
Pagoeta Parke Naturaleko (Gipuzkoa, Euskal Herria) trikopteroen larbak (insecta: trichoptera). II. zatia: alderdi sinekologikoak

The caddis larvae (insecta: trichoptera) from Pagoeta Natural Park (Gipuzkoa, the Basque Country). Part II: synecological aspects

I. ARLUZIAGA¹ & L. GONDAT²



LABURPENA

Pagoeta Parke Naturaleko (Gipuzkoa) eta bere Babeserako Zonalde Periferikoko erreketan 2007an lagindutako trikopteroen larbak (Insecta:Trichoptera) uraren datu fisiko-kimikoekin batera azertu ditugu. Laginketa puntuak konposizio faunistikoaren arabera ordenatu dira eta trikoptero espezie-elkarteen banaketa kontrolatzen duten ingurune faktoreak analizatu ditugu.

• **GAKO HITZAK:** Trichoptera, Pagoetako Parke Naturala, Euskal Herria, errekek, espezie elkartek.

ABSTRACT

We have studied caddis larvae (Insecta: Trichoptera) data as well as the physico-chemical parameters of the streams of Pagoeta Natural Reserve (Gipuzkoa) and its Peripheral Protection Zone from samplings carried out in 2007. We associate the sampling sites according to faunistic composition and we analyse the ecological factors controlling the distribution of the trichoptera associations.

• **Key words:** Trichoptera, Pagoeta Nature Reserve, The Basque Country, streams, species associations.

RESUMEN

Hemos estudiado las muestras de larvas de tricópteros obtenidas en las principales regatas del Parque Natural de Pagoeta (Gipuzkoa) y su Zona Periférica de Protección en el año 2007, así como algunas características físico-químicas de sus aguas. Hemos realizado una ordenación de las estaciones de muestreo en función de la composición faunística, así como un estudio de las condiciones medioambientales que controlan la distribución de las asociaciones de tricópteros resultantes.

• **PALABRAS CLAVE:** Trichoptera, Parque Natural de Pagoeta, País Vasco, regatas, asociaciones de especies.

¹ *Sociedad de Ciencias Aranzadi / Aranzadi Zientzia Elkarteak. Entomologia Departamentua. Zorroagaina 11 • 20014 Donostia*

² *EHU/UPV Donostiako Irakasleen Unibertsitate Eskola. Matematikaren eta Zientzia Esperimentalen Didaktika Saila. Oñati Plaza 3 • 20009 Donostia*

SARRERA

Trikopteroak erreketako bentoseko ornogabe komunitateen osagai garrantzitsuak dira eta ekosistema hauetako sare trofikoaren oreka mantentzeko ezinbestekoak dira (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO & GARCÍA DE JALÓN, 1995; MUÑOZ et al., 2009). Horretaz gain, erreken egoeraren indikatzaile oso onak dira (BASAGUREN & ORIVE, 1991, 1993; BONADA, 2003). Jakina da, bestalde, komunitate baten konposizioa ez dela soilik momentuko baldintzen isla, denbora luze bateko egoeraren ondorio integratua baizik (MARGALEF, 1983).

Ikerketa hau 2007. urtean Pagoetako Parke Naturalean eta bere Babeserako Zonalde Periferikoko erreka nagusietan eginiko laginketetan lorturiko emaitza faunistiko zein fisiko-kimikoetan oinarritzen da (ARLUZIAGA eta GONDAT, prentsan). Trikopteroen larben azterketaren bidez Pagoetako erreken egoera antzematea da gure helburu nagusia, beste hainbat lekutan egin izan den modura (BOURNAUD et al., 1980; BASAGUREN, 1990; CASADO et al., 1990; RUIZ GARCIA, 2000; WIBERG-LARSEN et al., 2000; DOHET, 2002; FEIO et al., 2005; OCHARAN et al., 2006; BONADA et al., 2008).

Lan berri honek trikoptero larben bidez laginketa puntuaren ordenazio bat egin nahi du, eta espezieek sortzen dituzten elkarteak ezagutu, hauek kontrolatzen dituzten ingurune baldintzak zehaztu nahian.

MATERIALA ETA METODOAK

Azterketa hau burutzeko, ARLUZIAGA eta GONDAT-en (prentsan) aurkeztutako parametro fisiko-kimikoak (I. taula) eta eskuratutako 43 taxoien inbentarioa (II. taula) erabili genituen. Beraz, aurreko lan horren jarraipena da honako hau.

Trikopteroen elkarteak aztertzeko, lau analisi estatistiko egin ziren. Lehenik, aldagai fisiko-kimiko eta biologikoen osaturiko matrizek abiatuz osagai nagusien analisi bat (ONA) egin genuen, erakutsiz ingurune baldintzen arabera nola banatzen diren ikerketa-puntuak. Bigarrenik, dendrograma baten bidez (Bray-Curtis, 1957) laginketa puntuak urtean zehar mantentzen zuten trikoptero komunitateen arabera taldekatu genituen. Hirugarrenik, dendrogramaren bidez ere, toki bakoitzean kopuru totalaren % 5a gainditzen zuten trikoptero-espezieak (guztira 23 espezie) taldekatu genituen. Azkenik, taxoien banaketa zehazten duten ingurune faktoreak aztertu ziren. Lehorreak edo sarbide zaila zela medio, iturburuak gutxiagotan lagindu ziren.

Lagin puntuak	pH	T (°C)	K (µS/cm)	GT (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	ALT (m)	DS (m)	S (cm)	Z (m)	ORD
G-1a	7.95	18.4	190	102	< 0.2	< 0.05	< 10	238	825	9.2	1.00	1
G-1b	8.16	15.5	359	207	< 0.2	< 0.05	< 10	563	960	7.3	0.90	1
G-1d	8.17	6.4	363	219	< 0.2	< 0.05	< 10	321	1074	10.4	1.20	1
G-2a	7.95	18.3	273	183	< 0.2	< 0.05	< 10	226	2096	13.5	3.75	2
G-2d	8.29	6.0	420	303	< 0.2	< 0.05	< 10	390	910	8.0	0.80	1
G-3	8.24	13.2	322	184	< 0.2	< 0.05	< 10	180	4564	23.5	4.00	3
G-4	8.22	14.1	324	196	< 0.2	< 0.05	< 10	90	8370	27.9	6.20	3
G-5	8.19	12.3	371	210	< 0.2	0.05<<0.15	< 10	29	11820	37.8	8.20	3
G-6	8.12	13.0	379	221	< 0.2	< 0.05	< 10	25	12255	26.2	5.40	3
E-1b	8.45	16.7	379	180	< 0.2	< 0.05	< 10	223	843	4.1	1.40	1
E-2	8.22	15.8	373	208	< 0.2	< 0.05	< 10	79	2375	18.5	1.80	2
E-3	8.07	15.3	422	229	< 0.2	< 0.05	< 10	36	4003	10.2	2.40	2
E-4	8.00	15.3	442	237	0.2<<0.4	0.25<<0.5	10<<25	10	5073	12.8	2.60	2
M-1a	8.01	14.4	376	189	< 0.2	< 0.05	< 10	273	710	7.1	1.00	1
M-1d	8.11	8.7	321	201	< 0.2	< 0.05	< 10	324	360	3.0	0.80	1
M-2	8.30	15.1	380	198	< 0.2	< 0.05	< 10	88	2548	9.0	3.00	2
M-3	8.20	12.5	559	285	< 0.2	0.05<<0.15	10<<25	89	1608	22.2	2.20	2
M-4	8.19	13.7	422	214	< 0.2	0.05<<0.15	< 10	49	3363	12.7	3.30	3
M-5	8.15	12.9	459	240	< 0.2	< 0.05	< 10	61	1345	11.8	2.00	3
M-6	8.29	13.7	453	230	< 0.2	0.05<<0.15	< 10	21	4701	17.4	3.00	3

I. Taula.- Parametro fisiko-kimikoen batezbesteko balioak.

K: eroankortasuna; GT: gogortasun totala; ALT: altitudia; DS: distantzia sorrerara; S: sakonera; Z: zabalera; ORD: ordena

Table I.- Mean values of the physico-chemical parameters.

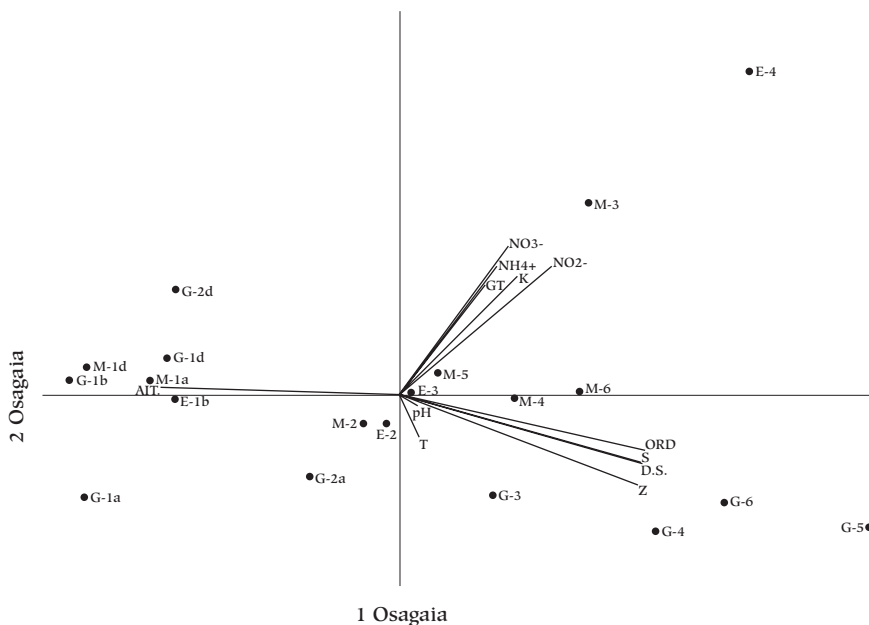
K: conductivity; GT: total hardness; ALT: altitude; DS: distance to source; S: depth; Z: width; ORD: stream order

	ERREKAK	GRANADA ERREKA										ETZAINERREKA							MANTEROLA ERREKA					
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6							
RHYACOPHILIDAE	<i>Lagin Puntuak</i>	4.00	0.00	2.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Rhyacophila adurita</i>	0.10	1.00	0.20	1.00	0.00	1.00	0.00	0.11	0.00	0.00	2.00	2.00	0.03	0.00	0.25	0.00							
	<i>Rhyacophila eastoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Rhyacophila fasciata denticulata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00							
	<i>Rhyacophila intermedia</i>	0.00	0.00	2.00	0.50	0.00	0.00	3.10	1.10	4.12	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Rhyacophila martynovi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
GLOSSOMATIDAE	<i>Rhyacophila relicta</i>	11.00	2.00	0.00	1.01	0.00	8.10	0.00	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00							
	<i>Glossoma</i> sp.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Agapetus fuscipes</i>	1.00	3.00	0.30	1.19	87.14.43	63.87	0.00	0.00	0.00	0.00	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Allotrichia pallicornis</i>	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Hydrophila</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.00	1.01	0.00	34.19.33	0.00	0.20	12.12.0	0.00	17.2.1							
	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00							
PHILOPOTAMIDAE	<i>Philopotamus granulatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Philopotamus montanus</i>	0.00	0.00	0.20	1.02	0.10	98.18	0.00	13.40	351.0.78	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Hydropsyche dinarica</i>	0.00	0.00	0.24	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Hydropsyche incognita</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	1.06	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Hydropsyche lobata</i>	5.00	0.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	16.00	0.00	10.42	9.0.17	1.00	22.3.4	0.00	75.5.1	84.55	8.4.17	0.00	118.0.0	0.088	0.00	0.00	0.10							
POLYCENTROPIDAE	<i>Hydropsyche</i> sp.	0.00	0.00	0.02	0.150	0.00	0.65.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Plectrocnemia geniculata</i>	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.102	5.236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.01	0.00	0.00	0.00							
	<i>Polycentropus kingi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.130	0.00	0.00	0.00							
	<i>Lype reducta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00							
	<i>Metatype fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
PSYCHOMYIIDAE	<i>Psychomyia pusilla</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	2.60	1.490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Timodes assimilis</i>	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Timodes</i> sp.	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Timodes waeneri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.18.45	0.00	0.00	0.10	0.30	0.00	0.00							
	<i>Micrasema moesium</i>	0.00	0.00	0.00	0.150	27.1.9	19.90.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30.14	0.00	0.00	0.00							
	<i>Leptostoma hirtum</i>	0.00	0.00	0.00	1.11.1	60.16	9.5.12	0.00	1.3.1	0.19.25	6.03	0.00	0.00	0.91.53	9.00	0.00	0.30.4							
GOERIDAE	<i>Goera pilosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5.18	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00								
	<i>Silo nigricornis</i>	1.00	0.00	2.00	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00								
	<i>Silo</i> sp.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
	<i>Chaetopteryx villosa</i>	0.20	0.00	0.00	23.10	47.00	0.00	0.00	34.2.3	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Dnusa annulata</i>	1.08	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	4.0.32	0.00								
	<i>Potamophylax</i> sp.	0.015	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00							
LEPTOCERIDAE	<i>Ceraclea</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Myzocidus azurea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.180	0.00	0.00	0.04							
	<i>Oreclis testacea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	5.02	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Odonocerum albicorne</i>	1.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.70	0.115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.1.4	0.00							
	<i>Schizopelex</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.23	17.00	0.10	0.00	0.168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
	<i>Sericostoma</i> sp.	1.00	0.00	0.10.29	14.00	0.00	1.1.7	0.00	1.0.01	0.00	0.00	1.00	0.00	0.10.3	0.00	0.00	0.00							
	N	13	7	16	19	17	20	1	15	12	7	5	8	13	4	8	4							
	H'	2.98	1.91	2.94	3.55	2.89	3.47	0	2.85	1.27	1.95	0.58	1.05	2.39	1.33	2.26	1.35							

II. Taula.- Laginketa puntuatuko trikoptero larbak (udaberria, uda, udazkena). N: espezie aberastasuna; H': dibertitate indizea (SHANNON, 1949)
 Table II.- Caddis larvae found in the study sites (spring, summer, autumn). N: species richness; H': diversity index (SHANNON, 1949)

EMAITZAK ETA EZTABAIDA

Osagai nagusien analisiaren lehenengo bi ardatzek bariantzaren %35.13a eta %24.83a azaltzen dute, hurrenez hurren (1. Irudia).



1 Irudia.- Aldagai fisiko-kimikoen eta lagin puntuen kokapena ONA-ren lehenengo bi ardatzek definitutako espazioan

Figure 1.- Location of the physico-chemical variables and sampling sites in the space defined by the two first axes of the PCA

Lehen osagaiak (F1) goi ibilguko laginak, erdi eta behe ibilguko laginetatik banatzen ditu. F1 ibaiaren ordenarekin, sakonerarekin, zabalerarekin eta sorrerarekiko distantziarekin positiboki korrelazionaturik dago, negatiboki aldiz, altitudearekin. Beraz, F1ek Pagoetako erreken luzetarako gradiente jarraitzen du, berau baita ibaietan diferentzia nagusiak sortzen dituen gradiente (VANNOTE et al., 1980; SOTO et al., 1990; BASAGUREN & ORIVE, 1993; MARTINEZ-BASTIDA et al., 2006). Bigarren osagaiak (F2) Manterola eta Etzainerrekako bukaerako puntuak Granada erreko goi ibilgukoetatik bereizten ditu. F2k korrelazio positiboa erakusten du eroankortasunarekin, gogortasunarekin, pHrekin eta amonio, nitrito eta nitratoekin. Ondorioz, osagai honek mineralizazio mailarekin eta nolabaiteko kutsadura mailarekin erlazioa erakusten du (I. Taula). F2 ardatzak temperaturarekiko korrelazio negatiboa erakutsi du eta mutur batean kutsadurarik gabeko eta mineralizazio maila txikiko laginketa puntuak daude, hala nola, G3, G2 eta G1, denak goi ibilgukoak.

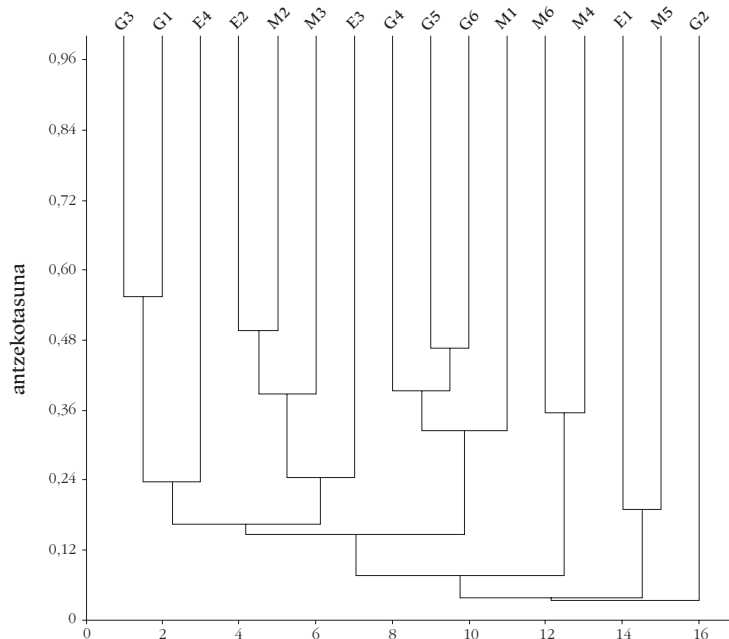
Zerrenda faunistikotik abiatuz eginiko dendrogramak laginketa puntuak sei taldetan bildu ditu (2. Irudia).

Lehenengo puntu taldea iturburuetako zonaldean kokaturik dauden estazioek osatzen dute, hiru multzo biltzen dituelarik: lehenengoa G-3, G-1, E-4, bigarrena E-1, M-5 eta azkenik G-2. Denak goi ibarreko estazioak dira, E-4 ezik. Multzo honen heterogeneotasuna lagin puntuen aukeraketan datza, hau da, iturburuko laginak Manterolan eta Etzainerrekan hiru leku desberdinetan hartu genituen, Granada errekan berriz 6 leku lagindu ziren.

Laugarren multzoan erdialdeko lekuak ditugu M-3, E-3, M-2 eta E-2. Kontutan izanik erreka hauen dimentsioak, muturreko aldeak ez badira, zaila egiten da tarterko zonak bereiztea.

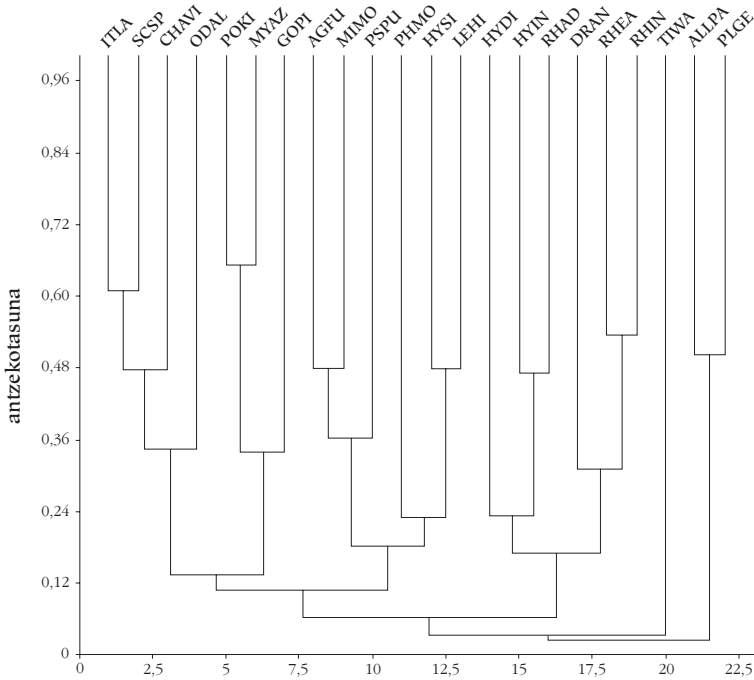
Bosgarren multzoa, bukaera garbiko puntuak ditugu, G-6, G-5, G-4 eta M-1k osatzen dutelarik. Ikusten den bezala, puntu hauek Granada erreka ibilguko azken zatiari dagozkio. M-1 estazioa ordea, tokiz kanpo dagoela dirudi. Izan ere, analisisan Manterola erreka bakarrik kontsideratzen bada, puntu hau, goi ibarrekoekin agertzen da.

Eta seigarren multzoa beheko puntu kutsatuak dira: M-6 eta M-4. Manterola eta Etzainerrekako beheko zonetan daude eta beti kutsadura organiko apur bat aurkezten dute, I. Taulan ikus daitekeen bezala.



2. Irudia.- Lagin puntuak multzokatzen dituen dendrograma
Figure 2.- Clustering diagram of sampling points

Espezieen dendrogramak, berriz, sei espezie-elkarte bereizten ditu (3. Irudia). I Elkarteak *H. dinarica*, *H. instabilis*, *Rb. adjunta*, *Rb. eatoni*, *Rb. intermedia* eta *D. annulatus* espezieek osatzen dute. II Elkarteak, berriz, *A. fuscipes*, *M. moestum*, *P. pusilla*, *Pb. montanus*, *H. siltalai*, eta *L. birtum* biltzen dira. III Elkarteak *I. lamellaris*, *Schizopelex sp.*, *Cb. villosa* eta *O. albicorne* biltzen ditu. IV Elkarteak *P. kingi*, *M. azurea* eta *G. pilosa* aurkitzen dira. V Elkarteak bi espezie ditu: *A. pallicornis* eta *P. geniculata*. Eta azkenik, VI Elkarteak espezie bakarra ageri zaigu, *T. waeneri*.



3. Irudia.- Espezieekin lortutako dendrograma. Espezieen kodea:

ITLA *I. lamellaris*, SCSP *Schizopelex sp.*, CHAVI *Cb. villosa*, ODAL *O. albicorne*, POKI *P. kingi*, MYAZ *M. azurea*, GOPI *G. pilosa*, AGFU *A. fuscipes*, MIMO *M. moestum*, PSPU *P. pusilla*, PHMO *Pb. montanus*, HYSI *H. siltalai*, LEHI *L. birtum*, HYDI *H. dinarica*, HYIN *H. instabilis*, RHAD *Rb. adjunta*, DRAN *D. annulatus*, RHEA *Rb. eatoni*, RHIN *Rb. intermedia*, TIWA *T. waeneri*, ALLPA *A. pallicornis*, PLGE *P. geniculata*.

Figure 3.- Clustering diagram of species. Code of species:

ITLA *I. lamellaris*, SCSP *Schizopelex sp.*, CHAVI *Cb. villosa*, ODAL *O. albicorne*, POKI *P. kingi*, MYAZ *M. azurea*, GOPI *G. pilosa*, AGFU *A. fuscipes*, MIMO *M. moestum*, PSPU *P. pusilla*, PHMO *Pb. montanus*, HYSI *H. siltalai*, LEHI *L. birtum*, HYDI *H. dinarica*, HYIN *H. instabilis*, RHAD *Rb. adjunta*, DRAN *D. annulatus*, RHEA *Rb. eatoni*, RHIN *Rb. intermedia*, TIWA *T. waeneri*, ALLPA *A. pallicornis*, PLGE *P. geniculata*.

Erreken zonazioak (2. Irudia) eta espezieen elkarten azterketak (3. Irudia), ibaien ibilbideak eta trikopteroen taldeak erlazionatzea ahalbidetzen du. Hala ere, ingurugiro baldintzak nahiko uniformeak direnez, errekek laburrak eta garbiak, eta elkarren hurbil aurkitzen direnez, erlazio horiek ez dira erabat modu gardenean ematen.

Horrela, ubide hauetan 4 ibilgu mota definitu ahal dira: goi ibilgua, erdi ibilgua, behe ibilgu garbia, eta behe ibilgu kutsatua. Ondoren ibilgu mota hauek deskribatzen ditugu.

GOI IBILGUA

Aztertutako erreka hotzeneko (13 °C inguru), 6 puntu batzen ditu, iturburutik gertu egon arren kasik iraunkorrak direnak. Dibertsitate baxukoak dira, ($H^i=2.01$) zati hauei dagokien bezalaxe, eta eroankortasun altua dute (360 $\mu\text{S}/\text{cm}$ inguru) Gipuzkoan Kretazeoko kareharriak drainatzen dituzten erreken antzera (ARLUZIAGA & ALZATE, 1984). Zati hauetan *Rb. adjunta*, *Rb. eatoni*, *Rb. intermedia*, *D. annulatus*, *H. instabilis*, *H. dinarica*, *A. pallicornis* eta *P. geniculata* aurkitzen dira nagusiki. Espezie estenoiko eta estenotopikoak dira gehienbat (BASAGUREN, 1990), ur korrante iraunkorretako zonetan bizi direnak, sorburutik gertu, substratu harritsu eta arroksuarekin. Gainera izaera reofiloa dute.

TRANTSIZIOZKO IBILGUAK EDO ERDI IBILGUAK

Ritroneko goialdeko puntuak dira. Pagoetako erreken ibilbide laburra eta uhartsuak eta oxigenoz saturatutako urak izateak (ARLUZIAGA et al., 1987) erdi ibilguak goi ibilguen oso antzekoak egiten ditu.

Zona honek 4 lagin puntu biltzen ditu, batz besteko temperatura 14.7 °C-koa da eta 433 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -koa eroankortasuna. Balio hauek goi ibilgukoarenak baino handiagoak dira. Dibertsitatea, berriz, antzekoa da ($H^i=1.89$).

H. siltalai espezie eurioikoa (HERRANZ & GARCÍA DE JALÓN, 1984) banaketarik zabalena eta ugaria duen espeziea da. Erreken iturburu eta erdi ibilguetako laster harritsutan aurkitu ohi da (BASAGUREN, 1990; VIEIRA-LANERO, 2000). Dena dela, zona baxuetan ere aurkitu izan da, udan temperatura 24°C-ra heltzen den aldeetan (VALLADOLID et al. 2007).

Ibilgu mota honetako beste espezieak *Schizopelex sp.*, *Ch. villosa*, *O. albicorne* eta *I. lamellaris*, dira. *Schizopelex sp.* tramu erdi eta baxuetan aurkitu dugu, kalitate oneko ur lasterretan. Antzeko beharrak ditu *O. albicorne*-k, nahiz eta VIEIRA-LANEROK (2000) adierazi ohikoa dela espezie hau ertzetan eta ur geldotan aurkitzea, harea jalkitzen den guneetan. Azkenik *Ch. villosa* ibaien goi eta erdi ibilguetan aurkitu dugu, ertzetik hurbil, bere izaera estenoskopikoa azpimarratuz. (BASAGUREN, 1990; BONADA et al., 2008).

Azkenik, *T. waeneri* Etzainerreka eta Manterola erreka erdi ibilguan eta bukaerako estazioetan aurkitu dugu, korrontea baxua eta eutrofikoak diren ibilgu zabaloetan bizi daitekeen *H. siltalai* bezala, eurioikoa dela kontsideratzen da (BASAGUREN, 1990). *G. pilosa* erreken erdi eta behe ibilguetan aurkitu dugu, urlaster harritsuetan. Bertan algaz eta goroldioz elikatzen da (GRENIER et al., 1969). *S. nigricornis* berriz, goialdeko tartetan bizi da nagusiki, II. Taulan ikusi daitekeen bezala.

BEHE IBILGU GARBIA

Granada erreka-ritroneko behealdeak dira, urak bataz besteko 13.1 °C-ko tenperatura dauka, 358 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -ko eroankortasuna eta ikertutako estazioetako dibertsitate baliorik altuena ($H'=3.30$).

Behe ibilgu garbiko espezie adierazgarriak honako hauek dira: *A. fuscipes*, *M. moestum*, *P. pusilla*, *Pb. montanus*, *H. siltalai* eta *L. birtum*.

A. fuscipes nagusiki Granada erreka-erdiko eta beheko zatietan aurkitu dugu, nahiz eta denean sakabanaturik egon. Substratu harritsu eta algak ugari diren lekuetan agertzen den espezie eurioikoa da eta kutsadurarekiko ez da oso jasanbera (GONZÁLEZ DEL TANÁGO & GARCÍA DE JALÓN, 1984). *M. moestum*-en eskara ekologikoak ere eskakizunak antzekoak izan arren, hau behe ibilguetara mugatua agertzen da.

P. pusilla Granada erreka-ibe-ibilguan (G-5, G-6) aurkitu dugu. Populazio handienak ahulki kutsaturiko erreketako erdi eta behe ibilgutan ematen dira, gure kasuan bezala. Kanalizazioa, eutrofizazioa eta kutsadura handien eraginez desagertu daiteke (STROOT, 1987). Agian horregatik, ez dugu topatu Manterola eta Ertzainerrekaren bukaera aldean. EDINGTON & ALDERSON-ek (1973) larba honen presentzia diatomeo komunitate egokiak dauden lekuekin lotzen dute.

Ugariak ez izan arren *Pb. montanus* eta *L. birtum* ibai honen erdiko eta beheko ibilgutan aurkitu ditugu, ritron zonako facies lotikoan. Espezie hauek ohikoak dira zonalde basotsuetan eta ondo oxigenatutako uretan.

BEHE IBILGU KUTSATUA

Manterola eta Ertzainerrekako azken zatiek osatzen dute. Eroankortasun handiena dute (437 $\mu\text{S}/\text{cm}$), tenperatura 13.7 °C-koa eta dibertsitate minimoa ($H'=1.54$). Estazio hauetan egindako analisisiek (ikus I. taula) amonio, nitrito eta nitrato kontzentrazio handi samarrak erakutsi dituzte, jatorria inguruko baserrietan, gehienbat abeltzaintzan, eta txakurtegi batean kokatzen dugularik.

Ibilgu honetako espezie bereizgarria *M. azurea* da, baina behe ibilgu garbian aipatu diren beste batzuk ere ageri dira, hala nola, *P. pusilla*, *H. siltalai* eta *L. birtum*.

M. azurea korrante geldoko estaziotan aurkitu dugu, hala nola, G-5 eta M-6, eta eutrofizazio maila moderatuak jasateko gai da.

Beraz, triko-pterokomunitateen antzekotasunaren analisiak 6 elkarte deskribitzea ahalbidetu du, zeinak erreketako ibilgu ezberdinekin erlazionatzeko gai izan garen. Zentzu honetan eta gure datuen arabera, Granada erreka da aztertutakoen artean garbiena, Manterola eta Ertzainerreka berriz azken zatian ahulki kutsatuak daude.

ESKER ONA

Jose Manuel Lasa, Agorregi burdinolako arduradunari, eman digun informazio baliotsuarengatik eta laginketa lanetarako eskaini digun laguntzarengatik. Baita Lide Arluziaga eskertu nahi dugu ere, euskara arloan egindako lana eta ekarpenengatik. Azkenik eskerrak bereziki idatzi hau zuzendu duten zuzentzaile anonimoei, beren iradokizunak lan honen hobekuntzarako balio handikoak izan direlako.

BIBLIOGRAFIA

- ARLUZIAGA, I. & ALZATE, J. 1984. Introducción a la ecología de los Ríos Gipuzkoanos. *Limnetica*, 1: 214-221.
- ARLUZIAGA, I., LOPEZ DEL MORAL, I., URRIZALKI, I & GISASOLA, I. 1987. *Estudio de la calidad de las aguas de los ríos Oiartzun, Oria, Urola y Deba: Índices Bióticos*. Informe final. Diputación Foral de Gipuzkoa. Dpto. de Política Territorial y Medio Ambiente. Aranzadi Z.E.
- ARLUZIAGA, I. & GONDAT, L. (Prensas). Pagoeta (Gipuzkoa, Euskal Herria) Parke Naturaleko trikopteroen larbak (Insecta: Trichoptera). I. zatia: espezieen aurretiko inbentarioa. *Munibe*.
- BASAGUREN, A. 1990. *Los tricópteros de la red hidrográfica de Bizkaia*. Tesis Doctoral. EHU/UPV. 603 pp.
- BASAGUREN, A. & ORIVE, E. 1991. Los insectos tricópteros como indicadores de la calidad del agua de los ríos de Bizkaia. Cuenca del Nervión. *Kobie*, 20: 39-44.
- BASAGUREN, A. & ORIVE, E. 1993. Caracterización de la cuenca del Ibaizabal (Bizkaia) en base a las comunidades de Trichopteros. *Actas VI Congreso español de Limnología*. Granada: 379-386.
- BONADA, N. 2003. *Ecology of the macroinvertebrate communities in mediterranean rivers at different scales and organization levels*. Ph. D. Univ. of Barcelona. Barcelona. 355 pp.
- BONADA, N., ZAMORA-MUÑOZ, C., EL ALAMI, M., MURRIA, C. & PRAT, N. 2008. News records of Trichoptera in reference mediterranean-climate rivers of the Iberian Peninsula and North Africa: taxonomical, faunistical and ecological aspects. *Graellsia*, 64(2): 189-208.
- BOURNAUD, M., KECK, G. & RICHOUX, P. 1980. Le prélèvements de macroinvertébrés benthiques en tant que révélateurs de la physionomie d'une rivière. *Annls Limnol.*, 16(1): 55-75.
- BRAY, J.R. & CURTIS, C.T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27: 325-349.
- CASADO, C., MONTES, C., GARCÍA DE JALÓN, D & SORIANO, O. 1990. Contribución al estudio faunístico del bentos fluvial del río Lozoya (Sierra de Guadarrama, España). *Limnetica*, 6: 87-100.
- DOHET, A. 2002. Are caddisflies an ideal group for the biological assessment of water quality in streams?. *Proc. 10th Int. Symp. Trichoptera-Nova Suppl. Ent.*, Keltern, 15: 507-520.
- EDINGTON, J.M. & ALDERSON, R. 1973. The taxonomy of British psychomyiidae larvae (Trichoptera). *Freshwat. Biol.*, 3: 463-478.
- FEIO, M.J., VIEIRA-LANERO, R. & GRAÇA, M.A.S. 2005. Do different sites in the same river have similar Trichoptera assemblages?. *Limnetica*, 24(3-4): 251-262.

- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. & GARCÍA DE JALÓN, D. 1995. *Restauración de ríos y riberas*. Ed. Fundación Conde del valle de Salazar. Madrid. 319 pp.
- GRENIER, S., DECAMPS, H & GIUDICELLI, J. 1969. Les larves de Goeridae (Trichoptera) de la fauna de France. Taxonomie et Ecologie. *Annls. Limnol.* 5(2): 129-161.
- HERRANZ, J.M. & GARCÍA DE JALÓN, D. 1984. Distribución de las especies del género *Hydropsyche* (O.Trichoptera, Hydropsychidae) en la cuenca del alto Tajo (Guadalajara). *Limnetica*, 1: 203-206.
- HIGLER, L.W.G. & TOLKAMP, H.H. 1983. Hydropsychidae as bio-indicators. *Environm. Monit. and Assessm.*, 3: 331-341.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- MARRUGAN, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Ed. Croom Helm. 179 pp.
- MARTINEZ-BASTIDA, J.J., ARAUZO, M. & VALLADOLID, M. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. *Limnetica*, 25(3): 733-744.
- MUÑOZ, I., ROMANÍ, A.M., RODRIGUES, A., GONZÁLEZ, J & GARCÍA-BERTHOU, E. 2009. Relaciones tróficas en el ecosistema fluvial. In: *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. A. Elosegi y S. Sabater (Ed): 347-366. Fundación BBVA.
- OCHARAN, R., OCHARAN, J. & ANADON, A. 2006. Tricópteros de la Reserva de la Biosfera de Muniellos y de Asturias (N. de España). *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, 30(1-2): 161-197.
- RUIZ GARCIA, A. 2000. Comunidades de Tricópteros (Trichoptera) de agua corriente en la provincia de Cádiz. *Limnetica*, 19:83-90.
- SOTO, J., PRESA, Y & POSTIGO, M. 1990. Estudio de los Tricópteros del río Órbigo (León). *Scientia Gerundensis*, 203-217.
- STROOT, PH. 1987. An attempt to evaluate the state of the caddis fly fauna of Belgium. In Bournaud, M. & Tachet, H. (Eds.) *Proc. 5th Int. Symp. Trichoptera*. Lyon, 1986. Junk. The Hague. Ser. Ent., 39: 79-84.
- VALLADOLID, M., MARTINEZ-BASTIDA, J.J. & ARAUZO, M. 2007. Los Hydropsychidae (Insecta:Trichoptera) del río Oja (La Rioja, España). *Limnetica*, 26(1): 199-208.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37: 130-137.
- VIEIRA-LANERO, R. 2000. *Las larvas de los Tricópteros de Galicia (Insecta:Trichoptera)*. Tesis Doctoral. Univ. de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 611 pp.
- WIBERG-LARSEN, P., BRODERSEN, K.P., BIRKHOLM, S., GRON, P.N. & SCRIVER, J. 2000. Species richness and assemblage structure of Trichoptera in Danish streams. *Fresh. Biol.*, 43: 633-647.

