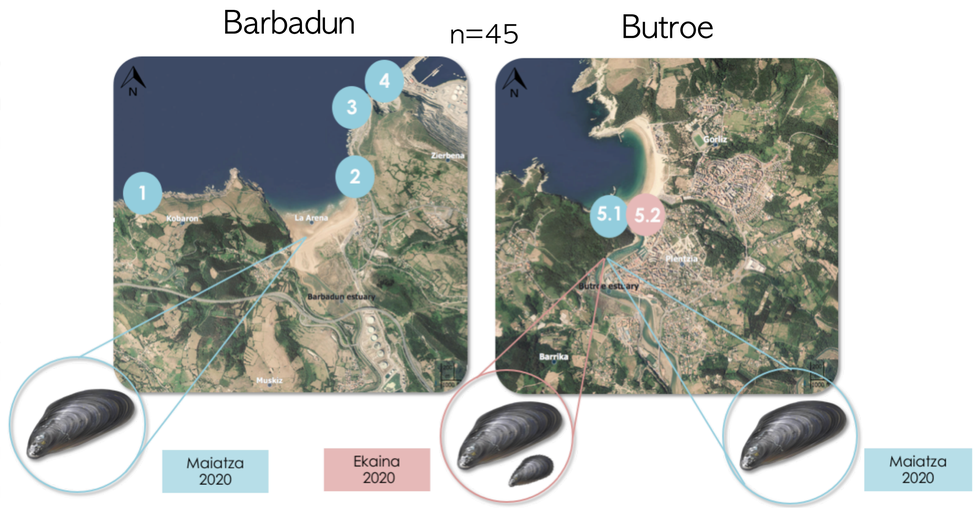
Euskal kostako bi estuarioren osasun egoeren azterketa, organismo zentinela moduan muskuiluak erabilita

San Roman Martínez Anne[a,b], Zaldibar Aramburu Beñat[b,c]

[a]Kimika Analitikoa saila, UPV-EHU, annesanroman@gmail.com
[b]Itsas Biologia eta Bioteknologia Esperimentalen Ikerketa Zentroa, PiE-UPV-EHU
[c]Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia saila, UPV-EHU, benat.zaldibar@ehu.eus

Laburpena

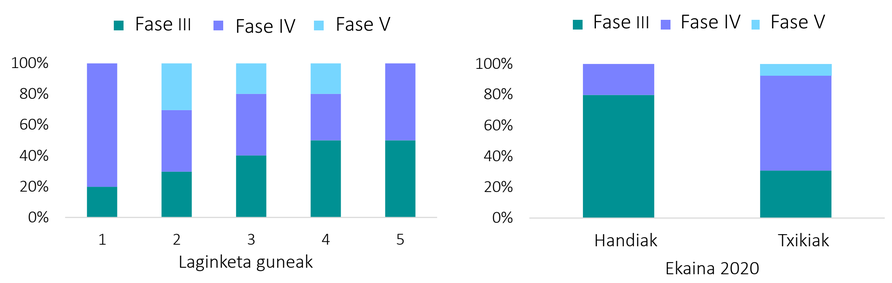
Kostaldeko ekosistemek eremu sentikorrak dira, eta bertan gizakiek egindako presioak, askotan, ondorio ekologiko negatiboak eragin ditzake. Honen adibide, **kutsadura-historia desberdina** izan duten, eta oraindik ere duten **Barbadun** eta **Butroe estuarioak** ditugu non kutsatzaile organiko zein ez-organikoak topatu diren. Egungo bi estuario hauen uren-egoera aztertzeko, eta haietan ageri diren metalen presentzia egiaztatzeko zenbait estrategia existitzen dira, besteak beste, bertako biotan ageri den kutsatzaileen bioakumulazioaren analisia. Existitzen diren metodoen artean erabiliena eta hedatuena muskuiluen ehunen analisia da. Izan ere, ikerketa askoren arabera, ikusi da muskuiluak metalak metatzeko gai direla ingurunean eskuragarri dauden proportzio berean. Hortaz, ikerketa honek Barbadun eta Butroe estuarioen uren kalitatea ikuskatzea du helburu, bertako muskuiluetan ageri diren **metalen bioakumulazioa** eta **ehun-mailako biomarkatzaileak** aztertuz. Horretarako **bost laginketa-guneko** adin ezberdineko muskuiluak hartu ziren 2020ko maiatza eta ekaina bitartean puntu bakoitzean lortutako emaitzak alderatzeko helburuarekin. Orokorrean, Butroe estuarioan maiatzean ikusitako metal kontzentrazio altuek, eta Barbaduneko laginketa-puntu batzuetan behatutako alterazio patologikoek iradokitzen dute nolabait estuario hauek puntualki bada ere, estres iturrien presentzia nabarmena jasaten jarraitzen dutela



Azterketa eremua

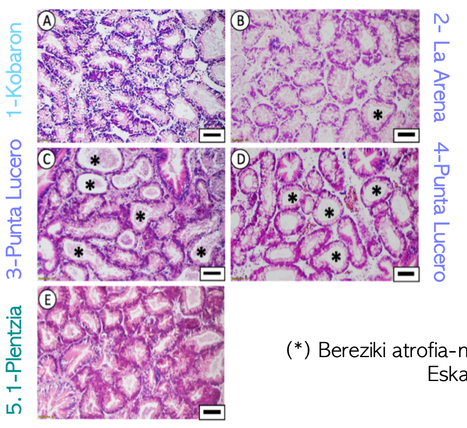
Emaitzak

1. Analisi histologikoa

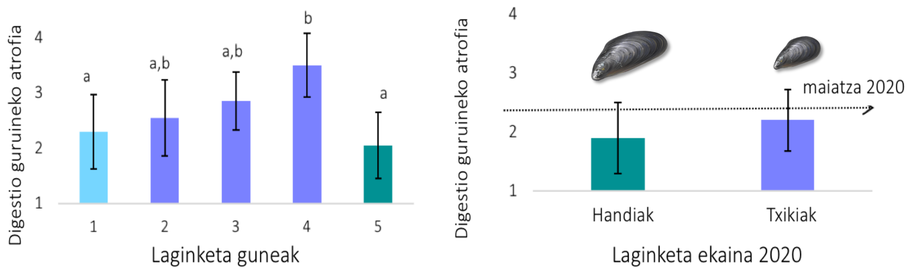


Gonaden analisi histologikoek agerian jarri zuten sasoiarekin lotuta espero ziren heldutasun patroiak, soilik laginketa garaiaren araberako ezberdintasunekin

Digestio-guruinak kutsatzaileen metaketan, desintoxikazioan eta hauen ezabapen prozesuetan parte hartzen du. Ondorioz, digestio-guruinaren morfologia eta haren epitelioko zelula moten azterketa oso lagungarriak dira estres faktoreen inpaktuak ulertzeko:



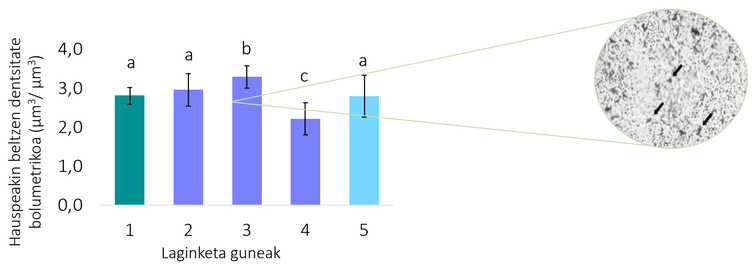
(*) Bereziki atrofia-maila altua duten digestio-tubuluak.
Eskala-barra = 50 µm.



*Estatistikoki desberdinak diren taldeak letra desberdinez adierazita daude

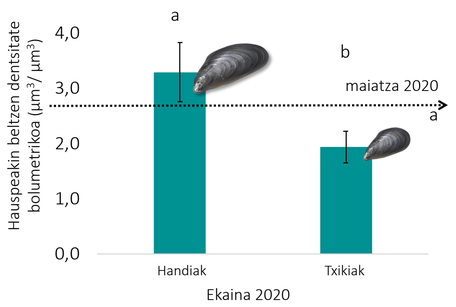
Digestio-guruinaren analisiak, Barbadun estuarioko Punta Lucero gunean erakutsi zuen atrofia maila altuena

Tamainak ez zuen eraginik izan parametro honetan balio konparagarriak lortuz tamaina ezberdineko muskuiluetan



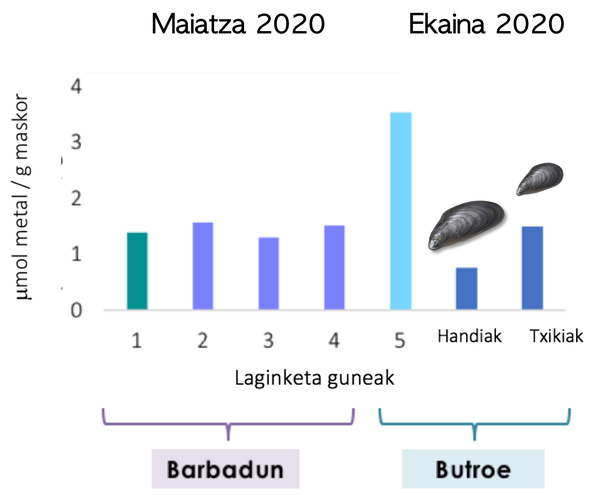
Kasu honetan, Butroeko muskuilu handiek digestio-guruinean metalak metatzeko joera handiagoa erakutsi zuten

Autometalografia bidezko zilarrezko hauspeakin beltzen kuantifikazioak agerian utzi zuen metalen presentzia digestio-lisosometan, gune guztietako muskuiluetan, eta bereziki, Barbadun estuarioko Punta Lucero gunean



*Estatistikoki desberdinak diren taldeak letra desberdinez adierazita daude

2. Metalen kuantifikazioa ehun bigunetan masa espektrometriako detektagailua duen induktiboki akoplaturiko plasmaren (ICP-MS) bidez

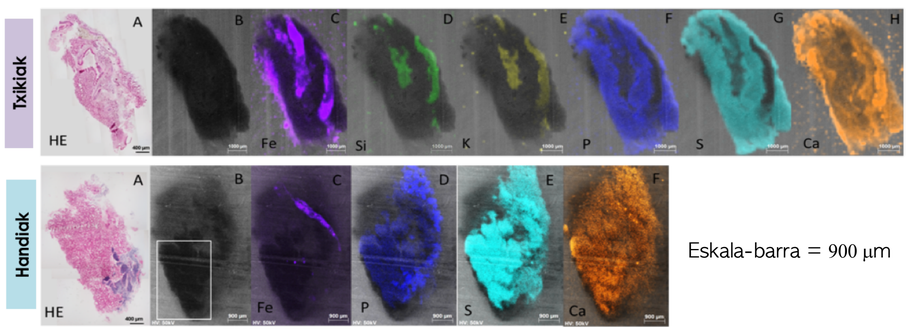


Analisi kimikoek Al, Fe eta Zn kontzentrazio altuak erakutsi zituzten muskuiluen ehun bigunetan, Butroeko muskuiluek metal karga handiena izanik

Bestetik muskuiluen tamainak eragin diferentziala izan zuen ehun bigunetan metalak metatzeko gaitasunean, muskuilu txikiak karga metaliko handiagoa erakutsiz

3. Butroe estuarioko tamaina ezberdineko muskuiluen digestio-guruinaren analisi elementala X-izpien Fluoreszentziaren bidez

Maskorren eta digestio-guruinen oinarrizko **konposizioaren analisiak XRFren bidez** elementuen banaketa eredu ezberdinak azaldu zituen, ingurumenaren gaineko aldaketa posibleak ulertzen lagun zezaketenak



Eskala-barra = 900 µm

Ondorioak

- ✓ Metalen presentzia digestio lisosometan aztertu zen V_{vBSD}-ren bidez, baliorik baxuena Barbadun estuarioko laugarren laginketa-puntuan (Punta Luceron) neurtuz, zeinak atrofia maila goreneko puntua ere izan zen. Honek adierazi dezake digestio-zelulen gabeziak metalaren bahiketaren gaitasunean eragin dezakeela, metalak ez diren bestelako kutsatzaileek eraginda, esaterako PAHak. Kasu honetan muskuiluen tamainak eragina du V_{vBSD} balioetan, muskuilu handietan V_{vBSD} balio altuagoak lortuz

- ✓ Analisi kimikoek aldeak erakutsi zituzten muskuiluen metalen metaketan, balio altuenak lortuz 5.1 laginketa-puntuan (Plentzia maiatza), eta jarraituz 2 (La Arena) 〉 4 (Punta Lucero) 〉 1 (Kobaron) 〉 3 (Punta Lucero) laginketa-puntuekin. Plentziarako lortutako balioa deigarria da, orain arte toki hau garbi bezala kontsideratuz, eta agian Butroe estuarioan gertatutako ezusteko gertaera baten ondorioa izan daiteke. Berriz tamaina ezberdineko muskuiluek emaitza desberdinak erakutsi zuten, muskuilu txikiak metalak metatzeko joera handiagoa erakutsiz

- ✓ Azkenik, Mikro-XRF analisien bidez egindako neurketek tresna analitiko potentzial bat erakutsi zuten, maskorren oinarrizko konposizioa eta muskuiluen bizitzan zehar kutsadurak eragindako aldaketa posibleak aztertzeko adierazle gisa aplikatzeko. Hala ere, bere egiazkotasuna ez dago guztiz frogatuta literaturan dauden datuen gabezia dela eta, eta horrek datuen interpretazioa zailtzen du

