

CONTRIBUCIÓ A L'ESTUDI DELS TRICÒPTERS D'ANDORRA *

Maria-Isabel Bautista **

Rebut: setembre 1979

RESUMÉ

Contribution à l'étude des Trichoptères d'Andorre

Avec l'étude des larves on rapporte la présence à Andorre de 32 espèces de Trichoptères. Des échantillons pris en Juillet et Août 1978 dans le réseau hydrographique on permis d'établir la distribution altitudinale de la plupart des espèces et la différentiation de deux communautés: l'une altitudinale avec **Drusus discolor** comme espèce dominante, et l'autre dans la partie moyenne avec **Allogamus auricollis** comme espèce caractéristique.

INTRODUCCIÓ

El present treball és una contribució a l'estudi dels tricòpters d'Andorra. Els tricòpters són insectes holometàbols amb desenvolupament complet. Les femelles disposen les postes dins l'aigua o molt a prop. Els ous formen masses gelatinoses que poden contenir-ne des d'1 fins a 800 o més. Les larves resultants, que tenen tot el seu desenvolupament a l'aigua, passen per diferents estadis larvaris que solen ésser cinc, encara que NIELSEN (1948) asseynala set estadis larvaris per a *Agapetus fuscipes*. Després, la larva construeix una casa, o una nova casa si és que ja la tenia, i hi passa l'etapa de pupació.

Totes les famílies que componen l'ordre dels tricòpters s'agrupen clàssicament en dos grups (subordres) que es diferencien clarament en les larves, tant morfològicament com biològica:

El subordre *Annulipalpia* és caracteritzat per larves campodeïformes, amb profundes constriccions entre els segments abdominals i toràcics, amb pseudopodis anals llargs i uncles encorbades. S'hi inclouen les larves lliures i també algunes que viuen en casetes o bosses (fig. 1).

El subordre *Integripalpia* és caracteritzat per larves eruciformes, amb constriccions abdominals i toràciques poc visibles i amb pseudopodis anals curts. Viuen en casetes tubulars construïdes amb materials molt diversos (fig. 2). També s'inclouen dins d'aquest subordre les larves suberuciformes intermèdies.

Hi ha treballs d'altres autors que han fet estudis dels tricòpters dels Pirineus, encara que no especialment d'Andorra: SCHMID (1954), BERTRAND (1954) i DECAMPS (1967).

Cal fer referència, en primer lloc, a la dificultat de la classificació de les larves i,

* Comunicació presentada a la reunió conjunta ICHN-SCB, celebrada a Andorra els dies 15 i 16 de juny de 1979.

** Departament d'Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. Barcelona, 7.

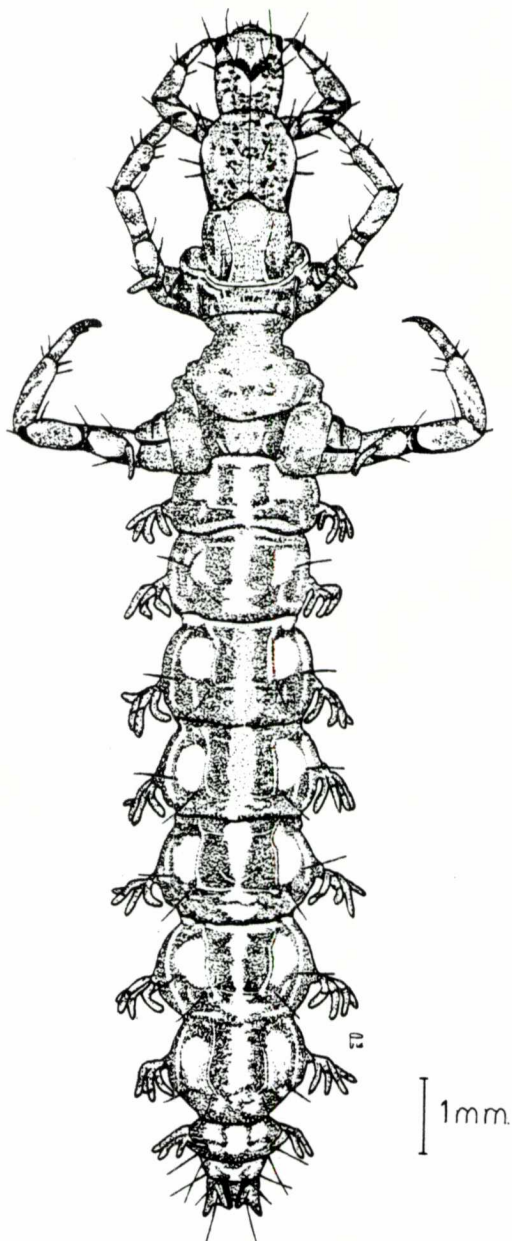


FIG. 1. *Rhyacophila meridionalis*. Larva carnívora de vida lliure.
Rhyacophila meridionalis. Larve prédatrice sans fourreau.

potser encara més, de les pupes. De tota manera, tenint en compte que els tricòpters són insectes que en estat adult tenen una vida d'un mes de duració aproximadament i que la major part del seu cicle biològic es realitza en estadi larvari, és més apropiat des d'un punt de vista ecològic de fer un estudi de les larves i de la seva distribució dins la xarxa hidrogràfica andorrana.

MATERIAL I MÈTODES

Aquest treball és inclòs dins d'un estudi més complet que s'ha fet de la xarxa hidrogràfica andorrana (PRAT *et al.* 1980). Es varen repartir 48 punts de mostreig en els rius Valira del nord, Valira d'orient i Gran Valira, així com en els seus principals afluents. L'estudi comprenia dos campanyes realitzades, l'una el mes de juliol i l'altra el mes d'agost, corresponent al final de l'època del desglaç i de l'estiatge, respectivament. Les mostres de bentos s'agafaren qualitativament amb xarxa de 250 μ , foren fixades amb formol al 4 %, i han estat separades i determinades al laboratori amb l'ajuda de la lupa binocular.

CATALEG D'ESPÈCIES

D'un total de 2.275 larves i 183 pupes, s'han arribat a classificar 32 espècies diferents fins el moment. A la taula I s'indica un primer catàleg d'espècies agrupades dins les diferents famílies a les quals pertanyen, a fi de donar una idea de quins són els grups més representats. A causa de l'existència de dos o més nomenclatures per a algunes espècies, s'ha tingut en compte la utilitzada per DECAMPS (1967).

S'hi inclouen també les altituds màxima i mínima, així com la temperatura mitjana a la qual s'han trobat les espècies.

COMUNITATS DE TRICÒPTERS D'ANDORRA

Aquelles espècies que s'han trobat a un mínim de sis estacions el mes d'agost s'han utilitzat per a construir una taula d'afinitats entre les espècies. L'índex emprat és el de Jaccard (MARGALEF, 1974).

A la figura 3 s'observa que les afinitats entre les larves de tricòpters són molt baixes la qual cosa no ens ajuda gaire a

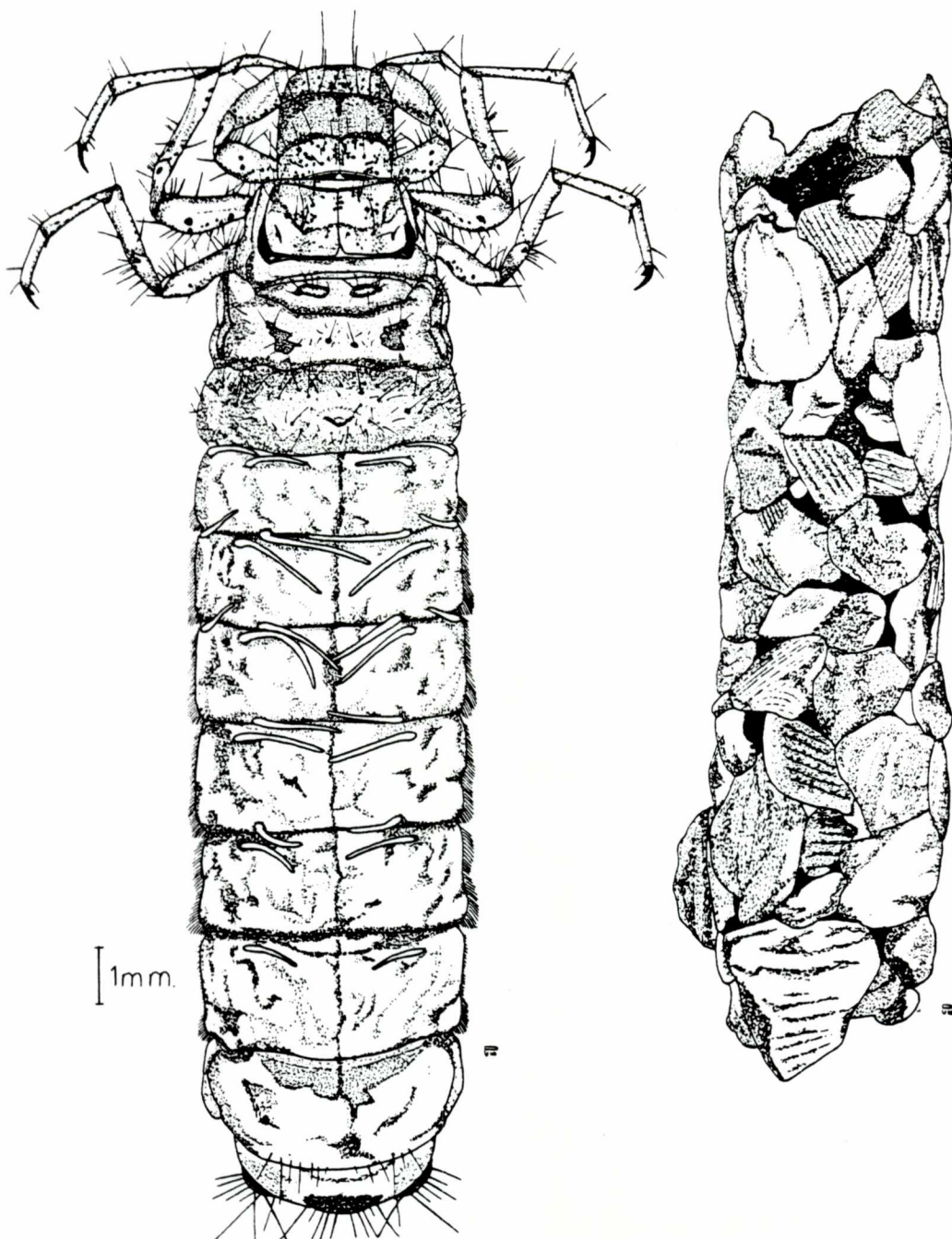


FIG. 2. *Potamophylax nigricornis*. Larva que viu dins d'una caseta feta amb pedretes (a la dreta).
Potamophylax nigricornis. Larve avec sou fourreau fabriqué avec des petites pierres.

TAULA I. Llista d'espècies de tricòpters d'aigües andorranes.
Espèces de Trichoptères recoltées dans les rivières d'Andorre.

	Altitud (m) (mínima- màxima)	Tempe- ratura (°C) mitjana (juliol- agost)
Fam. RHYACOPHILIDAE		
<i>Rhyacophila angelieri</i>		
Décamps	2.000	10,5-13,0
<i>Rh. intermedia</i> McL.	900-2.000	9,12-13,0
<i>Rh. rupta</i> McL.	1.340	— 11,5
<i>Rh. martynovi</i> Mosely	900-1.360	— 13,0
<i>Rh. mocsaryi tredosensis</i>		
Schmid	940-1.160	11,0-13,8
<i>Rh. evoluta</i> McL.	1.080-2.040	9,5-13,1
<i>Rh. meridionalis</i> Ed. Pict.	860-1.680	12,2-12,9
<i>Rh. occidentalis</i> McL.	950	—
F. GLOSSOSOMATIDAE		
<i>Agapetus fuscipes</i> Curtiz		
	960-2.020	9,6-10,4
<i>A. ochripes</i> Curtiz	1.260-1.760	10,0-12,8
<i>Glossosoma boltoni</i> Curt.	860-2.040	12,7-12,8
Fam. LIMNOPHILIDAE		
<i>Drusus discolor</i> Ramb.		
	1.340-2.080	9,3-12,0
<i>Anomalopterygella chauviniana</i> Stein.		
	1.000-2.040	10,9-12,3
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>		
Pictet	1.480-2.080	10,0-12,3
<i>Allogamus auricollis</i> Pict.	1.000-1.960	10,8-14,0
<i>Potamophylax nigricornis</i> Pictet		
	1.200-1.547	16,8 —
<i>P. latipennis</i> Curtiz	980-1.780	—
<i>Halessus digitatus</i> Schr.	2.080	11,5 —
<i>H. radiatus</i> Curtiz	1.140-1.400	13,8-14,2
<i>Chaetopteryx villosa</i>		
Fabr.	1.760-1.960	12,0-14,0
<i>Annitella pyrenaea</i> Navas	1.480-2.040	— 11,8
<i>A. obscurata</i> McL.	1.640-2.040	16,8-11,8
<i>Stenophylax permistus</i>		
McL.	1.160	— 12,0
<i>Grammotautius nigropunctatus</i> Retz.		
	2.120	8,0 —
Fam. THREMMATIDAE		
<i>Thremma gallicum</i> McL.		
	1.340-1.800	10,3-12,9
Fam. ODONTOCERIDAE		
<i>Odontocerum albicorne</i>		
Scop.	1.240-1.780	10,1-14,8
F. HYDROPSYCHIDAE		
<i>Hydropsyche pellucidula</i>		
Curtiz	860-2.080	11,5-12,2
<i>H. angustipennis</i> Curtiz	960-1.140	— 13,2
F. BRACHYCENTRIDAE		
<i>Micrasema morosum</i>		
McL.	1.260-2.020	10,0-11,3
<i>M. minimum</i> McL.	960-1.360	— 12,6
<i>M. difficile</i> Mosely	900-1.950	12,2-14,8
Família GOERIDAE		
<i>Silo graellsii graellsii</i> Pict.		
	1.340	10,0 —

clarificar la seva distribució. De tota manera, s'ha de tenir en compte que aquest fenomen pot ésser degut a la gran diversitat existent dins de l'ordre, de manera que un mateix nínxol ecològic pot ésser cobert per diferents espècies.

Tampoc queda prou clara la taula d'afinitats entre les diferents estacions mostrejades (fig. 4), on també s'ha utilitzat el mateix índex de Jaccard aplicat als punts. Les afinitats màximes (1, 0,75, 0,50) són degudes al fet que l'existència d'una o dues úniques espècies que es troben a diversos punts fa augmentar l'índex d'afinitat. Contràriament, una diversitat més elevada en uns altres punts, proporciona automàticament coeficients baixos.

Aquests problemes poden aparèixer d'una manera comprensible si es té en compte que l'estudi que ens ocupa s'ha fet no solament per als tricòpters, sinó també per a altres grups d'invertebrats aquàtics (vegeu PUIG, 1980; GONZÁLEZ, 1980). Pot ser que un estudi més definit i que hagués agafat una àrea molt més àmplia a cada estació ens hagués alliberat d'aquests problemes.

Coeficient de freqüència:

Per tal d'establir quines eren les espècies fonamentals a partir de les quals intentar una tipificació, s'ha utilitzat un coeficient de freqüència (DECAMPS, 1967) que s'expressa:

$$Cf = \frac{N.^{\circ} \text{ estacions amb l'espècie A}}{N.^{\circ} \text{ total d'estacions}} \times 100$$

A la taula II s'inclou també el nombre d'estacions on l'espècie es presenta, així com el nombre total d'individus. Dels dos mesos estudiats s'han recollit els resultats del mes d'agost perquè es considera més representatiu a causa del nombre total d'espècies trobades.

Els coeficients de freqüència oscilla entre 2,17 i 34,78; són, doncs, valors molt baixos; l'espècie més freqüent s'ha trobat a 16 estacions de les 46 retengudes per l'estudi.

Les espècies que s'han considerat com a fonamentals són:

Allogamus auricollis (Cf = 34,78).

Drusus discolor (Cf = 23,91).

S'han considerat com a espècies acompanyants aquelles que tenen valors del coeficient fins a 4,34, mentre que els valors

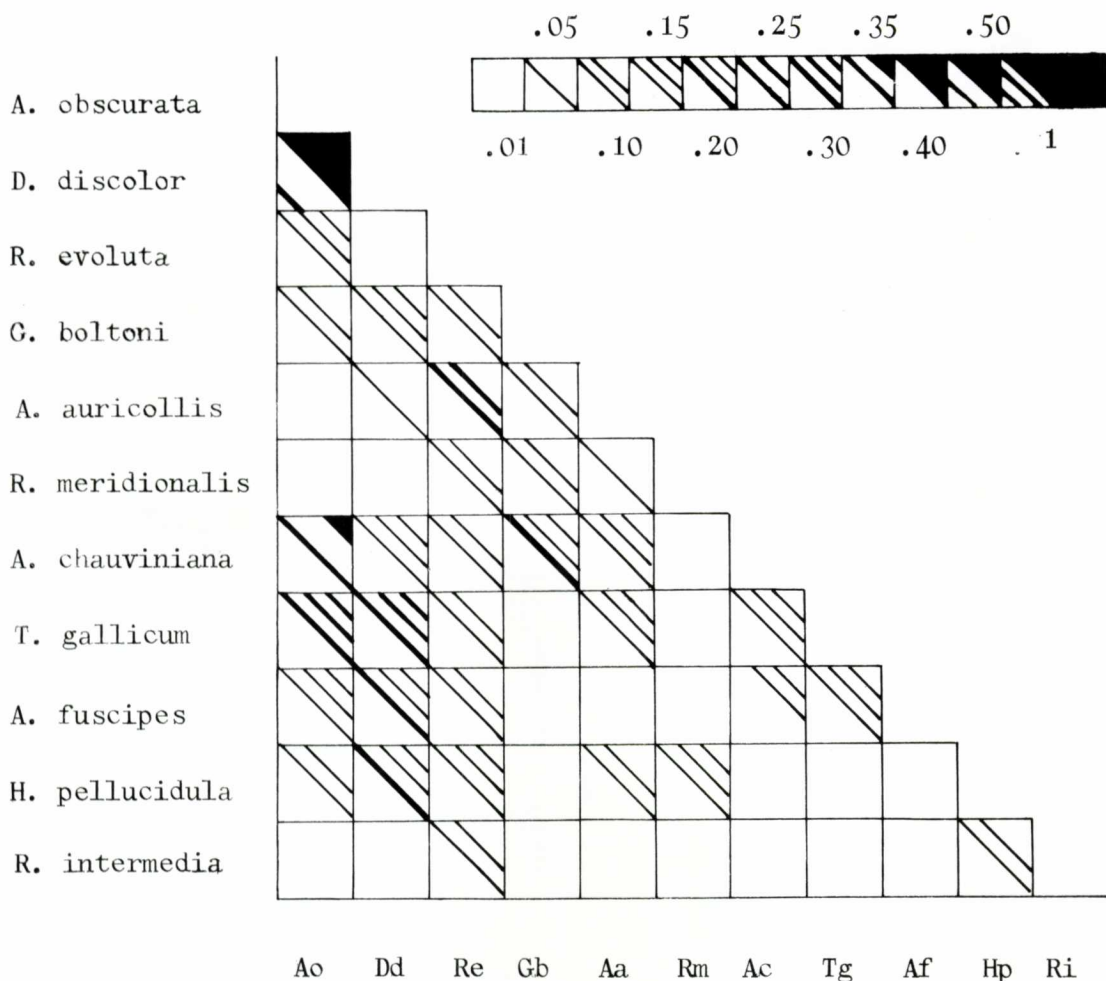


FIG. 3. Diagrama d'enreixat de l'índex d'afinitat entre espècies per a les larves de tricòpters. Coefficient d'affinitat entre espècies pour les larves de Trichoptères.

del coeficient de 2,17 corresponen a les espècies accidentals.

A partir de les dues espècies fonamentals es defineixen dos tipus de comunitats perfectament diferenciades:

A) La comunitat de *Drusus discolor* (fig. 5) és establerta a les zones marginals que corresponen als naixements dels rius. Són zones amb un cabal reduït, aigües de corrent fort, ben oxigenades i de baixa temperatura (la mitjana de totes les estacions el mes d'agost és de 12° C). Les altituds on es troba l'espècie oscil·len entre els 1.500-2.080 metres.

Els límits inferiors d'aquesta comunitat vénen donats:

Al Valira del nord, a partir del punt 45, on ja és substituïda per l'espècie *Hydropsyche pellucidula* que aprofita la renovació d'aigües provinents dels llacs.

Al Valira d'orient, a partir de la desviació d'aigües per la FHASA (punt 25).

Tampoc es troba, tal i com era d'esperar, al Gran Valira.

Es demostratiu el punt 4, on es trobà l'espècie el mes de juliol quan es va fer el mostreig a una altitud de 1.780 metres, però ja no es trobà a l'agost, quan es va

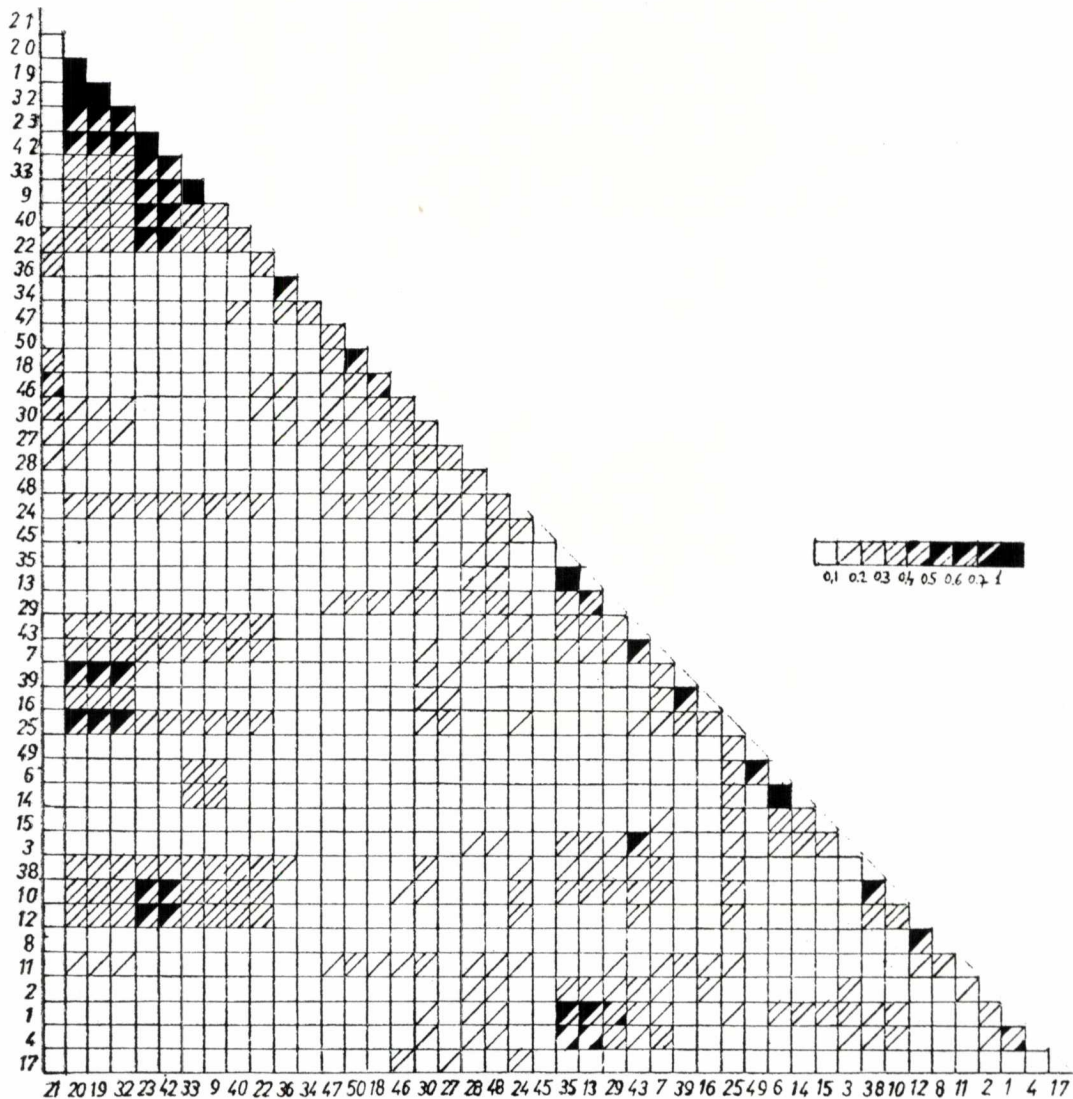


FIG. 4. Diagrama d'enreixat de l'índex d'afinitat entre localitats de mostrejat per a les larves de tri-còpters. Per a la situació geogràfica dels punts, vegi's la fig. 5.
 Coefficient d'affinité entre stations de prélèvement. Pour la situation des stations, voir fig. 5.

fer el mostrejat al mateix riu, però a 960 metres, més a prop de la desembocadura de l'afluent. La presència d'un sol individu al punt 1 és deguda sens dubte a l'efecte d'arrossejament.

B) La comunitat d'*Allogamus auricollis* (fig. 5) es troba distribuïda a les porcions centrals dels rius principals i delimitada, superiorment, pel cabal mínim i la fredor de les aigües (la temperatura mitjana on es troba l'espècie el mes d'agost és de

14° C) i, inferiorment, a partir del punt 15 al Gran Valira, on encara és present als punts 12, 10 i 9. El reduït nombre d'individus en aquestes estacions ens fa pensar en una eliminació d'aquesta espècie a causa de la contaminació de les aigües, encara que arriba a trobar-se fins el punt 3.

Respecte a les altres espècies acompanyants i amb referència a l'altitud i condicions de les estacions, es troben unes espècies que acompanyen preferentment el

TAULA II. Valor del coeficient de freqüència de DECAMPS (1967) a les diferents espècies, nombre d'estacions i total d'individus trobats. Coefficient de fréquence (DECAMPS, 1967) pour les différentes espèces, nombre de stations où elles ont été trouvées et nombre d'individus récoltés.

Espècies	Cf	Nombre d'estacions	Nombre total d'individus
<i>Drusus discolor</i>	23,91	11	169
<i>Rhyacophila intermedia</i>	4,34	2	2
<i>Rh. angelieri</i>	2,17	1	3
<i>Rh. rupta</i>	2,17	1	3
<i>Rh. martynovi</i>	4,34	2	2
<i>Rh. mocsaryi tredoensis</i>	4,34	2	5
<i>Rh. evoluta</i>	26,08	12	22
<i>Rh. meridionalis</i>	13,04	6	21
<i>Rh. occidentalis</i>	2,17	1	1
<i>Agapetus fuscipes</i>	8,69	4	68
<i>A. ochripes</i>	4,34	2	6
<i>Glossosoma boltoni</i>	17,39	8	27
<i>Micrasema morosum</i>	4,34	2	2
<i>M. minimum</i>	6,52	3	35
<i>M. difficile</i>	2,17	1	12
<i>Odontocerum albicorne</i>	4,34	2	9
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	13,04	6	13
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>	6,52	3	17
<i>Allogamus auricollis</i>	34,78	16	697
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	23,91	11	18
<i>H. angustipennis</i>	4,34	2	10
<i>Potamophylax latipennis</i>	8,7	4	7
<i>Halessus digitatus</i>	2,17	1	1
<i>Chaetopteryx villosa</i>	2,17	1	5
<i>Stenophylax permittus</i>	2,17	1	1
<i>Thremma gallicum</i>	8,69	4	6
<i>Annitella obscurata</i>	13,04	6	28
<i>A. pyrenaea</i>	4,34	2	15

primer tipus de comunitat (*Drusus discolor*): *Agapetus fuscipes*, *Anitella obscurata*, *Micrasema morosum* i *Thremma gallicum*.

D'altres espècies es podrien considerar com a intermèdies. Són les que es troben dins dels límits dels dos tipus de comunitats o bé coexistent amb l'una o l'altra espècies sempre que les condicions siguin favorables:

Anomalopterygella chauviniana, *Ecclisopteryx guttulata*, *Agapetus ochripes*, *Odontocerum albicorne*, *Hydropsyche pe-*

llucidula, *Glossosoma boltoni*, *Rhyacophila evoluta*, *Rh. intermedia*.

I per últim, d'altres espècies se situen més pròximes a la comunitat de *Allogamus auricollis*. Es tracta d'espècies d'altituds baixes (860-1.400 metres) i que resisteixen millor les temperatures més elevades: *Hydropsyche angustipennis*, *Potamophylax latipennis*, *Micrasema minimum*, *Rhyacophila martynovi* i *Rh. meridionalis*.

DISCUSSIÓ

La distribució dels tricòpters a Andorra es caracteritza principalment per la seva gran diversitat. D'altra banda, les condicions climatològiques, i per tant hidrogràfiques, impliquen un desplaçament de nivells, de manera que espècies que a altres zones dels Pirineus tenen unes limitacions altitudinals molt més estrictes (DECAMPS, 1967) a Andorra es poden trobar cobrint un espectre molt més ampli. Això suggereix una superposició de poblacions i una manca de límits ben diferenciats per a àmplies comunitats.

De tota manera s'han distingit espècies que clarament prefereixen nivells altitudinals alts, aigües fredes i netes com *Drusus discolor*, i espècies que poden viure a nivells més intermedis, a temperatures més elevades i amb un cert grau de contaminació a les aigües com *Allogamus auricollis*, que són les dues espècies de tricòpter més comunes a Andorra.

Agraïments

Volem agrair al Departament d'Ecologia les facilitats donades per a la realització del treball, i, especialment, al Dr. R. Margalef pels comentaris i suggeriments al text original. També l'ajuda material del Grup d'Estudis i Perspectives d'Andorra la Vella. Els dibuixos presentats han estat realitzats per Maria dels Angels Puig.

BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND, H. 1954. Aperçu sur le peuplement entomologique des eaux Pyrénéennes. *Bull. Français Pisciculture*, 172: 90-103.
- DECAMPS, H. 1961. La larve et la nymphe d'*Annitella pyrenaea* (NAVAS). *Bull. Soc. Zool. France*, LXXXVI (6): 763.
- DECAMPS, H. 1965. Les larves pyrénéennes du genre *Rhyacophila*. *Annl. Limnol.*, 1 (1): 51-72.

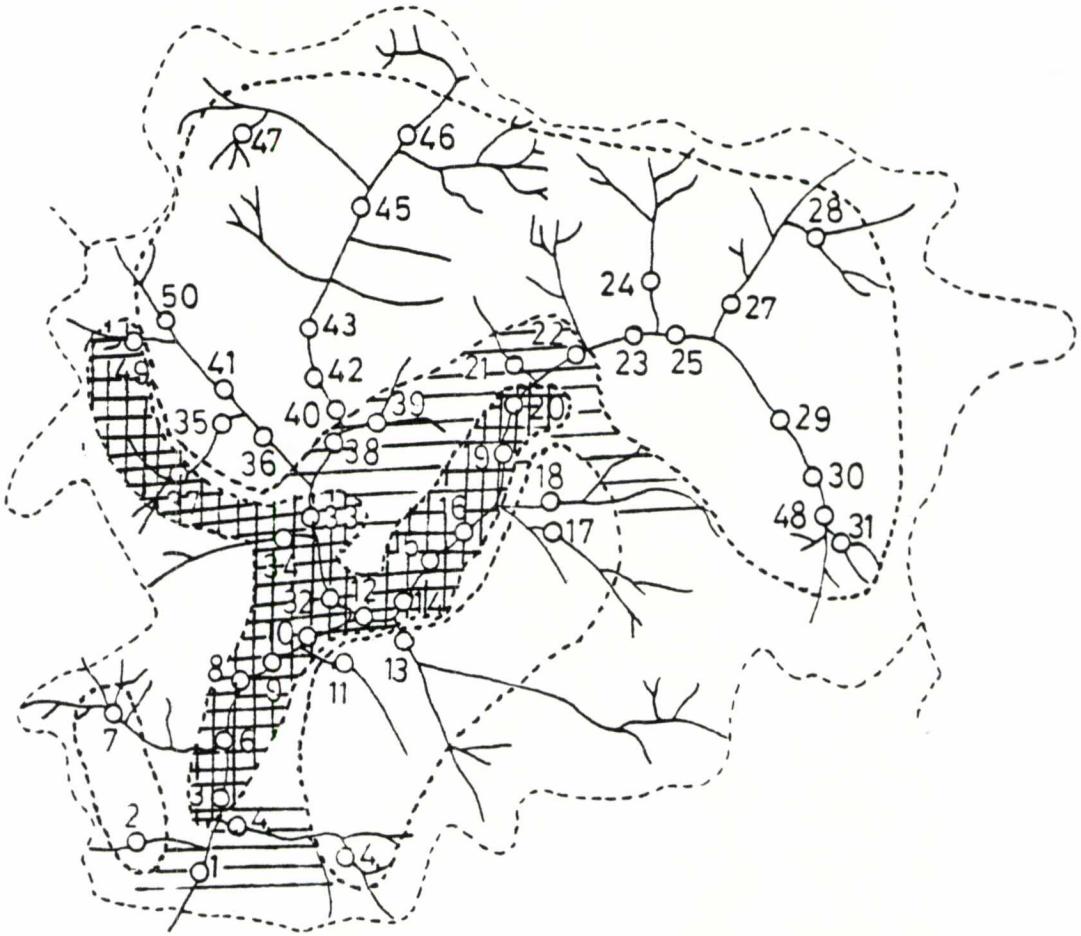


FIG. 5. Comunitats de tricòpters a Andorra. Zona blanca: Comunitat marginal i d'alta muntanya. Quadriculat: Comunitat d'*Allogamus auricollis*. Zona ratllada: àrees intermèdies. Communautés ou groupements de Trichoptères à Andorre. En blanc, groupement marginal et d'altitude. En quadrillé, groupement d'*Allogamus auricollis*. En haché, groupements mixtes.

DECAMPS, H. 1966. Nouvelles larves pyrénéennes du genre *Rhyacophila*. *Annls. Limnol.*, 2 (1): 183-202.

DECAMPS, H. 1967a. Introduction à l'étude écologique des Trichoptères des Pyrénées. *Annls. Limnol.*, 3 (1): 101-176.

DECAMPS, H. 1967b. Ecologie des Trichoptères de la vallée d'Aure. *Annls. Limnol.*, 3 (3): 399-577.

DECAMPS, H. 1969. Les larves de Goeridae (Trichoptera) de la faune de France. *Annls. Limnol.*, 5 (2): 129-161.

DECAMPS, H. 1970. Les larves de Brachycentridae (Trichoptera) de la faune de France. Taxonomie et écologie. *Annls. Limnol.*, 6 (1): 51-73.

DECAMPS, H. 1975. Les larves de Drusinae des Pyrénées. *Annls. Limnol.*, 11 (2): 157-167.

GONZÁLEZ, G. 1980. Primeres dades sobre la distribució dels *Simuliidae* (Diptera, Nematocera) d'Andorra. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 45 (Sec. Zool., 3): 97-106.

HICKIN, N. E. 1967. *Caddis larvae*. Hutchinson. London.

LEPNEVA, S. G. 1970. *Fauna of the USSR II: 1. Trichoptera*. Israel program for scientific translations. Jerusalem.

LEPNEVA, S. G. 1971. *Fauna of the USSR II: 2. Trichoptera*. Israel program for scientific translations. Jerusalem.

MARGALEF, R. 1974. *Ecología*. Omega. Barcelona.

NIELSEN, A. 1948. Postembryonic development and biology of the Hydroptilidae. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.*, 5 (1).

PRAT, N., BAUTISTA, M.-I., GONZÁLEZ, G. & RIG, M.-A. 1980. Eutrofització dels rius d'Andorra. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 45 (Sec. Zool., 3): 107-114.

PUGI, M. A. 1980. Contribució a l'estudi de l'ecologia comparada dels plecòpters i efemeròpters d'Andorra. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 45 (Sec. Zool., 3): 77-87.

SCHMID, F. 1954. Contribution à l'étude des trichoptères d'Espagne. *Pirineos*, 26: 6-27. 26: 627-695.