTIFIKO NAGUSIETAN NAGUSIETAN



AZTIK Europako erakunde zientifikoetako hainbat lantalde koordinatzen eta haietan aktiboki parte hartzen jarraitzen du:

- **Guillermo Boyra** chair izendatu dute Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) ipar-ekialdeko Atlantikoko arrain pelagikoentzako prospekzio akustikoei eta arrautzei buruzko lantaldean. Guillermok koordinatuta, taldeak ICESeko talde aholku-emaileei emandako datuen hornikuntza eta kalitatea bermatuko ditu, gure flotarentzat interesgarriak diren espezieak ebaluatzeaz arduratzen baitira, hala nola antxoa, sardina, bakailadila, berdela eta txitxarroa ipar-ekialdeko Atlantikoan.
- **Josean Fernandes** chair izendatu dute datozen 3 urteetarako, Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Adimen Artifizialeko lantaldean (WGMLEARN). Lehendakaritza horrek sendotu egiten du AZTI arrantzari aplikatutako IAn (adimen artifiziala) aditu gisa duen posizionamendua, arrantza-sektoreari bere iraunkortasunari lotutako erronkei aurre egiten laguntzeko tresna gisa.
- **Naiara Rodriguez-Ezpeleta** Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Arrantzarako eta Akuikulturarako Genetika Aplikatzeko lantaldearen (WGAGFA) hurrengo 3 urteetarako chair hautatu dute berriro. Ber-

raukeraketa horrek sendotu egiten du AZTIk arrantza-kudeaketa hobetzeko teknika genetikoak aplikatzen aditu gisa duen jarrera.

- **Estanis Mugerzak** 2024an amaitu du hiru urteko epea, Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) ICES WGRFS kirol-arrantzako azterlanei buruzko lantaldearen chair gisa.
- **Lucía Zarautz** egungo Eskualdeko Datu Basea (RDB) eta Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Eskualdeko Estimazio eta Datu Base (RDBES) berria ikuskatzen dituen gobernantza-taldeko chair izan da. ISSG RDB catch, effort and sampling overviews saioen arteko azpialdeko chair ere izan da.
- **Leire Ibaibarriagak** hiru urteko epea amaitu du aurten, Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Jurel, Antxoa eta Hegoaldeko Sardinari buruzko Lantaldearen chair gisa.
- **Anna Rubio** ILICO Frantziako itsasertzaren eta kostaldearen ikerketarako azpiegituraren Kontseilu Zientifikoko kide da. Erakunde hori 2016an sortu zen, eta bere helburua itsasertzeko eta kostaldeko inguruneak eta ekosistemak behatzea eta ulertzea da. Annak kontseilu zientifiko horretan parte hartzeak sendotu egiten du AZTI ozeanografia operazionalaren ikerketan zentro aditu gisa duen posizionamendua.

## 3.2.

# PRESENTZIA FINKATUA BATZORDE ZIENTIFIKO NAGUSIETAN NAGUSIETAN

- **Iñigo Martínez de Marañón**, AZTIko Teknologia zuzendaria, Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzarako Euskal Kontseiluaren Aholku Batzorde Zientifikoko aholkulari izendatu dute. Aholku Batzorde Zientifikoa kontsulta-organoa da, zientzia, teknologia, ikerketa eta berrikuntzako euskal sistemari buruzko aholkularitza eta proposamenak egiteko. Arlo horietan ospe handia duten hamar profesionalak osatzen dute, eta Lehendakariak izendatzen ditu.
- **Leire Ibaibarriaga, Raúl Prellezo eta Andrés Uriarte** Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) erakundeko kideak dira. Batzorde horrek zuzenean aholkatzen du EB (Europar Batasuna), eta goi-mailako prestakuntza duten langile zientifikoek osatzen dute, batez ere itsas biologian, itsas ekologian, arrantza-zientzietan, arrantza-teknologian eta arrantza-ekonomian. Talde horren % 8 AZTIko zientzialariek osatzen dute, eta horrek Europa osoan ordezkaritza handiena duen ikerketa-zentroa bihurtu gaitu. Gainera, 2022tik Raúl erakunde horretako presidenteordea da.
- **Dorleta Garciak** Itsasoa Esploratzeko Nazioarteko Kontseiluaren (ICES) Aholku Batzordeko presidenteorde izaten jarraitzen du. Batzorde horrek ematen dizkio arrantza-gomendioak Europako Batzordeari arrantza-stock guztieta-



rako.

- **Gorka Merino** Indian Ocean Tuna Commissioneko (IOTC) Batzorde Zientifikoko presidentorde izendatu dute, eta Europako koordinatzaile zientifikoa izaten jarraitzen du batzorde horretan, baita Tunido Tropikalen Lantaldeko presidentea ere.
- **Haritz Arrizabalaga** Atlantikoko Atuna Kontserbatzeko Nazioarteko Batzordearen (ICCAT) aurrean Europako koordinatzaile zientifiko izendatu dute 2023an, eta batzorde horretako atun zuriaren lantaldeko presidente izaten jar-

raitzen du.

- **Josu Santiago** berriro hautatu dute Interamerican Tuna Commissioneko (IATTC) FADen lantaldeko lehendakari datozen bi urteetarako, eta Europako koordinatzaile zientifikoa izaten jarraitzen du batzorde horretan.
- **Raul Prellezo** Europako Batzordeko Arrantzarako Ekonomia Batzordeko (AER) presidentea da.
- **Angel Borja** MAREren Aholku Batzordeko (Portugalen CSICren baliokidea) eta Sustain-

## 3.2.

# PRESENTZIA FINKATUA BATZORDE ZIENTIFIKO NAGUSIETAN NAGUSIETAN

Mare-ren Kontseilu Zientifikoko (Alemaniako itsas ikerketako aliantza) kidea da.

- **Naiara Rodriguez-Ezpeleta** aukeratu dute Atlantikoko Atuna Kontserbatzeko Nazioarteko Batzordearen (ICCAT) Bluefin Tuna technical subgroup on CKMReko Chair.

Horrez gain, AZTIko zientzilariek hainbat batzorde zientifikotan parte hartzen dute edo horien buru dira. Nabarmentzekoak dira Natur eta Ingurumen Baliabideen Ekonomiaren arloko Ekonomisten Elkarte Zientifikoaren (AERNA) zuzendaritza-batzordea, Ikilogiako Iberiar Sozietatearen (SIBIC) lehendakariordetza Zentzumen-zientzien Europako Elkartean eta Elikagaien Segurtasunerako Europako Elkartean. Gainera, postu garrantzitsuak betetzen dituzte Ingurumena eta Arrantza Kudeatzeko Eskualdeko Erakundeen Batzorde Zientifikoetan, bereziki euskal flotentzako arrantza-tokirik garrantzitsuenak tratatzen dituztenetan:

- **Jaime Zufiak eta David San Martinek** Food Losses and Food Waste Europako Plataformako kide izaten jarraituko dute 2022-2026 urteetan. 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

arau-esparru loteslean sartzen diren helburuak ezartzen ditu.

- AZTI EITFood 2023-2025eko **Consumer Observatory**-ren parte da, 4 herrialderen inplikazioarekin. Herrialde horietan Espainiatik Europa mailako tendentzien identifikazioa gidatzen dugu.
- AZTI **Food 4 Life Spain** kudeaketa-batzordeko kide da, eta 5 talde eragiletan parte hartzen dugu.
- **Angel Borja** aldizkari berri baten editore burua da, 2023an kaleratua, *Frontiers in Ocean Sustainability* izenekoa, eta bertan AZTIko hainbat

ikertzailek parte hartzen dute editore elkartu gisa.

- AZTIk idazkaritza tekniko gisa parte hartu du **Akuikulturako Plan Estrategikoa** (Euskal Akuikultura 2030) egiten eta haren jarraipena egiten.



### 3.3.

## ADITU GONBIDATUAK IZATEA

**2023. urtea esanguratsua izan da gure adituek nazioarteko hainbat forotan eta batzorde espezializatutan izan duten parte-hartzeari dagokionez, eta arrantzaren eta akuikulturaren sektorean iraunkortasuna, berrikuntza eta zientzia sustatzen egindako ekarpena nabarmendu behar da.**

Parte-hartze horrek, gure taldeak nazioarteko komunitate zientifikoan duen garrantzia islatzeaz gain, maila globalean politikak eta estrategiak taxutzeko orduan duen ezagutzaren eta esperientziaren garrantzia ere azpimarratzen du.

- **Oihane Cabezasek eta Gorka Gabiñak** Europako Parlamentuak berak eskatutako txostena aurkezteko gonbidapena jaso dute, arrantzaren deskarbonizazioaren eta ekonomia zirkulararen alderdiei buruzkoa. Aurkezpen nabarmen hori EBko **organo legegileak arrantza-eta akuikultura-industriarako** Europako Itun Berdearen erronkei eta aukerei aurre egiteko antolatutako tailer batzuen barruan kokatzen da.
- **Carlos Baldek** hizlari gisa parte hartu du EBko proteinen estrategiari buruzko batzordean: “*EU Protein Strategy*”.
- **Carolina Najar** SKS Japan Global Foodtech Summit-en parte hartzera gonbidatu dute. Europako Berrikuntza Mahaiko kide izan zen eta Kyoto Foodtecheko start up-en epaimahaikide.
- **Marina Santurtún** hizlaria izan da Conxemar-FAO Nazioarteko Biltzarraren 11. edizioan.
- **Oihane Cabezas eta Irantzu Zubiaur** hizlariak izan dira Celeiroko Arrantzaren XXVII. Jardunaldietan. Ekitaldi dekanoa eta erreferentea izan da arrantzaren, administrazioaren eta zientziaren esparruan.
- **Raul Prellezo** gonbidatu du Espainiak Bruse-lan duen Ordezkaritza Iraunkorrak, TACen eta kuoten esleipenari buruzko erabakiak hobeto hartzeko txostengile izateko, arrantzaren alderdi sozioekonomikoak Europako Batzordearen eta Nekazaritza eta Arrantza Ministerioaren aurrean txertatuz, Espainiak European duen lehendakaritzaren esparruan.
- **David San Martinek**, “*EU Platform on Food Losses and Food Waste*” delakoaren esparruan, Euskadin elikagaiak alferrik galtzearen diagnostikoaren emaitzak helarazi ditu.
- **Ángel Borja** hizlari gonbidatua izan da Bilboko «International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Annual Science Conference» biltzarrari hasiera emateko. Gainera, VELMUK (The Finnish Inventory Programme for Underwater Marine Diversity) antolatutako «*Bringing marine nature back to our lives – the role of sci-*



ence” kongresuaren amaierako hizlari gonbidatua izan zen Helsinkin.

- **Leire Arantzamendi** hizlari gonbidatua izan zen 1st BlueMissionMed Stakeholder Forum-en - «Gure ozeanoak eta urak berrezartzea 2030erako» EBren Europako Batzordearen goi mailako ekitaldiaren testuinguruan - The Mediterranean Lighthouse action Palermon, 2023ko maiatzaren 30ean, BIOGEARS proiektuaren emaitzak azterlan gisa helarazteko.
- **Andrés Uriarte eta Marga Andrés** *key speaker* gisa gonbidatu zituzten SIMERPE 2-n (Arrantza-baliabideak modelatzeko eta ebaluatzeko bigarren sinposio iberikoa).
- **Naiara Rodriguez-Ezpeleta** keynote gisa gonbidatu zuten Stockholmeko FisBase Sinposioan.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

### 3.4.

## SARIAK ETA AINTZATESPENAK



AZTIk hainbat **sari jaso ditu** 2023an:

- **BIKAINASUN ZIENTIFIKOAREN SARIA**, Radio Bilbao-Cadena Ser irratiak emana.
- **ARRANTZA JASANGARRIAREN EKARPENAGATIKO SARIA**, MSCk (Marine Stewardship Council) emana.
- **IKERKETAREN BIKAINASUNAGATIKO, NAZIOARTEKO PRESENTZIAGATIKO ETA ARRANTZA JASANGARRIA LORTZEKO SEKTOREARI LAGUNTZEAGATIKO SARIA**, Itsas Industrien Elkarteak (FINE) emana.
- **SUN & BLUE CONGRES-EN IRAUNKORTASUNEN BIKAINASUNAGATIKO SARIA**, BideURDIN proiektuaren esparruan egindako garapenei. Proiektu horretan, Gipuzkoako kostaldeko itsasoko jolas-jardueren karakterizazioa eta horiek osasun mentalari egiten dioten ekarpena gauzatu dira.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 3.5. DOKTOREGO-TESIAK ETA GRADUONDOKO MASTERRAK

2023. urtea ekarpen akademiko garrantzitsuen lekuko izan da AZTIko elikaduraren, itsasoaren eta ingurumenaren ikerketaren arloan.

2023an aurkeztutako **doktorego-tesiak** honako hauek dira:

- *Development of new applications for smart sensors coupled with chemometrics for ensuring the quality and authenticity of food products within the framework of Industry 4.0.* Sonia Nieto Ortega. 2023
- *Development of new analytical tools for verifying the geographical origin of farmed Mediterranean mussels (*Mytilus galloprovincialis*).* Ane del Rio Lavín. 2023
- *Solving Fishing Routing Problems with Meta-heuristics.* Igor Granado Domínguez. 2023

Doktorego-tesiez gain, 2023. urtea emankorra izan da itsas baliabideekin eta ingurumen-kudeaketarekin lotutako arloetan **nazioarteko masterrei dagokionez**:

- **Lydia Rincón:** "Analysis of pico and nano-plankton communities in coastal waters of the Basque Country: seasonality and climate change effects", Côte d'Azur Unibertsitateko Itsas Baliabideetako Masterra, Frantzia. 2023ko abuztuaren 3an aurkeztua.



- **Dorcas Essel** (2023). *Ocean acidification in the Bay of Biscay.* Master Marine Environment and Resources, University of Basque Country. Supervised by G. Chust and J. Larreta, and E. Villarino. Defended on 6/09/2023. TFM
- **Angélica Bas Gómez**, 2023. *Improving the effectiveness of the Marine Protected Area network in the Bay of Biscay.* Advisors: Ibon Galparsoro Iza, Dr. Isabel García Barón, Dr. University of Akureyri Faculty of Business and Science. University Centre of the Westfjords.

Master of Resource Management: Coastal and Marine Management. Ísafjörður. TFM

- **Yeregui, R.** 2023. *Assessing the impact of the Climate Change and its associated uncertainty on the Bay of Biscay marine ecosystem.* Master Thesis, Universidad de Alicante.
- **Christian Gostout**, Master program Biodiversidad, EHU/UPV: "Leveraging estuary sediment metagenomes in designing a new digital PCR (dPCR) assay for the detection of functional

1

Hitzazurra

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 3.5. DOKTOREGO-TESIAK ETA GRADUONDOKO MASTERRAK

*indicator genes*". Irailaren 27an aurkeztuta. TFM

- **Gotzon Mandiola.** Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental. 2022 - 2023 kurtsoa. Universidad Internacional de Valencia
- **Oksana Avendaño.** Characterization of main tuna and tuna-like species and major fishing fleets in the Tropical Atlantic Ecoregion of the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Master's Thesis. Master's Degree in Assessment and Environmental Monitoring of Marine and Coastal Ecosystems. Universitat Politècnica de València.
- **Louis Bidard.** Evaluation of the ecoregions as a tool for developing ecosystem advice-products to inform the implementation of the Ecosystem Approach to Fisheries Management in International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Internship Report. As part of the M.Sc. Environmental Management - Sustainable Production and Exploitation of Aquatic Bioresources. Université de MontpellierT
- **Wael M. Gheith.** From Sea to Sale: Investigating the Factors Driving Anchovy Fishery Prices in Basque Country. Arrantza-kudeaketa iraunkorreko masterra. Universidad de Alicante.







Leire Citores

**INDUSTRIA- ETA GIZARTE-SAREA DINAMIZATZEA:**  
PROIEKTU BERRITZAILAK BULTZATZEA ETA JARDUERA EKONOMIKOA SUSTATZEA

---

AZTIk berrikuntzan, balioa sortzen eta sektore publiko eta pribatuetan lehiakortasuna sustatzen laguntzen du.

Horretarako, ezagutza negozio-aukera bihurtzen dugu, eta enpresekiko lankidetzaren aldeko apustua egiten dugu, emaitzak industria-sarera transferitzeko bide nagusi gisa.

**Horretarako, lizentziak eman eta garatutako teknologietan oinarritutako enpresa berriak sortu ditugu, gure ikerketa-jarduereen atal gisa.**

# 4

**INDUSTRIA- ETA GIZARTE-SAREA DINAMIZATZEA:**  
PROIEKTU BERRITZAILEAK BULTZATZEA ETA JARDUERA EKONOMIKOA SUSTATZEA

## 4.1. PROIEKTU BERRITZAILEAK



Azpimarratzekoa da berrikuntza-proiektu ugari egiten ari garela ezagutza, produktu eta zerbitzu berriak sortzeko hainbat arlotan, hala nola krisi klimatikoaren aurkako borrokan, arrantzaren kudeaketa ekosistemikoan, nutrizio pertsonalizatuan, elikatze-katearen iraunkortasunean, etab.

Hona hemen hori bermatzen duten datu batzuk:

- **AZTI I+Gn egindako inbertsioen eragin ekonomiko eta soziala:** gizartean oso esanguratsua da jarduera ekonomikoa eta enplegu berriak sortzeari dagokionez. AZTIk inbertitutako euro bakoitzeko, jarduera ekonomiko berriko 7 eta 15 euro artean sortzen dira, industria mo-

taren arabera.

- **Oinarri teknologikoko enpresa berriak sortzeko bultzada:** AZTIk pertsona berritzaileak eta elikaduraren balio-kateko start up-ak babesten ditu. Adibide bat: bio-findegia sortzea landare-jatorriko azpiproduktuak eta ardogintza-sektorea balorizatzen, 32 milioi euro inguruko inbertsioa eginez. Gainera, enpresa sortu berriak sendotzen lagundu dugu, hala nola Saretu, Itsas Balfego eta Datafish, epe ertainean 6 milioi euro inguruko inbertsioa aurreikusten dutenak.
- **Lidergoa finantzaketa publikoan:** AZTI da az-

ken bi hamarkadetan arrantza- eta akuikultura-proiektuetan Estatuko eta Europako finantziazio publiko lehiakorrena izan duten Espainiako erakundeen zerrendako burua. Liderra da, bai emandako aurrekontu osoan, bai proiektu bakoitzeko batez besteko finantzaketan.

- **Kontratazio nabarmena EBko programetan.** WP2021-2022 Horizont Europaren lehen lan-programan, AZTIk 12 proiektu lortu zituen (horietako 3 AZTIk koordinatuak), 7,36 milioi eurotik gorakoak. 2023ko deialdian 5 proiektu berri lortu ziren, 1,97 milioi euroko kontratazio-arekin.
- **Transmisiones programan izandako parte-hartze nabarmena:** AZTI "Biotegania" proiektuaren buru da Transmisiones programa berriaren barruan 2023an; guztira, 1,43 milioi euroko finantzaketa du 7,67 milioi euroko proiektu baten barruan.
- **Arrantzako Idazkaritza Nagusiarekiko lankidetzeta:** *Next Generation* (PRTR - Berreskurapen, Eraldaketa eta Erresilientzia Plan Nazionala) fondoekin finantzatutako 3 milioi euroko hitzarmen baten bidez, 17 proiektu garatu dira arrantza-tokien kudeaketa iraunkorarekin lotuta, eta emaitzak arrantza-politikak aplikatzeko estrategian aplikagarriak direla nabarmendu da.
- **Kontratazio esanguratsuak:** AZTIk kontratazio garrantzitsuak lortu ditu lehiaketa publikoetan

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 4.1. PROIEKTU BERRITZAILEAK

Andaluziako Juntarekin eta EFSArekin (Elikagaien Segurtasunerako Europako Agentzia). Gainera, 2023an, Bilboko eta Pasaiako Portuko Agintaritzak erreferentziazko zentro gisa AZTIren alde egindako apustua sendotu da. Izan ere, portuek Estatuko iparraldeko ekonomia-jarduerako polo gisa egindako jarduketan ondoriozko ingurumen-jarraipen guztietarako laguntza teknikoan, urte anitzeko kontratuak sinatu dituzte AZTIrekin. Oro har, kontratazio horiek 3 milioi eurotik gorakoak izan dira.

- **Lankidetzak estrategikoak:** AZTIk 180 lankidetzak hitzarmen ezarri ditu hainbat enpresa-eragileekin.
- **Protección de la Propiedad Intelectual:** AZTI cuenta con 8 protecciones de propiedad intelectual, incluyendo 3 patentes europeas, 3 marcas europeas, 1 registro de microorganismos y la extensión de una patente a los Estados Unidos, modificando su alcance. Además, el concepto y modo de funcionamiento de la plataforma Envirodigital están registrados en la oficina de registros de propiedad intelectual. **Jabetza intelektualaren babesa:** AZTIk jabetza intelektualeko 8 babes ditu: Europako 3 patente, Europako 3 marka, mikroorganismoen erregistro 1 eta patente bat Estatu Batuetara hedatzen dena. Gainera, Envirodigital plataformaren kontzeptua eta funtzionatzeko modua



jabetza intelektualeko erregistroen bulegoan erregistratuta daude.

- **AZTIInnova:** Lankidetzak eta teknologia-berrikuntzako komunitateak 76 bazkide berri izan ditu 2023an, guztira 206 bazkide izanda (horietako 8 atzerritarrak). Enpresa-berrikuntzako komunitatea bultzatu da 40 enpresa parte-hartzaileekin, 4 webinar egin dira 255 enpresarekin, eta F4F2023n egon da, enpresa bazkideen produktuen berrikuntza-erakusleia erakutsiz.

1

Hitzaurrea

2

Erresilientzia

3

Bikaintasuna

4

Dinamizazioa

## 4.2.

# GARAPEN EKONOMIKO ETA SOZIALAREKIKO KONPROMISOA

Gero eta interkonektatuagoa eta konponbide iraunkor eta berritzaileen mendekoagoa den mundu honetan, Euskadiko garapen ekonomiko eta sozialarekin dugun konpromisoa argi eta garbi adierazi dugu.

Urtean zehar, hainbat ekimen eta proiekturen lekuko eta partaide izan gara, eta horiek, eskualdean eragin ekonomiko esanguratsua izateaz gain, jasangarritasunarekin, berrikuntzarekin eta lankidetzarekin dugun konpromisoa ere indartu dute.

### ERAGIN EKONOMIKOA EUSKADIN:

- **Nazioarteko ekitaldiak antolatzeak**, hala nola Food4Future World Summit, ICES Annual Science Conference eta Tuna Forum, eragin ekonomiko esanguratsua izan du Euskadin, 18,5 milioi eurora iritsiz.

### INBERTSIOA EKARTZEA

- **Biofindegi bat ezartzen lagundu dugu, Euskadin ekonomia zirkularra sustatuz**, tokiko enpresekin lankidetzan (UVA eta MCC) eta 32 milioi euroko inbertsioarekin.
- **Basordasko akuikultura-parkea garatzeko inbert-**

**sioa** (100 milioi euro baino gehiagokoa) ekartzea, nahiz eta lurzoru industrialaren proiektuei esleitzeko fasean egon.

- Sortu berri diren industria-proiektuek, hala nola **Saretuk, DataFishek eta Itsasbalfegók**, gutxi gorabehera 5 milioi euroko inbertsioa izango dute 2024an.
- **Oarsoaldeko ekonomia urdineko HUB**aren barruan, itsasontzien elektrifikazioan, ontzi autonomoetan, itsas plataformetan, itsas bio-produktuetan eta V gamako produktuetan espezializatutako 6 enpresa berri bultzatzeak 10 milioi eurotik gorako inbertsioa dakar.



### KOMUNITATEAK SORTZEA:

- AZTI **Bermeo Tuna World Capital** elkartearen idazkaritza teknikoaren arduraduna da. Elkarte horrek atunaren balio-kate osoko 44 enpresa biltzen ditu. 2023an, Atunaren jasangarritasunaren aldeko Adierazpen Unibertsala sustatu zuten elkarteak, eta Atunaren Hirien Aliantza zehaztu.
- **AZTIInnova** elkarlaneko berrikuntza irekiko komunitateak 206 enpresa bazkide ditu gaur egun, eta 76 berri sartu ziren 2023an.



## 4.3.

# EZAGUTZA ZIENTIFIKOAREN SOZIALIZAZIOA

AZTIren funtsean bertan dago ezagutza zientifikoa sozializatzeko konpromiso ukaezina. Bere oinarrietatik, AZTIk sinesten ikerketaren benetako eragin positiboa gizartearekin eta gure zereginaren bizi-ehuna osatzen duten industria eta sektore interesgarriekin partekatzen denean soilik gauzatzen dela.

- **Nazioarteko ekitaldietan parte hartze nabarmena:**

2023an, AZTIk ezagutza komunikatzeko jarduera ugari egin ditu, eta bereziki aipagarriak izan dira **Food4Future World Summit** eta **ICES Annual Science Conference** 2023 erakundeen koantolaketa, **34 herrialdetako 10.500 parte-hartzaile** baino gehiago erakarriz. Gainera, AZTI EUROFISHING nazioarteko arrantza-kongresuaren antolaketa-batzordeko kide izan da. Nazioarteko arrantza-kongresu hori World Maritime Week-en barruan dago, eta BECen egin zen 2023ko martxoan.

- **Hezkuntzarekiko eta dibulgazioarekiko konpromisoa:**

AZTIk zientziaren dibulgazioan eta sustapenean egiten duen ekarpenak indartsu jarraitzen du. 2016az geroztik, AZTIko **12 aholkularik baino gehiagok** parte hartu dute Inspira STEAM proiektuan, gazteen interesa sustatuz, batez ere neskena, zientzian eta teknologian. 2023an AZTIren nazioarteko udako ikastaroaren 19. edizioa egin zen, aurten Europako bost proiektuekin lankidetzan.



Bertan 19 herrialdetako 60 pertsonak hartu zuten parte. AZTIk parte hartze nabarmena izan zuen 2023ko ekainean Bilbon egindako Basque Environment and Ocean Week-en, 8 hitzaldi emanaz eta ozeanoei eskainitako saioa dinamizatuz.

- **Dibulgazio-materialak sortzea:**

Ahaleginak egin dira zabalkunde zientifikoko materialak egiteko, bideoak eta infografiak barne, bai eta dibulgazio-ekintzetan parte hartzeko ere, hainbat formatutan, hala nola irrati- eta telebista-programetan, familientzako tailerretan eta publiko orokorarentzako hitzaldietan. Materialen artean, Euskal Autonomia Erkidegoko arrantza-aparailuei buruzko infografia bat eta Kantauri isurialdean ohikoak diren espezieak identifikatzeko lau infografia nabarmentzen dira. Gainera, Bilboko metroko hainbat geltokitan egondako **“Metro-pelagic” erakusketa 800.000 pertsonen baino gehiago ikusi zuten**, ozeano sakonean bizi diren espezieei argazki-begirada zabalduz.

- **Irakaskuntzako jarduera akademikoan parte hartzea:**

AZTIk irakaskuntzan eta ikasleen mentorizazioan parte hartzen jarraitzen du Euskal Herriko Unibertsitateko graduondoko nazioarteko hainbat masterretan. Jarduera horietan AZTIko 30 ikertzaile baino gehiagok hartzen dute parte.

## 4.3. EZAGUTZA ZIENTIFIKOAREN SOZIALIZAZIOA

- **Presentzia garrantzitsua sare sozialetan:** 40.000 jarraitzaile baino gehiagorekin, gure sare sozialek eduki zientifikoak modu eskuragarrian zabaltzea dute helburu. “Erantzuna zientzian dago” podcast serieak gure jarduerarekin lotutako gaiei buruzko ahots zientifikoak eta baita bezeroenak ere, aurkezten ditu.
- **Komunikabideentzako erreferentzia-iturria:** Ezagutza sortzeaz gain, ezagutza zabaltzeko gure filosofiarekin bat etorriz, AZTI lanean jarraitzen dugu gizarteak zientzia sakonago eta oinarrituago uler dezan espezialistak garen gaiei dagokienez. Erreferentziazko iturri zientifiko gisa finkatu gara hainbat komunikabiderentzat, eta lankidetzara horri eta hasitako hainbat ekintzari esker, 2.700 inpaktu gainditu ditugu komunikabideetan 2023an.



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

---



Maria Lavilla



AZTi

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

---