

# Agorregi burdinolako (Aia, Gipuzkoa) trikoptero larben ugaritasuna eta dibertsitatea habitat akuatikoen ezaugarriekiko

Abundance and diversity of caddis larvae from Agorregi foundry (Aia, Gipuzkoa) in relation to the characteristics of aquatic habitats

IMANOL ARLUZIAGA<sup>1</sup> & LIDE GONDAT<sup>2</sup>

---



## LABURPENA

Agorregi burdinolako mikrohabitat desberdinetan bizi diren trikoptero larben (Insecta: Trichoptera) ugaritasuna eta dibertsitatea aztertu dira, makroornogabe hauen banaketa ikertzeko asmoz. Substratua eta uraren abiadura dira banatzearen faktore erabakitzailerik garrantzitsuenak.

• GAKO HITZAK: Trichoptera, Agorregi burdinola, uraren abiadura, substratua, espezie gainartzaileak, habitat.

## ABSTRACT

In order to know the distribution of caddis larvae (Insecta: Trichoptera) from different microhabitats of Agorregi foundry area, we studied the abundance and diversity of these macroinvertebrates. Current speed and substratum are the most important controlling factors of this.

• KEY WORDS: Trichoptera, Agorregi foundry, water speed, substratum, dominant species, habitat.

## RESUMEN

Se han estudiado la abundancia y diversidad de las larvas de tricópteros (Insecta: Trichoptera) de los diferentes microhábitats existentes en la ferrería de Agorregi con el fin de conocer su distribución. Los factores determinantes más importantes de la misma son la velocidad del agua y el sustrato.

• PALABRAS CLAVE: Trichoptera, ferrería Agorregi, velocidad del agua, sustrato, especies dominantes, hábitat.

---

<sup>1</sup> Sociedad de Ciencias Aranzadi / Aranzadi Zientzia Elkarteak.  
Departamento de Entomología / Entomologia Departamentua  
Zorroagagaina 11 • 20014 Donostia / San Sebastián

<sup>2</sup> EHU/UPV Donostiako Irakasleen Unibertsitate Eskola.  
Matematikaren eta Zientzia Esperimentalen Didaktika Saila.

## SARRERA

---

Izaki bizidunak bizi diren egituretan zenbait faktorek eragiten dute, hala nola ezaugarri hidrologikoak eta substratua, ur lasterren presentzia, abiadura desberdineko erregimenak, sakontasun diferenteak, uraren ezaugarri fisiko-kimikoak etab., guzti hauek ibai habitata osatuz. Ingurune mota desberdinak sistematizatzeko asmoz MERRIT & CUMMINS-ek (1978) habitat akuatikoen sailkatze sistema bat proposatu zuten: lotikoak eta lentikoak, forma akuatikoen presentziaren arabera ingurune horietan. ELOSEGI & SABATER (2009) eta HYNES-ek (1979) dioten bezala, ibaietan makroornogabeen banaketa kontrolatzen duten faktore garrantzitsuenak korrontearen abiadura, tenperatura, altitueda, urtaroa, substratua eta disolbatutako sustantziak dira. SMITH & SMITH (2000) eta VOELZ & McARTHUR-ren (2000) iritziz, zenbat eta zabalagoa izan egitura fisikoen dibertsitatea eta heterogeneotasuna, orduan eta handiagoa da habitatean bizi diren komunitate biologikoen dibertsitatea.

Bestalde, ingurune akuatikoetan elikagaien dinamikan eta energiaren fluxuan trikopteroek duten garrantzia ezaguna da limnologian. Izan ere, larbek mikrohabitata ugari ustiatu eta moldaera trofiko anitz aurkezten dituzte. MACKAY & WIGGINS (1979), FAESSEL (1985), BASAGUREN (1990), VIERA-LANERO (2000) eta BONADA-k (2003) trikopteroen larbek ibai habitat desberdinetara eginiko moldaera ekologiko, morfolo- giko, fenologiko zein etologikoen aniztasuna aipatzen dute.

Lan honen helburua, Agorregi burdinolako (Aia, Gipuzkoa) trikoptero-larba espezie aberastasuna eta banaketa laginketa puntuetako ezaugarri fisiko-kimiko nagusien araberakoa den jakitea da. Gai hau autore askok ikertu dute (COGERINO *et al.*, 1995; URBANIC *et al.*, 2005) eta makroornogabeen zenbait komunitate desberdin espero genitzake (RUIZ, 2000; RUIZ GARCIA *et al.*, 2006) habitata dibertsifikatzearekin batera. Ikerketa hau Pagoeta Parke Naturaleko trikopteroen larben ezagutzan ARLUZIAGA & GONDAT (2010 a,b) eginiko beste urrats bat gehiago da.

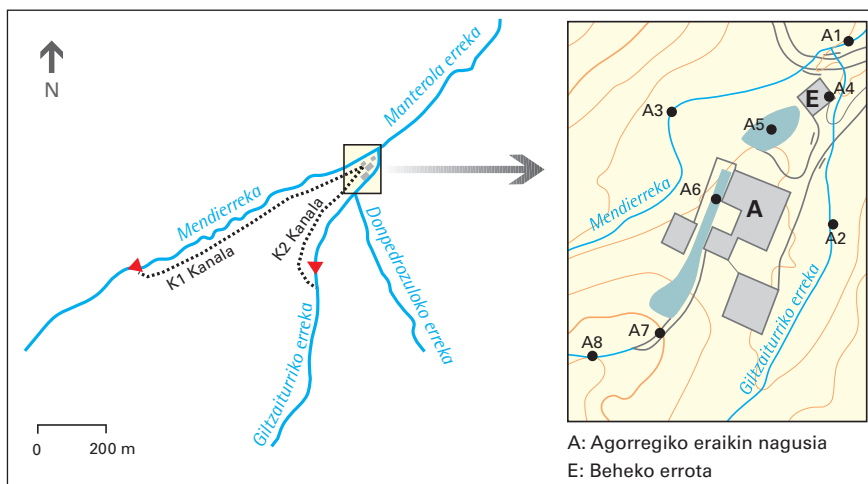
## MATERIALA ETA METODOAK

---

### Ikerketa esparrua

Agorregi, Pagoeta Parke Naturalaren barruan kokatuta dago, UTM koordenadak 30T, X.568829 Y.4788792 direlarik, Giltzaiturri eta Mendierrekak bategiten duten lekuan, behe-rago Manterola erreka osatzen dutelarik. Aiako udal-erri barruan dago kokatua, eta eraikin nagusi bat du non burdinola eta erantsita duen errota aurkitzen diren (LOPEZ & URTEAGA, 2002). Gainera beste hiru errota ditu inguruan, denak putzuz, presaz, urtegiz eta ubidez komunikatuta, multzo korapilatsu bat osatzen dutelarik. Mendierrekako, Giltzaiturriko eta Donpedrozuloko erreketako urak era- biltzen ditu bere azpiegitura hidraulikoari esker. 1. Irudian ikus daitezke Agorregiko burdinola inguratzen dituen errekek, kanalak eta laginketa puntuen kokapena.

Agorregiko arroak Pagoeta mendiaren ipar maldako ura jasotzen du, Aiako herriaren eta Laurgain auzoaren artean. Geología ikuspuntutik flysh beltza eta goi kretazikoko flysha dira nagusi zona horretan. I. Taulan laginketa puntuen ezaugarriak laburtzen dira.



1. Irudia.- Agorregiko ikerketa eremua. Laginketa puntuen kokaguneak burdinolan.

Fig. 1.-Agorregi study area. Location of sampling sites in the foundry.

### Laginketa fisiko-kimikoa

Laginketa bakarra egin da, 2011ko neguan eta zenbait parametro fisiko-kimiko landan neurtu genituen, esate baterako temperatura eta pH-a HANNA HI9025 pH-metro baten bidez, eroankortasuna HANNA HI9033 konduktibimetroarekin eta gogortasuna berriz HANNA HI3812 Test Kit bolumetrikorekin. Bestalde, disolbatutako oxigenoa, amonioa, nitritoak eta nitratoak neurtzeko HANNA C209 fotometroa erabili genuen. Uraren abiadurarako estimazioa egin genuen objektu flotagarriak erabiliz. Substratua ebaluatzeko IHF indizean (PARDO *et al.*, 2002) oinarritu gara. Eta laginketa fisiko-kimikoen sasoian (neguan) ura K1 eta K2 kanaletatik sartzen zen eta laginketa biologikoen garaian berriz, K1 ubidetik bakarrik.

### Trikoptero larben laginketa

Landako eta laborategiko metodoak beste lanetan erabili ohi ditugunak izan dira (GONDAT & ARLUZIAGA, 2007; ARLUZIAGA & GONDAT, 2010a). Habitat lotikoak, lentikoak eta tartekoak lagindu ditugu. Ur lasterretan lagingailu gisa Nyltal 250 µm-ko sare-begia eta 0.1 m<sup>2</sup>-ko azalera duen Surber bat erabili dugu, 4 Surber neurri hartu ditugularik. A6k aparteko aipamena merezi du, urjauzia dela eta, pareta lagintzeko Surber sarea “bertikalki” kokatu behar izan dugulako. Ur geldoetan (A4 eta A5)

Kodea	Puntua	Kokalekua	Habitaten Ezaugarriak	Substratua
A1	Irteera	Agorregiko urak biltzen diren puntua	Azken puntua. Basotsua. Facies lotikoa da nagusi	Harritsua eta tarteka putzuak
A2	Giltzaiturriko erreka	Donpedrozuloko errekaekin bat egin ondoren	Aldika zertxobait kutsatuta. Zona lotikoa, basotsua	Tamaina desberdineko harriak
A3	Mendierreka	Mendiko erreka. Eraikin nagusien parean	Inguru basotsua. Ur jauziaren eragina du. Etengabeko zona lotikoa	Harritsua, putzu txikiak daude. Tarteka flysha agerian
A4	Beheko errota	Agorregi multzoko bigarren errotan	Errota azpiko ur geldiak eta ilunak	Porlanezko geruza uniforme, jalkinekin
A5	Depositua	Beheko errotako deposituan	1.2m-ko sakonera du. Ur geldiak. Inguruan zuhaixkak	Porlanezko hondoa. Egurrak uretan sarturik
A6	Urjauzia	Bigarren anteparatik behera doana (6.5 m altuera)	Urjauzi edo gainez-kabide intermitentea	Horma, goroldioz eta algez estalia
A7	Kanala (K1)	Etxe nagusiko goiko kanala	Ur kanalizatua (0.5 m zabalera). Lotikoa. Estaldurarik gabe	Harrizko ubide uniforme
A8	Sarrera (K1)	Multzoko ur sarrera. Mendiko ubidea	Basoko ur bideratua (zabalera 0.55 m) Burdinolako ur sarrera Zona lotiko ahula	Geruza harritsua uniforme, orbela eta harri koskorrekin

I.Taula.- Laginketa-puntuen identifikazioa eta ezaugarriak.

Table I.- Identification and characteristics of the sampling points.

kick sarea erabili dugu, Surberraren sare-begi berdinarekin eta gutxi gora behera, 10 min-ko lanetan.

Laginak landan bertan formolarekin finkatu ditugu (%5-ean), ondoren laborategian trikoptero larben banaketa, zenbaketa eta identifikazioa burutu dugu. Honetarako Nikon SMZ-10 mikroskopia esteroskopikoaz baliatu gara.

Laginketak 2010ko udaberrian eta udazkenean (agorraldian) gauzatu ditugu.

Tratamendu estatistikoari dagokionez, azpimarratu beharra dago, lagin guztiak 1 (presentzia) eta 0 (ausentzia) modura bihurtu ditugula. Lehenik laginketa puntuak taldekatu ditugu dendrograma baten bidez (BRAY-CURTIS, 1957). Bigarrenik, trikoptero taxoi desberdinen banaketan eragina duten ingurumen baldintzen gradiente

posibleak aztertu ahal izateko, espezieak – laginketa puntuen matrizekin ONA bat egin dugu.

Bai dendrograma zein ONA burutzeko espezie guztiak erabili ditugu.

## EMAITZAK ETA EZTABAIDA

Zona honetan, eroankortasunaren balioen tartekak (203  $\mu\text{S}/\text{cm}$ -440  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) Gipuzkoako lurralde karetsuek duten espektro barruan kokatzen dira (ARLUZIAGA, 2002) eta gogortasuna ere (189 mg/L - 210 mg/L), beste hainbeste. Nitratoaren balioak azpimarragarriak dira, 11.07 mg/L altuena izanik. Uste dugu abelzaintzari eta hostoen deskonposizioari zor zaizkiola (RODIER, 1981). Oxigenoak, bestalde, ez du inongo eragozpenik suposatzen, makroornogabeen bizitzarako. Espero zen bezala, A5-ak (Depositoko urek) du kontzentrazio baxuena (7.6 m/L) ia berritzen ez den ura delako. Kanaletako urak, urjauzikoak eta Giltzaiturrikoak saturazioan eta saturaziotik gertu daude. Azkenik, bi substratu mota aurkitu daitezke: artifiziala (porlaneanzkoa) non trikopteroen larben dibertsitatea baxuena den, eta substratu naturala (errekakoa) non H<sup>-</sup>-k balio maximoak dituen (Ikus II. eta III.Taulak).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
T (°C)	7.0	7.6	7.9	6.7	7.2	7.3	8.4	8.6
pH	8.0	7.5	7.7	7.4	7.6	7.3	8.0	7.9
O <sub>2</sub> (mg/L)	-	11.0	8.4	8.8	7.6	11.0	>11.0	>11.0
Eroankort. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	384	297	393	440	399	380	203	335
Gogortasuna (mg/L)	189	189	204	210	207	198	198	189
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.11
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.27
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	< 0.1	5.32	4.87	3.99	11.07	5.32	8.42	4.43
Abiadura (m/s)	0.6	0.2	0.3	-	-	-	0.8	0.5
Substratua	12	11	12	5	5	7	7	12

II. Taula.- Parametro fisiko-kimikoen balioak.

Tabla II.- Values of the physico-chemical parameters.

III. Taulan, trikopteroen larben taxoen zerrenda zehazten da, non udaberrian eta udazkenean topatutakoak bereizten diren. Espezie aberastasuna (S), ale kopurua (n) eta dibertsitate indizea (H<sup>+</sup>, SHANNON, 1949) ere adierazten da, urtaro eta laginketa puntuekiko. Guztira 847 larba eta pupa identifikatu ditugu, 13 familia, 23 genero eta 25 espeziei dagozkielarik. A4ko eta A5eko emaitza biologikoak ezin izan ditugu kasu guztietan gainontzekoekin alderatu laginketa-metodo ezberdinak erabili direlako.

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8								
		A11	A12	A21	A22	A31	A32	A41	A42	A51	A52	A61	A62	A71	A72	A81	A82
BERAEIDAE	<i>Beraea terrai</i>		1														
BRACHYCENTRIDAE	<i>Micrasema moestum</i>				1												
	<i>Micrasema sp.</i>		1														
GOERIDAE	<i>Silo nigricornis</i>		3													5	5
	<i>Silo sp.</i>				1												
HYDROPSYCHYDAE	<i>Hydropsyche siltalai</i>	32	1	51	26	14	29										
HYDROPTILIDAE	<i>Allotrichia pallicornis</i>													17			
	<i>Hydroptila sp.</i>	2	1	1		3									2		
	<i>Ithytrichia lamellaris</i>			2		1	1									1	
	<i>Ptilocolepus granulatus</i>											1	1				
LEPIDOSTOMATIDAE	<i>Lepidostoma birtum</i>	5	16	7	41	3	13										
LEPTOCERIDAE	<i>Mystacides azurea</i>	2	6			1	96		14	8							
	<i>Oecetis testacea</i>				1												
LIMNAPHILIDAE	<i>Chaetopteryx villosa</i>	69				12				1							
	<i>Drusus rectus</i>	1		1													
	<i>Halesus radiatus</i>			5													
ODONTOCERIDAE	<i>Odontocerum albicorne</i>	1	1	1		2	2							1		10	2
POLYCENTROPODIDAE	<i>Polycentropus kingi</i>	1															
	<i>P. flavomaculatus</i>				3	5	1										
	<i>Plectronemia geniculata</i>									3	17						
PSYCHOMYIIDAE	<i>Lype reducta</i>					17	1					1		13	62	20	30
	<i>Timodes assimilis</i>														1		
	<i>Timodes waeneri</i>	2				3											
RHYACOPHILIDAE	<i>Rb. adjunta</i>	4		7	4	2	1										
	<i>Rb. eatoni</i>			1		3								1		1	
	<i>Rb. fasciata</i>	6	2	8		6								3	5		1
	<i>Rhyacophila sp.</i>			10	5	14	1							1	8		
	<i>Rhyacophila tristis</i>						1										
SERICOSTOMATIDAE	<i>Notibodia ciliaris</i>		9				1										
	<i>Schizopelex sp.</i>					1										9	11
	<i>Sericostoma sp.</i>		4		1			1									
n		125	43	96	81	88	52	97	0	18	25	2	1	36	78	46	49
S		11	9	13	7	16	11	2	0	3	2	2	1	6	5	6	5
S <sub>Totala</sub>		14		16		19		2		3		2		7		7	
H'		1.37	1.78	1.68	1.26	2.35	1.40	0.05	0	0.65	0.62	0.69	0	1.22	0.74	1.42	1.07
H' <sub>Totala</sub>		1.88		1.69		2.29		0.05		0.78		0.63		1.14		1.30	

III.Taula.- Agorregiko laginketa puntuetan topatutako trikoptero larbak. XY1: udaberria, XY2: udazkena, n: ale kopurua, S: espezie aberastasuna, H': dibertsitate indizea (SHANNON, 1949).

Table III.- Caddis larvae found in Agorregi's study sites XY1: spring, XY2: autumn, n: number of specimens or individuals, S: species richness, H': diversity index (SHANNON, 1949)

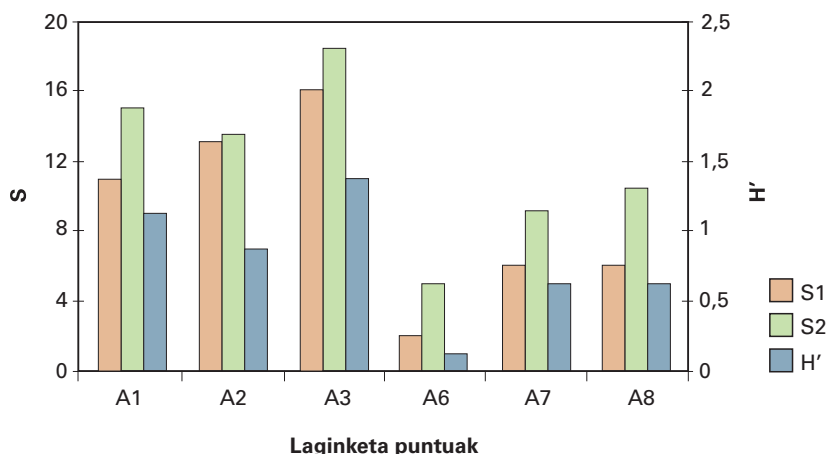
Trikoptero espezie kopurua beti da altuagoa udaberrian udazkenean baino, gehienek uda amaieran eklosionatu eta udazkenean eta negu hasieran hegan egiten dutelako. Hau izan daiteke Limnephilidae edo *Rhyacophila eatoni* McLachland, 1879-rekin gertatzen dena. Deigarria da *Ptilocolepus granulatus* (Pictet, 1834)-en

presentzia; orain arte, Euskal Herrian, paraje honetan bakarrik aurkitu izan da (ARLUZIAGA & GONDAT, 2010a). Jakina da espezie hau goroldioz eta hepatikez estali-tako urjauzi txikitari bizi dela, A6a bezalakotan, (JACQUEMART & COINEAU, 1962).

Bestetik, Basaguren-en arabera (1990), badirudi Bizkaian *Lype reducta* (Hagen, 1868) mikrohabitat mugatu bati lotuta dagoela ezaugarri fisiko-kimiko zehatz batzuei baino. Gure kasuan, *L. reducta*-ren larba gehienak zona kanalizatueta bizi dira. Azkenik, eremu honetako *Rhyacophila* espezieak eta *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) organismo erreofilo bezala nabarmentzen dira.

2. Irudian  $H'$  eta  $S$ -ren lagin bakoitzarekiko balioak azaltzen dira eta aurrez sumatu daiteke, hiru estazio multzo daudela:

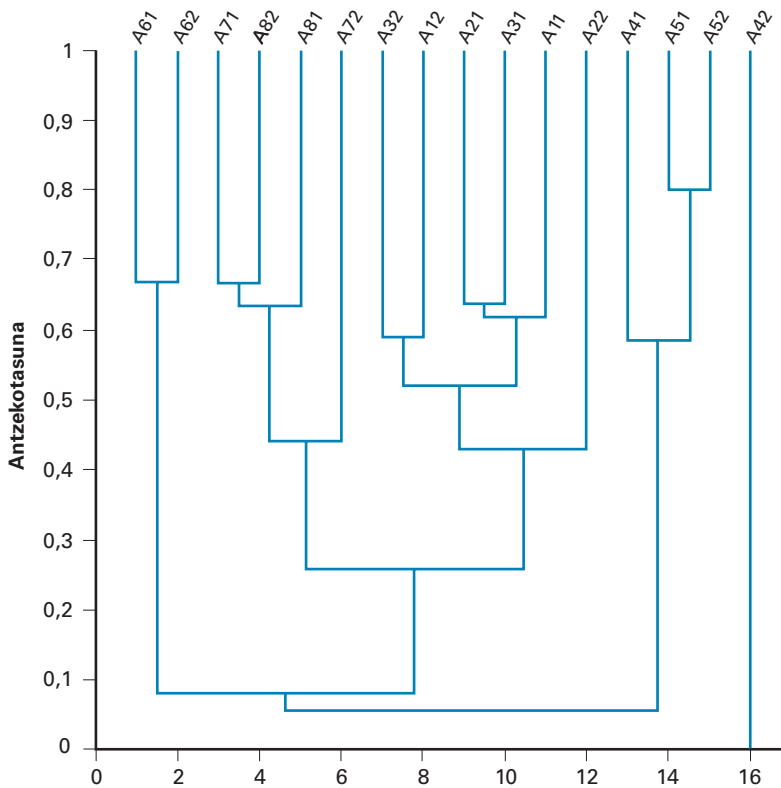
- a.- A1, A2 eta A3,  $H'$  altuenak, espezie kopuru handienekin batera.
- b.- A6 balore minimoekin.
- d.- A7 eta A8 tarteko balioekin.



2. Irudia.- Dibertsitate indizea ( $H'$ ) eta espezie-aberastasuna (S1: udaberria; S2: udazkena).

Fig. 2.- Diversity index ( $H'$ ) and species richness (S1: spring; S2: autumn).

Zerrenda faunistikotik abiatuz gero, lortzen den dendrogramak Agorregiko laginketa-puntuak bost taldetan biltzen ditu (3.Irudia). Lehenengo multzoa urjauzi-ko laginek osatzen dute (A6). Puntu horretan bizi baldintzak nahiko bereziak dira uraren norabideagatik eta baita intermitentziarengatik ere (burdinola martxan dagoenean, ez dago urjauzirik). Triopteroen artean, lehen aipatu bezala, *P. granulatus* bakarrik aurkitu dugu, eta zenbait makroornogabe, hala nola Elmintidae familiako larbak, familia desberdineko Diptera larbak etab.



3. Irudia.- Lagin puntuen antzekotasunaren dendrograma.

Fig. 3.- Clustering diagram of sampling sites.

Bigarren multzoa, ur geldietako laginek osatzen dute, A41 eta A5. Trikopteroeren artean *Mystacides azurea* (L., 1761) da espezie gainartzailea edo dominantea, eutrofizazio maila moderatuak jasateko gai dena.

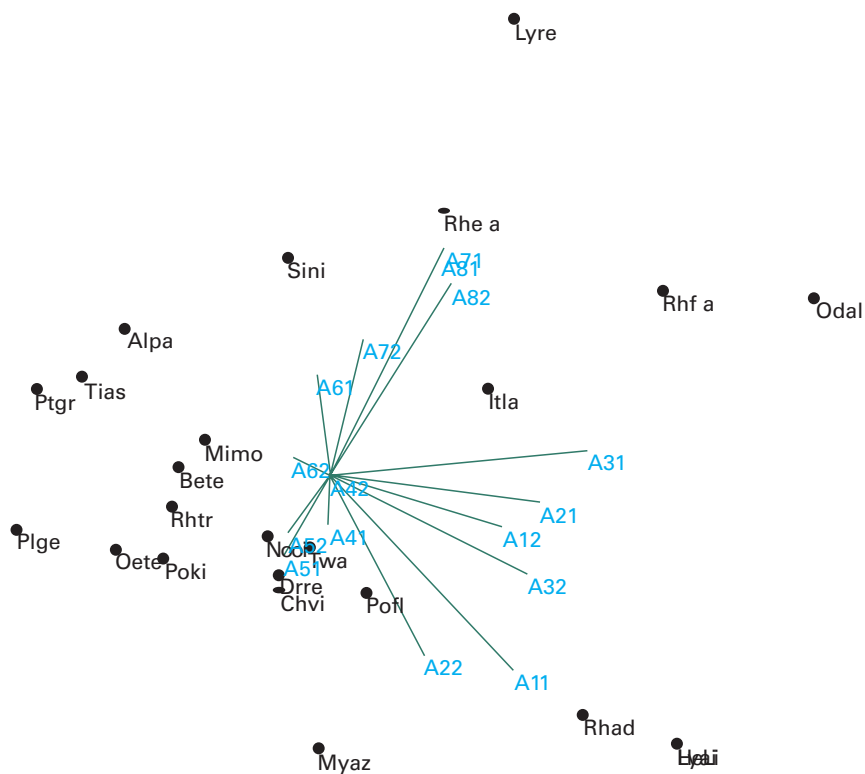
Hirugarren eta laugarren multzoak, kanalizatutako guneetako (A7 eta A8) eta erreketako (A1, A2 eta A3) laginek osatzen dituzte, hurrenez hurren. Hemen ñabardura garbiak sumatzen dira, beraz II. eta III. taulako zona hauei dagozkien espezieak aztertzen badira, larba guztiak rhitron zaleak direla antzematen da, baina substratuaren arabera, espezie banaketa argia agertzen da.

Azkenik A42 dago, larbarik gabe.

4. Irudian adierazten den ONA-tik abiatuz, talde bakoitzaren banaketa kontrolatzen duten habitateko baldintzak eskura daitezke. ONA-ren bi lehenengo ardatzek bariantzaren % 24.32 eta % 16.64-a suposatzen dute hurrenez hurren.

Lehenik eta behin, bukaerako zona desberdin daiteke, A11, A12, A21, A22, A31 eta A32, dibertsitate altuenarekin, substratu harritsuarekin, erdipareko mineraliza-





4. Irudia.- Espezieen eta lagin puntuen kokapena ONA-ren lehenengo bi ardatzek zehaztutako espazioan.  
 Fig. 4.- Representation of species and sampling sites locations in the space defined by the two first axis of the PCA.

Bete *B. terrai*, Mimo *M. moestum*, Sini *S. nigricornis*, Hysi *H. siltalai*, Alpa *A. pallicornis*, Itla *I. lamellaris*, Ptgr *P. granulatus*, Lehi *L. birtum*, Myaz *M. azurea*, Oete *O. testacea*, Chvi *Cb. villosa*, Drre *D. rectus*, Hara *H. radiatus*, Odal *O. albicorne*, Poki *P. kingi*, Pofl *P. flavomaculatus*, Plge *P. geniculata*, Lyre *L. reducta*, Tias *T. assimilis*, Tiwa *T. waeneri*, Rhad *Rb. adjuncta*, Rhea *Rb. eatoni*, Rhfa *Rb. fasciata*, Rhtr *R. tristis*, Noci *N. ciliaris*.

zioarekin ( $K=358 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) eta zona erreofiloari dagokion korrante abiadurarekin ( $V=0.60 \text{ m/s}$ ). Hemen *Hydropsyche siltalai* Doehler, 1963, *Rhyacophila fasciata* Hagen, 1859, *Lepidostoma birtum* (Fabricius, 1775), *R. adjuncta* McLachland, 1884 eta *O. albicorne* gailentzen dira. Bizkaiko gainontzeko trikopteroekin alderatuz, *H. siltalai*-k tolerantzia maximoa aurkezten du (BASAGUREN, 1990) eta kutsadura gogorra bada tarte horietatik desagertu egiten da (STROOT, 1986), Belgikan gertatu den bezala. *L. birtum* zona basotsuetatik igarotzen diren ur korrontetan ugariagoa izaten da, begetalen detritusak erabiltzen bait ditu zorroak eraikitzeko (VIEIRA-LANERO, 2000). Bestalde, reofiloa eta ur garbitan bizi den *R. fasciata* aurkitzen dugu, *R. adjuncta*-rekin batera.

Azkenik, *O. albicorne* espezie euritopikoa substratu harritsueta eta ondo oxigenaturiko uretan aurkitu izan dugu.

Bigarrenez, ur geldiei dagozkien puntuak desberdintzen dira, Errotazpia eta Depositoa, porlanezko hondoa duten substratu uniformearekin, puntuazio minimoarekin (5) eta 419  $\mu\text{S}/\text{cm}$ -ko eroankortasunarekin, aitzinekoa baino zertxobait handiagoa. Ur hauetan *M. azurea* gailentzen da. Pagoetako Parke Naturalean beti korronte ahula dagoen lekuetan aurkitu izan dugu (ARLUZIAGA & GONDAT, 2010a). Eutrofizazio aztarnak azaltzen diren zonetan ere bizi daiteke (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO & GARCÍA DE JALÓN, 1984). A4 eta A5 puntuetako nitratoak (ikus II. Taula), ur bilketarekin zer ikusia duten eutrofia prozesu txikiekin erlazionatuta daude seguruenik eta baita baserrietatik isurtzen diren mindiekin ere.

Eremu honetan ere *Plectrocnemia geniculata* MacLachland, 1871 nabarmentzen da. Izaera estenoskopikoa eta estenotermikoa du (BASAGUREN, 1990), erreketako goi eta erdi ibilguneetan (hyporhithrona eta epipotamona) bizi delarik. Aintziretan ere aurkitua izan da (GRANADOS *et al.*, 2006).

Azkenik gainerako puntuak desberdin daitezke, kanalizatutako zonakoak arinki bereizten direlarik, ongi oxigenatutako urekin eta erdipareko ur abiadurarekin ( $V=0.60$  m/s). Hemen *L. reducta* gailentzen da; espezie hauxe bera UHERKOVICH & NÓGRÁDI-k (1999) Hungariako ur kanalizatuetan aurkitu dute *P. conspersa* (Curtis, 1834)-rekin batera. Bitxia da bestalde *P. granulatus*-aren mikrohabitata ur jauziko paretean (A6).

Lagin unitateen banaketak, ur lasterreko laginak ur geldietakoetatik bereiztea dakar, putzu edo rithron zonetako mikrohabitategi lotutako trikoptero larben banaketa agerian uzten duelarik.

Rhitroneko laginak (A11, A12, A21, A22, A31, A32), zona kanalizatuetan jasotakoetatik (A61, A62, A71, A72, A81, A82) bereizten dira. Badirudi errekarren substratuak - eta, ondorioz, lotzen zaion mikrohabitatak - baldintzatzaile garrantzitsua dela trikoptero larben komunitateen ezarpenean.

Agorregiko burdinolan ematen den trikoptero larben banaketa garbia azpimarratu nahi dugu, batez ere substratuaren eta uraren abiaduraren arabera. Helduak, berriz, aidean hegan eta libreki nahasturik bizi direla suposatzen da. Interesagarria izango litzateke azken hau ikertzea.

---

## ESKER ONAK

Agorregiko arduraduna den Jose Manuel Lasari laginketak egiteko beti eskaini digun laguntzagatik eta emaniko erraztasunengatik, baita EHU/UPV-ko irakaslea den Mila Alvarez-i ere lan honen euskararen errebisioa egiteagatik.

## BIBLIOGRAFIA

- ARLUZIAGA, I. 2002. Variación de la calidad de las aguas de los ríos gipuzkoanos al cabo de veinte años (1981-2001). *Munibe, Cienc. Nat.* 53: 39-56.
- ARLUZIAGA, I., L. GONDAT. (2010). Pagoeta (Gipuzkoa, Euskal Herria) Parke Naturaleko trikopteroen larak (Insecta: Trichoptera). I. zatia: espezieen aurretiko inbentarioa. *Munibe, Cienc. Nat.* 58: 47-71.
- ARLUZIAGA, I., L. GONDAT. (2010b). Pagoeta Parke Naturaleko (Guipuzkoa, Euskal Herria) trikopteroen larak (Insecta:Trichoptera). II Zatia: Alderdi Sinekologikoak. *Munibe, Cienc. Nat.* 58: 99-109.
- BASAGUREN, A. 1990. *Los tricópteros de la red hidrográfica de Bizkaia*. Tesis Doctoral EHU/UPV. Bilbao.
- BONADA, N. 2003. *Ecology of the macroinvertebrate communities in mediterranean rivers at different scales and organization levels*. Ph. D. Univ. of Barcelona. Barcelona.
- BRAY, J. R., C. T. CURTIS. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.* 27: 325-349.
- COGERINO, L., B. CELLOT, M. BOURNAUD. 1995. Microhabitat diversity and associated macroinvertebrates in aquatic bank of a large European river. *Hydrobiologia* 304: 103-115.
- ELOSEGI, A., S. SABATER. 2009. *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. Fundación BBVA. Bilbao.
- FAESSEL, B. 1985. Les trichoptères. Données biologiques, éthologiques et écologiques. Clés de détermination larvaire des familles et des principaux genres de France. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 299: 1-41.
- GONDAT, L., I. ARLUZIAGA. 2007. Zarauzko (Euskal Herria) erreketako makroornogabe bentikoen faunaren ezagutzari zenbait ekarpen. *Heteropterus Rev. Entomol.*, 7 (1): 111-121.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M., D. GARCÍA DE JALÓN. 1984. Desarrollo de un índice biológico para estimar la calidad de las aguas de la Cuenca del Duero. *Limnetica* 1: 263-272.
- GRANADOS, I., M. TORO, A. RUBIO-ROMERO. 2006. *Laguna Grande de Peñalara*. Serie Técnica del Medio Natural. Comunidad de Madrid.
- HYNES, H. B. N. 1979. *The Ecology of Running Waters*. Liverpool Univ. Press.
- JACQUEMART, S., Y. COINEAU. 1962. Missions S. Jacquemart dans les Pyrénées Orientales (2e note). Les Trichoptères Hydroptilidae des Albères. *Bull. Inst. Royal sci. nat. Belg.*, 38 (24): 1-81.
- LOPEZ, M. M., M. M. URTEAGA. 2002. *Agorregiko burdinola eta errotak (Aia, Gipuzkoa). La ferrería y los molinos de Agorregi*. Vol. I. Gipuzkoako Foru Aldundia.

- MACKAY, R. J., G. B. WIGGINS. 1979. Ecological diversity in Trichoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 24: 185-208.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Ed. Croom Helm.
- MERRITT, R. W., K. W. CUMMINS. 1978. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt Publ. Dubuque Iowa. USA.
- PARDO, I., M. ÁLVAREZ, J. CASAS, J. L. MORENO, S. VIVAS, N. BONADA, J. ALBA-TERCEDOR, P. JÁIMEZ-CUÉLLAR, G. MOYÁ, N. PRAT, S. ROBLES, M. L. SUÁREZ, M. TORO, M. R. VIDAL-ABARCA. 2002. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de habitat. *Limnetica* 21(3-4): 115-133.
- RODIER, J. 1981. *Análisis de las aguas*. Ed. Omega.
- RUIZ, A. 2000. Comunidades de Tricópteros (Trichoptera) de agua corriente en la provincia de Cádiz. *Limnetica*, 19:83-90.
- RUIZ GARCIA, A., A. F. HERRERA GRAO, M. FERRERAS-ROMERO. 2006. Distribution of Trichoptera communities in the Hozgarganta catchment (Los Alcornocales Natural Park, SW Spain). *Int. Rev. Hydrobiol.* 91(1): 71-85.
- SHANNON C.E., WEAVER, W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois. University of Illinois.
- SMITH, R. L., T. M. SMITH. 2000. *Ecología* (4ª edición). Ed. Adison Wesley. Madrid.
- STROOT, P. H. 1986. Longitudinal distribution of Hydropsychidae larvae (Trichoptera) in two rivers systems in Belgium. In Velthuis, H. H. W. (Ed). *Proc. 3<sup>rd</sup> European Congress of Entomology. Part 1*. Amsterdam: 147-150.
- UHERKOVICH, A., S. NÓGRADÍ. 1999. The survey of caddisflies (Trichoptera) of the Hungarian catchment area of the River Dráva. *Proc. 9<sup>th</sup> Int. Symp. Trich. 1998.*: 415-423.
- URBANIC, G., M. J. TOMAN, C. KRUSNIK. 2005. Microhabitat type selection of caddisfly larvae (Insecta:Trichoptera) in a shallow lowland stream. *Hydrobiologia*, 541: 1-12.
- VIEIRA-LANERO, R. 2000. *Las larvas de los Tricópteros de Galicia (Insecta:Trichoptera)*. Tesis Doctoral. Univ. de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- VOELZ, N. J., J. V. MCARTHUR. 2000. An exploration of factors influencing lotic species richness. *Biodivers. Conserv.*, 9: 1543-1570.



- Fecha de recepción/Date of reception: 21.02.2011  
 - Fecha de aceptación/ Date of acceptance: 18.10.2011