

**Egoitza / Sede Bizkaia**

Txatxarramendi ugartea z/g

E-48395 Sukarrieta – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 94 657 40 00 – Fax: +34 946 572 555

**Egoitza / Sede Gipuzkoa**

Herrera Kaia – Portu aldea z/g

E-20110 Pasaia – Gipuzkoa (Spain)

Tel.: +34 94 657 40 00 – Fax: +34 946 572 555



**Egoitza / Sede Bizkaia**

Astondo Bidea, Edificio 609, Parque tecnológico de Bizkaia

E-48160 Derio – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 94 657 40 00 – Fax: +34 946 572 555

<http://www.azti.es>

E-mail: [info@azti.es](mailto:info@azti.es)

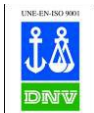


# Zarautz inguruko itsas biodibertsitatea

## Txostena



<b>Dokumentu mota</b>	Pasaia, 2016 Ekainak 27 Txostena
<b>Dokumentuaren izenburua</b>	Zarautz inguruko itsas biodibertsitatea
<b>Data</b>	2016/06/30
<b>Proiektua</b>	Zarautz inguruko itsas biodibertsitatearen txosten eta



EMPRESA CERTIFICADA  
DCA 0828-AQ-2001

dibulgazioa

Informe y divulgación de la biodiversidad marina en el entorno de Zarautz

**Kodea** IM16BIOZAR

**Bezeroa** Zarauzko Udala

**Lan-taldea:** Dr. Joxe Mikel Garmendia

Dr. Javier Franco

**Proiektu-burua** Dr. Joxe Mikel Garmendia

---

**Berrikusia eta Onartua:** Dr. Juan Bald

**Data** 2016/06/27

---



Aipatzeko zita:

Garmendia, J.M. eta Franco, J., 2016. Zarautz inguruko itsas biodibertsitatea. AZTIk Zarauzko Udalarentzat prestatutako txostena. 106 or.

## AURKIBIDEA

1.AURREKARIAK.....	4
2.HELBURUAK.....	5
3.SARRERA.....	6
4.MATERIALA ETA METODOAK.....	7
5.ITSASOA: BIZKAIKO GOLKOA.....	8
5.1ITSASOKO GAZITASUNA.....	
5.2EGUZKI ENERGIA ITSASOAN.....	
5.3OXIGENOA ITSASOAN.....	
5.4ITSAS DINAMIKA.....	
5.4.1Itsaslasterrak.....	8
5.4.2Olatuak eta mareak.....	8
5.5ELIKAGAIEN AZALERATZE GUNEAK.....	
5.6KUTSADURA: UREN ETA HONDOEN KALITATEA.....	
6.INGURUNEAREN ANTOLAKETA ETA ZONAZIOA.....	10
7.KANTAUURIKO ITSASERTZA.....	12
8.ITSASBAZTERREKO ORGANISMOAK.....	13
8.1LIKENAK.....	
8.2ALGAK.....	
8.3PROTOZOOAK.....	
8.4BELAKIAK.....	
8.5KNIDARIOAK.....	
8.6KTENOFOROAK.....	
8.7PLATELMINTOAK (ZIZARE ZAPALAK).....	
8.8NEMERTINOAK.....	
8.9ANELIDOAK.....	
8.10MOLUSKUAK.....	
8.11ARTROPODOAK.....	
8.12EKINODERMATUAK.....	
8.13BESTE TALDEAK.....	
9.ITSASOKO HABITATAK.....	16
10.BENTOSA.....	17
10.1ITSASERTZEKO BENTOSA.....	

10.2	MAREARTEKO BENTOSEKO KOMUNITATEAK.....	
10.2.1	Haitz hondaleak.....	17
10.2.2	Hondale bigunak.....	17
10.2.2.1	Hondartza babesgabeak eta eremu erdibabestuak.....	17
10.2.2.2	Zona babestuak eta estuarioak.....	17
10.3	EUSKAL ITSASERTZEKO KOMUNITATE BENTONIKOAK.....	
10.3.1	Substratu biguneko komunitateak.....	17
10.3.1.1	Pontocrates arenarius-Eurydice pulchra.....	17
10.3.1.2	Tellina tenuis komunitate boreal lusitanikoa.....	17
10.3.1.3	Venus fasciata komunitatea.....	17
10.3.2	Substratu gogorreko komunitateak.....	17
10.3.2.1	Mytilus edulis-Crassostrea angulata komunitatea.....	17
10.3.2.2	Chthamalus stellatus-Patella depressa komunitatea.....	17
10.3.2.3	Corallina officinalis-Mytilus edulis komunitatea.....	18
10.3.2.4	Gelidium latifolium komunitatea.....	18
10.3.2.5	Gelidium sesquipedale komunitatea.....	18
10.3.2.6	Laminaria ochroleuca-Cystoseira baccata komunitatea.....	18
10.3.2.7	Halopteris filicina komunitatea.....	18
11	ZARAUZKO ITSASERTZA.....	19
11.1	HONDARTZA.....	
11.2	ARROKAK.....	
11.2.1	Zerrenda Infralitorala.....	19
11.2.2	Zona Mediolitorala (Beheko-Erdiko-Goiko aldetan).....	19
11.2.3	Zerrenda Supralitorala.....	20
11.2.4	Zona Supralitorala.....	20
11.3	ESPEZIEAK.....	
12	AHOLKU PRAKTIKOAK.....	29
13	BIBLIOGRAFIA.....	30

---

## 1. AURREKARIAK

2016ko maiatzean Zarauzko Udala AZTIkin harremanetan jarri zen Zarauzko biodibertsitateari buruz lan bat egiteko proposatuz. Lan honen azken helburua herriko biztanle eta bisitariei Zarauzko itsasertza eta bertan bizi den fauna eta flora ezagutaraztea da, ondoren errespetatu eta zaintzeko.

Testuinguru honetan AZTIk Zarauzko itsasertzeko informazio biologikoa txosten batetan biltzea adostu zuen. Txosten hau oinarri bezala erabili daiteke ondoren antolatu daitezkeen ekitaldi edo ekintzak burutzeko: ikastetxeetan haurrentzako hitzaldiak, helduentzako itsasertzera txangoak, hondartza pasealekuan ipintzeko informazio panelak, etab.

Abiapuntua hori izanik, hau da prestatu den txostena.

---

## 2. HELBURUAK

Proiektuaren helburu orokorra kostaldeko ezaugarri fisiko eta biologiko orokorren berrazterketa egitea da; eta partikularki, Zarautz inguruko itsasertzeko biodibertsitatearen ezaugarrien azterketa. Guzti hau, Zarauzko kostaldeko baloreei buruz etorikizunean egin daitezkeen komunikazio ekintzetarako oinarritzko informazio bezala erabili ahal izango da. Como objetivos operativos se plantean los siguientes:

Zarauzko itsasertzeko biodibertsitateari buruz informazioa biltzen duen azterlan honen helburu zehatzak ondorengoak azaltzen dira:

- Zarauzko inguru naturala ezagutzea, errespetatzea eta zaintzea.
- Itsasertzera gerturatzen diren pertsonak, bertan topatzen duten ingurunea eta "biztanleak" ulertzea.
- Zarauzko itsasertzarekiko, eta naturarekiko oro har, errespetuzko jarrera izatea.

### 3. SARRERA

Azterlan honetan bi hitz ditugu oinarri: biodibertsitatea eta itsasoa.

Dibertsitate Biologikoa edo Biodibertsitate kontzeptua honela definitzen da: “edozein iturritako organismo bizidunen aldakortasuna, eta horren barruan, besteak beste, itsasoko eta lurreko ekosistemak, uretako bestelako ekosistemak eta horiek osatzen dituzten konplexu ekologikoak; dibertsitatea espezie bakoitzarena, espezieen artekoena eta ekosistemena izan daiteke” (Rio de Janeiroko Hitzarmena, 1992). Beste modu batetara esanda, biodibertsitatea biziaren aldakortasunaren neurri bat da, eta geneak, espezieak eta ekosistemak hartzen ditu barne.

Dena den, kontzeptu hau oso konplexua da eta ikerketako testuinguruan erabiltzen da batez ere. Ulegarritasuna eta erraztasuna helburu izanik, kontzeptu hau honela har daiteke ere: espazio eremu batean ikus edo topa daitekeen izakien (edo izaki-ingurune konplexuen) aniztasuna.

Bestalde, modu sinple batean, itsasoa ur gaziko eremu zabala da, dinamikoa eta bere barnean mota askotariko fenomenoak gertatzen direnak: bai kimikoak, bai fisikoak eta bai biologikoak. Guzti horiek itsasoari bere izaera konplexua eta berezia ematen diote. Honela, itsasoa baldintza kimiko (elikagaiak, mantengaiak, oxigenoa, gazitasuna...) eta fisiko (tenperatura, korronteak, olatuak, eguzki izpiak...) berezi batzuk eskaintzen dituen ingurune bat da, non mota desberdinetako izakiek (moldaketa batzuei esker) bizitzeko eta garatzeko tokia topatzen duten.

Ozeanoetan, hain zabalak izanik ere, zona emankorrenek % 10 baino ez dute hartzen, eta, batez ere, kontinente-plataformako zonak dira (lurretik gertuen daudenak). Hala ere, itsasoa oso zabala da eta XXI. mendean izanik, gero eta ikerketa gehiago egiten badugu ere, itsas ingurunea ezezaguna da oraindik eta, gaur egun, adibidez, ez dakigu zenbat espezie bizi diren itsasoetako uretan.

Mendeetan zehar, zibilizazio guztiek erakutsi dute itsas ingurunearekiko interesa: nabigazioa, baliabide bizidunen ustiapena eta bizidunak ez diren baliabideen erauzketa (harea, petrolioak, etab.). Gizakiaren aldetik pairatzen duen presioa nolabait mugatzeko, presio hauetatik babesteko, eta baita baliabide naturalak kudeatzeko, 1940ko hamarkadan sinatu ziren lehenengo babes- eta kontserbazio-itunak. Orduetik aurrera, itunak eta hitzarmenak sinatzen joan gara nazioartean, Europan eta Europako Batasunaren esparruan: CITES Hitzarmena (Arriskuan dauden Basafauna eta Basaflora Espezieen Nazioarteko Salerosketari buruzko Batzarra; Washington, 1973), Bonn-eko Hitzarmena (Espezie Migratzaileei buruzko Batzarra; Bonn, 1979), Ramsarko Hitzarmena (Hezeguneei buruzko Batzarra; Ramsar, 1971), Balearen Ehiza Arautzeko Nazioarteko Hitzarmena

(Washington, 1946), Dibertsitate Biologikoari Buruzko Hitzarmena (Rio de Janeiro, 1992), etab.

Bestalde, Europako Batasunari dagokionez, bi arteztarau daude indarrean biodibertsitatearen kontserbazioa sustatzeko: Habitategi buruzko Arteztaraua (Habitat Naturalen eta Basafauna eta Basafloraren Kontserbazioa, 1992) eta Hegaztien buruzko Arteztaraua (Basahegaztien Kontserbazioa, 1979). Uraren Esparru Arteztaraua (2000) eta Itsas-Estrategia arautzen duen Arteztaraua (2008) uraren kalitatearen egoera ona izateko zuzenduta daudenez, itsasoaren atal biologiko eta ekologikoan eragin zuzena dute. Gainera, EAEko lurraldera mugatzen diren hainbat lege edota arauetan (Euskadiko Natura Babesteko Eusko Jaurjaritzaren 16/1994 Legea, Euskadiko Ingurumena Babesteko 3/1998 Lege Orokorra, Lurralde Antolamenduaren Gidalerroak, Lurralde Plan Partzialak, Lurralde Plan Sektorialak), badaude ere espezie eta ingurune naturalari buruzko aipamen eta kontutan hartu beharreko xehetasun ugari.

Itsas biodibertsitatearen kudeaketa —hau da, itsasoko espezie eta habitategi kontserbazio-egoera egokiari eustea— indarrean dauden arauak lotutako kudeaketa-planen bidez egiten da. Euskal Autonomia Erkidegoan, arau horiek Espainiar estatuko eta Euskadiko legeek osatzen dituzte, bai eta Europar Batasuneko legeek eta nazioarteko itunek ere.

Hala ere, nahiz eta natura babesteko hitzarmen eta legedi ugari egon, azkenfinean, norbanako pertsonen jokabidea izango da natura eta ingurumenaren benetazko babesa eta bereganako errespetua ahalbidetu eta gauzatuko duena. Jokabide honetan eragin dezakeen baliabiderik eraginkorrena eta funtsezkoena kontzientzia da. Gaur egun gero eta pertsona gehiago dago itsas inguruneaz kezkatuta, eta hau babesteko beharra ikusten duena. Konpromezu honetara heltzeko modua, ordea, ez da hain argia. Honetarako, abiapuntu egokia eremu natural hau ongi (edo hobe) ezagutzea izan daiteke. Hemen, azkenaldian behin eta berriz errepikatzen den leloa aintzat har daiteke: ezagutzen ez dena ezin da baloratu, ezta maitatu eta errespetatu ere.

Itsasoa, kostaldea eta bere biodibertsitateari buruzko azterketa oso ikuspuntu desberdinetatik egin daitezke, atal bakoitzeko informazioa maila bateraino edo besteraino sakondu daitekeelarik. Hortaz, txosten honen helburu garrantzitsuena Zarauzko itsasertzeko biodibertsitatea ezagutzea izanik, ondorengo ataletan banatuko da: hasieran itsasoari buruzko orokortasun batzuk, Bizkaiko Golkoa oinarritzat hartuz; ondoren, Euskal Herriko itsasertzera mugatuz, bertan topa daitezken paisaiak edo habitat motak aipatuko dira; eta azkenik, irisgarritasun erraza duten eta Zarauzko herritik gertu dauden itsasertzeko biodibertsitatea azalduko da; honela, marearteko hondartzak eta arroka tarteak sakontasun handiagoz aurkeztuko dira.

Aurrera jarraitu aurretik, ezagutu beharrezkoak diren zenbait hitz tekniko edo kontzeptu aipatuko ditugu:

- **Algak:** landareen antza handia duten organismo talde bat osatzen dute. Fotosintesia egiteko gaitasuna dutelako garai batean landareztat hartzen baziren ere, gaur egun talde desberdin bat osatzen dute, beren zelulen egitura maila askoz sinpleagoa delako. Hala ere, alga askoren kanpoko itxuran erreparatuz (makroalgen kasua) benetako landareen antza handia dute; eta beste kasu batzutan, landareekin batera taldekatzen dira (fitoplanktonaren kasua).
- **Bentosa, eremu bentonikoa:** grekotik eratorritako hitza (“itsas hondoa”). Berez itsas hondoa da; baina ekologian izen hau itsas hondoko eremuan, substratu gainean nahiz barruan, bizi diren organismoei ere ematen zaio. Sedimentu biguna (lohia, harea) edo gogorra (arroka) izan daiteke.
- **Fito-:** landare izaera duena.
- **Habitata:** espezie edo espezieen komunitate bat bizi den espazio fisikoa.
- **Itsasertza:** mareen eragina duen kostaldeko zona.
- **Komunitatea:** leku jakin batetan elkarrekin harremanetan bizi den landare eta animalia espezieen taldea.
- **Makro:** begi hutsez ikus daitekeena.
- **Mareartea, marearteko eremua:** marea bizi ekinokzialen itsasgora eta itsasbeheraren mugen artean kokatzen den zona. Itsasgoran urpean eta itsasbeheran agerian dagoen lur tartea.
- **Mikro:** begi hutsez ikus ezin daitekeena.
- **Nektona:** grekotik eratorritako hitza (“igerilaria”). Igeri egiten duten animalien multzoa. Animalia horiek, gehienetan (zefalopodoak, arrainak eta ugaztunak) erraz mugi daitezke uretan.
- **Pelagikoa:** itsaso irekian, igeriten edo esekita, bizi den organismoa. Plataforma kontinentaletik kanpo dauden ur zutaberako erabiltzen da batez ere.
- **Planktona:** grekotik eratorritako hitza (“alderraia”). Uretan flotatzen duten organismoak dira, edo mugitzeko ahalmen oso mugatuarekin lekualdatzen direnak. Planktonaren barruan bakterioak, algak eta animaliak daude.

- Zonazioa: altuera/sakoneraren baitan ematen diren baldintza abiotikoen aldaketengatik zerrenda edo horizontetan ematen den komunitate bentonikoen distribuzioa.
- Zoo: animalia izaera duena.

#### 4. MATERIALA ETA METODOAK

Lan honen oinarria azterketa bibliografikoa izan da. Kantauri kostaldeko, Euskal Herriko eta Zarauzko itsasertzari buruz, atal biologikoaz mintzatzen diren lanak bilatu dira. Bildutako informazioa elkartu ondoren, honen antolaketa eta aurkezpenak ondorengo irizpidea jarraitu du: eremu orokorreneko edukinetik (itsasoa, Bizkaiko Golkoa, euskal itsasertza) leku zehatz eta partikularren edukinetara (Zarauzko hondartza eta arroak).

Txosten honetan erabili diren irudi eta argazki asko kontsultatu diren iturri horietatik hartu dira; eta gutxi batzuk internetetik ere lortu dira. Beraz, barne erabilera baterako daude baimenduak. Erabilera publiko baterako edo etekin komertzial baterako erabili nahi izanez gero, material horren autoreengana jo beharko litzateke baimena eske (edo beste argazki batzuk erabili beharko lirateke).

Bestalde, Zarauzko inguruetara 2016ko maiatza-ekaina bitartean zenbait txango egin dira, bibliografian aipaturiko habitat eta izakien agertzea baieztatzeko eta osatzeko asmoz. Txango hauetan, alde batetik lekuen irisgarritasuna, eta bestetik erraz bisita daitezkeen lekuen biodibertsitatea egiaztatu dira. Begiratu diren zonak: Oriorantz Mollarriren inguruak, Zarauzko hondartzaren ekialdeko arroak, hondartza (harea), hondartzaren mendebaldeko aldeko arroak eta Getariaranzko arroak (Irudia 1).







**Irudia 1.** Zarautz inguruan bisita daitezkeen itsasertz interesgarriak: (a) Mollarri, (b) hondartzaren ekialdeko arroak, (c, d) hondartzaren mendebaldeko arroak eta (e) Getaria bideko arroak.

## 5. ITSASOA: BIZKAIKO GOLKOA

Itsasoek eta ozeanoek Lurraren % 71 hartzen dute, eta Lurrean dagoen uraren % 97a dute (atmosfera uraren % 0,001 du). Urak bero-ahalmen handia duenez, ozeanoek planetaren klima kontrolatzen dute.

Itsasoa hiru dimentsioko ingurune zabala da eta, bertan, argiak eta mantenugaiek mugatzen dute bizitza. Zenbat eta sakonago, orduan eta biomasa gutxiago; 1.000 metrotik behera itsasoko biziaren % 20 baino ez dago. Argia, fotosintesia egiteko besteko indarrez, 100 metro inguru sartzen da. Hori dela eta, algek (fotosintesia egin behar dutenez) bi aukera baino ez dute bizirik irauteko: flotatu edo itsasertzeko hondoetan hazi. Argiaren konpentsazio-mailatik behera, fotosintesia ez da probetxugarria algentzat eta bertan bakterioak, ornogabeak —batzuk landareen antzekoak, anemonak eta gorgoniak, esate baterako— eta arrainak dira nagusi.

Itsasoan faunaren eta floraren banaketa eta zona bakoitzaren ezaugarri ekologikoak ezartzen dituzten aldagai garrantzitsuenak honako hauek dira: argia, sakonera, tenperatura, gazitasuna, disolbatutako oxigenoa, itsaslasterrak, mareak, olatuak, mantenugai-kontzentrazioa, uhertasuna, sedimentazioa, hondo-mota eta kostarainoko distantzia; sakabanatze- eta migrazio-prozesuak ere kontuan hartu behar dira, baita harreman trofikoaren egitura ere.

Lehorrean ez bezala, itsasoan muturreko tenperaturak ez dira latzegiak, eta ondorioz bizia nonahi ageri da. Organismoek, bada, askoz espazio handiagoa dute itsasoan lehorrean baino (ibaiak eta lakuak barne).

Bizkaiko Golkoa (frantzesez *Golfe de Gascogne* eta ingelesez *Bay of Biscay*), ozeanografikoki azalduta, ozeano Atlantikoaren jarraipena da, eta Britainiar uharteen hegoaldearen (itsaso Zeltikoa) eta Azoreen arteko eremua hartzen du barne. Geografikoki, Britainiako Penmarch (48° ipar latitudea) eta Galiziako Ortegaleko lurmuturrek (8° mendebalde longitudea) mugatzen dute (Irudia 2), eta Iberiar penintsularen erdiak duen besteko hedadura du. Frantziako kostaldea plataforma kontinental zabala da eta Capbretoneko arroilaraino estutu eta Galiziarantz berriro hazten da (Irudia 3). Ibai-ekarpen nagusiak Frantziako mendebaldeko lautada zabalak zeharkatzen dituzten Aturri, Garona eta Loira ibaiak osatzen dituzte. Kantauri aldeko ibaiak, berriz, motzak eta ekarpen txikikoak dira, uholdeak direnean izan ezik.

Biogeografikoki, Bizkaiko Golkoa espezie borealen eta tropikalen trantsizio-eremua da. Udan, euskal itsasertza berotu egiten da eta, aldi berean, Britainian eta Galizian ur hotzak azaleratzen dira.

Ondoren, itsasoa eremu berezi bat izatea eragiten duten fenomeno edo ezaugarri batzuk laburki azalduko dira.



**Irudia 2.** Bizkaiko Golkoa Britainiatik Galiziera doan irudizko lerro batez zehaztu daiteke.



**Irudia 3.** Itsaspeko honoetako kartografian plataforma kontinental ikus daiteke. Irla britainiarren eta Frantziako kostaldearen inguruan bere zabalera nabarmena da. Iberiar Penintsulako iparraldeko kostaldean, ordea, plataforma oso estua da, batez ere Euskal Herrian, non kostaldetik kilometro gutxira sakonera handiko honoetara hel daitekeen. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 5.1 ITSASOKO GAZITASUNA

Itsasoaz pentsatzen hasita, lehenbizikoz gazitasuna etortzen zaigu gogora, hau da, urak duen gatz kantitate altua. Gatzak disolbatuta daude, eta haien osagarri nagusiak dira kloroa (kloruroak), sufre eta sodio-konposatuak (sulfatoak), potasioa, magnesioa eta kaltzioa. Ioi nagusiak horiek badira ere (gatz % 99), badaude beste batzuk proportzio txikiagoan. Izan ere, itsasoak ia taula periodikoko elementu guztiak biltzen ditu, eta urrien diren gatzek —nitratoak eta fosfatoak— aparteko garrantzia dute landareen ekoizpen-prozesuan, elikagaiak baitira.

Ibaien eta urtzaldien eraginetik kanpo dauden tokietan itsasoaren gazitasuna % 35en ingurukoa da, hots 35 psu (gazitasun praktikoko unitateak). Bestela esanda, 35 g gatz mineral 1.000 g-ko ur. Euriak, ibaien ekarpenek, urtzaldiek eta lurrinketak aldaketak eragiten dituzte hainbat lekutako gazitasun mailan.

Euskal Herriko kostaldean batez besteko gazitasuna 35.5 psu ingurukoa bada ere, hainbat lekutan, eta bereziki itsasadarretan, 10 psu-raino jaitsi daiteke ibaiek emari handia dakarten sasoiaren. Horrelakoetan, ibaietako isuriak arreoak izaten dira, buztinkiak eta bestelako lur hondarrak daramatzatelako. Horiekin batera doazen materia organikoak eta elikagai ez-organikoak itsas uretara heltzen direnean, malutetan eta agregatuetan puskatzen dira, eta dentsitate gutxiokoak direnez, lortatz antzekoa osatzen dute, ur gaziak eta gezak nahasten diren ur tarteko azalean. Ur geza ur gaziaren gainetik zabaltzen da, eta lortatzaren zabalera bere kolorazio desberdinagatik antzeman daiteke. Bestalde, kostaldea ongarriz aberasten dute, horrelakoetan, gutxitan gertatzen den bezala, algek biomasa sortzeko behar dituzten oinarriko bi faktoreek —argia eta elikagaiak— bat egiten dutelako. Ondorioz, estuarioak eta haien inguruak oso emankorrak dira, eta bertan elkartzen dira itsasbazterretako arrain sardak.

## 5.2 EGUZKI ENERGIA ITSASOAN

Eguzkia da biosferak duen energi-iturri nagusia eta ia bakarra, bai fotosintesia eta ikusmenaren prozesuak gauzatzeko, baita ekosistemak berotzeko ere. Atmosfera zeharkatu ahala, eguzkiaren erradiazioa intentsitatea galduz doa, eta oso murrizturik heltzen da itsasoaren azalera. Horretatik % 50, gutxi gorabehera, erradiazio ikuskorra da, hau da, fotosintesia eta ikusmena gertatzen laguntzen duena. Gainontzeko % 50 bi erradiazio motaz osaturik dago: ultramorea eta, batez ere, infragorria. Bigarrenaren eragin nabarmenena ura berotzea da. Erradiazio ikuskorrei esker, hots, argiari esker, algetan fotosintesia lortzen da. Baina erradiazio horiek ez dira oso sakon sartzen uretan, eta barrurago heltzen diren neurrian apalagoak dira, ur molekulek eta disolbaturik edo esekirik dauden substantziek zurgatu egiten baitituzte. Infragorria ere metro batzuetaraino baino ez da ailegatzen, beraz, bakarrik azaleko ura berotzen da, dentsitate gutxiagoa izanik ur gainean geratzen baita. Haren azpiko ur sakonagoak, ordea, beti daude hotz.

Temperaturarekin zerikusia duen fenomeno bat termoklinarena da. Itsasoan (edo airean) sakonerarekin (edo altuerarekin) tenperatura azkar aldatzen den kapari termoklina deritzo. Termoklina hau normalean udaran agertzen da eta neguan desagertu. Honela, oro har, itsasoko urak bi egoera erakusten ditu urtean zehar: negukoa (termoklinarik gabe, ur zutabe guztiko ura nahastuta, tenperatura hotza erakusten duenean) eta udakoa (termoklinaren presentzia dela eta, azaleko urak bero eta hondokoak hotz bereiztuta mantentzen direnean).

Orokorrean itsas uretako tenperatura iraunkorra dela esan daiteke, batez ere lehorrean izaten diren tenperatura aldaketekin konparatuta. Hortaz, ozeanoetan eguneroko batez besteko aldaketak  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  baino txikiagoak dira, eta azaletik 10 m beherago ia ez da aldaketarik sumatzen. Kostaldean aldiz, oso sakonak ez diren uretan, aldaketak ez dira  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  baino handiagoak izaten. Faktore horiek direla medio, eguneroko aldaketek ez dute ia eraginik organismoetan, atmosferaren eraginpean daudenetan (marearteko eremukoetan, alegia) salbu.

Temperaturaz ari garela, Euskal Herriko kostaldea eremu epelean dago, hain zuzen ere eremu epel-beroaren ( $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko isotermen tartekoa) eta epel-hotzaren ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko isotermen tartekoa) bitartean. Urtaroaren arabera itsas zabalean tenperaturen gorabeherak  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -koak izaten dira gutxi gorabehera, eta  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -koak kostaldean.

### 5.3 OXIGENOA ITSASOAN

Itsasoko leku gehienetan behar besteko oxigeno disolbatu dago, hainbat bidetatik iritsia: atmosfera, organismo fotosintetizatzaileak eta –latitude hotzetan– hondoratu ostean itsas hondoan zehar dabilen oxigenodun ura.

Oxigeno gaseosoa uretan disolbatzen da. Atmosfera oxigeno iturri nagusia denez, bertatik urrundu ahala –hots, uretan sakonago joz gero– zailagoa da  $\text{O}_2$  lortzea. Eskualde fotikoan badago beste oxigeno iturri bat: fotosintesia. Salbuespenak salbu, oro har, itsasoak organismo aerobioen beharrak asetzeko adina oxigenoa du.

### 5.4 ITSAS DINAMIKA

Itsasoa mugimenduan dagoen ingurunea da. Ozeanoan jarduten duten faktoreen eraginez, itsaslasterrak, olatuak eta mareak sortzen dira: olatuak haizeak sortzen ditu; marea Lurraren, Ilargiaren eta Eguzkiaren grabitazio-erakarpenaren ondorioa da; eta itsaslasterrak haizeak eta tenperaturaren eta gazitasunaren gorabeherak eragiten dituzte, edo marearen edo olatuen ondorio izan daitezke.

Geografiak eta itsas hondoak ere (kostaldeko estuguneak edo sakoneraren gorabehera handiak) itsaslasterretan eragin dezakete.

#### 5.4.1 Itsaslasterrak

Itsasoko ura etengabe mugitzen ari da, eta itsaslasterrak (ur korronteak) dira ozeanoen mugimendu nagusia. Berez, korronteak gorantz zein alderik alde lekuz aldatzen diren ur masak dira, eta haien ezaugarri nabarmenenak abiadura eta norabidea dira.

Azaleko korronte sistema nagusiek, haizeek sorraraziek, 1.000 m-ko sakoneraraino eragina dute. Dena den, korronteek ez dute haizearen norabidearekin guztiz bat egiten; lurraren errotaioaren ondorioz (Coriolis efektua) korronteen norabidea haizearekiko zeharra edo perpendikularra da (Ekmanen zirkulazioa), eskuinera eginga Ipar Hemisferioan eta ezkerrera eginga, berriz, Hegoan.

Korronteek etengabe zabaltzen dute beroa itsasoan, eta horrela lortzen da muturreko tenperaturarik inon ez egotea. Era berean, algen eta animalien ibiliak ere errazten dituzte.

Beste korronte sakonago batzuek itsasoaren % 90ean dute eragina, termoklinaren azpiko aldean jarduten baitute. Dentsitatearen gorabeherak dira, tenperaturaren eta gazitasunaren aldaketek eraginda, sakoneko korronteen sortzaileak. Goiko latitudetako ur hotzak (dentsitate handiagokoak, alegia) itsas hondotik mugitzen dira, eta ondoren, hainbat itsasoetara zabaltzen dira. Hori dela eta, Bizkaiko Golkoko hondoa "ur polarra" deritzon geruza dago, hots, ur masa hotza.

Bizkaiko Golkoko urek (Ipar Atlantikoko Erdiko Urak - IAEU) bi jatorri dituzte: batetik, biraketa subpolarrean sortutako urak (hegoaldera egiten duten itsaslaster subpolarren adar batetik); eta, bestetik, biraketa subtropikalean sortutakoak (iparraldera egiten dute Azoreetako itsaslasterraren adar batetik).

Sakonera txikian, Bizkaiko Golko barnealdean (Kantauri Itsasoan hain zuzen), Mexikoko Golkoko ur beroak (dentsitate txikiagokoak) biltzen dira, azaleko korronte atlantiko batek ekarriak. Hori dela-eta, eremu horretako uraren tenperaturak latitudeari dagokiona baino beroagoak izaten dira. Hortik "mediterraneizazio" edo "hegoaldetze" deitutako efektua: Galiziako uretan dauden ur hotzeko hainbat alga eta animalia ez dira hemen ageri, bai ordea Mediterraneoko ur beroagoetan ohikoak diren beste espezie batzuk.

#### 5.4.2 Olatuak eta mareak

Haizearen energiaren zati handi bat ozeanoak bereganatu eta olatuak sortzen ditu; haize-olatuak deitzen direnak, alegia. Bizkaiko Golkoaren konfigurazio geografikoaren eta haize nagusien eraginez, ohiko olatuak ipar-mendebaldekoak dira eta ia ez dago hegoaldeko eta ekialdeko olaturik.

Haize olatuak nabariak dira kostaldean, eta haren ondorioak itsasotik etortzen diren astinduen araberakoak dira. Babesgabeko lekuetan hidrodinamismoa altua da eta, ondorioz, higadura indarra ere bai: gune bigunenak zulatu eta gogorrenak muturtxo modura geldituko dira, bien artean oreka dinamiko batera iristen den arte. Babesgabeko tartetan hazten diren komunitateek euskarri sendoak garatzen dituzte arrokari heltzeko, eta haien hazkuntza eta iraunkortasuna olatuen indarraren araberakoak dira.

Haizearen ondorioz, itsaslaster horizontalak sortzeaz gain, ur-masen mugimendu bertikalak ere sor daitezke. Haizeak kostaldearekiko paralelo jotzen duenean, azaleko ura urrundu egiten da, eta itsas maila ezin denez etengabe jaitsi, hondoko ura azalera igotzen da espazioa betetzera. Egoera horrek, Bizkaiko Golkoko ohiko haizeekin batera, azaleratze izeneko fenomenoaren eragiten du.

Bizkaiko Golkoko marea astronomikoa egun erdikoa da; hau da, 24 orduko aldian bi itsasgora eta bi itsasbehera izaten dira. Honen ondorioz, itsasgora gorenaren eta itsasbehera baxuenaren bitarteko eremua, aldizka egunean bitan azalatu eta urpetu egiten da: eremu honi mareartekoa deritzaio, edo zehatzago esanda maila eulitorala. Marea-uhinaren % 75 Ilargiaren eraginpean dago, eta gainerako % 25a eguzkiaren eraginpean. Bestalde, marearen intentsitatea ere aldatzen doa errepikatzen den ziklo bat jarraituz. Marea hila denean, batez besteko marearen tarte 1,5 metro ingurukoa da, eta marea bizietan, ia 4 metrokoa. Urteko gehieneko marea tarte 4,5 metro baino gehiagokoa da. Marea hilen eta bizien artean txandaketa izaten da; batzuetan, hilabetean zehar Ilargiaren eta Eguzkiaren grabitazio-eraginak batzen direlako (ilargi betea eta ilargi berriaren inguruko egunetan) marea biziak sortuz; eta, beste batzuetan, alderantzizkoa gertatu eta bi indarrek elkarren aurka egiten dutelako (ilgoran eta ilbeheran) marea hilak ondorioztatuz.

## 5.5 ELIKAGAIEN AZALERATZE GUNEA

Itsas zabala ekoizpen urrikoa da sakonegia delako eta, ondorioz, argia duen eremua eta elikagaiak dituena elkarrengandik oso urrun daudelako. Planktoneko algek, adibidez, azalean egon behar dute argia jasotzeko, baina han ez dute behar beste elikagai. Hala ere, zenbait tokitan, "azaleratze gunetan" alegia, benetako bizi eklosioa dago, hauetan bat egiten dutelako argiak eta elikagaiak.

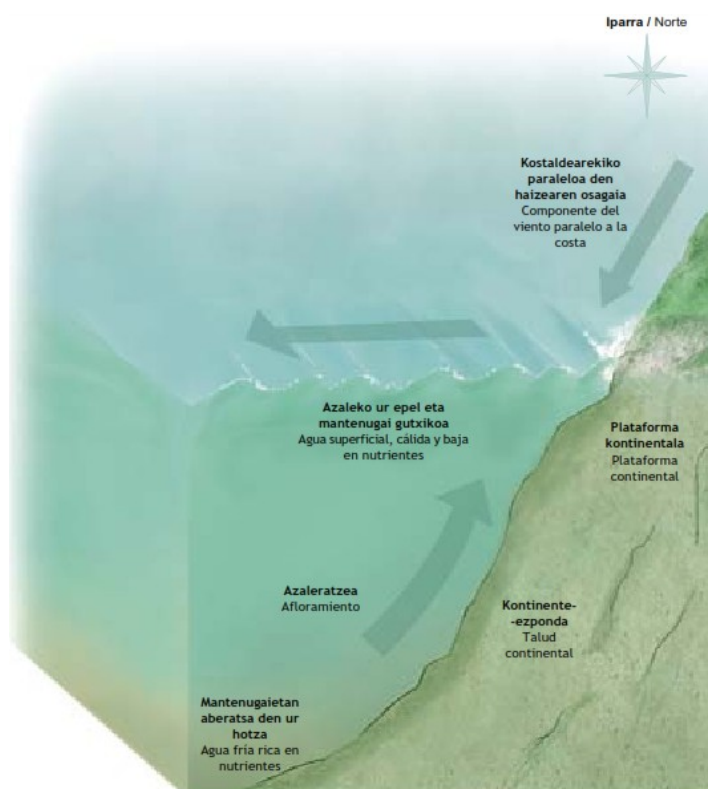
Ekoizpen primarioa egon dadin, bizia egon dadin azken batean, beharrezkoak dira argia –eremu fotikoan gertatzen den bezala– eta elikagai deritzen gatz mineralak: nitratoak, fosfatoak, silikatoak, magnesioa, burdina eta beste batzuk. Argia duten uretan elikagaiak urriak dira, begetalek harrapatu eta biomasan bildu dituztelako.

Hainbat lekutan, ordea, ez da hori gertatzen: kostaldean elikagaiak nahikoak dira, ibaiak eramanda bereziki; baina baita isurketek eramaten dituzten lurri esker ere. Ur sakonei dagokienez, elikagaiak behar bestekoak izan arren ez dago argirik.

Horregatik, elikagaiak argitara iristen direnean ekoizpen oparoa dago eta itsasoko bizia oso aberatsa da. Horixe gertatzen da azaleratzeetan.

Azaleratzeak, hotza eta elikagaietan oparoa den ura hondotik azaleraino igotzen denean gertatzen dira (Irudia 4). Era berean, hondoratzeak ere badaude azaleko urak beherantz egiten duenean. Azaleratzeak hondoratzeak baino ikertuagoak izan dira, oso eremu emankorrak direlako.

Dibergentzia eremuetan ere azaleratzeak izaten dira: bi ur korrante elkarrengandik bereizten direnean, utzi duten azaleko hutsuneak sakoneko urak betetzen du.



**Irudia 4.** Ur hondoen azaleratzearen adibide bat. (Irudia Iturrate *et al.*, 2006-tik hartua).

## 5.6 KUTSADURA: UREN ETA HONDOEN KALITATEA

Bizkaiko golkoan itsasoratzen diren ibaietako ibilguetan eta estuarioen buruetan, nekazaritza-abere- eta industria-kokaleku asko daude; baita utzitako meategi batzuk eta giza aglomerazio garrantzitsuak ere. Ibaiek hainbat isuri-mota daramate itsasorantz. Deskonposizioan dagoen materia organikoa metatu egiten da, eta horrek eragindako bakterio-jarduerak oxigeno falta izatea dakar. Gainera, isuriek substantzia kaltegarriak izan ditzakete uretako organismoentzat; esate baterako, metal astunak, olioak eta koipeak, konposatu organikoak, pestizidak,

etab. Hori dela eta, euskal kostaldean ez dago estuario guztiz garbirik, denek baitute kutsadura-mailaren bat edo beste. Hala ere, nahiz eta sistema horiek isuri asko hartu, kostaldeko kutsadura ez dirudi uste bezain handia; izan ere, mareak urak berritzen dituenean, kutsatzaileak itsasora garraiatzen ditu.

Itsasoko Kutsadurari buruzko Alderdi Zientifikoaren Aditu Taldearen arabera (ingelesez GESAMP) itsasoko kutsaduraren definizioa honako hau da: “Gizakiak, zuzenean edo zeharka, substantziak edo energia sartzea itsas ingurunean (estuariaetan ere bai) eta, horren ondorioz, efektu kaltegarriak sortzea; esate baterako, baliabide bizidunei kalte egitea, gizakiaren osasuna arriskuan jartzea, itsas jarduerak eragozteak (arrantza barne), itsasoko uraren kalitatea hondatzea eta itsasoaren erakargarritasuna murriztea”.

Euskal kostaldean, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen eta Lurralde Antolamendu Sailak *EAEko Itsasertzeko Uren Kalitatea Zaintzeko eta Kontrolatzeko Sarea* du 1994. urteaz geroztik. Gainera, itsas ingurunearen kalitatea kontrolatzeko joera hori sendotu egin da Europako bi Arteztarau indarrean sartzearen ondorioz: 2000.ean *Uraren Esparru Arteztaraua* eta 2008.ean *Itsas-Estrategia arautzen duen Arteztaraua*. Bi hauek oinarriak zehaztu dituzte ibai, estuario eta kostaldetako uren egoeraren jarraipena egiteko; halaber, kalitate-adierazleak, egoera ekologikoaren definizioa eta estrategiak zehazten dituzte jarraipen sareak ezartzeko.

Bizkaiko Golkoko uren eta hondoen kalitate-egoera ona da, oro har, itsasoko biziarentzat. Izan ere, arroaren egiturak berak eta itsas dinamika handiak lagundu egiten dute izan daitezkeen substantzia toxikoak sakabanatzen. Izatez, oxigenoak bakarrik mugatzen du organismoen garapena eta, oxigenoa ugaria denez, komunitate naturalak finkatu egin daitezke, estuario eta hiri-efluente zehatz batzuetan izan ezik. Hala ere, bainua hartzeak edo itsaski-bilketak uraren kalitate ezin hobea eskatzen dute, eta maila hori lortzea oso zaila da kontrolatu gabeko isurketak egiten diren estuarioetan eta eremu mugatuetan.

Lehorraren eta itsasoaren arteko elkarreaginak oso garrantzitsu bihurtu dira, gero eta jarduera gehiago egiten baitira itsasertzean. Horrela, arrantza, akuikultura, bainua hartzea, aisia, nabigazioa edo paisaia begiratzea, neurri handi batean, estuario eta itsas sistemetako uren, sedimentuen eta biotaren kalitatearen mende daude.

## 6. INGURUNEAREN ANTOLAKETA ETA ZONAZIOA

Ur masak fisikoki mugatzen dituzten oztoporik ez dagoenez, itsasoa ekosistema osotzat hartu izan da, baina sakoneraren arabera eta kostara arteko distantziaren arabera dauden desberdintasun handiak direla medio, eremu desberdinak bereiz ditzakegu.

Hasteko, inguru pelagikoa eta bentonikoa bereizi behar dira (Irudia 5).

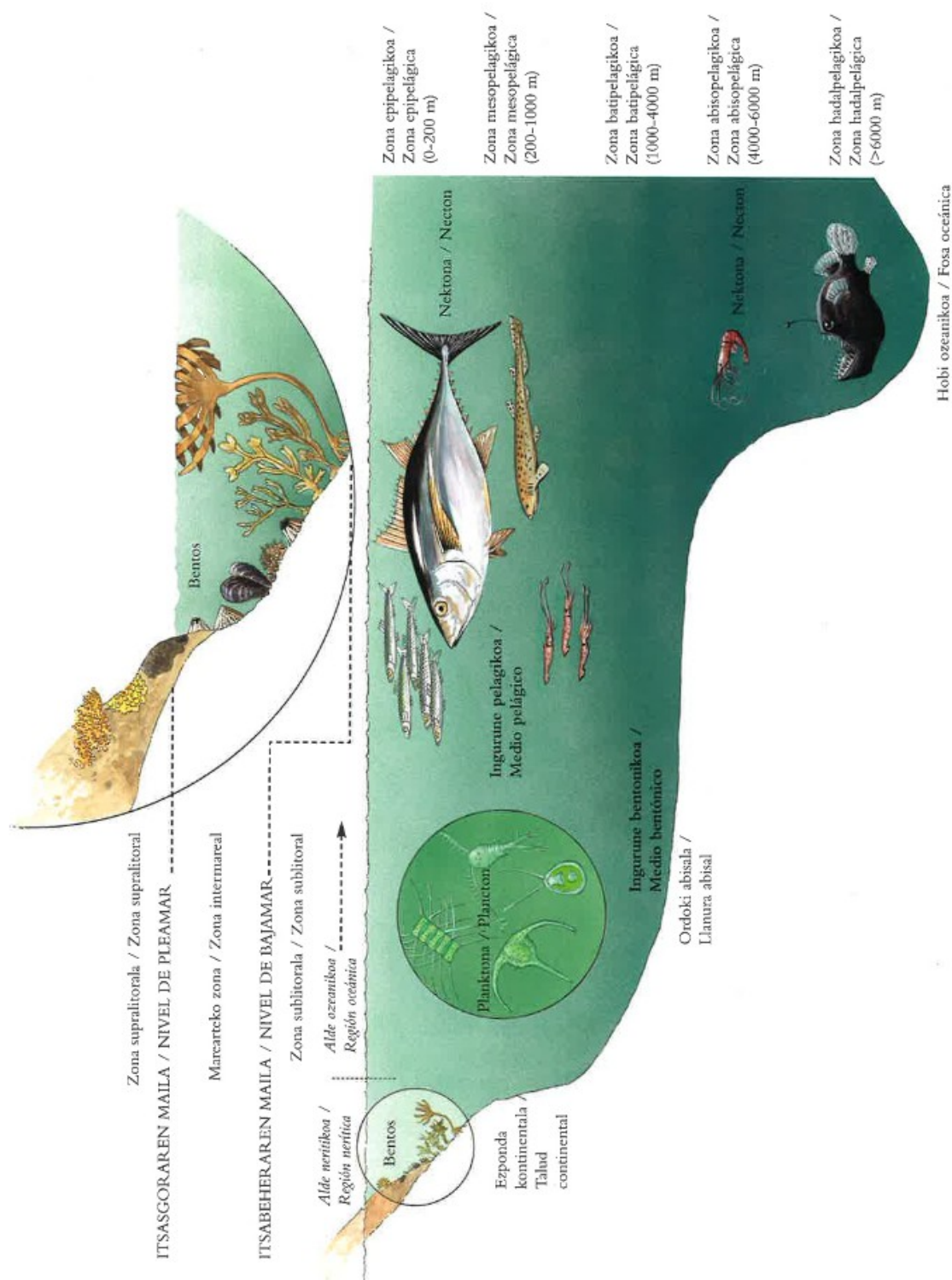
**Inguru pelagikoa** itsas azaletik itsas hondora luzatzen den ur zutabea da. Kostalderainoko distantziaren arabera, inguru pelagikoan eremu **neritikoa** (hurbilena) eta **ozeanikoa** (urrutiena) ditugu. Sakoneran erreparatuz gero, ondokoak bereizten dira: zona **epipelagikoa** (azaletik 200 m-ra), **mesopelagikoa** (200 m-tik 1.000 m-ra), **batipelagikoa** (1.000 m-tik 4.000 m-ra) eta **abisopelagikoa** (4.000 m-tik behera). Eremu pelagikoa argiaren arabera ere banatu daiteke, eta zehaztutako eskualdeei dagokienez: zona **eufotikoa** fotosintesia gauzatzeko besteko argia dago –gutxitan sartzen da 100 m-tik beherago–: zona **disfotikoa** ikus daiteke baina ezin da fotosintesia gauzatu –1.000 bat metrora arte–: eta zona **afotikoa**, itsas eremurik handiengan hain zuzen, bioluminiszentziak sortutakoa da argi bakarra.

Zonatik zonara ezaugarriak nabarmen aldatzen dira, eta horietako eskualde bakoitzak baditu, nolabait, berezko espezieak. Dena den, ez dira eskualde itxiak eta izaki hauen artean hartu-eman handia dago, eguna/gau bitarteko mugimendu bertikalak eta egunean zeharreko mugimendu horizontalak direla medio. Hemen dauden organismo batzuk kostata mugitzen dira edo, besterik gabe, flotatzen daude (**planktona**), eta beste batzuk arin doaz igerian (**nektona**).

Kategoria horiei eutsiz, organismoen ezaugarrien arabera sailkapenak egin daitezke: fitoplanktona eta fitobentosa –landareak– edo zooplanktona eta zoobentosa –animaliak–.

**Inguru bentonikoak** hondoa hartzen du bere baitan, eta bertan bizi diren organismoak substratu batean finkatuta daude, edo haren gainean zein barnean bizi dira (**bentosa**).

Bentoseko eskualdeak edo zonak zehazteko ere, kostarainoko tartea eta sakonera hartzen dira irizpidetzat. Sakoneraren arabera hiru mailatan egitura daiteke: **litorala** (200 metro sakoneraraino doan kontinente-plataforma), **batiala** (200-2.000 metro) eta **abisala** (2.000-6.000 metro). Maila litoralean, lehorretik hurbilen egoteaz gain sakonera txikiena duen tartea **marearteko** edo itsasertzeko eremua da, hots, itsasbeheran agerian geratzen den tartea. Bere zabalera eskualde geografikoaren arabera aldatzen da, batez ere kostako maldagatik eta mareen artean dagoen aldeagatik (hau da, noraino heltzen den



**Irudia 5.** Itsasoa banatuta dagoen zona desberdinak. Ingurune pelagikoa/bentonikoa. Eskualde neritikoa/ozeanikoa. Mareartekoa/mareazpikoa (sublitoral). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).



## 7. KANTAUURIKO ITSASERTZA

Itsasertza oso eremu berezia da, ozeanoaren eta lehorraren arteko topagune baita. Etengabe aldatzen den ingurune honetan itsas indarrek gelditu gabe egiten dute lan, lehorrari lur-zatia indarrez kentzeko. Ozeanoaren maila marearekin aldatzen da; hori dela eta, itsasoaren ertza uraren azpian egoten da batzuetan eta eguzki-izpien edo euriaren menpean, bestetan. Haizea aske mugitzen da itsas azalaren gainean, kostarekin topo egin eta bertako itsaslabarretatik igo arte. Haizeak jotzen duenean, gelditu gabe lehertzen diren olatuak altxatzen ditu, kostaldeko paisaia kresalez betetzen duten itsas hodeiak sorrarazten dituztenak.

Euskal kostaldeak, Adur ibaitik Kobaron puntaraino, 200 km inguruko luzera du. Kostaldea oso aldapatsua da, substratu arroksua nagusituz, itsaslabar eta abrasioko plataformekin, tarteka hondartzak topatzen direlarik. Gainera, kostalde hau oso irekia eta babesgabea da. Honela, kosta honen zehar topatzen diren ezaugarri geografiko eta hidrodinamikoek komunitate bentonikoen konposaketa eta banaketa mugatzen dute, bai marearteko bai mareazpiko kostaldeko habitatetan.

Kostaldera mugatzen bagara, itsasertzetik gertu bi eremu bereiz ditzakegu: mareartekoa eta mareazpikoa. Biak oso ezaugarri desberdinak erakusten dituzte eta, ondorioz, habitat eta izaki gainartzaile desberdinak ere. Bestalde, beste bereizketa garrantzitsua, fauna/floraren konposaketan eragin zuzena izango duena, substratu motaren araberrakoa da: substratu biguna edo hareatsu/lohitsua eta substratu gogorra edo arroksua.

Marearteko eremua, oso ingurue aldakorra da, eta horregatik, bizitzeko oso leku deseroso eta zaila. Bertan, lehorreko klimak, itsas urak eta olatuen efektu mekanikoak bultzaturik, organismoek modu berezi batez egokitu beharra dute. Izaera aldakor eta mugarteko hori dela eta, itsabazterrak aparteko natur joritasuna du.

Marearteko gunean bizi diren organismoak lehorreko eraginpean garatzen dira aldizka. Harean eta lokatzean bizi direnak sedimentuaren azpian sartzen dira ez idortzeko, eta, era berean, tenperatura eta gazitasun aldaketei eta olatuen eraginari eusteko. Bestalde, substratu gogorreko animalia asko (itsas ezkurak, muskuiluak), itsasbeheran gorputzeko urik ez galtzarren, taldeka sakabanatzen dira. Gainera, agerian dauden bitartean, kuskuak ixten dituzte hezetasuna zakatz-ganbaran gordetzeko. Gasteropodo batzuk –*Littorina* taldekoak adibidez– oskola ixteko gai dira oinari itsatsita duten operkulu (tapoi funtzioa beteko duena) bati esker. Lapek haitzari heltzen diote airean egon bitartean ura gordetzeko. Poliketo (zizare) batzuek maiz ezkututzen dute bere burua operkulu bat duen tutuan, eta anemonek bere gorputzaren barruan sartzen dituzte garroak. Beste batzuek ordea, ez dute egokitze-sistema berezirik: *Enteromorpha*, *Ulva*, *Pelvetia* eta

*Porphyra* motako algak, adibidez, oso moldakorrak dira eta deformatu egiten dira, behin urperatuta berezko itxura berreskuratzen dutelarik.

Eremu honetan, olatuek beste ezaugarri bereizgarri bat osatzen dute. Hauen eraginpean bizitzeak moldaketak eskatzen ditu: olatuen astinduen aurrean, moluskuen eta ekinodermatuen maskorrak atal bigunen babesgarri dira. Bestalde, korronteak ez eramateko, substratuari ongi heltzea beharrezkoa dute; algek azpiko diskoak erabiltzen dituzte; zirripedioek, ostrek, zizare tubikolek eta aszidiek jariakin zementatzaileak kanporatzen dituzte substratuari lotzeko; muskuiluen lokailua oinazpiko guruinetik darizkien harizpi elastikoak dira (“bisu” delakoa); lapek eta poliplakoforoek (moluskuak) bere gorputz zapalean duten bentosa antzeko oina aprobetxatzen dute. Kuskubiko batzuek eta itsas trikuiek haitzaren azala kimikoki edo mekanikoki higatzen dute eta horrela eragindako zuloetan ezkutatzen dira. Organismorik mugikorrenak (krustazeo isopodoak, anfipodoak eta dekapodoak) zirrikituetan sartzen dira, eta beste batzuk, itsas izarrak eta arrain txikiak adibidez, itsasbeherak utzitako putzuetan geratzen dira.

Itsasertza zeharo desberdinak diren bi ingurune (lurra eta itsasoa) uztartu egiten diren kontaktu-puntua da. Euskal Herrian, oro har, bi motatako itsasertzak topa ditzakegu: hondartzak eta itsaslabarrak (Irudia 7). Bien arteko desberdintasuna maldan –leuna hondartzan eta nabarmenagoa labarretan– eta substratuaren ezaugarrietan datza: hondartzan, edo haren parte batzuetan, lokatza, ale-tamaina ezberdineko harea, legarra eta uharri landuak topa ditzakegu. Haitzak (substratu gogorra) hondartzen eta itsaslabarren muga eta igarobide bezala topatzen ditugu. Fenomeno geologikoei dagokienez, hondartzako ohiko prozesuak metaketa eta sedimentazioa dira batez ere, maila apalagoko edo biziagoko garraio-prozesuekin batera. Hondartzan itsasoak utzitako materialak eta ibai-isurialdetik etorritakoak metatzen dira. Labarretan, aldiz, higadura da prozesu nagusia eta bertatik ere tamaina ezberdineko materialak heltzen dira itsasertzera.

Kontinenteko eta itsasoko uren arteko kontaktu guneean gazitasunaren gorabeherak dira ezaugarri nagusia. Ibaiek eta beren adarrek ekarritako ur geza itsasoko marea mugikorrek elkartzean estuarioak agertzen dira, eta hauetan gazitasuna apalduz doa poliki, itsas uretako mailatik ur gezarenera arte. Bi inguruetako uren dentsitatea desberdina izanik ere, askotan estuarioaren barnean nahasketa ez da berehalakoa ezta osoa izaten. Izan ere, ur geza beti zabaltzen da itsas uraren gainean, eta ur gazia ziri baten moduan, mareak bultzaturik, hondotik zehar sartzen da. Marearen korronteak eta haizeak nahasarazten dituzte bi ur motak. Hala ere, Euskal Herrian nahasketa ez da inoiz erabatekoa (nahaste partzialeko estuarioak ditugu hemen).

Estuarioetan sedimentazio maila oso altua da, ibaiak isuritako lehorreko materialak erraz malutatzen baitira hondoraino. Itsas urak dakartzan materialak ere metatzen dira lekua babesean badago. Horren ondorioz, harea-legarretatik lokatz-limoetaraino ikusten dira bertan, bitarteko tamainakoak barne. Batzuetan, estuarioan barnako lokatzetan oxigeno gutxi edo batere oxigenorik ez duten

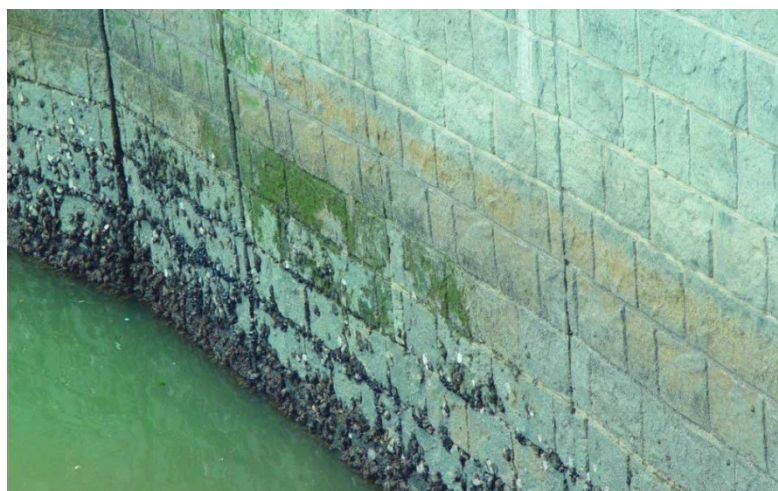
sedimentuak biltzen dira (anoxikoak). Horrelako ekosistemari padura deitzen zaio.



**Irudia 7.** Euskal Herriko kostaldean topatzen diren itsasertzak: (a) itsaslabarra, arrokatua eta aldapatsua, normalean babesgabea; (b) hondartza, harezkoa eta laua, babesgabea (kostaldean) edo babestua (estuarioetan) izan daiteke.

Estuarioetan ekoizpen primarioa altu samarra da, argia eta elikagaiak ere nahikoak direlako. Halaber, beste faktore batzuk direla medio, estuarioak espezieak ugaltzeko eta hazteko leku egokiak dira: itsas zabalekoaren aldean, hango ura bare dago, inguru mota ezberdinak elkartzen dira haietan eta ez dira oso ur sakonekoak. Horregatik esaten da “itsas mintegi-haztegiak” direla. Izan ere, arrain, molusku eta krustazeo espezie askok horko ur babestuetara jotzen dute ugalketarako. Beste batzuk elikagai bila sartzen dira. Bertan ugaria den nektona espezie askorentzako elikagaia da, bereziki hegaztientzat. Nola edo hala,

batera edo bestera, ehunka organismok dute estuarioen beharra bizitzeko, eta haietako bat gizakia da.



**Irudia 8.** Malekoi berri honetan marearteko eremuaren zonazio tipikoa ezarrita dago honezkero; goitik behera, zianofizeoak, alga berdeak, litorinak, lapak eta muskuiluak ikusten dira. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

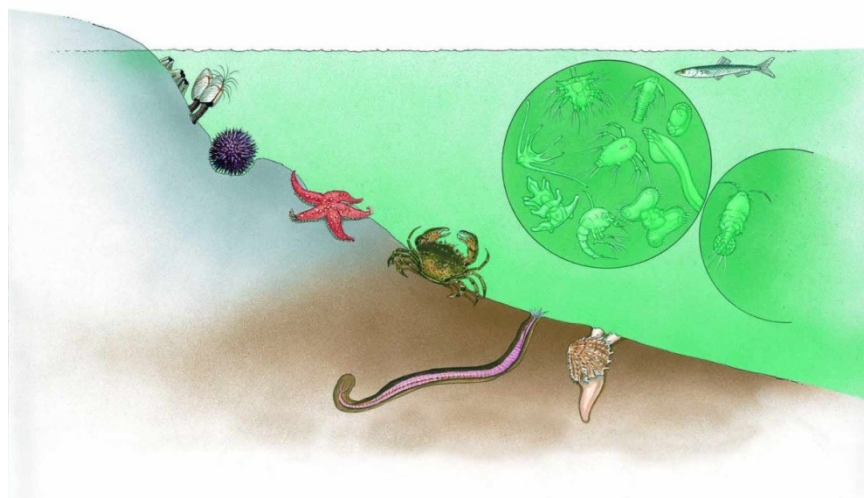
## 8. ITSASBAZTERREKO ORGANISMOAK

Itsasoan aniztasun biologikoa handia dago, eta batez ere kostaldean nabarmentzen da hau. Organismo itsastarrak bi talde nagusitan bereiz ditzakegu: animaliak eta landareak. Algak eta likenak, nahiz eta benetako landareak ez izan, hauekin batera taldekatzen ohi dira. Itsasoan (kostaldean) badaude genero gutxi batzuetako fanerogamoak (lehorrekoekin antz handia duten landare loreduak) eta likenak (sinbiosian bizi diren onddo eta algak, itsasertzeko tarte estu batean garatzen direnak). Baina itsasoko ekoizle primario nagusiak algak dira, oso anitzak eta ugariak, forma eta tamaina desberdinekoak izanik.

Animaliei dagokionez, itsasoan talde guztietakoak daude, sinpleenetatik eboluzionatuenetaraino. Horretan, aberatsenak itsasertza eta hondoetako (bentosa) komunitateak dira (Irudia 9).

Hain sarritan entzuten den planktona ez da berez talde taxonomiko bat, baizik eta kokapenari buruzko sailkapenaren ondorioz osatutako taldea. Talde honetako organismoak, bai landareak (fitoplanktona) bai animaliak (zooplanktona) bai bakterioak, ur zutabeen bizi diren itsasoko izakirik txikiak dira, eta hain txikiak izanda nekez mugi daitezke, beti itsas korronteen edo mugimenduen baitan izanik.

Dena den, planktonaren mundu hau ez da lan honetan landuko, oso zabala delako, eta batez ere, itsasertzera joaterakoan gure begiez ezin izango ditugulako ikusi. Baina jakin dezagun, bere tamaina oso txikia izanik ere, itsasoko sare trofiko pelagikoen oinarria dela, eta azkenfinean, arrain eta ugaztun gehienek bizitza eta garapena hauei lotuta dagoela.



**Irudia 9.** Ur zutabeen planktona eta nektona topa daiteke. Planktona elikagai iturri garrantzitsua da itsasoan, bertan baitaude produktore primario ubikistenak, fitoplanktoneko algak. Hondoan ordea, substratu gainean edo barnean, bentosa bizi da. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 8.1 LIKENAK

Marearteko zonan fotosintesia egiten duten hiru organismo mota daude: likenak, algak eta fanerogamoak. Likenak marearteko goiko mailetan egoten dira eta zona supralitoral edo zipriztin-zonan ere hedatzen dira. Batzuk belzkarak dira, *Lichina* eta *Verrucaria*, adibidez; beste batzuek, osterak, *Caloplacak* eta *Xanthoriak*, esaterako, kolore hori edo laranja bizia dute. Arroka gainean ongi itsatsita dagoen xafla baten antzera garatzen dira (Irudia 10).

## 8.2 ALGAK

Itsasoko alga taldeen artean, badira oso txikiak direnak (mikroalgak): begi bistaz ikus ez daitezkeenak (batzuk zelulabakarrekoak) eta fitoplanktonaren osagai nagusiak direnak (zianobakterioak, dinoflagelatuak, diatomeak...). Eta badaude ere handiak direnak (makroalgak): begi bistaz ikusten direnak eta 60 metroko luzeraraino hel daitezkeenak. Azken hauek bai planktonean eta bai bentosean (substratura itsatsita) topa ditzakegu eta beraien artean elkarrengandik bereizteko erabiltzen den ezaugarriarik aipagarriena kolorea da. Alga bakoitzak erakusten duen kolorea, berak dauzkan pigmentu fotosintetikoaren emaitza da. "a" klorofila, berde kolorea islatzen duena, alga guztietan dago, eta pigmentu hau nagusi denean alga berdea izango da, lehorreko landareen antzera. Algek bestelako pigmentuak ere dituzte, "pigmentu laguntzaileak" izenekoak. Hauek, fotosintesian zerikusi zuzenik ez duten arren, argia atzeman eta "a" klorofilari helarazten diote. Pigmentu mota horien kantitateei esker –bestelako klorofila batzuk eta karotenoideak– "a" klorofila estaltzen dutenean, algak kolore arrea edo kolore gorria erakutsiko du.

Bentosean, alga mikroskopikoak izanik ere, hiru taldetako makroalgak dira nagusi: klorofizeoak, errodofizeoak eta feofizeoak, bere kolorearen arabera alga berdeak, gorriak eta arreak, hurrenez hurren (Irudia 10, Irudia 11).

## 8.3 PROTOZOOAK

Ez dira benetako animaliatzat hartzen, zelulabakarrak direlako. Baina bere metabolismo heterotrofoagatik (pigmenturik ez dutenez materia organikoa behar dute elikagaitzat) eta erakusten duten egitura mailagatik, ia benetako animalien jokaera dute. Bentoseko ugarienak ziliodunak eta foraminiferoak dira, planktonean ere agertzen direlarik.

## 8.4 BELAKIAK

Oso animalia simple eta primitiboa da eta bere gorputza osatzen duten bi geruzak poroek eta kanalez josita daude, ura sartu eta gorputzean barna ibiltzeko. Itxura asko erakus ditzake (esferiko, zilindriko, asimetrikodun edota zuhaixkara), eta ez du organorik ezta gorputz-atal bereizirik (Irudia 12). Substratuari heltzeko oinarri bat du eta irekidura bat edo gehiago. Zelula zehatz batzuek (*koanozitoak*) bere

flageloa astinduz bere barnetik uraren ibilia eragiten dute, elikagai-partikulak harrapatu ahal izateko. Nahiz eta ukimenerako bigunak edo malguak izan, gehienek karekizko edo siliziozko espikulak dituzte, bere forma mantentzeko.

## 8.5 KNIDARIOAK

Knidarioen hainbat espezie ezagun samarrak dira kostaldean: aktiniak eta anemonak substratuaren gainaldean (Irudia 12), eta marmokak ur azalean.

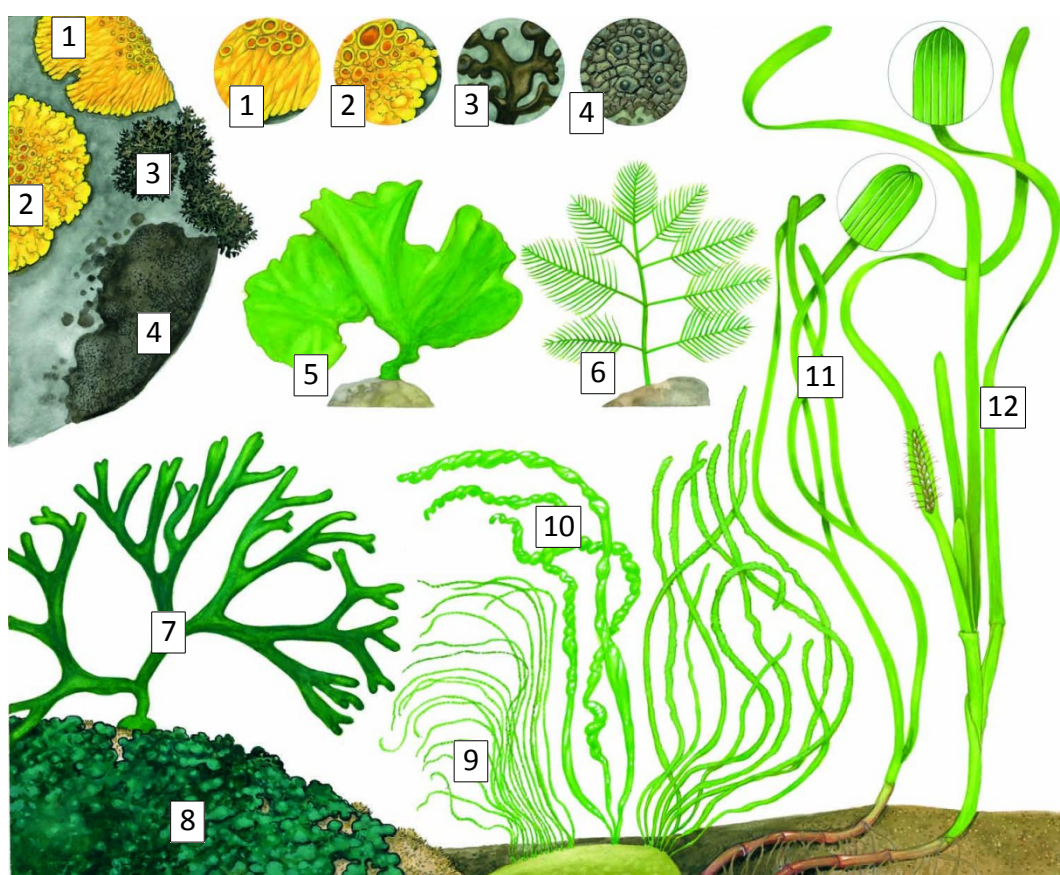
Knidarioek simetria erradiala dute, eta haien gorputza pareta bikoitzeko zaku bat da. Erdian dagoen barrunbe gastrobaskularrak digestio-aparatuaren funtzioa betetzen du, eta bere irekidura garroez inguratuta dago. Aktinietan eta anemonetan ahozulo hori eta haren inguruko garroak gorantz begira daude, kontrako muturrean hondoari eusteko balio duen disko bat dagoelarik; marmoken eta beste knidario flotakorren kasuan, garroak beherantz zintzilika daude. Animalia hauek ere simple samarrak dira; aparatirik ez badute ere, badituzte organo moduko batzuk: garroak, gonadak eta, marmoka batzuetan, begiak eta oreka-organook. Gainera, *knidozito* izeneko zelula berezietan dituzten substantzia erresumingarri, pozoitsu edo toxikoen bidez, harrapariei ihes egin arazten diete edo itsasoko beste organismo batzuk geldiarazi egiten dituzte, ondoren harrapatzeko.

## 8.6 KTENOFOROAK

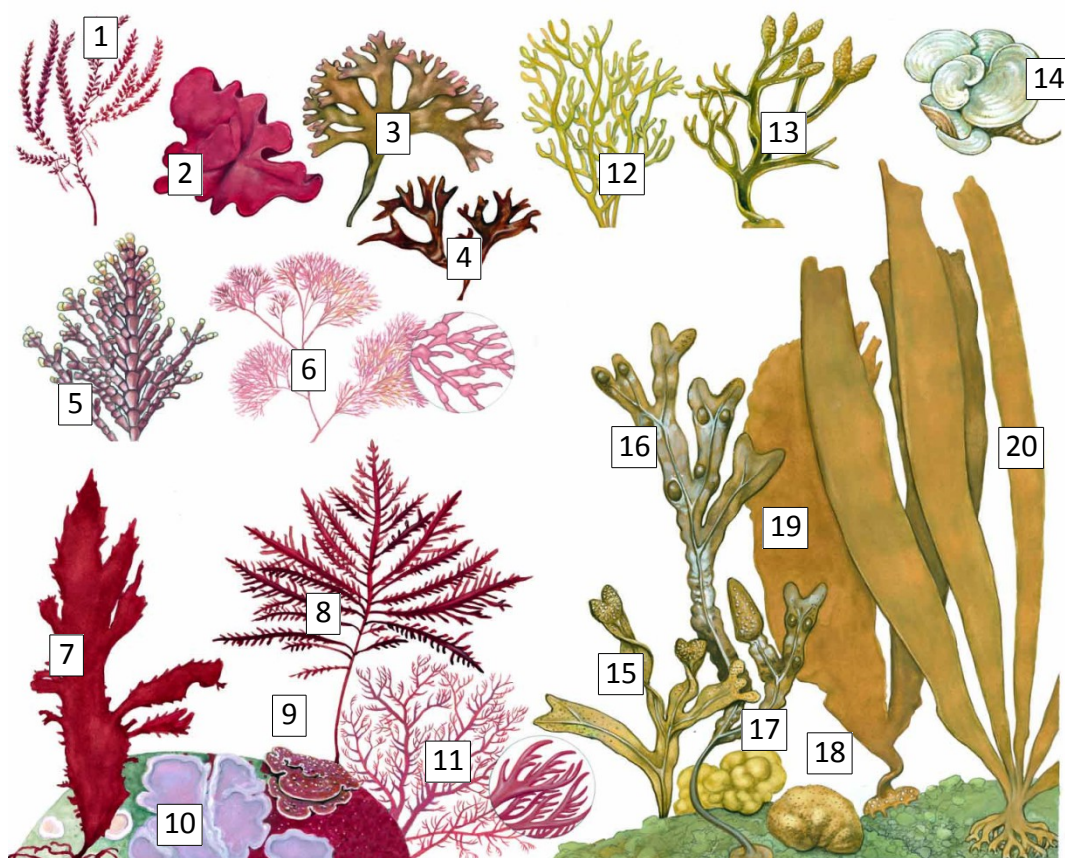
Marmoka “orrazidun” txikiak dira, eta izen hori ezarri zaie orrazi itxuradun igeripalak dituztelako; gorputzaren luzeran, igeriteko erabiltzen diren zilio ilarez josita dauden zortzi banda dituzte. Gehienak planktonikoak dira.

## 8.7 PLATELMINTOAK (ZIZARE ZAPALAK)

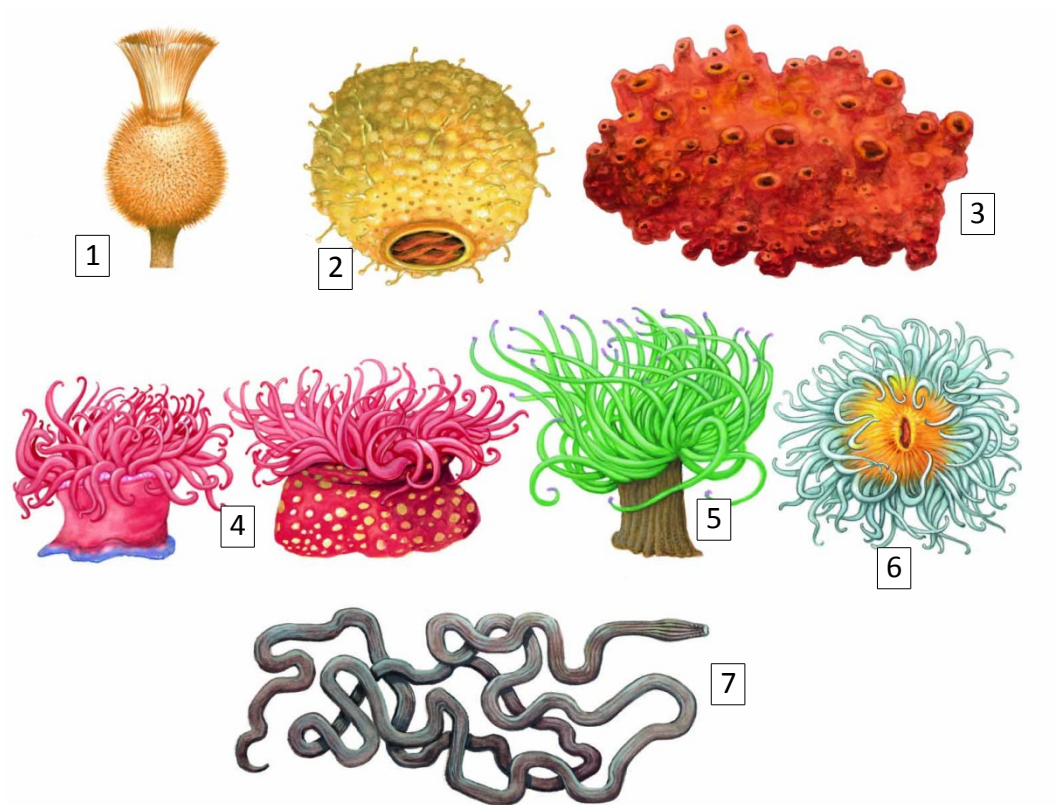
Talde hau, batez ere, animalia parasitoek osatzen dute (tabilak eta teniak). Hala ere, honetako azpitalde batek bizitza librea izan dezake: Turbelarioak edo Planarioak. Zaku gisako digestio aparatuan, sabelaren parean, irekidura dute, aho zein uzki moduan erabiltzen dutena. Ez dute bururik, baina gorputzaren aurreko muturrean bi aldeetara simetrikoki banatutako *ozeloak* (“begiak”) dituzte, hala nola gongoil nerbiosoen multzo bat. Zizare zapaletan itsas forma gutxi dagoen arren, libre bizi direnak oso ezagunak dira bere kolore deigarriengatik; gainera, hosto zapal-zapal baten itxura dute, eta igeri egiteko bere gorputza astintzen dute.



**Irudia 10. Likenak:** (1) *Caloplaca* sp., (2) *Xanthoria* sp., (3) *Lichina* sp., (4) *Verrucaria* sp.; **Alga berdeak:** (5) *Ulva* sp. (itsas uraza), (6) *Bryopsis plumosa*, (7) *Codium tomentosum*, (8) *Codium adhaerens*, (9) *Enteromorpha linza*, (10) *Enteromorpha intestinalis*; **Fanerogamoak:** (11) *Zostera noltii*, (12) *Zostera marina*. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).



**Irudia 11. Alga gorriak:** (1) *Asparagopsis armata*, (2) *Peyssonnelia* sp., (3) *Chondrus crispus*, (4) *Mastocarpus stellatus*, (5) *Corallina officinalis*, (6) *Jania rubens*, (7) *Calliblepharis ciliata*, (8) *Gelidium corneum*, (9) *Mesophyllum lichenoides*, (10) *Lithophyllum incrustans*, (11) *Plocamium cartilagineum*; **Alga arreak:** (12) *Bifurcaria bifurcata*, (13) *Pelvetia canaliculata*, (14) *Padina pavonica* (indioilar buztana), (15) *Fucus spiralis*, (16) *Fucus vesiculosus*, (17) *Leathesia* sp., (18) *Colpomenia* sp., (19) *Saccorhiza* sp., (20) *Laminaria* sp. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).



**Irudia 12. Belakiak:** (1) *Sycon raphanus*, (2) *Tethya aurantium*, (3) *Hymeniacidon sanguinea*; **Knidarioak:** (4) *Actinia equina* (aktinia gorria), (5) *Anemonia sulcata* (itsas asuna), (6) *Actinothoe sphyrodeta*; **Nemertinoak:** (7) *Lineus longissimus*. (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 8.8 NEMERTINOAK

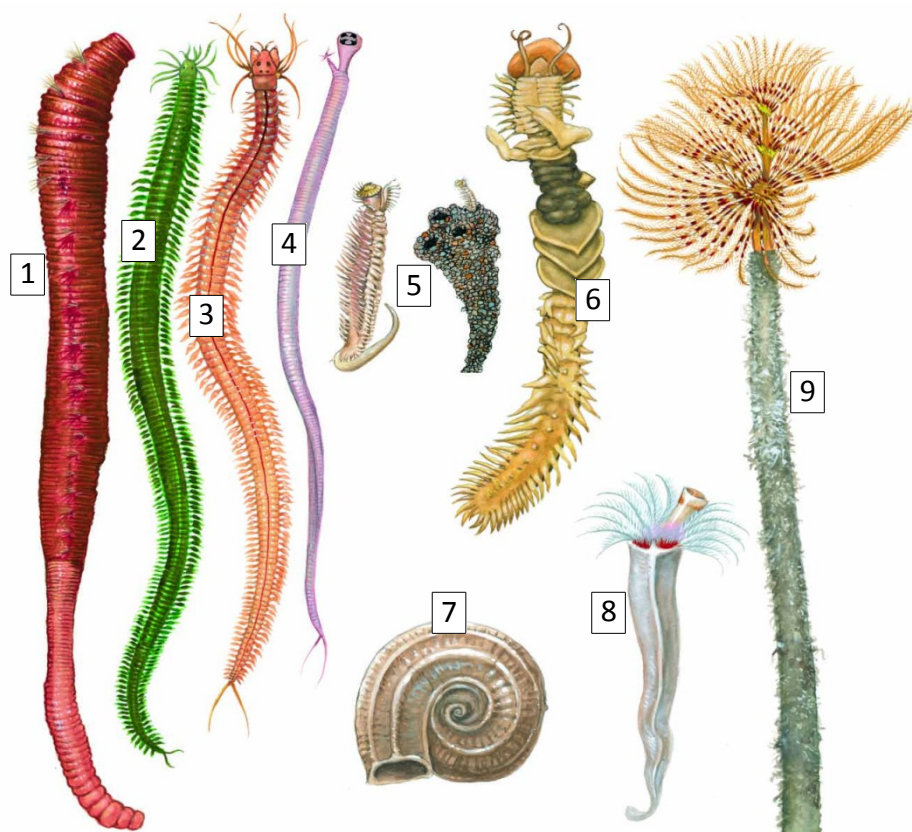
Zizare itxura izanik, hauek digestio-hodia dute: mutur batean ahoa eta bestean uzkia dago. Nemertinoen kanpoaldeko ezaugarriak antzemangaitzak diren arren, deigarriak dira zinta luzeak –edo oso luzeak– direla medio (Irudia 12); zintak, oso apurterrazak, kiribilduak ageri dira edo algetan trabatuak, eta batzuetan kolorezko bandak dituzte. Lupa batez ez bada, ezin dira nemertinoen aurrealdea eta atzealdea elkarrengandik bereizi, ezta bizkarraldea sabelaldetik ere. Euskal Herriko kostaldean *Lineus longissimus* delakoa aurkitzen dugu.

## 8.9 ANELIDOAK

Zizare segmentudunak dira, eta beraz, gorputza aurreko taldekoak baino askoz konplexuagoa dute. Filum honetakoak dira lur-zizareak eta izainak. Hala ere, itsasoan talde nagusia poliketoena da. Poliketoen morfologia oso anitza da (Irudia

13) eta bi aldaera nagusi daude. Lehenengo taldekoak, “alderraiak”, hondoan zehar edo hondoaren azpiko galerietan barna mugitzen dira, segmentu bakoitzeko “hanka” edo parapodo pareak dituzte, eta burua guztiz osatua dute, garro eta kirruekin, begiekin eta ahoarekin (batzuetan, ahoa haginez eta barailez horniturik dago, eta tronpa izatekotan, kanpora atera dezakete). Hauetariko poliketo asko harrapariak dira, beste batzuk sarraskijaleak, eta baten bat belarjalea da.

Poliketoen beste taldean, “sedentarioak”, indibiduo guztiak eseriak dira, hots, ezin dira lekuz aldatu. Elikagaiak eskuratzeko sistemei dagokionez, mikroiragazleak, gorozkijale biltzaileak edo lurjaleak dira. Poliketo sedentario askok, eta alderrai batzuk ere, tutu edo hodiak egiten dituzte, bere barruan egoteko. Tutu hauek hauskaitezak dira oro har, batzuk bigunak edo larrukarak eta beste batzuk gogorragoak, are kaltzifikatuak. Forma batzuen kasuan, tutuak aurreko tutuen gainean hazten dira, eta denbora pasa ahala guztien artean arrezife gogor samarrak eratzen dituzte. Tutuko ahozuloa zizarearentzako aterabidea da, eta batzuetan operkulu batez itxi daiteke.

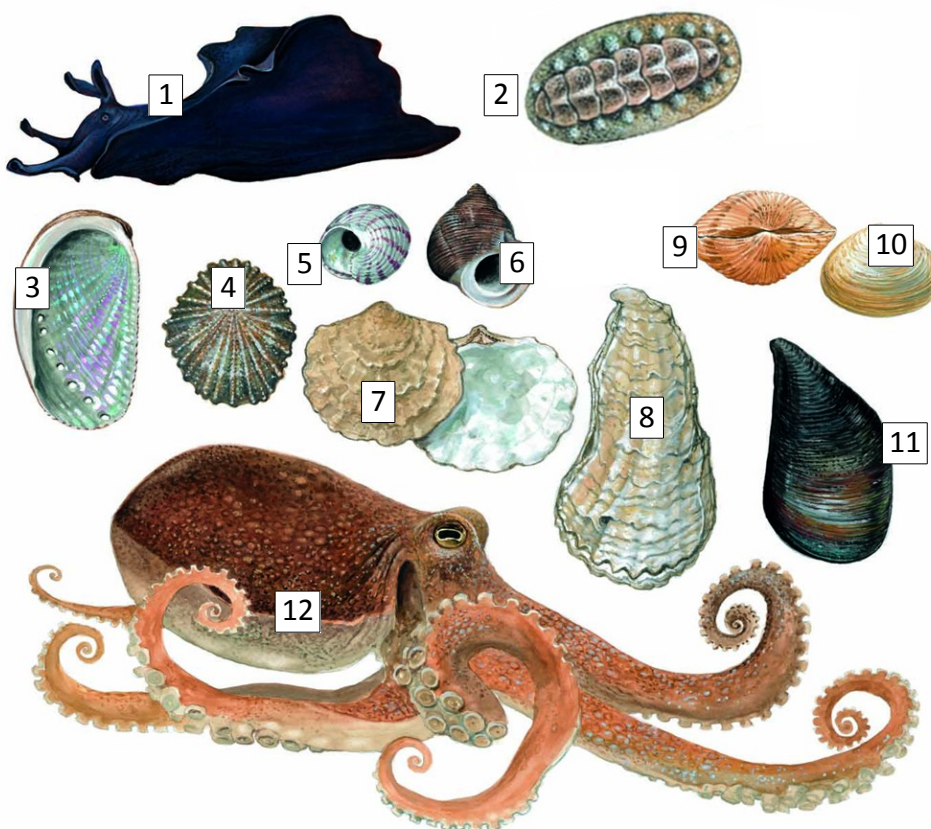


**Irudia 13. Anelidoak:** Alderraiak: (1) *Arenicola marina* (itsas zizarea), (2) *Eulalia viridis*, (3) *Hediste diversicolor* (Nereis koloreanitza), (4) *Glycera tridactyla*; Sedentarioak: (5) *Sabellaria alveolata*, (6) *Chaetopterus variopedatus*, (7) *Spirorbis* sp., (8) *Pomatoceros triqueter* (itsas zizare sarkorra), (9) *Sabella spallanzani* (itsas mustuka). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 8.10 MOLUSKUAK

Itsasoko taldeetatik, jendeak ondoen ezagutzen dituenetako bat dira (Irudia 14). Gehienetan oskolak dituzte, animalia hil ondoren kontserbatu eta hondartzetara heltzen direnak. Oskolak itxura ezberdinetakoak izaten dira: pieza bakarrekoa espiral baten moduan kiribildua (molusku gasteropodoak); txanga batez lotutako bi piezakoak eta kutxa bat bezala ixteko modukoak (kuskubikoak edo bibalbioak); biribil daitezkeen zortzi plakadunak (poliplakoforoak edo kitoiak). Molusku talde garrantzitsu batzuek oskola galdu dute: gasteropodo nudibrankioak (itsas-erbia) eta zefalopodoak adibidez (olagarroak, txokoak, potak, txibiak...). Baina molusku gehienek gorputza biguna dute eta oin baten bitartez mugitzeko gai dira.

Gasteropodoen taldean itsas kurkuiluak ditugu. Esan den bezala, gorputzaren parte biguna karekizko maskor batek babesturik dago, eta gorputz osoa barrura sar daiteke egoera ona ez denean (itsasbehera, arriskuak...). Oskola espiral zapal baten gisa kiribilduta dago, baina gehienetan espirala konikoa izaten da. Maskorraren irekidura edo zuloa ixteko operkulu bat izaten du gehienetan.



**Irudia 14. Moluskuak:** (1) *Aplysia punctata* (itsas erbia), (2) *Acanthochitona fascicularis* (kitoi edo txitoia), (3) *Haliotis tuberculata* (itsas belarria), (4) *Patella* sp. (lapa), (5) *Gibbula umbilicalis*, (6) *Littorina littorea* (karrakela), (7) *Ostrea edulis* (ostra), (8) *Crassostrea angulata* (ostra portugaldarra), (9) *Cerastoderma edule*

(berberetxoa), (10) *Scrobicularia plana* (txirla zapala), (11) *Mytilus galloprovincialis* (muskuilua), (12) *Octopus vulgaris* (olagarroa). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

Helduaroan gasteropodo gehienak bentonikoak dira, eta substratu gogorrari helduta bizi dira. Lapak dira ezagunenak marearteko eremuan. Maskorraren kiribildua ez da oso nabarmena, eta ez dute operkulurik. Haitzei heltzeko, oso gihartsua den oina bentosa baten antzera erabiltzen dute. Marearteko eremuan ere magurioak eta litorinak daude. Ba daude beste gasteropodo batzuk harearen azpian sartuta bizi direnak.

Gasteropodo maskorgabe handienak aplisiak edo itsas-erbiak dira. Gure kostaldean ohikoak dira. Batzuk 20 bat cm-rainokoak dira eta igeri egin dezakete. Arriskuan daudenean tinta morea isurtzen dute harraparia nahasteko. Itsas-tximeletak (nudibrankioak) txikiagoak eta kolore ikusgarrikoak izaten dira. Mareartekoan, algen artean eta harkaitzetako zirrikietan sartuta ezkututzen dira.

Molusku bibalbio gehienak substratu bigunekoak dira, batzuek marearteko lokatzean eta harean topa daitezkeelarik: muxilak edo almejak, txirlak, berberetxoak (*Tapes*, *Venerupis*, *Scrobicularia* eta *Cerastoderma* generokoak). Horietaz gain, nahiko ezagunak diren beste kuskubiko espezieak erruz hazten dira substratu gogorrean: ostrak eta muskuiluak.

## 8.11 ARTROPODOAK

Hauen barnean krustazeoak dira aipagarrienak, itsas faunako talde nagusia eta ugariena, alegia. Hauen ezaugarri bereizgarrienak bi dira: batetik, gorputza kitinazko estalki edo exoeskeleto artikulatu batez inguratuz edukitzea; eta bestetik, luzakin edo apendizak ugari edukitzea, eginbehar ezberdinak betetzeko prestatuak (antena, antenulak, pintzak, hanka ibiltariak, hanka harrapatzaileak, igeritarako luzakinak, ugalketarakoak, kumaldia zaintzekoak, etab.).

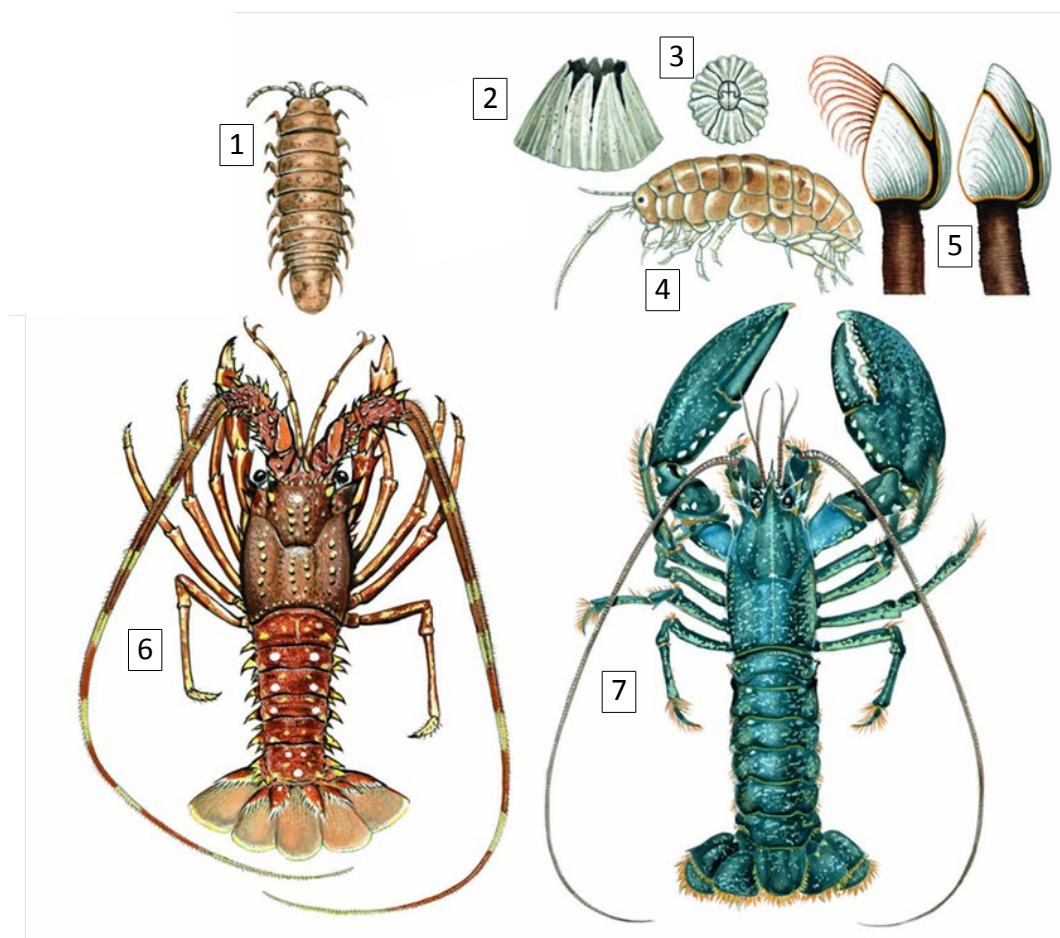
Itsas-krustazeo mota asko daude: kladozeroak (denak planktonikoak), ostrakodoak, kopepodoak, zirripedioak, anfipodoak, isopodoak, misidazeoak, eufausiaseoak, dekapodoak... (Irudia 15, Irudia 16).

Kopepodoak oso txikiak dira (mm gutxi batzuk baino ez dituzte) eta gehienak planktonean bizi dira.

Zirripedioak tamaina erdikoak dira eta substratu gogorrari helduta bizi dira, zuzenki (forma eseriak) edo txortan moduko baten bidez. Gorputza estaltzeko oskol berezi bat dute, plaka kaltzifikatuz osatua. Elikatzeko ura iragazi behar dute, eta horretarako sei pare kirru luze dituzte. Lanpernak (forma pedunkulatuak: *Pollicipes pollicipes*, benetako lanperna; *Lepas anatifera*, sasilanperna) eta itsas-ezkurak (*Chthamalus* eta *Balanus*) talde hontakoak dira.

Eufausiaseoak eta misidazeoak txikiak eta oso antzekoak dira: lehenengoak planktonikoak dira eta espezie batzuek “krilla” osatzen dute (ugaztun mikroiragazleen elikagaia); bigarrenak oso ugariak dira hondoa, eta arrain demertsalek jaten dituzte.

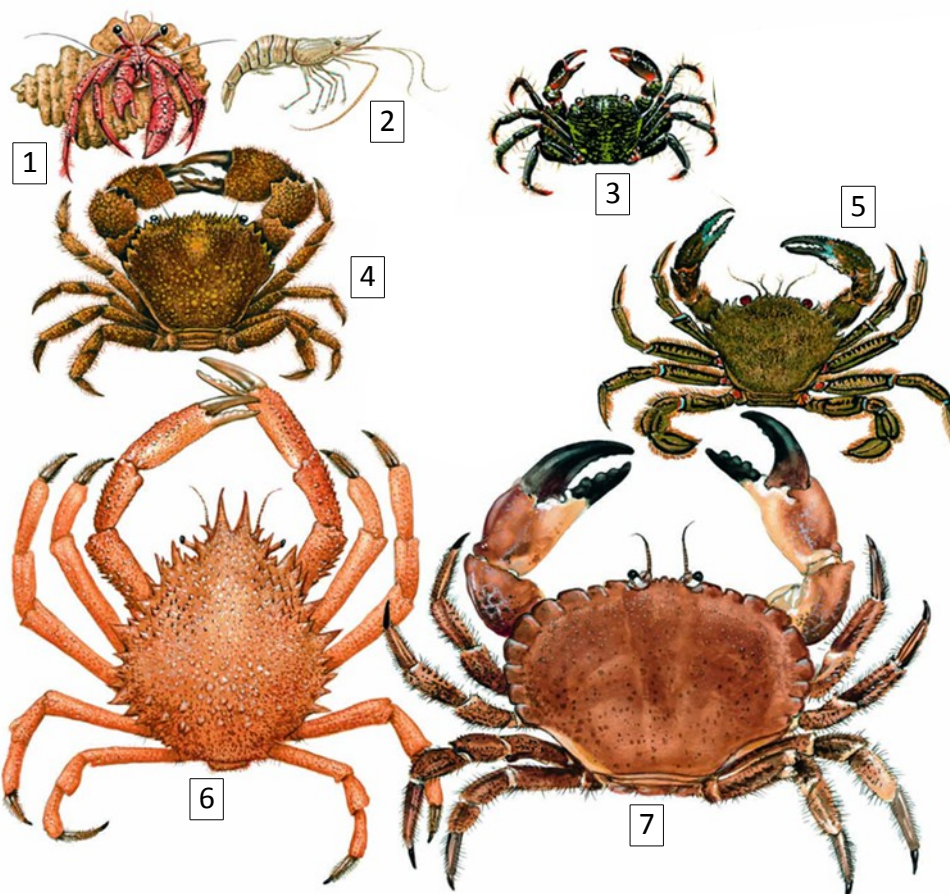
Isopodoek (kukurutzak) eta anfipodoek (itsas-arkakusoak) gorputz zapaldua dute; lehenengoak goitik behera eta bigarrenak alderik alde. Mareartekoan egoten dira maiz, algetan eta kosta ondoko arrain-sardetan nahasturik. Gizakia gutxi ibiltzen den hondartzetan anfipodoak saltoka ikus daitezke gainazalean.



**Irudia 15. Krustazeoak:** (1) *Idotea pelagica*, (2) *Balanus perforatus* (balañoa), (3) *Chthamalus stellatus*, (4) *Talitrus saltator*, (5) *Lepas anatifera* (sasilanperna), (6) *Palinurus elephas* (otarraina), (7) *Homarus gammarus* (abakandoa). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

Krustazeo dekapodoak (karramarroak, ganbak, buiak, otarrainak, etab.) dira ezagunenak. Bi talde daude: igerilariak (ur zutabeen igerika bizi direnak) eta “herrestariak” edo ibiltariak (substratu gainean ibiltzen direnak). Gorputza bi ataletan berezita dute: aurrealdean burua eta toraxa elkarri lotuta daude (zefalotoraxa), eta bertan antenak, begiak, aho-luzakinak, matxardak eta lokomoziorako hankak dituzte. Beste atala, abdomena, nahiko garatua dute

batzuetan (makruoen taldekoak: otarrainak, ganbak, izkirak...); baina beste batzuetan txikiagoa da eta sabelaldetik aurrerantz okertua (brakiuroen taldekoak: karramarroak, txamarrak, txangurroak, buiak...).

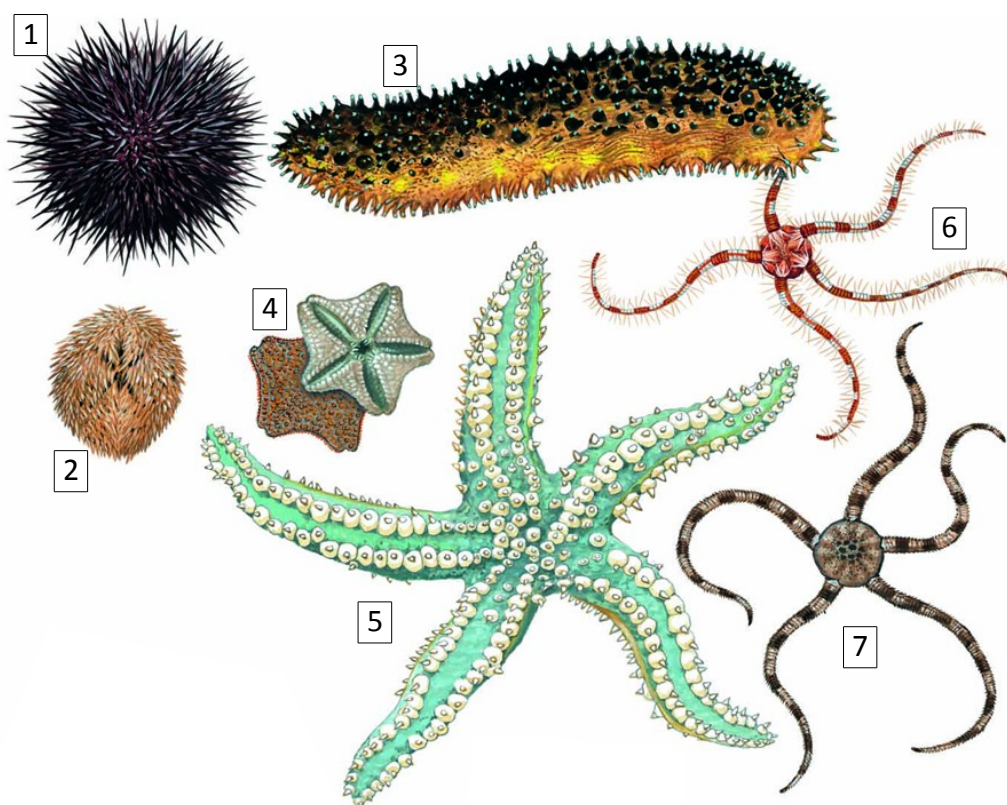


**Irudia 16. Krustazeoak:** (1) *Pagurus bernhardus* (karramarro ermitaria), (2) *Palaemon serratus* (izkira txikia), (3) *Pachygrapsus marmoratus* (karramarro beltza), (4) *Eriphia verrucosa* (txangarra), (5) *Necora puber* (txamarra), (6) *Maja squinado* (txangurroa), (7) *Cancer pagurus* (buia). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 8.12 EKINODERMATUAK

Ekinodermatuek simetria pentameroa erakusten dute: ezaugarri hau espezie batzuei kanpotik nabari zaie, baina beste batzuei gorputzaren barnealdean gelditu zaie. Apendize txiki askoren bitartez (aparatu anbulakrala) mugitzen dira eta heltzen diote substratuari. Ekinodermaturik ezagunenak eta ikuserrazanak itsas-trikuak eta itsas-izarrak dira. Hauetaz gain, holoturiak, ofiurak eta krinoideoak (itsas-lirioak) daude. Lehenengo lau taldeak dira ugariak kostaldean (Irudia 17).

Ekinodermatuen eskeletoa tegumentuan txertatuta dago, eta karekizko plakez osatuta. Plaka horiek, batzuetan, elkarri soldaturik daude eta oskola osatzen dute, arantza itxura hartu duten beste plaka batzuekin batera (itsas-trikuak). Beste batzuetan, berriz, plakak ia galduta daude, eta arrasto bakarra gorputzaren paretetan txertatutako eskleritoak dira (holoturiak edo itsas-luzokerrak).



**Irudia 17. Ekinodermatuak:** (1) *Paracentrotus lividus* (itsas triku arrunta), (2) *Echinocardium cordatum*, (3) *Holothuria* sp. (itsas luzokerra), (4) *Asterina gibbosa*, (5) *Marthasterias glacialis* (itsas izarra), (6) *Ophiothrix fragilis*, (7) *Ophioderma longicauda* (ofiura arrunta). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

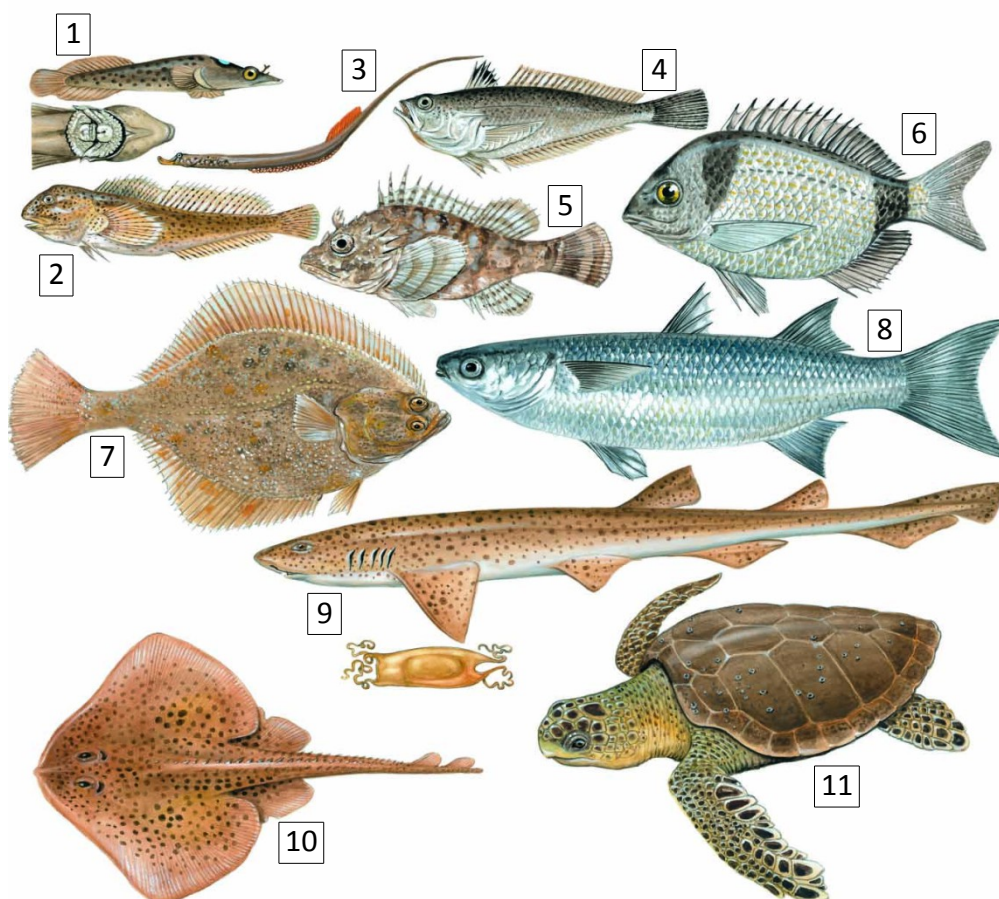
### 8.13 BESTE TALDEAK

Badaude ere beste talde asko, baina urriagoak dira eta ez hain ikuserrazak. Horregatik ezezagunagoak dira: briozooak (koloniak osatzen dituzten animalia txiki samarrak dira, algen eta haitzen gainaldea estaliz zuloz jositako azal moduan ageri direnak, eta azal horietako zulo bakoitzean animalia bat dago), ketognatuak (planktonikoak), hemikordatuak (bentonikoak, topatzeko zailak, zizare antza dute eta luzeran cm batzuk baino ez dute neurtzen), urokordatuak eta tunikatuak (aszidiak, apendikulariak eta salpak; lehenengoak bentonikoak eta ondorengo biak planktonikoak; marearteko eremuan maiz ikusten da *Botryllus schlosseri*

izeneko aszidia koloniala, harrien eta haitzen gainean cm batzuetako orbanetan zabaldurik).

Kordatuena barruan ornodunak daude, eta bertan arrainak, anfibioak, narrastiak, hegaztiak eta ugaztunak biltzen dira. Guztien ezaugarri bereizgarria bere bizitzaren faseren batetan bizkar hezurra edukitzea da. Itsasoko ornodunen artean ezagunenak arrainak dira (Irudia 18). Hauen artean bi talde handi daude: kartilagozko eskeletoa dutenak (marrazoak eta arraiak, adibidez) eta hezurrezkoa dutenak (ezagutzen ditugun arrain gehienak, teleosteoena taldekoak hain zuzen). Ur zutabearen igerian ibiltzen direnak nektonekoak dira, eta besteak, hondotik mugitzen direnak, arrain demertsalak deitzen zaie (mihi-arrainak, platuxa latzak eta erreboiloak, besteak beste).

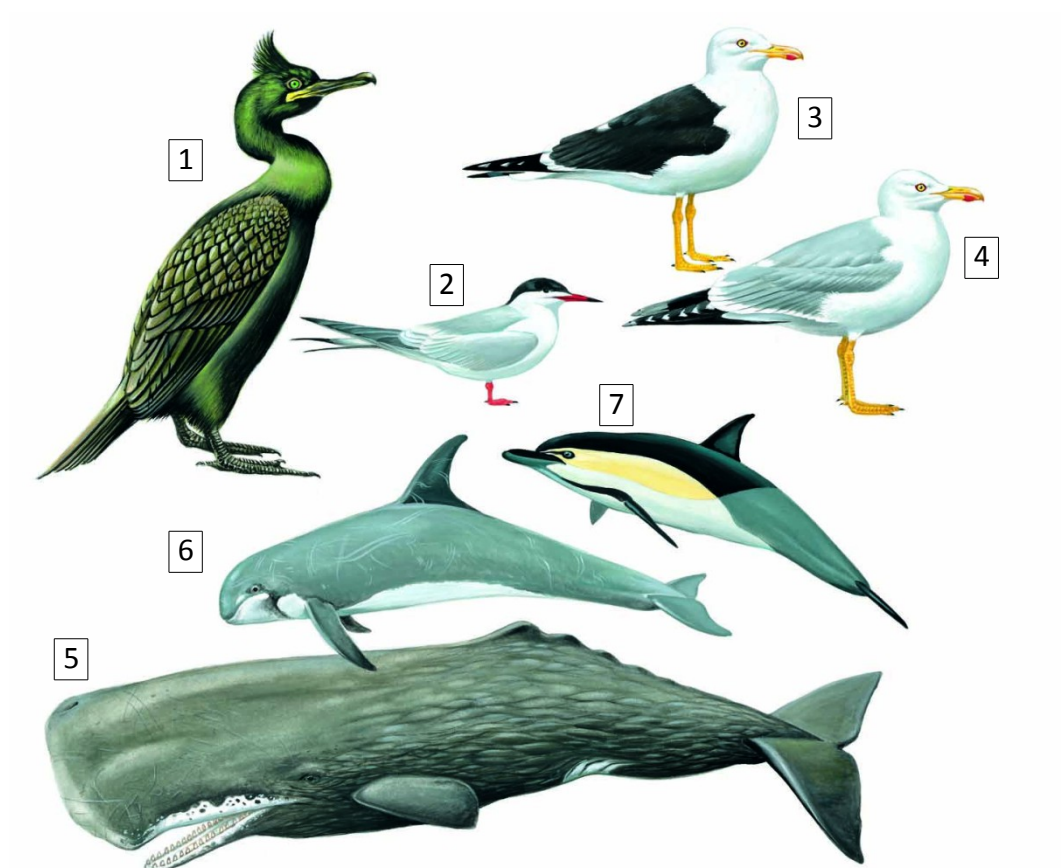
Narrastiren bat ere topa daiteke uretan igeritan, dordoken kasu (Irudia 18).



**Irudia 18. Arrainak:** (1) *Lepadogaster lepadogaster* (ahate lapatia), (2) *Lipophrys pholis*, (3) *Nerophis lumbriciformis*, (4) *Echiichthys vipera* (xabiroi txikia), (5) *Scorpaena porcus* (krabarroka arrunta), (6) *Diplodus vulgaris* (muxar arrunta), (7) *Platichthys flesus* (platuxa latza), (8) *Mugil cephalus* (kapitaina), (9) *Scyliorhinus canicula* (katuarraina), (10) *Raja montagui* (arraia); **Narrastia:** (11) *Caretta caretta* (egiazko kareta dortoka). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

Ugaztunen artean baleak eta izurdeak dira aipagarrienak (Irudia 19), baina kostaldera oso gutxitan hurbiltzen dira.

Hemen hegaztiak ere aipatu beharko lirateke (Irudia 19): nahiz eta itsasoko ur zutabeen ez bizi, hauetariko espezie batzuek itsasoarekin duten lotura oso estua dute, eta ondorioz, kostaldeko edo itsasertzeko paisaia elementu bereizgarriak bihurtu dira: ubarroiak, kaioak, txenadak, zangak...



**Irudia 19. Hegaztiak:** (1) *Phalacrocorax aristotelis* (ubarroia), (2) *Sterna hirundo* (txenada), (3) *Larus fuscus* (kaio iluna), (4) *Larus michahellis* (kaio hankahoria); **Ugaztunak:** (5) *Physeter macrocephalus* (zeroia, katxalotea), (6) *Grampus griseus* (izurde muturmotza), (7) *Delphinus delphis* (izurde arrunta). (Irudia Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 9. ITSASOKO HABITATAK

Habitata espezie edo komunitate baten espazio fisikoa da, eta espazio fisiko hori, normalean, ingurumen-ezaugarri jakinak (biotopoak) izaten ditu. Alabaina, itsasoan mugak ez dira lehorrean bezain argiak, eta denetarik aurki daiteke.

Habitaten Arzetaraua Europako Batasunaren lege-tresna da, eta estatu kideetako habitat naturalen ageriko degradazioa eta galtzeko arrisku larrian dauden basaespezieen kopuruaren handitzea dela-eta sortu zen. Horrela, Europako habitat natural interesgarrien, basaflorearen eta basafaunaren kontserbazioa bide hartuta, biodibertsitatea bermatzea du helburu nagusi. Gainera, kontserbazio bereziko eremuen sare ekologiko bat eratzea aurreikusten du aipatutako habitat zein espezieen kontserbazioa eta berreskurapena bematzeko: Natura 2000 Sarea.

Arzetarauaren I.go eranskinak Europako 198 habitat natural mota jasotzen ditu zerrenda batean, eta horietatik 65 lehentasunezkoak dira (garrantzi handikoak, alegia). Habitat Arzetarauak Europako Batasunari aurkeztu beharreko interesguneen zerrenda bat prestatzea eta proposatzea agintzen dio estatu kide bakoitzari. Zerrenda hori aztertu egiten da, ondoren Natura 2000 Sarean sartu ahal izateko. Euskal Herriaren kasuan, Eusko Jaurlaritza da Natura 2000 Sarean sar daitezkeen Europar Batasunaren Intereseko Itsas Guneak sustatzeko eta kudeatzeko eskuduna.

Habitat Arzetarauko I.go eranskinak jasotzen dituen itsas habitatetatik, ondorengoak aurkitu dira euskal kostaldean:

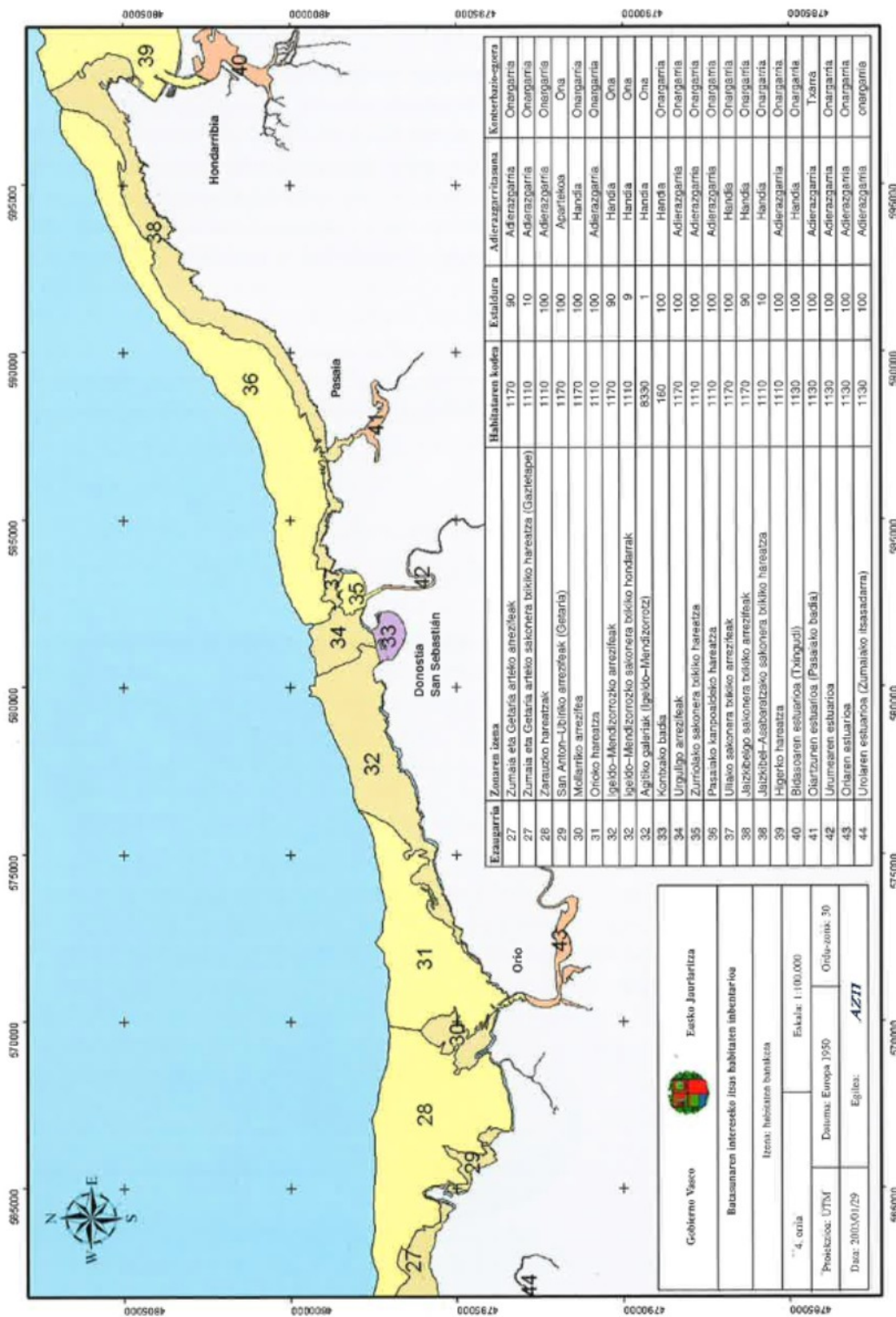
- Arrezifeak: urpean dauden haitz-guneak dira; batez ere, haien konpartimentazioa balioesten da.
- Hareatzak: habitat hauek urpean daude, 0 metro eta 35 metro bitarteko sakoneran.
- Badiak: Kontxako badia da izaera honen baldintzak betetzen dituen bakarra.
- Haitzuloak.
- Estuarioak: marearen batez besteko mailaren azpitik dagoen zona kontsideratu denez, padurei dagozkien eremuak baztertu egin dira.

Habitat haueetatik abiatuz eta euskal kostaldean topatzen diren ur masen tipologiarekin uztartuz, Atlantikoko iberiar kostaldeetarako ondorengo habitat tipologia proposatu zen, euskal kostaldea eta estuarioak hauen barnean sailkatzen zirelarik:

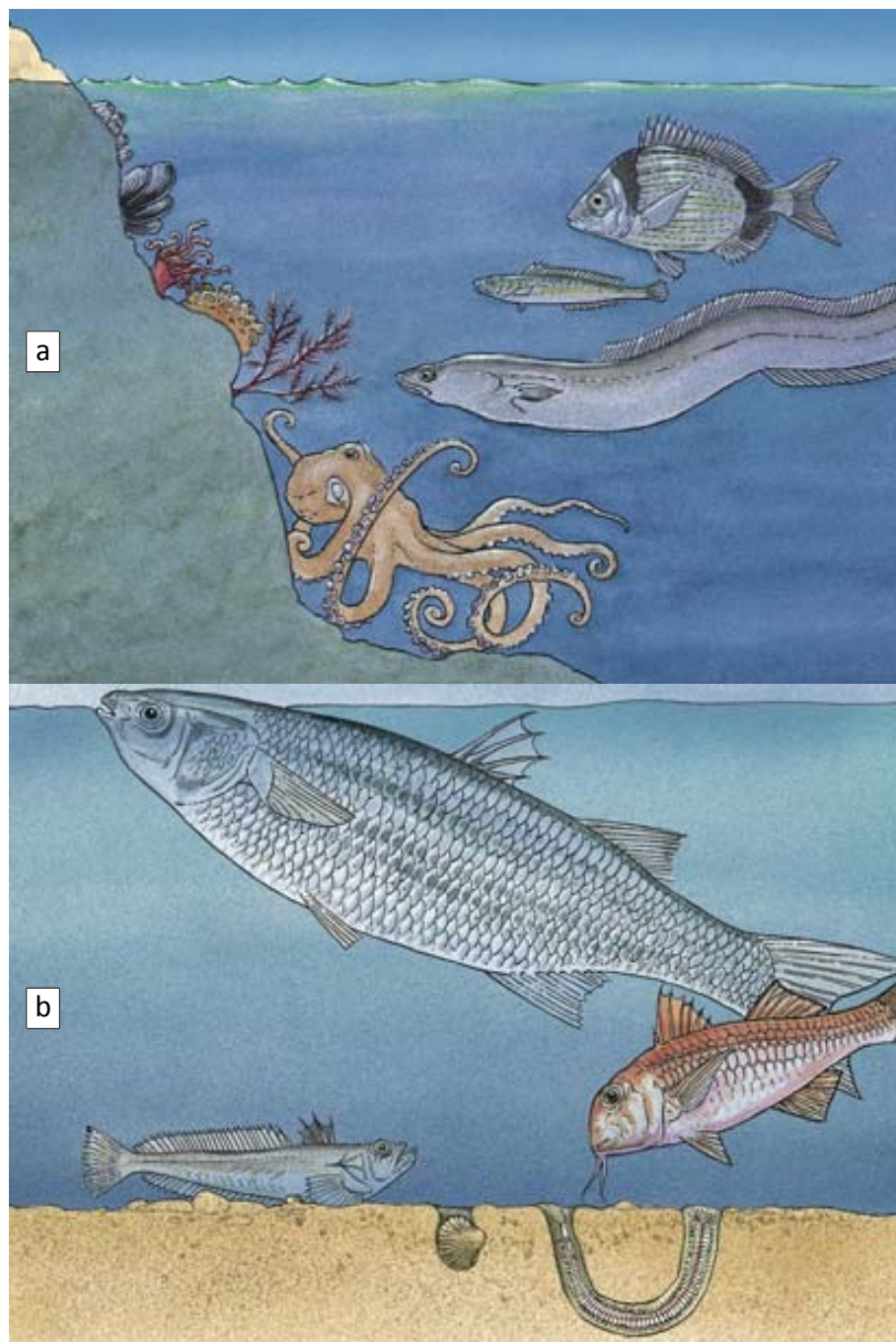
- Erreka txikiz osatutako estuarioak: Deba eta Urumea.

- Marearteko zona handiak dituzten estuarioak: Barbadun, Butroe, Oka, Lea, Artibai, Urola, Oria.
- Marea azpiko zona handiak dituzten estuarioak: Nerbioi, Oiartzun, Bidasoa.
- Badia erditxi hareatsuak: Kontxa.
- Kostalde harritsu babestua: kostaldeko itsasertz zati batzuk.
- Olatuen eraginpeko kostalde hareatsua: Nerbioi, Butroe eta Okako itsasertzak.
- Olatuen eraginpeko kostalde harritsua: gainerako itsasertzak.

Eusko Jaurlaritzak 2003. urtean aurkezturiko Batasunaren intereseko itsas habitaten inbentarioan, euskal kostalde osorako itsaspeko 51 unitate identifikatu ziren guztira. Ondorengo irudian (Irudia 20) Zarautz inguruari dagozkien unitateak aurkezten dira: aparteko balioa duen harkaitza (Getariako San Anton, 29), balio handia duen sakontasun txikiko hareatzak dituen arrezifea (Mollarri, 30) eta aintzat hartzeko balioa duten hareatzak (Zarauzko hareatzak, 28)(Irudia 21).



**Irudia 20.** Euskal kostaldeko habitat interesgarrien inbentarioa (Irudia Castro *et al.*, 2006-tik hartua).



**Irudia 21.** Kostalde arrokatutako (a) eta hareatzetako (b) habitatetan topa daitezkeen izakiak. (Irudiak Rallo eta Orive, 2003-tik hartua).

## 10.BENTOSA

### 10.1 ITSASERTZEKO BENTOSA

Hondoan habitat desberdin asko daude eta horiekin batera espezie ugari; inguru bentonikoan milioi bat animalia-espezie bizi direla esaten da, zooplanktoneko eta nektoneko guztiak baino askoz gehiago.

Fauna eta flora bentonikoak aipatzeko eta taldekatzeko sailkapen mota desberdinak erabiltzen dira: adibidez, fitobentos (bentoseko landareak) eta zoobentos (bentoseko animaliak) izan daiteke lehenengoa.

Tamainaren arabera ere bereizten dira: makrobentosa (0,5 mm baino gehiagoko organismoak), mikrobentosa (0,062 mm baino gutxiagoak) eta meiobentosa (0,062-0,5 mm bitartekoak).

Halaber, substratuko azalean bizi diren organismoei epibentos esaten zaie (epifauna eta epiflora), eta sedimentuaren barruan bizi direnei endobentos (endofauna, infauna eta endoflora).

Substratu motak, besteak beste, itsas organismoen kokapenean eragina du, eta honen arabera gogorrak eta bigunak bereiz daitezke. Substratu gogorrak, batez ere, arroak, haitzak eta jatorri artifizialekoak (kaiak, ontziak, egurrak, etab.) dira. Bigunak legarra, harea eta lokatza dira. Oro har, bi substratuetako faunaren eta floraren fisionomia nahiko desberdina da: substratu gogorrean alga eta ornogabe eseri gehienak daude (belakiak, knidarioak, briozooak); bigunean, itsas landare fanerogamoez gain, ornogabe hondeatzaile ugari biltzen dira (zizareak, moluskuak eta ekinodermatuak). Itsasertzean hedatuagoak daude haitzezko eta hareazko hondoak; baina sakonago sartuz gero, plataforma kontinentalaz haratago, hondo biguna da nagusi, batez ere lokatzezkoa.

Marearteko organismoek jasan beharreko eragozpen fisikoak oso garrantzitsuak eta aldakorak dira: egunean birritan gertatzen diren urpetze-azaleratzeak dakartzan lehorte-arriskua, edo arrazoi beragatik diren elikagaien gorabeherak; bat-bateko gazitasun aldaketak (euria edo lurruntzea); urtean –eta egunean bertan– izaten diren tenperatura muturrekoak (eguzki beroa eta anoxia arriskua udan, neguko izotzaldiak...); ekaitzak dakartzan lurperatzeak eta substratuaren eraldaketa nabarmenak. Aipaturiko ingurunearen zailtasunei aurre egiteko, substratu gogorreko organismoek, oro har, aldaketa morfologikoak eta fisiologikoak garatu dituzte. Substratu biguneko organismoek ordea, moldaketa bereziaz gain, sedimentuan barna ezkuta daitezke ez lehertzeko. Gainera, sedimentuak apaldu egiten ditu tenperatura eta gazitasun gorabeheren ondorioak.

Sakonerari lotutako ingurune-ezaugarrietan erreparatuz gero (argiaren sarkortasuna, hidrodinamismoaren gorabeherak...) bentoseko geruza batimetrikoak bereiz ditzakegu. Areago, marearteko eremuan ere, adierazgarri diren zenbait espezieren presentzia gorabeherak floraren eta faunaren fazeiak edo geruzak bereizteko bide ematen du.

Bentosean organismo mikroskopikoak eta makroskopikoak ditugu. Inguru honetako adierazgarrienak organismo makroskopikoak dira, eta horregatik aztertuko dira zehatzago lan honetan.

Taxonomikoki, fanerogamo eta likenak baldin badaude ere, hondoko landare gehienak algak dira. Fanerogamoak handiak dira eta, sustraiak dituztenez, bakarrik sedimentu biguneko lekuetan hazten dira. Hiru komunitate mota osatzen dituzte: mangladiak (tropikoetako zuhaitz eta zuhaixkak), padurak (ur ingurunearen eta lehorraren bitarteko komunitateak, mangladirik ez dagoen eskualdetakoak) eta fanerogamoen zelaiak. Latitude epeletan, Euskal Herrian adibidez, padurak eta fanerogamoen zelaiak daude, baina ez mangladirik.

Makroalgak, hiru talde handitan bereiz daitezke beren pigmentu edukiarengatik: berdeak, arreak eta gorriak. Kanpo itxurari dagokionez, makroalgen morfologia oso anitza da: alga laminarrak, txertatuak (lamina horizontalak, substratuari atxikitakoak), zuhaixka-formakoak, hari-formakoak (zelulen kateak), zilindrikoak, globularrak (zaku itxurakoak) edo tubularrak. Talofitoak dira, hau da, ez dute benetako sustrai, zuztar edo hostorik (ehun eroaleen sistemarik ez dute). Alga batzuk sedimentu bigunean hazteko gai diren arren, gehienetan haitzei loturik ageri dira, sustrairik ezean arrokari heldu behar diotelako, azpialdeko diskoa gako edo bentosa baten moduan erabiliz. Maiz, beste alga batzuen gainean ere hazten dira (epifitoak), eta baita beste animalia batzuen oskolen gainean ere.

## **10.2 MAREARTEKO BENTOSEKO KOMUNITATEAK**

### **10.2.1 Haitz hondaleak**

Habitat honetan marearteko eremuko fauna eta flora aberatsenak daude, eta irudi hori areagotzen da bentos biguneko itxura pobrexegoarekin alderatuz gero. Algek inguru egokia dute hazteko, eta izaki iragazleek planktona dute eskuragarri. Hortaz, animalia ugari dago elikagai mota guztiak aprobetxatzen. Substratu gogorra itsasertzeko eremu babesgabeetan topatu ohi da, eta han, hain justu, itsasoko urak eta haizeak eragindako higadurak baldintzatzen du dinamika geologikoa. Harriek, blokeek, legarrak eta hareak etengabe jotzen dute itsaslabarretan, poliki-poliki txikitu arte. Urak gero eta landuagoak eta txikiagoak diren materialak garraiatzen ditu toki sakonagoetara. Materialen sailkapena indar garraiatzaileen arabera denez, sedimentu finenak kostatik urruntzen dira.

Marearteko eremuko beste ezaugarri bat marearen maila da, hau da, zenbat orduz dagoen delako leku bat aire zabalean agerian. Honi orientazioaren

garrantzia gehitu behar zaio, iparraldera edo hegoaldera begira izateak zeharo ondorio ezberdinak baitakartza. Hortaz, horrelako hondaletan oparotasun eta aniztasun biologiko handienak topatzen dira, fitobentosa mota askotariko algez osatuta dagoelako, eta zoobentosean animalien eboluzio-adar guztietako espezieak bizi direlako.

Euskal kostako eremu babesgabea ondoen azaltzen duen zonazio edo mailakatze ereduak hiru zona zehazten ditu goitik hasita: itsasertzeko goialdea (mareagainekoa), mareartekoa eta mareazpikoa.

Itsasertzeko goialdeari zipriztin-eremu ere esaten zaio, halaxe iristen baitzaio itsas ura. Bertan hazten diren liken txertakorren sortek kolorea ematen diete haitzei: beltza (*Verrucaria* sp.) eta hori-laranja (*Caloplaca* sp., *Xanthoria* sp.). Likenen artean, zirrikitu eta leku babestuagoetan, lehenengo animaliak ikusten dira: *Melarhaphé neritoides* espezieko magurioak eta lapak (ia beti geldirik eta haitzari ongi helduta).

Gure kostaldeko marearteko eremua, egunean bi aldiz geratzen da agerian eta urpean. Goiko tarteak bakarrik marea bizietan geratzen da estalirik, eta beheko tartean kontrakoa gertatzen da, hots, bakarrik marea bizietan geratzen da agerian. Bien bitartekoa beti dago estalirik edo agerian, mareak biziak edo hilak direla ere. Ondorioz sortzen diren tarteetan honako espezieak hazten dira, litorina eta lapekin batera ordenaturik: liken beltza (*Lichina* sp.), itsas ezkurrik (*Chthamalus stellatus*), alga berdeak (*Blidingia* sp., *Ulva* sp., *Enteromorpha* sp.), alga arreak (*Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*), karekizko algak (*Lithophyllum incrustans*, *Corallina* sp., *Ellisolandia elongata*) eta alga gorri soropilduak (*Caulacanthus ustulatus*, *Gelidium pusillum*). Tarte berean muskuiluak (*Mytilus galloprovincialis*) ageri dira, hala nola animalia alderrai zein finko asko (aktiniak eta anemonak, poliketoak, belakiak, anfipodoak, isopodoak...). Tarterik behekoenean ekinodermatuak daude: itsas trikuak eta izarrak, ofiurak eta holoturiak. Olagarroren bat ikusten bada ere, askoz gehiago daude beherago. Alga gorritz (*Gelidium attenuatum*) eta arrez (*Bifurcaria bifurcata*, *Cladostephus spongiosus*, *Cystoseira baccata*, *Halopteris scoparia*) osaturiko sortan animalia eta landare epifito ugari bizi dira: briozooak, knidario hidrozoak eta beste.

Marearteko eremutik beherago itsasertzeko azpialdea zabaltzen da: hortxe azaltzen dira lehenengo *Gelidium corneum*-ak, agar-agar ekoizteko erabiltzen diren alga gorriak. Gero eta animalia gehiago ageri dira, mota guztietakoak: orain nonahi ikusten diren moluskuak (*Hinia incrassata*, *Bittium reticulatum*...) maskor hutsak ziren gorago (ermitauak beteak akaso). Beherantz jo ahala, *Chthamalus* zirripedioen ordean Balanidoak ageri dira (*Balanus perforatus*).

Itsasertzeko gainaldean, eta bereziki marearteko eremuan, itsasbeherako marea-putzuak agertzen dira. Zenbat eta gorago egon, orduan eta latzagoak dira putzuetako bizi-baldintzak: eguzkiak berotzen ditu eta euriak gazitasuna

moteltzen du. Hala eta guztiz ere, aberastasun biologiko altua duten akuarioak dira, mota desberdinetako algak eta izakiak erakutsiz.

Bestalde, badira aurreko eskema aldaraz dezaketen faktoreak: azaleratze denbora, malda, orientazioa eta haitz mota. Gainera, oso gogorrak ez diren substratu gogorretan moluskuak eta haitzetako sikunpulido zulatzaileak topa daitezke ere. Estuarioetatik hurbil egotea eta kutsadura kontuan izateko faktoreak dira ere bai, azaldutako komunitateak aldarazi, bakundu eta desegituratzen dituztelako.

### 10.2.2 Hondale bigunak

Substratu bigunaren osagarriak ondokoak dira: jatorri minerala duten sedimentu-partikulak, partikuletan nolabait itsatsitako materia organikoa (animalien eta landareen usteltzeak eragindakoa) eta partikulen arteko hutsuneen ura. Sedimentu-aleen tamainak eta beraien arteko espazioak garrantzi handia dute espezieen kokapenean, horren arabera izango baita porositate-maila, alegia, zirrikituak eta hutsuneak neurriak. Marearteko eremuan, itsasbehera dagoenean, hutsuneak urez (hezetasuna) edota airez beteta daude.

Partikulak sailkatzeko irizpide bat diametroa da, eta horren arabera blokeetatik (250 mm inguru) buztinera bitartean (< 0,002 mm) neurri askotakoak daude: legarra, harea (larria, ertaina, fina), lohia, buztina, etab. Itsas ekologiaran alorrean, aurreko materialen arteko proportzioak oso erabiliak dira komunitateak sailkatzeko orduan, eta horren arabera hainbat maila edo kategoria biosedimentario bereizten dira: harea larriak, finak, hareazko lokatzak eta lokatzak.

Haitzetakoa bezain nabarmena ez den arren (organismo gehienak sedimentuaren azpian baitaude), hidrodinamismoak eta mareen mailak eragin zuzena dute substratu bigunetako komunitateak mareartekoan kokatzeko orduan. Hemen ere organismo bentonikoen goitik beherako zonazioa egin daiteke. Hidrodinamismo biziko lekuetan sedimentuak latzak, eskasak eta porositate handikoak izateaz gain, erraz lehortzen dira. Hidrodinamismoa motelagoa bada, berriz, sedimentua finagoa izango da, lokatzekin eta materia organikoarekin oso nahasia, trinkotua eta hezetasun handikoa. Bestalde, substratuaren azaleratzea mareen arabera da, hots, sedimentuen gradiente bat zehaztu daiteke marearteko goialdetik –alde babesgabeagoa olatuen aurrean– behealderaino, sedimentuak finagoak diren lekuetaraino. Era berean, bentos bigunaren zonazioa sedimentuaren hezetasunaren arabera ere aldatzen da: zirrikituak arteko ura sedimentuan barna dabil, arinago edo motelago, maldaren eta aleen lodieraren arabera, hau da substratuaren iragazkortasunaren arabera.

### 10.2.2.1 Hondartza babesgabeak eta eremu erdibabestuak

Batez ere hareazko hondaleak dira. Olatuek oso gogor jotzen duten ageriko kostaldeetan harri-kozkor eta legarrezko hondartzak daude. Itsasbehera datorrenean, zirrikitu arteko ura oso arin isurtzen da, beraz, horrelakoetan organismo urri dago, edo ez dago batere. Babestuago dauden hareatzetan sedimentu-partikulak txikiagoak dira, eta itsasbeheran ura gordetzen dute. Gainera, harea fina egokiagoa da hondeaketarako, eta organismoek, partikulak baino handiagoak direnez, kalte txikiagoak jasotzen dituzte. Nolanahi ere, olatuek astindutako hareazko hondartzak elkor azaltzen zaizkigu, organismo gutxi baitira azalean egoteko gai.

**Hareazko hondartzen marearteko zonifikazioa** hainbat ikerlanetan jasota dago, eta dagoeneko klasikoak dira alor horretan **eskema faunistikoa eta fisikoa**. Haietako lehenak, Eskandinaviako kostaldea aztertzekeo propio eginak, **hiru zona** zehazten ditu fauna motaren arabera: itsasertzekeo gainaldean krustazeo anfipodoak bizi dira (*Talitrus saltator*, kasu); itsasertzaren erdiko aldean, krustazeo isopodoez gain (*Eurydice pulchra*) anfipodoak ere bizi dira, eta itsasertzekeo behealdean bestelako anfipodo taldeak ditugu, *Bathyporeia* sp. adibidez. Beste eskualde biogeografikoetan krustazeoak, poliketoak eta kuskubikoak bizi badira ere, badirudi eredu orokor bat jarraitzen dela.

Eskema fisikoa, Frantziako kostalde atlantiarra eredu izanik egin zen, eta **lau zona** bereizten ditu sedimentuen hezetasunaren arabera; hortaz, ez dator bat muga zoogeografikoekin eta espezieen banaketarekin. Honela, hondartzako goialdean dagoen eremu lehorreraino ura soilik marea bizietan edo langar moduan iristen da. Beheragoko aldean, mareak behera egiten duenean ura sedimentuak zurgaturik geratzen da, baina geroago isuri egiten da grabitatearen ondorioz; tarte horretako ezaugarriak materia organiko urria, porositate eta iragazkortasun altuak eta oxigenazio egokia dira. Ondoren, berragertze eremua ageri da, eta hor, marearekin batera, ura sartu eta atera egiten da sedimentuen artetik. Azkeneko mailan, gainezkatze eremuan alegia, ura ia ez da aldatzen mareen ziklo osoan.

Landareei dagokienez, mareartekoan ez dago makrofitorik, ezta algarik edo fanerogamorik ere.

### 10.2.2.2 Zona babestuak eta estuarioak

Batez ere harea-lokatzekeo eta lokatzekeo hondaleak dira. Olatu, haize eta korranteetatik babestuago dauden lekuetan sedimentu fina ugalduz doa, eta apurka-apurka hare lodiko lekuak izatetik lokatz eta hare finekoak izatera pasatuko dira. Horko sedimentua ia lohi eta buztin hutsez osatua dagoenez egonkorragoa da, eta beraz, organismoak bizi daitezke bertan, galeriak eta tutu erdiragazkorrek eginez. Ondorioz, espezieak eta hauetako indibiduoak ugariagoak izango dira, bereziki leku babestuenetan.

Kostaldeko eremu lohitsutan ere, hondartza babesgabeagoetan bezala, goitik beherako zonazio-eskema bat aurkeztu daiteke, mareen gorabeherei lotua. Honen arabera goialdea azoikoa da (izakirik gabekoa) eta, animaliarik egotekotan, soilik *Hediste diversicolor* poliketoa izango da. Erdialdean *Scrobicularia plana* eta *Cerastoderma edule* kuskubikoez gain, noizbehinka *Arenicola marina* poliketoa ere ageri da harea gehiagoko lekuetan. Azkenik, behealdean, poliketo-espezie txiki batzuekin batera, kuskubikoak ere ager daitezke (*Tellina fabula*). Esan beharra dago, dena den, substratu gogorreko eremuekin alderatuta bentoseko zonazio bertikala ez dela hain ezaguna, animaliak ezkutuan daude eta. Bestetik, horrelako lekuetan olatuen eragina orokorrean oso txikia denez, malda apalagokoak izaten dira, eta itsasbeheran marearteko lautada zabalak geratzen dira agerian.

Bentoseko espezie gehienak azalean edo gaineko geruzetan bizi dira, oso sakonera txikian ez baitute behar beste oxigenoa topatzen. Beraz, sedimentuan sartuta bizi diren organismoak moldatu egin dira behar duten oxigenoa lortzeko: batzuek galeriak egiten dituzte, uraren joan-etorria erraztearren (*Hediste diversicolor* eta *Arenicola marina* poliketok eta *Corophium* sp. anfipodoak, adibidez); beste batzuek tutuak egiten dituzte (*Diopatra neapolitana*); era berean, badaude ere beste poliketoen tutuez baliatzen diren poliketok (*Harmothoe* sp., *Lepidonotus* sp.); kuskubikoek (*Ensis siliqua*, *Solen marginatus*) azaleraino bi sifoi luzatzen dituzte (batetik ura sartu eta bestetik ateratzeko).

Landarediari dagokionez, lokatzezko eta harea-lokatzezko sedimentuetan harea hutsezkoetan baino gehiago dira. Makroalgetan ugariak klorofitoak edo alga berdeak dira (*Ulva* sp., *Enteromorpha* sp., *Chaetomorpha* sp.) eta urtaroei estu lotuta daude (udan eta udaberrian hazten dira, eta neguan desagertu). Leku batzuetan, landare fanerogamoez osaturiko itsas larreak (*Zostera noltii*) topa daitezke.

### 10.3 EUSKAL ITSASERTZEKO KOMUNITATE BENTONIKOAK

Espezieek ongi egituraturako komunitateak (izaki taldeak, alegia) osatzen dituzte eta habitat bereizgarriak sortzen dituzte kokatzen diren substratuaren eta sakoneraren arabera. Honela, komunitate mota asko topa ditzakegu bai itsas ingurune zabalean baita Euskal Herriko itsasertzean ere. Dena den, euskal kostaldean topatzen diren komunitate bentonikoetara mugatuko gara ondoren, Zarautz inguruan topa daitezkeenetara, alegia.

#### 10.3.1 Substratu biguneko komunitateak

Ondorengo hiru komunitateak estuario eta plataforma kontinentalaren arteko trantsizioa irudikatzen dute.

### 10.3.1.1 *Pontocrates arenarius-Eurydice pulchra*

Krustazeoak nagusitzen diren komunitate tipikoa da, marearteko behe mailetatik 5-10 m-ko sakoneraraino agertzen da, esposizio altuko lekutan, hare lodi eta legarren hondaletan. Ondorengo krustazeoak gailentzen dira: *Pontocrates arenarius* eta *Haustorius arenarius* anfipodoak, *Eurydice pulchra* isopodoa, *Iphinoe* sp. kumazeoa, etab. Euskal Herrian, komunitate hau estuario txikien bokaleetan eta kostaldeko hondartzetan agertzen da. Azken hauetan, *Donax* sp. moluskua eta poliketo txiki batzuk ere (*Dispio uncinata*, *Scolecopsis mesnili*) agertzen dira. Hondale biguneko komunitateen artean, hau da aberastasun baxuena eta aniztasun txikiena erakusten duena.

### 10.3.1.2 *Tellina tenuis* komunitate boreal lusitanikoa

Estuarioen bokaleetan egon ohi da, hareez eta lokatzez nagusitutako sedimentu heterogeneotan. Kantabriar estuarioetan eta kostaldeko hondartzetan oso hedatuta dago, espezie konposaketan aldaketak erakusten baditu ere (*Nephtys cirrosa* eta *N. hombergii* *N. caeca* poliketoaren ordezkariak agertzen dira). Euskal kostaldean, *Tellina fabula* da *Tellina tenuis* baino ugariagoa. *Tellina* eta *Nephtys* espeziez gain beste oinarritzko espezieak dira: *Spiophanes bombyx*, *Dispio uncinata*, *Nephtys cirrosa* eta *Glycera* sp. poliketoak; *Gouldia minima*, *Nucula* sp. eta *Dentalium dentalis* moluskuak; *Echinocardium cordatum* itsas trikuak; *Cumopsis fagei* eta *Diogenes pugilator* krustazeoak, etab. Marearteko zonatan *Spio martinensis*, *Phyllodoce mucosa* eta *Capitella capitata* poliketoak ere topa daitezke.

Hondartza batzuetan *Cerastodema edule* bibalbioa edo *Scoloplos armiger* poliketoa topatzen dira, eta, hurrenez hurren, *Scrobicularia-Cerastoderma* komunitateranzko edo *Venus* komunitateranzko trantsizioa adieraz dezakete. Dena den, komunitateen arteko bereizketa edo mugak ez dira beti argiak, eta solapamenduak askotan ikusten dira.

### 10.3.1.3 *Venus fasciata* komunitatea

Jatorrian komunitate hau 20-40 m-ko sakonerako hare hondaletarako izan zen deskribatua. Txirlak, zehazki Veneridae familiako kuskubiko moluskuak, dira arruntenak (*Venus fasciata*, *Venus casina* eta *Chamelea striatula*); baina *Nephtys cirrosa* eta *Prionospio steenstrupi* poliketoak, *Urothoe brevicornis* eta *Bathyporeia elegans* anfipodoak, *Echinocardium cordatum* itsas trikuak, *Branchiostoma lanceolatum* zefalokordatua, eta *Spisula subtruncata* bibalbioa ere agertzen dira. Ur azpiko hondartzetako komunitate tipikoa da. Moluskuak osatzen dute zona horietako biomasa gehiena.

Komunitate hau 5-40 m-tako hare fineko hondaletan agertzen den *Chamelea gallina* komunitatearekin erlaziona daiteke. Hemen espezie ezaugarrienak *Nucula sulcata*, *Spisula subtruncata*, *Mactra stultorum* eta *Dosinia lupinus* bibalbioak,

*Amphipholis squamata* ofiura, *Diogenes pugilator* eta *Hippomedon denticulatus* krustazeoak dira.

Euskal Herrian, mareazpiko hondaletan, bi komunitate hauek nahastuak agertzen dira; horregatik, *Tellina-Venus* komunitatea proposatu da 10-70 m bitartean dauden Bizkaiko Golkoko hego-ekialdeko harezko hondaletarako.

### 10.3.2 Substratu gogorreko komunitateak

Marearteko zerrenda bakoitzaren zabalera eta maila batimetrikoa, ingurune baldintzen arabera aldatzen da lekutik lekura. Beraz, ondoren aipatzen diren komunitateen konposizioa eta distribuzioa eredutzat har badaiteke ere (Irudia 22), ez dugu egoera finko eta mugiezin bezala ulertu behar. Naturan eta, beraz, itsasoan heterogeneitatea oso altua da eta egoera aldakor baten inguruan ari gara mugitzen etengabe.

#### 10.3.2.1 *Mytilus edulis*-*Crassostrea angulata* komunitatea

Estuarioetako kanpo eta barnealdetik zabaltzen da, normalean kanpoaldeko diketan, zubien oinarrietan, haitzetan eta abarretan. Ohikoenak komunitateei izena ematen dieten bi moluskuak dira (muskuluak eta ostrak), eta zerrenda handiagoak edo txikiagoak osatzen dituzte, duten elikagai-kopuruaren arabera. Espezie iragazleak dira eta uretan esekita dagoena jaten dute ura sarri berritzen den lekuetan, eta elikagai ugari dagoenetan (hiri-efluenteak barne) ugariagoak dira. Algekin (*Fucus* sp., *Ulva lactuca* eta *Enteromorpha* sp.), eta zenbait zizarerekin batera (*Sabellaria* sp., *Hediste diversicolor*) agertu ohi dira.

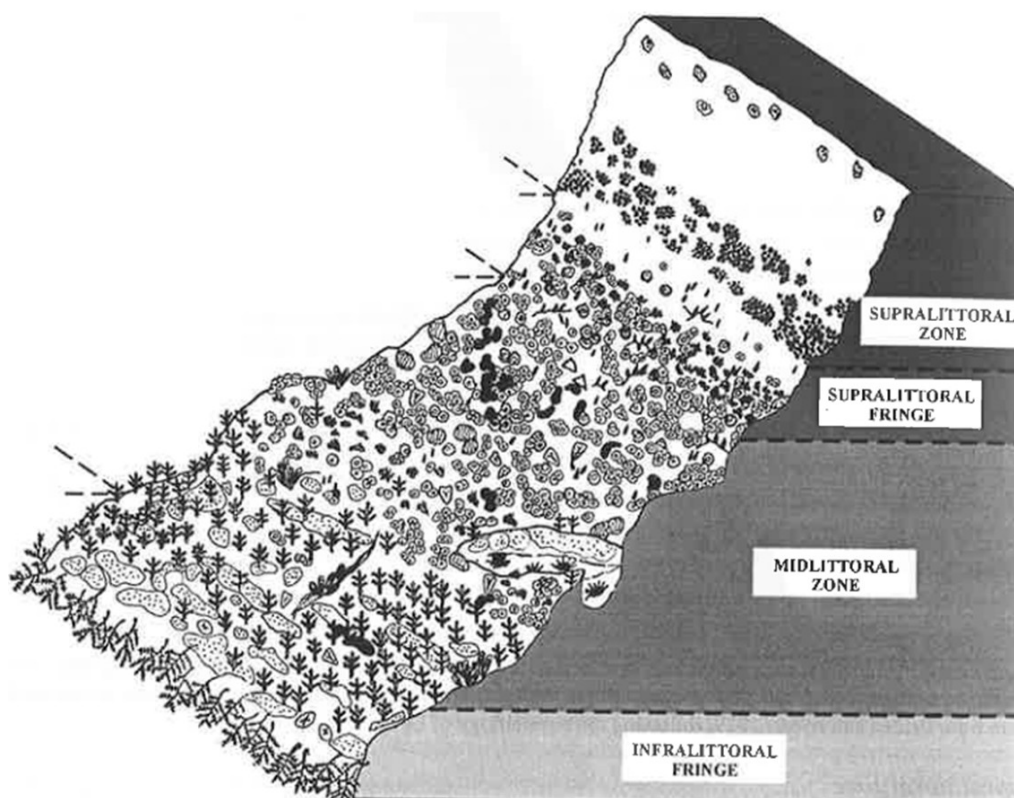
#### 10.3.2.2 *Chthamalus stellatus*-*Patella depressa* komunitatea

Aurrekoen azpian daude justu, eguneko batez besteko mareek estaltzen duten inguruan (goi-mareartekoan). Oso arruntak dira kostalde osoan, eta, aurrekoen moduan, haien osaera eta kopurua aldatu egiten da inguruak olatuekiko duen babesaren arabera. *Chthamalus stellatus* izeneko zirripedioaz estalita egoten da, eta moluskuak (*Melarhaphé neritoides* eta *Lasaea rubra*), krustazeoak (*Tanais dulongii*, *Hyale perieri*) edo *Lithophyllum tortuosum* eta *Caulacanthus ustulatus* algak ere aurki daitezke. Karramarro beltzak ere ohikoak dira (*Pachygrapsus marmoratus*).

#### 10.3.2.3 *Corallina officinalis*-*Mytilus edulis* komunitatea

Erdi-marearteko komunitate tipikoak dira, eta marea jeisten denean agerian geratzen dira, zati batean. Komunitate konplexuak dira, eta espezie askok osatzen dituzte (50). Komunitatearen ezaugarri nagusia, bera egituratzen duen alga bat da (*Corallina officinalis*), eta haitzari erasten zaion *Lithophyllum incrustans* algaren gainean hazten da. Haitzen barruan molusku zulatzaile bat egoten da (*Myoforceps aristata*). Algaren azpialdean zirripedioak (*Balanus perforatus*),

anemonak (*Actinia equina*) eta muskuiluak (*Mytilus edulis*) itsasten dira, eta ganean alga epifitoak (*Ceramium* sp., *Asparagopsis armata*, etab.) hazten dira, eta horietatik anfipodoek (*Hyale* sp., *Jassa* sp., *Dynamene bidentata*), poliplakoforoek (*Acanthochitona* sp.) eta zizareek (*Syllis* sp., *Platynereis dumerilii*, etab.) jaten dute. Ingurua kutsatuta badago, espezie batzuk desagertu egiten dira, eta muskuiluen eta beste mitilido batzuen kopurua asko hazten da, iragazteko (eta elikatzeko) partikula asko izaten baitute.



	<i>Xanthoria parietina</i>		<i>Lithophyllum tortuosum</i>
	<i>Verrucaria maura</i>		<i>Caulocanthus ustulatus</i>
	<i>Melarhapha neritoides</i>		<i>Mytilus galloprovincialis</i>
	<i>Patella rustica</i>		<i>Corallina elongata</i>
	<i>Lichina pygmaea</i>		<i>Lithophyllum incrustans</i>
	<i>Chthamalus stellatus</i>		<i>Actinia equina</i>
	<i>Patella vulgata</i>		<i>Paracentrotus lividus</i>
	<i>Ralfsia verrucosa</i>		<i>Patella aspera</i>
	<i>Patella depressa</i>		<i>Gelidium sesquipedale</i>

**Irudia 22.** Euskal kostaldeko esposizio altuko itsasertze arrokatu batean topaturiko zonazio eredu. (Irudia Borja eta Collins, 2004-tik hartua).

#### 10.3.2.4 *Gelidium latifolium* komunitatea

Mareartekoaren behealdean egoten dira (infralitorala), eta itsasbehera bizietan soilik geratzen dira agerian. Egiten dituzten zerrendak ez dira oso handiak, eta aurreko eta ondorengo komunitateen arteko trantsizioa dira. *Gelidium* sp. alga gorri horrekin batera, *Halopteris scoparia* espezieak eraturako zerrenda handiren bat ere ageri ohi da, batez ere olatuetatik babestuen dauden inguruetan. *Stenothoe monoculoides* eta *Dexamine spinosa* anfipodoak, eta *Pachygrapsus marmoratus* karramarro beltza ageri dira. Marea-kubetetan anemonak (*Anemonia sulcata*), izkira handiak (*Palaemon serratus*), kabuxak (blenidoak) eta ekinodermatuak (itsas trikuak, itsas izarrak eta itsas luzokerrak) ugariak dira.

#### 10.3.2.5 *Gelidium sesquipedale* komunitatea

Komunitatea egituratzen duen alga gorria (*Gelidium corneum*) da mareazpiko komunitate honen ezaugarri nagusia, eta *Mesophyllum lichenoides* (karekizko alga) espeziearen geruzaren gainean hazten da. Algan bertan beste epifito batzuk hazten dira, hala nola *Plocamium cartilagineum* eta *Dictyota dichotoma*. Alga horien artean, animalia belarjaleak bizi dira: *Apherusa jurinei* anfipodoa, *Cymodoce truncata* isopodoa edo *Aplysia punctata* itsas erbia. *Gelidium* espeziean, oina estaltzen, beste espezie batzuk ere hazten dira; besteak beste, *Crisia eburnea* briozooa. Horiez gain, espezie laguntzaile ugari ditu, dibertsitate handiko komunitatea baita. Euskal kostaldeko bereizgarrienetako bat da, eta ekialdean 0-20 metroko sakoneran agertzen diren bitartean, mendebaldean gero eta urriagoak eta azalekoagoak dira (0-10 metro).

#### 10.3.2.6 *Laminaria ochroleuca*-*Cystoseira baccata* komunitatea

*Cystoseira baccata* alga arrea da, eta 8-10 metro eta 20-25 metro artean agertzen da. Normalean *Gelidium* sp. algekin eta, neurri txikiagoan, *Laminaria saccharina*, *Laminaria ochroleuca* edo *Saccorhiza polyschides* alga arreekin batera agertu ohi da. *Cystoseira* espeziea ugariagoa da euskal kostaldearen ekialdean eta *Laminaria* espeziearekin gehiago nahasten da mendebaldean; izan ere, ur hotzagoetakoa izanik, zenbait lekutan —Muskizen, esaterako— gailendu egiten da *Laminaria*.

#### 10.3.2.7 *Halopteris filicina* komunitatea

Hogeita hamar eta berrogeita hamar metroko sakoneran dauden haitzetan hazten da. Argi gutxi izatera ohituta dagoen komunitate bat egituratzen du (50 metrora ur-azalean islatzen den argiaren % 1 soilik iristen da). Komunitatea, besteak beste, alga hauek ere osatzen dute: *Phyllophora crispa* eta *Peyssonnelia rubra*. *Verruca stroemia* zirripedioak estalitako substratuan hazten dira eta, ugariak dira *Modiolus barbatus* bibalbioa, *Sertularella ellisi* knidario hidrozooa eta *Aspidosiphon clavatus* sipunkulido espezieak ere.

## 11.ZARAUZKO ITSASERTZA

Zarauzko itsasertza ikusirik, eta irisgarritasuna kontutan hartuz, kostaldetik erraz iritsi daitekeen bi zona mota ditugu: erdialdean hondartza, eta honen bi aldeetara arroak (Ailla punta mendebaldean eta Mollarri ekialdean) (Irudia 23).

Hondartzaren eskuin erdia (ekialdea) eta Mollarri, Iñurritzako Biotopo Babestuaren barnean daude.



**Irudia 23.** Zarauzko kostaldea. Erdian hondartza eta bi aldeetan arroak.

Atal honetan makrofauna eta makroflorataz arituko gara, hots, begi hutsez erraz ikus daitezkeen izakitaz.

### 11.1 HONDARTZA

Hondartzako biodibertsitateari buruz (Irudia 24) ez dago aurretik egindako azterlan edo informaziorik. Guk egin izan ditugun irteeratan ez dugu faunarik ikusi. Emaiza honek zenbait arrazoi ditu. Lehenik, mota honetako hondartzetan ez da florarik izaten, eta fauna ere oso urria izaten da, jatorriz habitat txiroak izaten direlako. Bigarrenik, egon daitezkeen izakiak askeak direnez ihes egiteko edota ezkutatzeke aukera dutelako (uretan igeriten edo hare azpian barneratuz). Eta hirugarrenik, hondartza honetara gerturatzen den jendetzak egon daitekeen fauna uxatu egiten duelako.



**Irudia 24.** Zarauzko hondartza (Irudia Zarauzko Udala).

Hala ere, babesgabeko hondartza dela kontsideratuz, bertan topatu beharreko izakiak *Pontocrates arenarius*-*Eurydice pulchra* komunitateari dagozkienak izan beharko lukete:

-Krustazeoak:

-anfipodoak (itsas arkakusoak): *Haustorius arenarius*, *Pontocrates arenarius*.

-isopodoak: *Eurydice puchra*.

-kumazeoak: *Iphinoe* sp.

-dekapodoak: *Diogenes pugilator*.

-Muluskuak:

-bibalbioak: *Donax* sp., *Cerastoderma edule*.

-Anelidoak:

-poliketoak (zizareak): *Dispia uncinata*, *Scolelepis mesnili*, *Nephtys cirrosa*.

Dena den, txangoen helburua biodibertsitatea ezagutzea, errespetatzea eta babestea bada, zona hau ezin izango da aprobetxatu, egon daitezkeen izakiak bilatzeko modu bakarra harea bildu eta bahetzea baita, honek ondorioztatzen

duen ingurunearen alterazioa (hondartza zulatzea) eta iheska dabilzan organismoen estresatze maila nabarmena izanik.

Gainera, ur zutabeen kostaldera hurbiltzen diren arrain asko ikus daitezke. Hauen artean, aipagarrienetarikoak ondorengoak dira:

-eiherazaina (*Callionymus* sp.).

-xabiroia (*Echiichthys vipera*, *Trachinus draco*): bizkaraldean arantza pozoitsuak dituen eta hondarpean egoten den arraina.

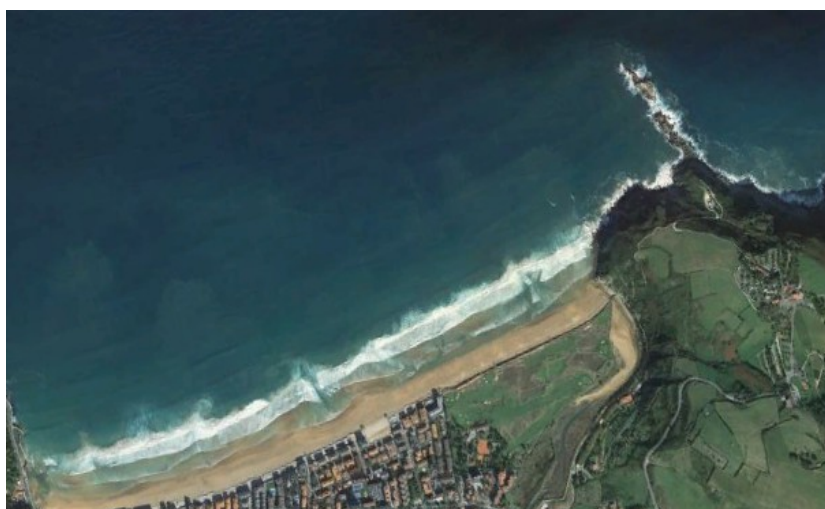
-kabuxinoak (*Pomatoschistus* spp.).

-lantzoia (*Ammodytes tobianus*).

-arrain lauen artean platuxa latza (*Platichthys flesus*) da gehien hurbiltzen dena.

## 11.2 ARROKAK

AZTIk URarentzat (Uraren Euskal Agentzia) egiten duen *Euskal Autonomia Erkidegoaren trantsizio eta itsasbazterreko uren egoera ekologikoaren jarraipen sarea*-n Zarauzko itsasbazter arrokatsuan laginketa estazio bat du kokatuta. Estazio hori hiru urtetan behin lagintzen da eta azken aldia 2015. urtean izan zen ikuskatua. Estazio horrek M-LO3 du identifikazio izena eta Mollarri inguruan dago kokatuta (Irudia 25), Zarauzko hondartzaren ekialderantz topatzen ditugun arroketan alegia.



**Irudia 25.** Substratu arrokatsuan M-LO3 estazioaren kokapena, Mollarri inguruan (Zarautz) (Borja et al., 2016).

Kosta arrokatutan marearen mailaren arabera zona desberdinak bereizten dira, eta itsasoko izakiak hauetako zona bakoitzean bizitzeko egokituta daude. Mollarri inguru honetan tamaina handiko blokeak eta harlauzak topatzen ditugu eta olatuen aurreko esposizio maila nabarmena duen zonaldea da. Ondoren, 2015eko abuztuaren 15ean zona honetara egindako irteeran topatutako izakien konposaketa aurkezten da: zerrenda infralitoraletik zona supralitoraleraino, hau da, 0 itsasmailetik 6,98 m-ko altueraraino (Irudia 26, Irudia 27).

#### 11.2.1 Zerrenda Infralitorala

Oker eta kostaldeko lerroari paraleloki doazen estratu batzuk topatzen dira. Estratu hauek itsasoarekiko esposizio maila desberdina dute. Ondorioz, komunitate biologikoen banaketan patroi homogenezorik ez da bereizten (1-2015 argazkia).

Olatuekiko esposizio maila baxueneko lekutan txertatuta garatzen den *Codium adhaerens* alga berdea agertzen den bitartean, esposizio maila altuagoko lekutan *Lithophyllum incrustans*, *Ellisolandia elongata*, *Gelidium corneum* eta *Halopteris scoparia* algak gailentzen dira. Gainera *Ceramium ciliatum*, *Pterosiphonia complanata*, *Pterosiphonia ardreana*, *Pterosiphonia pennata* eta *Herposiphonia secunda tenella* ere topatzen dira.

2015. urtean ez da makrofauna askorik ikusi: estratu eta harlauzen artean *Paracentrotus lividus* itsas trikua eta *Mytilus galloprovincialis* muskuilua ikus daitezke. Lapak (*Patella ulyssiponensis* eta *Patella intermedia*) ikusteko errazagoak dira, zonalde guztiko harlauzetan sakabanaturik agertzen baitira.

1-2015

2-2015

### 11.2.2 Zona Mediolitorala (Beheko-Erdiko-Goiko aldetan)

Jarraian, eta posizio altuago batean, espezetan aberatsagoa den eta alga estaldura zabala duen zona bat topatzen da: Mediolitorala. Zona hau 1,01 m-tik 3,52 m-ko altueraraino doa trantsektu honetan.

Zona honek, bere behekalde eta erdialdean, aurrekoaren antzeko itxura du: geruza okerren jarraipen bat, hauen artean urez betetako kubetak edo putzu txikiak agertzen direlarik (2-2015 argazkia). Trantsektuaren behe aldean *Ellisolandia elongata*–*Lithophyllum incrustans* algek osaturiko asoziazioa ikusten da. Bi alga kalkareo hauen okupazioa handia da (geruzen azaleraren % 60a baino gehiago). Bi alga hauek ez dauden lekutan nabarmenak dira *Codium adhaerens* alga klorofizeoa (3-2015 argazkia), *Patella ulyssiponensis* lapa eta *Chthamalus* spp. zirripedioa. Aipagarriak dira ere bai *Pterosiphonia complanata*, Ceramiales batzuk (batez ere *Ceramium ciliatum* eta *Ceramium echionotum*), *Gelidium pusillum* eta *Ralfsia verrucosa*. Beste alga asko ere topa daitezke, baina kopuru txikian; horien artean *Ellisolandia elongata*–ren adarretan Ceramiales ordeneko espezie epifito ugari.

Makrofaunak, aurreko zonan baino ugariagoa izanik ere, dibertsitate espezifikoa urria erakusten jarraitzen du: *Patella ulyssiponensis* eta *Patella intermedia* lapak, *Paracentrotus lividus* itsas trikua, *Mytilus galloprovincialis* muskuilua eta, harlauzen gainean modu isolatu batean, *Chthamalus* spp. zirripedioaren ale batzuk.

Zona honen goikaldean (M-LO34, M-LO35, M-LO36, M-LO37) egoera desberdinak topa ditzakegu. Batzutan, *Ellisolandia elongata* eta *Lithophyllum incrustans* algak gailentzen jarraitzen dira, *Caulacanthus ustulatus* eta txertatuta bizi den *Ralfsia verrucosa* algen aurretik. Animalien artean ugariak *Patella ulyssiponensis* eta *Patella intermedia* lapak, *Mitylus galloprovincialis* muskuilua, *Paracentrotus lividus* itsas trikua, *Chthamalus* spp. zirripedioak eta *Melarhaphé neritoides* itsas barraskilo txikia dira.

Bestetan, paisaia zertxobait aldatzen da eta algek animaliei uzten diete bere lekua. Hein handi batean, azalera arrokatsuan *Chthamalus* spp. zirripedioaren eta *Patella intermedia* laparen populazioak dira komunitate biologikoen adierazle (4-2015 argazkia). Hauekin batera *Patella ulyssiponensis* eta *Patella vulgata* lapak, eta *Melarhaphé neritoides* barraskiloa topatzen dira. Gainera, zirripedioen maskorren artean zenbait alga txertatzaileen orbanak ikus daitezke: *Ralfsia verrucosa* eta *Hildenbrandia rubra*. Beste alga batzuk ere topatzen dira harlauzen arrail eta pitzaduretan: *Ellisolandia elongata*, *Lithophyllum incrustans* eta *Herposiphonia secunda tenella*) eta *Patella* lapen maskorren gainean (*Gelidium pusillum* eta *Ulva compressa*).

3-2015

4-2015

Eta azkenik, nahiko biliuzik eta estaldura biologiko aipagarriarik gabeko zatiak ere topa ditzakegu: higitutako eta malda txikiko geruza finen jarraipenak osaturiko paisaia (5-2015 argazkia). Korridore eta arrailetan *Lithophyllum incrustans*, *Ellisolandia elongata*, *Caulacanthus ustulatus*, *Ralfsia verrucosa* eta *Ulva rigida* algen estaldura txikiak topatzen dira, *Mitylus galloprovincialis* muskuilu ale batzurekin batera. Tontorretan ordea, *Bangia atropurpurea*, *Mastocarpus stellatus* eta *Blidingia minima* algak, *Gibbula umbilicalis* itsas barraskiloa, *Patella vulgata*, *Patella intermedia* eta *Patella ulyssiponensis* lapak eta, nahiko isolatuki, *Chthamalus* spp. zirripedio ale batzuk topatzen dira.

5-2015

### 11.2.3 Zerrenda Supralitorala

Aurreko zonaren antzeko itxura badu ere, goraxeago (3,59-4,53 m bitartean) bi substratu mota topa ditzakegu: alde batetik, higaduraren ondorioz ia horizontal bihurtu den xafla finen jarraipena (6-2015 argazkia). Honetan agertzen diren komunitatetan lapak jarraitzen dira gailentzen, urarekiko urruntasunak algen garapena baldintzatzen baitu. Espezie garrantzitsuenak, hurrenez hurren, ondorengoak dira: *Patella intermedia* eta *Patella vulgata* lapak, *Chthamalus* spp. zirripedioak, *Mitylus galloprovincialis* muskuilua eta *Phorcus sauciatus* barraskiloa. Algak, nahiz eta gutxi izan, agertzen dira: *Ralfsia verrucosa*, *Blidingia minima*, *Hildenbrandia rubra*, *Lithophyllum incrustans* eta *Ulva compressa*.

Bestalde, harkaitz blokeak topatu ditzakegu (7-2015 argazkia). Hemen taxa ugariak faunari dagokie (*Chthamalus* spp. zirripedioak, *Patella vulgata*, *Patella intermedia* eta *Patella rustica* lapak eta *Phorcus sauciatus* barraskiloa) alga batzuk agertzen badira ere (*Blidingia minima* eta *Catenella caespitosa*).

---

6-2015

7-2015

#### 11.2.4 Zona Supralitorala

Jarraian, eta posizio altuago batean, hurrengo zona bat topatzen da: Supralitorala. Zona hau 4,53 m-tik 6,98 m-ko altueraraino doa trantsektu honetan. Zona honetan gailentzen direnak *Chthamalus* spp. eta lapak (*Patella vulgata*, *Patella rustica*, 8-2015 argazkia eta *Patella intermedia*, 9-2015 argazkia) dira (batez ere, bi lehenengoak). Gainera, *Melarhaphe neritoides* eta *Phorcus sauciatus* barraskiloak, *Mitylus galloprovincialis* muskuilua, *Caulacanthus ustulatus*, *Hildenbrandia rubra*, *Lithothamnion* sp. eta *Mastocarpus stellatus*

algak, eta *Verrucaria maura* likena ere (azken hau, batez ere maila gorenean) topa daitezke (10-2015 argazia).

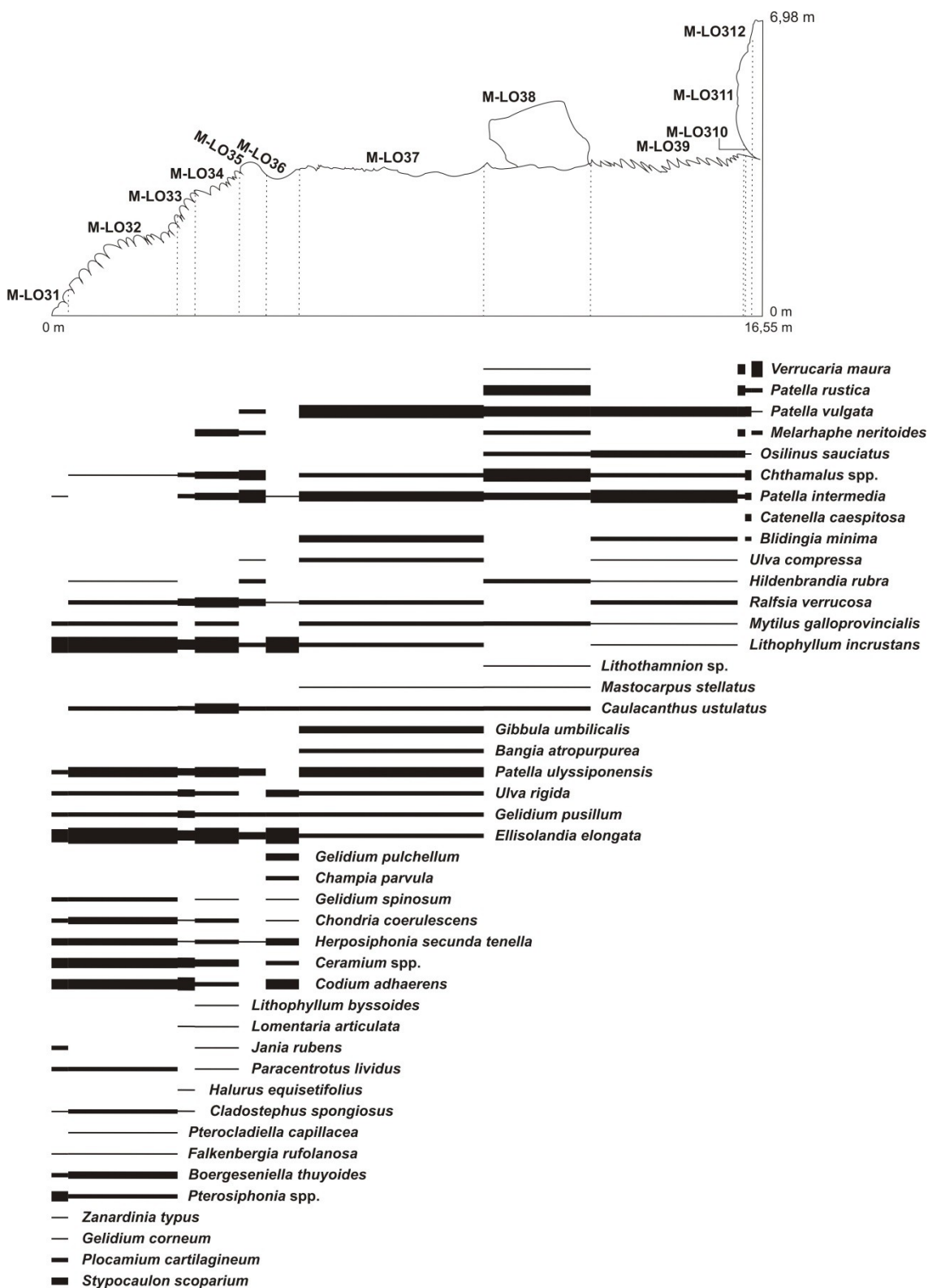
8-2015

9-2015

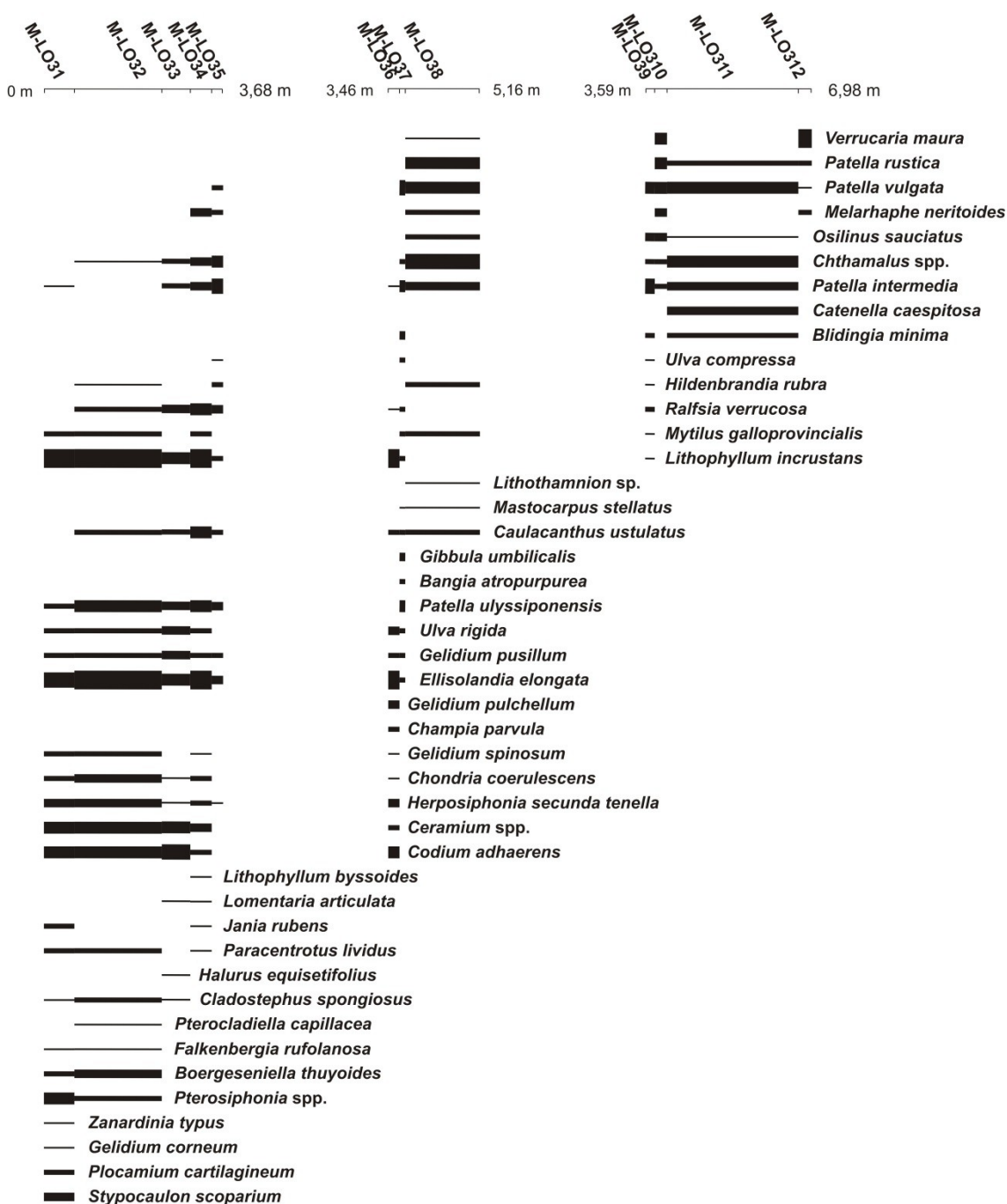
---

10-2015

Bestalde, itsasertzera egin diren bisitalditan oraingoz aipatu ez diren ondorengo izakiak topatu dira: *Lithophyllum tortuosum* alga gorria, *Padina pavonica* eta *Pelvetia canaliculata* alga arreak, *Sycon ciliatum* belakia, *Actinothoe sphyrodeta* knidarioa, *Stramonita haemastoma* eta *Hinia incrassata* molusku gasteropodoak, *Ostrea edulis* bibalbioa eta zenbait krustazeo: lanperna (*Pollicipes pollicipes*), itsas ezkurra (*Balanus* sp.), karramarro beltza (*Pachygrapsus marmoratus*), txangarra (*Eriphia verrucosa*), izkira (*Palaemon* sp.), pintzadun izkira (*Alpheus glaber*).



**Irudia 26.** Espezie desberdinen distribuzio horizontala M-LO3 trantsektuan. Marraren lodierak estaldura maila adierazten du. (Borja et al., 2016).



**Irudia 27.** Espezie desberdinen distribuzio bertikala M-LO3 trantsektuan. Marraren lodierak estaldura maila adierazten du. (Borja et al., 2016)

### 11.3 ESPEZIEAK

Laburbilduz, ondoren aurkezten dira Zarauzko itsasertzerako izendatu diren izakien zerrenda eta hauen artean ikuserrazetak edo bereizgarrienak direnen argazkiak (parentesi artean izen arruntak adierazten dira):

Likenak:

*Verrucaria maura*

Alga berdeak:

*Blidingia minima*

*Codium adhaerens*

*Codium tomentosum*

*Ulva compressa* (itsas luraza)

*Ulva rigida* (itsas luraza)

Alga arreak:

*Cladostephus spongiosus*

*Halopteris scoparia*

*Padina pavonica* (indioilar buztana)

*Pelvetia canaliculata*

*Ralfsia verrucosa*

*Zanardinia typus*

Alga gorriak:

*Bangia atropurpurea*

*Boergeseniella thuyoides*

*Catenella caespitosa*

*Caulacanthus ustulatus*

*Ceramium spp.*

*Champia parvula*

*Chondria coerulescens*

*Ellisolandia elongata*

*Asparagopsis armata*

*Gelidium corneum*

*Gelidium pulchellum*

*Gelidium pusillum*

*Gelidium spinosum*

*Halurus equisetifolius*

*Herposiphonia secunda tenella*

*Hildenbrandia rubra*

*Jania rubens*

*Lithophyllum byssoides*

*Lithophyllum incrustans*

*Lithophyllum tortuosum*  
*Lithothamnion* sp.  
*Lomentaria articulata*  
*Mastocarpus stellatus*  
*Nemalion helminthoides*  
*Plocamium cartilagineum*  
*Pterocладиella capillacea*  
*Pterosiphonia* spp.

Belakia:

*Sycon ciliatum*

Knidarioak:

*Actinia equina* (aktinia gorria)

*Actinothoe sphyrodeta*

Anelido poliketoak:

*Dispia uncinata*

*Nephtys cirrosa* (itsas zizare zuria)

*Scolecopsis mesnili*

Molusku gasteropodoak:

*Gibbula umbilicalis*

*Hinia incrassata* (bitxilorea)

*Melarhaphe neritoides* (magurio nanoa)

*Patella intermedia* (lapa)

*Patella rustica* (lapa)

*Patella ulyssiponensis* (lapa)

*Phorcus sauciatu*

*Stramonita haemastoma* (itsas barraskilo gorria)

Molusku bibalbioak:

*Donax* sp.

*Mytilus galloprovincialis* (muskuilua)

*Ostrea edulis* (ostra)

Krustazeoak:

*Alpheus glaber*

*Balanus* sp. (balanoa)

*Chthamalus* spp.

*Diogenes pugilator* (karramarro ermitaria)

*Eriphia verrucosa* (txangarra)

*Eurydice pulchra*

*Haustorius arenarius*  
*Iphinoe* sp.  
*Pachygrapsus marmoratus* (karramarro beltza)  
*Palaemon* sp. (izkira)  
*Pollicipes pollicipes* (lanperna)  
*Pontocrates arenarius*

Ekinodermatuak:

*Paracentrotus lividus* (itsas triku arrunta)

Arrainak:

*Ammodytes tobianus* (lantzoi arrunta)  
*Callionymus* sp. (eiherazaina)  
*Echiichthys vipera* (xabiroi txikia)  
*Trachinus draco* (xabiroi zuria)  
*Platichthys flesus* (platuxa latza)  
*Pomatoschistus* spp. (hareatako zarboa)

**LIKENAK**



*Verrucaria maura*

**ALGA BERDEAK**



*Blidingia minima*



*Codium adhaerens*



*Codium tomentosum*



*Ulva rigida* (itsas uraza)

**ALGA ARREAK**



*Cladostephus spongiosus*



*Halopteris scoparia*



*Padina pavonica* (indioilar buztana)



*Pelvetia canaliculata*



*Ralfsia verrucosa*



*Zanardinia typus*

**ALGA GORRIAK**



*Bangia atropurpurea*



*Catenella caespitosa*



*Caulacanthus ustulatus*



*Ceramium spp.*



*Champia parvula*



*Chondria coerulea*



*Ellisolandia elongata*



*Asparagopsis armata*



*Gelidium corneum*



*Gelidium pusillum*



*Halurus equisetifolius*



*Herposiphonia secunda tenella*



*Hildenbrandia rubra*



*Jania rubens*



*Lithophyllum incrustans*



*Lithophyllum tortuosum*



*Lithothamnion* sp.



*Lomentaria articulata*



*Mastocarpus stellatus*



*Nemalion helminthoides*



*Plocamium cartilagineum*

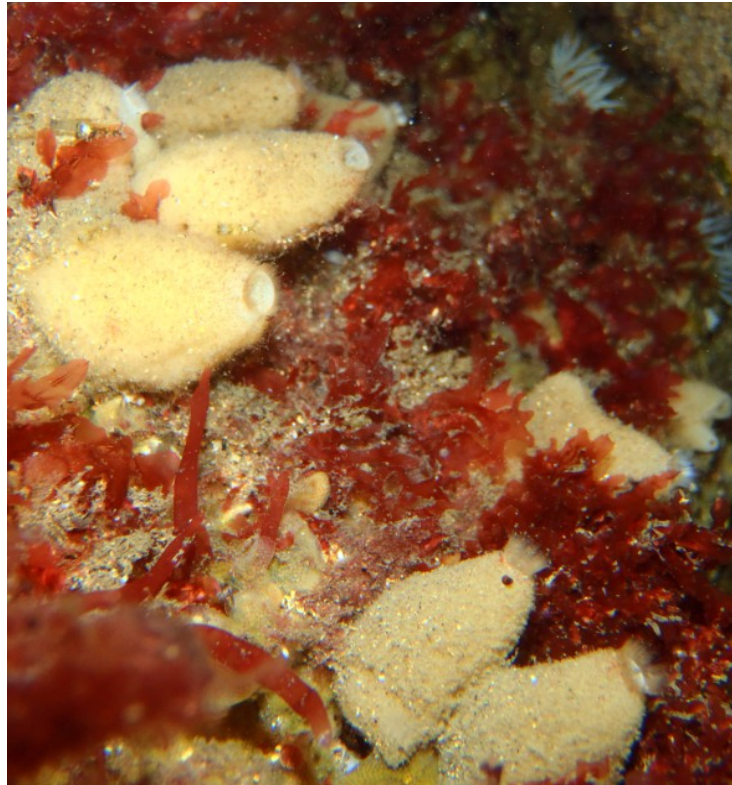


*Pterocladia capillacea*



*Pterosiphonia* spp.

**BELAKIAK**



*Sycon ciliatum*

**KNIDARIOAK**



*Actinia equina* (aktinia gorria)



*Actinotheroe sphyrodeta*

**ANELIDO POLIKETOAK**



*Nephtys cirrosa* (itsas zizare zuria)

**MOLUSKU GASTEROPODOAK**



*Gibbula umbilicalis*



*Hinia incrassata* (bitxilorea)



*Melarhaphe neritoides* (magurio nanoa)



*Phorcus sauciatus*



*Patella* sp. (lapa)



*Stramonita haemastoma* (itsas barraskilo gorria)

**MOLUSKU BIBALBIOAK**



*Donax sp.*



*Mytilus galloprovincialis* (muskulua)



*Ostrea edulis* (ostra)

**KRUSTAZEOAK**



*Balanus* sp. (balanoa)



*Chthamalus* spp.



*Eriphia verrucosa* (txangarra)



*Diogenes pugillator* (karramarro ermitaria)



*Eurydice pulchra*



*Haustorius arenarius*



*Iphinoe* sp.



*Pachygrapsus marmoratus* (karramarro beltza)



*Palaemon* sp. (izkira)

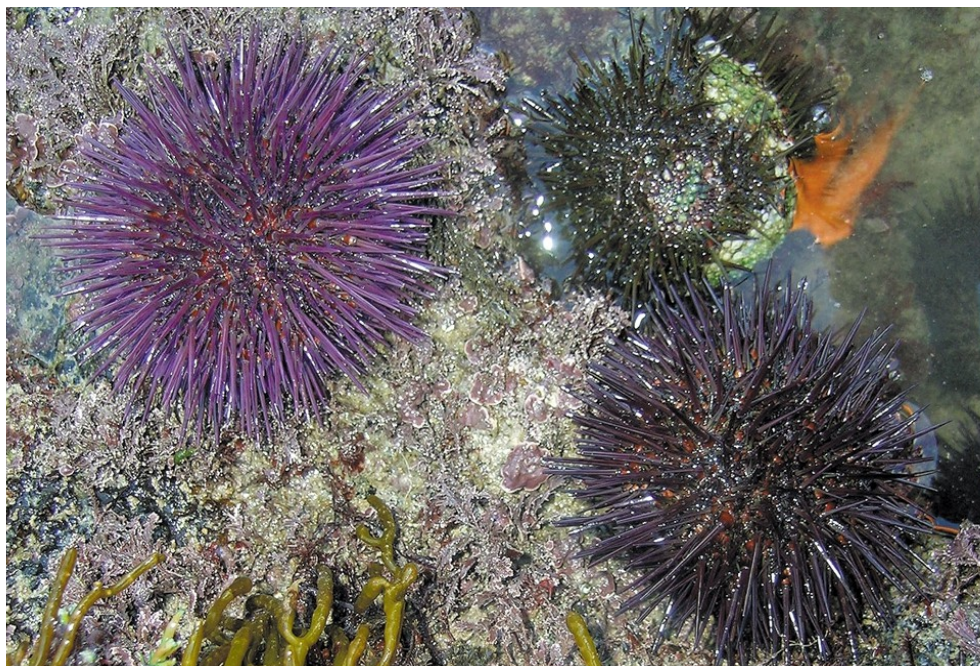


*Pollicipes pollicipes* (lanperna)



*Pontocrates arenarius*

### EKINODERMATUAK



*Paracentrotus lividus* (itsas triku arrunta)

**ARRAINAK**



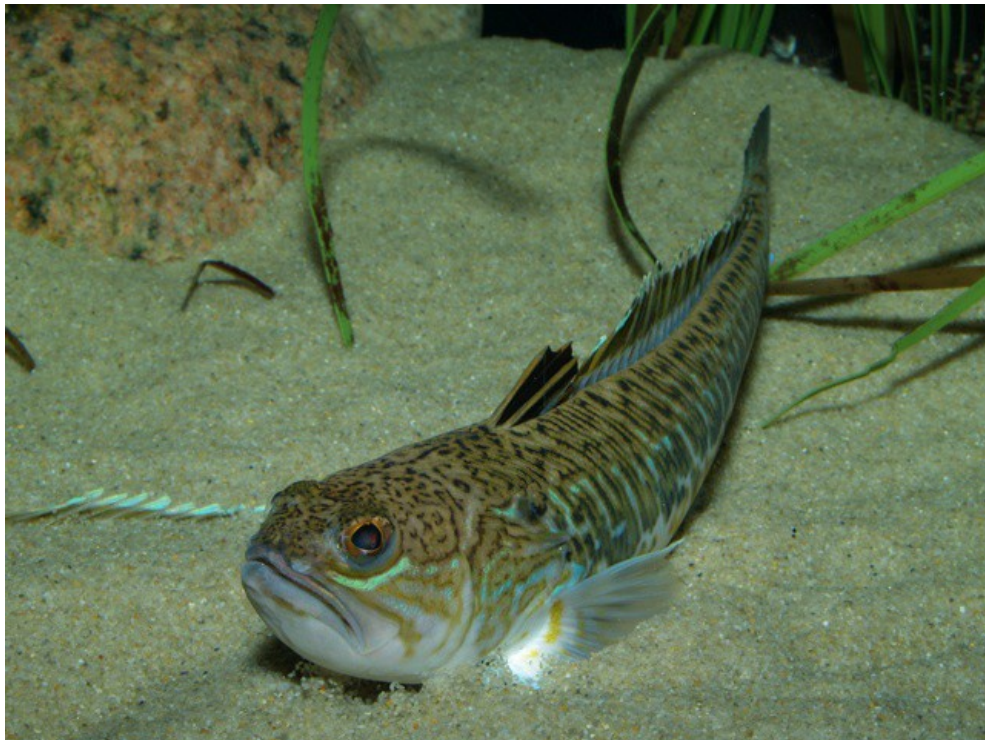
*Ammodytes tobianus* (lantzoi arrunta)



*Callionymus* sp. (eiherazaina)



*Echiichthys vipera* (xabiroi txikia)



*Trachinus draco* (xabiroi zuria)



*Platichthys flesus* (platuxa latza)



*Pomatoschistus* sp. (hareatako zarboa)

## 12.AHOLKU PRAKTIKOAK

Ondoren, itsasoko biodibertsitatea kontserbatu eta zaintzeko aholku praktiko batzuk aurkeztuko dira.

Itsas ingurunean jokabide egokia izateko irizpide orokor hauek adieraz daitezke: itsasoko bizitza behatzeko eta ulertzeko arreta, esperientziak trukatzeko konfiantza, konpondu ezinezko kalterik ez egiteko ardua eta ekosistema naturalaren aurrean erantzukizunez eta begirunez jokatzea.

Itsasoko animalia bitxi bat topatuz gero, izan beharreko jokabiderako arau hauek proposatzen dira:

1. Igerian edo ur gainean dauden animaliak errespetatu. Arretaz behatu eta, ahal dela, prismatikoak erabiliz.
2. Mugitu, igeri egin edo arnasa hartzen badu, hobe da ez hurbiltzea edo kontu handiz inguratzea eta zentzuzko distantzia batera geratzea.
3. Hilik edo larri zauritua badago, behaketa zehatza egin, baina ez ukitu. Arrisku-egoera izanez gero, larrialdi-zerbitzuetara (112) deitu.
4. Hilzorian dagoen hegazti edo dortoka bat bada, zapi batean bildu, kaxa batean sartu eta Base Gorrira edo Arrano Etxera deitu (944 46 52 97 edo 943 00 04 20).

Gainera, beste jokabide hauek gehitu daitezke:

- Edozein motatako izakirik (landare, alga, animalia...) ez zapaltzen saiatu.
- Arroka, hondartza eta itsasbazterreko izakiak behatu eta aztertu, baina ez eraman, gaizki tratatu edo akabatu.
- Harriren bat mugituz gero berdin utzi, azpian dauden izakiak hiltzea ekidituko duzu.

Bestalde, kostaldeko kutsadurak erronka garrantzitsu bat izaten jarraitzen du. Horregatik, ez kutsatzeko, kontuan izan beharreko aholkuak ere ongi datozkigu.

Zuhurtasun-printzipioaren arabera, itsasora ez da material iraunkorrik edo biometatzailerik isuri behar. Izan ditzaketen azken efektuen berri ez jakiteak ez du inor prebentzio erantzukizunetik salbuesten. Hona hemen itsasoa ez kutsatzeko zenbait aholku:

- Arduratsua izan. Zain ezazu zure ingurua. Baliabide bizidunak kontserbatu, eta behar bezala izan itzazu zure ibilgailu, itsasontzi eta arrantza-aparailuak.
- Txukuna izateak ez du kalterik egiten. Hondakin bakoitza dagokion edukiontzian jar ezazu, eta ziurtatu kudeatzaile baimendunari ematen zaiola. Ez bota uretara hondakin ezorganikorik, disolbaezinik edo jan ezin daitekeenik, ezta lurrean utzi ere.
- Zarata ere kutsadura mota bat da. Saia zaitetz ahalik eta zarata gutxien egiten.
- Aurrea hartu. Informa zaitetz, eta larrialdi-zerbitzuetara deitu (SOS DEIAK-112), ingurunean sumatzen duzun edozein arazoren berri emateko (uretan bainatzeko, arrantzarako edo nabigaziorako arriskutsuak izan daitezkeen ezbeharrak, nahitako isuriak, keak, usain txarrak eta ur azaleko orbanak eta hondakinak, iraunkorrak barne). Ahal duzuna egin ezazu: argazkiak atera, hondakinak bildu edo kendu.
- Beste batzuekin batera aritu. Itsasoa denon artean babesteko eta gozatzeko ondasuna dugu. Beraz, foroetan eta elkarteetan parte hartzea komeni zaizu, ikuspuntuak trukatzeko eta bidezko interesak defendatzeko.
- Bizikidetzara-arauek errespetatu. Itsasoko bizikidetzara gobernatzen duten legeak, akordioak eta arauak ezagutu eta bete. Sen onak lehentasuna ematen die bainu-hartzaileen eta nabigazioaren segurtasunari, izaki bizidunen kontserbazioari (biodibertsitatea), itsasoko langileei, kultura-ondasunaren defentsari eta garapen ekonomikoarekin lotutako egituren sustapenari.

Arduratsua eta txukuna izatea, aurrea hartzea, eskura dauden bitartekoak erabiltzea, elkarrekin aritzea eta besteak errespetatzea “asmo onak” badira ere, gure ekintzei buruz hausnartzeko balio beharko dute. Kutsadura, askotan, ezjakintasunaren, axolagabekeriaren eta ohitura osasungaitz eta jasanezinen ondorioa da. Ibaiak, portuak, urak eta kostako hondak ez kutsatzea eta garbitzea, beraz, norberaren eta gizarte kontzientziaren baitan daude, bai eta antolakuntza-maila guztien arteko koordinazioaren baitan ere (sektorialak, administratiboak, politikoak eta teknikoak). Beraz, elkarrekin jardun beharra dago.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- ACEM, 2010. *Patrimonio litoral de Cantabria. Guía intermareal: algas-invertebrados*. Consejería de Medio Ambiente, Gobierno de Cantabria, 117 pp.
- BORJA, Á., BALD, J., BELZUNCE, M.J., FRANCO, J., GARMENDIA, J.M., LARRETA, J., MENCHACA, I., MUXIKA, I., REVILLA, M., RODRÍGUEZ, J.G., SOLAUN, O., URIARTE, A., VALENCIA, V., ZORITA, I., ADARRAGA, I., AGUIRREZABALAGA, F., SOLA, J.C., CRUZ, I., MARQUEGUI, M.A., MARTÍNEZ, J., RUIZ, J.M., CANO, M., LAZA-MARTÍNEZ, A., MANZANOS, A. (prestatzen). *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados Campaña 2015*. Informe de AZTI para la Agencia Vasca del Agua.
- BORJA, Á., COLLINS, M. 2004. *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*. Elsevier Oceanography Series, 70, 616 pp.
- CASTRO, R., URIARTE, A., FRANCO, J., URIARTE, A., BORJA, Á., GONZÁLEZ, M., VALENCIA, V., QUINCOES, I., SOLAUN O., GALPARSORO, I. 2006. *Bizkaiko Golkoko itsas biodibertsitatearen gida / Guía de la biodiversidad marina del Golfo de Bizkaia*. Ingurumen eta Lurralde Antolamendu Saila, Eusko Jaurlaritza, Vitoria-Gasteiz, 195 pp.
- GALARZA, A., DOMÍNGUEZ, Á. 2006. *Haizea eta kresala. Kantauriko itsasertzeko izadia*. Bizkaiko Foru Aldundiko Nekazarita Saila, 186 pp.
- ITURRATE, A.- ALONSO, C., URIARTE, A. 2006. *Urpeko ibilaldia euskal kostaldean zehar. Kostaldeko espezie arruntenen gida praktikoa*. AZTI-Tecnalia, 181 pp.
- LLERA GONZÁLEZ, E.M., ÁLVAREZ RABOSO, J. 2007. *Algas marinas de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructura, Gobierno Principado de Asturias, Obra Social «la Caixa», 278 pp.
- MARTÍNEZ, J., ADARRAGA, I., RUIZ, J.M. 2005. *Euskalbentos I. 1. Cartografía bionómica de los fondos blandos naturales de la costa de Gipuzkoa: caracterización de las comunidades, inventarios de especies, censos y establecimiento de bioindicadores de calidad ambiental*. Dirección de Biodiversidad, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Gobierno Vasco, 182 pp.
- RALLO, A., ORIVE, E. 2003. *Bizkaiko itsasaldea / El litoral marino de Bizkaia*. Lurralde-Azterlanetarako Bizkaiko Iraskundea, Bizkaiko Foru Aldundia, 331 pp.

TEMPLADO, J., BALLESTEROS, E., GALPARSORO, I., BORJA, Á., SERRANO, A., MARÍN, L BRITO, A. 2012. *Inventario español de hábitats y especies marinos. Guía interpretativa: inventario español de hábitats marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 229 pp.