

22769

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Heterópteros acuáticos de la
provincia de Madrid.**

Tesis Doctoral

Tomás López Martínez

Madrid, 1998



BIBLIOTECA

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL I**



X-53-343044-4

**Heterópteros acuáticos de la
provincia de Madrid.**

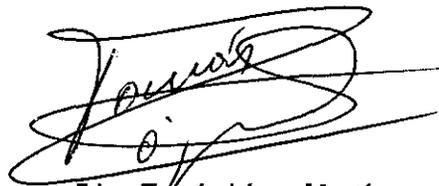
**Memoria presentada por
Tomás López Martínez
para optar al grado de
Doctor en Ciencias Biológicas.**

VºBº
La Directora



Fdo: M^aÁngeles Vázquez Martínez

El interesado



Fdo.: Tomás López Martínez

Madrid, 1998

A Isabel y Pablo
con todo mi amor

Es pedante elogiar la objetividad de complicados métodos de cálculo, haciendo constar como mérito que el trabajo se ha hecho utilizando una computadora, cuando se tiene el convencimiento de que una serie de decisiones subjetivas iniciales vician todo el proceso. Son más estimables las determinaciones correctas de especies que la aplicación de métodos estadísticos sofisticados.

R. Margalef.



AGRADECIMIENTOS

La realización de la presente memoria ha sido posible gracias al apoyo y la ayuda de numerosas personas a las que, desde aquí, quiero agradecer su colaboración.

En primer lugar a todas las personas que forman parte de la unidad docente de Entomología que siempre han estado dispuestos a utilizar su tiempo y sus conocimientos en atender mis preguntas y resolver mis dudas. Y sobre todo por brindarme su inestimable amistad.

A la Dra. I. Izquierdo, del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, por facilitarme el acceso a las colecciones.

Al Dr. J. Gil por sus orientaciones biogeográficas.

Al Dr. I. Barrera por su colaboración en la identificación de las plantas.

A D. Miguel Costas por sus constantes y acertados consejos.

Tres personas merecen una mención especial en estos agradecimientos, son responsables, en un porcentaje significativo, de la terminación de esta memoria:

La Dra. M^a. Á. Vázquez por aceptarme como alumno de doctorado y haber solucionado todos los problemas logísticos y científicos que han ido surgiendo.

La Dra. P. Gamarra por sus constantes manifestaciones de ánimo y por poner a mi disposición su especial facilidad para la elaboración de tablas y cuadros.

El Dr. J. M^a. Hernández por su ayuda en el análisis multivariante y por su infinita paciencia puesta a prueba por mi incompetencia informática.

ÍNDICE

1-INTRODUCCIÓN	15
1.1-Motivaciones del estudio. Objetivos	15
1.2-Antecedentes	16
1.3-Familias estudiadas. Su posición sistemática	17
2-MATERIAL Y MÉTODO	19
2.1-Datos generales del área de estudio	19
2.1.1-Estructura geológica y litología	19
2.1.2-Geomorfología	25
2.1.3-Clima y meteorología	31
2.1.4-Limnología	38
2.1.5-Vegetación	46
2.2-Metodología del muestreo	52
2.3-VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS	57
2.3.1-Temperatura	57
2.3.2-Oxígeno disuelto	58
2.3.3-pH	59
2.3.4-Conductividad absoluta	59
2.3.5-Cloruros	61
2.3.6-Alcalinidad total	62
2.3.7-Dureza total (suma de iones alcalinotérreos)	62
2.4-VARIABLES CUALITATIVAS	64
2.5-Descripción de las estaciones de muestreo	65
2.6-Material estudiado. Criterios de identificación	92
2.7-Tratamiento matemático de los datos	94
2.7.1-Índices autoecológicos	94
2.7.2-Índices sinecológicos	97
2.7.3-Índices comparativos	98
2.7.4-Análisis multivariante	99
3-RESULTADOS Y DISCUSIÓN	101
3.1-Análisis de las estaciones de muestreo	101
3.1.1-Characterización físico-químicas del agua	101
3.1.2-Characterización ambiental de las estaciones de muestreo	105
3.1.3-Characterización sinecológica de las estaciones de muestreo	109
3.1.4-Las estaciones de muestreo	112
3.1.4.1-Est. a: río Guadalix	112
3.1.4.2-Est. b: río Perales	116
3.1.4.3-Est. c: río Manzanares	120
3.1.4.4-Est. d: río Jarama I	123
3.1.4.5-Est. e: río Jarama II	127

3.1.4.6-Est. f: río Tajo	131
3.1.4.7-Est. g: río Lozoya	134
3.1.4.8-Est. h: río Tajuña	137
3.1.4.9-Est. i: río Guadarrama	140
3.1.4.10-Est. j: río de Las Puentes	143
3.1.4.11-Est. k: arroyo Berrueco	146
3.1.4.12-Est. l: arroyo Navahuerta	150
3.1.4.13-Est. m: pantano de La Jarosa	158
3.1.4.14-Est. n: embalse de La Granjilla	161
3.1.4.15-Est. ñ: laguna del Parque de la Coruña..	165
3.1.4.16-Est. o: laguna de San Juan	169
3.1.4.17-Est. p: Mar de Ontígola	172
3.1.4.18-Est. q: laguna de El Campillo	175
3.1.4.19-Est. r: las Canteras	178
3.1.4.20-Est. s: charca Las N.del Rey (grande) .	181
3.1.4.21-Est. t: charca de La Hoya de Pepe Hernando	185
3.1.4.22-Est. u: charcas del Refugio Zabala . . .	188
3.1.4.23-Est. v: charcas de Los Santos de la Humosa	192
3.1.4.24-Est. w: charcas del puerto de Canencia .	195
3.1.4.25-Est. x: charcas de Las Navas del Rey (pequeñas)	198
3.1.4.26-Est. y: charcas de Los Molinos	201
3.2-Las especies de Nepomorpha y Gerromorpha de la provincia de Madrid	205
3.2.1-Análisis global	205
3.2.2-Relación de especies	212
3.2.2.1-Nepa cinerea	213
3.2.2.2-Ranatra linearis	216
3.2.2.3-Ochterus marginatus	218
3.2.2.4-Micronecta scholtzi	218
3.2.2.5-Micronecta minuscula	224
3.2.2.6-Cymatia rogenhoferi	225
3.2.2.7-Corixa affinis	227
3.2.2.8-Corixa iberica	229
3.2.2.9-Corixa panzeri	230
3.2.2.10-Corixa punctata	232
3.2.2.11-Heliocorisa vermiculata	234
3.2.2.12-Hesperocorixa bertrandi	235
3.2.2.13-Hesperocorixa castanea	236
3.2.2.14-Hesperocorixa linnaei	237
3.2.2.15-Hesperocorixa sahlbergi	238
3.2.2.16-Paracorixa concinna concinna	240

3.2.2.17- <i>Paracorixa infuscata</i>	242
3.2.2.18- <i>Parasigara perdubia</i>	251
3.2.2.19- <i>Sigara stagnalis stagnalis</i>	252
3.2.2.20- <i>Sigara nigrolineata</i>	253
3.2.2.21- <i>Sigara limitata</i>	256
3.2.2.22- <i>Sigara janssoni</i>	258
3.2.2.23- <i>Sigara scotti</i>	267
3.2.2.24- <i>Sigara lateralis</i>	269
3.2.2.25- <i>Sigara scripta</i>	271
3.2.2.26- <i>Ilyocoris cimicoides</i>	272
3.2.2.27- <i>Naucoris maculatus</i>	273
3.2.2.28- <i>Aphelocheirus aestivalis</i>	278
3.2.2.29- <i>Anisops marazanofi</i>	278
3.2.2.30- <i>Anisops sardeus</i>	279
3.2.2.31- <i>Notonecta glauca</i>	284
3.2.2.32- <i>Notonecta maculata</i>	286
3.2.2.33- <i>Notonecta obliqua</i>	290
3.2.2.34- <i>Notonecta viridis</i>	291
3.2.2.35- <i>Plea minutissima</i>	293
3.2.2.36- <i>Mesovelia vittigera</i>	295
3.2.2.37- <i>Hebrus pusillus</i>	297
3.2.2.38- <i>Hydrometra stagnorum</i>	298
3.2.2.39- <i>Microvelia pygmaea</i>	302
3.2.2.40- <i>Velia bertrandi</i>	303
3.2.2.41- <i>Velia caprai</i>	304
3.2.2.42- <i>Velia saulii</i>	306
3.2.2.43- <i>Aquarius cinereus</i>	308
3.2.2.44- <i>Aquarius najas</i>	319
3.2.2.45- <i>Aquarius paludum</i>	322
3.2.2.46- <i>Gerris argentatus</i>	323
3.2.2.47- <i>Gerris gibbifer</i>	324
3.2.2.48- <i>Gerris lacustris</i>	329
3.2.2.49- <i>Gerris thoracicus</i>	330
3.2.2.50- <i>Gerris asper</i>	332
3.2.2.51- <i>Gerris lateralis</i>	333
3.3-Factores que influyen en la distribución de las especies capturadas	335
4-CONCLUSIONES	343
5-BIBLIOGRAFÍA CITADA	345
Anexo I	355
Anexo II	357
Anexo III	358

1-INTRODUCCIÓN

1.1-MOTIVACIONES DEL ESTUDIO. OBJETIVOS.

La taxocenosis de los Heterópteros acuáticos no suele ser objeto de estudio preferente debido por un lado a su escaso interés económico, tanto en sentido positivo como en sentido negativo, no constituyen plagas. Y por otro a que, salvo excepciones, los Heterópteros acuáticos no son considerados en los diferentes índices biológicos que tratan de caracterizar la calidad de las aguas, ya que muestran una relativa independencia respecto a las condiciones físico-químicas del agua. Sin embargo, y por esta última razón junto con su gran movilidad, es un grupo con una gran capacidad de colonizar todo tipo de medios por lo que su estudio faunístico, fenológico y sistemático resulta de gran interés.

Además, la elección de la provincia de Madrid como zona de estudio nos dio la oportunidad de trabajar en una zona con una geomorfología muy diversa y que ocupa una posición central en la Península Ibérica, lo que, a priori, nos hizo suponer que encontraríamos un gran número de especies; suposición que venía corroborada por las numerosas citas de Heterópteros acuáticos existentes en la bibliografía, aunque nunca se había hecho un muestreo sistemático e intenso sobre la provincia de Madrid.

En definitiva los objetivos que perseguíamos con este trabajo son:

- 1°- El conocimiento de las especies de Heterópteros acuáticos que se encuentran en la provincia de Madrid.
- 2°- Determinar qué variables físico-químicas del agua intervienen en la distribución de las especies estudiadas.
- 3°- Detectar posibles asociaciones interespecíficas.

4°- Detectar especies o grupos de especies indicadoras de los distintos cuerpos de agua de la provincia de Madrid.

5°- Aportar datos sobre la fenología, ecología, biología y taxonomía de las especies estudiadas.

6°- La caracterización físico-química y ambiental de las aguas epicontinentales superficiales de la provincia de Madrid.

1.2-ANTECEDENTES

Como ya se ha indicado antes, los Heterópteros acuáticos no ha sido un grupo objeto de estudio en España, por lo que no hay muchos trabajos exhaustivos publicados sobre este grupo.

Los primeros datan de finales del siglo pasado y principios del presente, y se refieren a trabajos muy generales en los que aparecen citas aisladas de Heterópteros acuáticos: BOLÍVAR Y CHICOTE (1879), CHICOTE (1880), LINDBERG (1929), PARDO (1933), etc.

Más tarde aparecen trabajos sobre el grupo de los Heterópteros acuáticos pero referidos al conjunto de la península Ibérica o a España: BERTRAND (1966), NIESER (1969); trabajos sobre el conjunto de los Hemípteros o Heterópteros referidos a zonas concretas de la península Ibérica: RIBES (1965, 1967, 1971, 1974, 1978), RIBES et al. (1997); o trabajos sobre insectos acuáticos en general: GARCÍA-AVILÉS (1990).

El estudio intensivo del grupo en zonas concretas se ha comenzado hace pocos años: BAENA (1980) en Sierra Morena central (Córdoba), MURILLO (1984) en Cataluña, LUCAS (1984) en la provincia de León, MILLÁN (1985), en la cuenca del río Segura (SE. de España), y FERNÁNDEZ (1985) en Asturias.

Muchos de estos datos quedan recogidos en las listas faunísticas de NIESER y MONTES (1984) y BAENA y VÁZQUEZ (1986).

1.3-FAMILIAS ESTUDIADAS. SU POSICIÓN SISTEMÁTICA

Las familias que se han estudiado son las correspondientes a dos infraórdenes de los Heterópteros, Nepomorpha y Gerromorpha, según la clasificación de Stys y Kerzhner de 1975.

Los grupos taxonómicos se han ordenado, como en el catálogo de Heterópteros de Aukema y Rieger (1995), de acuerdo con los criterios de Stys y Kerzhner (1995) con algunas modificaciones de Andersen (1982) y Stys y Jansson (1988).

Las especies de Nepomorpha, excepción hecha de los Ochtéridos que se encuentran en márgenes fangosos de cuerpos de agua, son de vida acuática. Como carácter morfológico común tienen las antenas de igual longitud o más cortas que la cabeza y, en ocasiones, en fosetas que las hace inapreciables a primera vista; el tercer par de patas, casi siempre es un apéndice adaptado para la natación. Se trata, sin duda, de adaptaciones a la inmersión. En nuestra fauna este suborden está representado por las familias: Nepidae, Ochteridae, Corixidae, Naucoridae, Aphelocheiridae, Notonectidae y Pleidae.

Los Gerromorpha viven sobre la superficie del agua (epineuston) o sobre plantas acuáticas (pleuston). Todos tienen las antenas conspicuas y más largas que la cabeza; los hemiólitros no presentan clara división entre clavus, coria y membrana; la parte ventral del cuerpo está revestida de pilosidad hidrófuga al igual que la de los tarsos de las patas que les permite desplazarse sobre el neuston. Como algunas especies de nepomorfos, muchos gerromorfos tienen polimorfismo alar asociado a las condiciones de estabilidad de su hábitat. Las familias presentes en la península Ibérica son: Mesoveliidae, Hebridae, Hydrometridae, Veliidae y Gerridae.

2-MATERIAL Y MÉTODO

2.1-DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Son numerosos los estudios, trabajos monográficos, tesis doctorales y de licenciatura que se han publicado sobre los diferentes aspectos que constituyen la realidad de la provincia de Madrid o de parte de su territorio.

Señalaremos aquí, de forma resumida, sólo los aspectos que más directamente se relacionan con el propósito de la presente memoria, basándonos para ello en los trabajos de HERNANDEZ-PACHECO (1965), OBERMAIER (1926), RIVAS GODAY (1942), RIVAS MARTÍNEZ (1982), IZCO (1984), GANDULLO (1976), AYALA CARCEDO (1988), PÉREZ REGODÓN (1970) y BARAGAÑO y col. (1987).

2.1.1-Estructura Geológica y Litología

La provincia de Madrid comprende un territorio de 7.995 Km² de superficie situado en el borde norte de la zona centro-oriental de la meseta meridional española.

Está constituida por dos grandes dominios litológico-estructurales: la Sierra y la Depresión o Cuenca del Tajo. El primero corresponde a un gran macizo cristalino formado, fundamentalmente, por rocas ígneas y metamórficas; mientras que en la Depresión los materiales más comunes son arenas, gravas, arcillas, yesos y calizas.

Durante la historia geológica de la provincia se han producido dos grandes movimientos tectónicos que han dado lugar a las estructuras visibles en la actualidad.

En el período Precámbrico la región de Madrid formaba parte de una cuenca bajo una gran masa de agua, en la que se fueron

depositando materiales finos que, por procesos diagenéticos, dieron lugar a rocas sedimentarias de grandes espesores.

Durante el Cámbrico (Paleozoico) estos materiales son afectados por movimientos tectónicos prehercínicos que los pliegan suavemente y ocasionan oscilaciones del nivel del mar. Así, los materiales Ordovícicos se depositan sobre una plataforma marina somera con ligera subsidencia y bajo la influencia de las mareas.

A partir del Carbonífero (Paleozoico) empiezan las primeras manifestaciones de la orogenia Hercínica, la cual producirá la retirada del mar. En sus últimas fases esta orogenia favorece la intrusión de los plutones que forman actualmente la Sierra (granitos tardihercínicos) y provocan en las rocas metamórficas encajantes un metamorfismo de contacto. La intrusión se realiza a través de fallas de dirección NE-SO que luego se reactivarán durante el ciclo Alpino.

Al final del Paleozoico la erosión arrasa los relieves y origina una penillanura sobre la que se depositan los materiales del Mesozoico, que en una primera fase son de origen continental, luego, como consecuencia de un proceso transgresivo, se hacen marinos y, finalmente, en el Cretácico Terminal y principios del Paleoceno vuelven a ser continentales como consecuencia de una progresiva retirada del mar, acelerada por las primeras manifestaciones de la orogenia Alpina.

Se produce la elevación de la Bóveda Castellano-Extremeña durante el Cretácico hasta el Eoceno Medio, delimitándose dos cuencas a un lado y otro de la línea Madrid-Toledo, que tendrán diferente relleno y subsidencia.

Posteriormente, en el límite entre Eoceno y Oligoceno, se hunden los flancos norte y sur de la bóveda y se diferencian las cuencas del Tajo y Duero, produciéndose hasta el Oligoceno un

importante relleno acompañado de fuerte subsidencia.

Las grandes manifestaciones de la orogenia Alpina reactivan las principales fallas tardihercínicas y se generan las depresiones interiores.

Durante el Paleoceno-Eoceno, hacia el este se depositan materiales en ambientes lacustres; mientras que en el resto se produce una sedimentación fluvial. A continuación, durante el Eoceno Superior-Oligoceno la sedimentación se produce en abanicos fluviales, extendiéndose a favor de los nuevos relieves originados por la fase Pirenaica de la orogenia Alpina, que durante el Mioceno Medio y Superior produce la elevación de los bordes de la cuenca debido a movimientos diferenciales entre los bloques, y la subsecuente erosión de la Sierra, dando lugar a grandes abanicos fluviales que van rellenando la depresión terciaria.

Al final del Terciario (Plioceno) se originan una serie de superficies de arrasamiento en la Submeseta Sur y a partir de este momento, ya en el Cuaternario, se inicia la jerarquización de la red fluvial actual a favor de las grandes líneas de fracturación reactivadas por la Orogenia Alpina que deja, durante su encajamiento y evolución, los numerosos niveles de terrazas que aparecen en las vertientes de los valles a diferentes cotas.

Litológicamente, el complejo cristalino de la Sierra es un conjunto muy heterogéneo, constituido por los materiales más antiguos entre los que forman el sustrato madrileño (Fig.2.1).

Los granitos ocupan una extensa área fragmentada en tres grandes porciones. La más occidental o de La Cabrera-Navalafuente va desde el Puerto de Canencia hasta el embalse de El Atazar. La central es la más amplia, con forma casi triangular, su base se extiende a lo largo de la línea principal de falla desde las riberas del Alberche hasta Colmenar Viejo, de donde parten los

otros dos lados para converger sobre Peñalara. Todo este fragmento se conoce como macizo de La Pedriza de Manzanares. La tercera porción del núcleo granítico se extiende al oeste del río Cofio.

Los materiales metamórficos están constituidos fundamentalmente por gneis y, en menor proporción, micacitas, pizarras, etc.

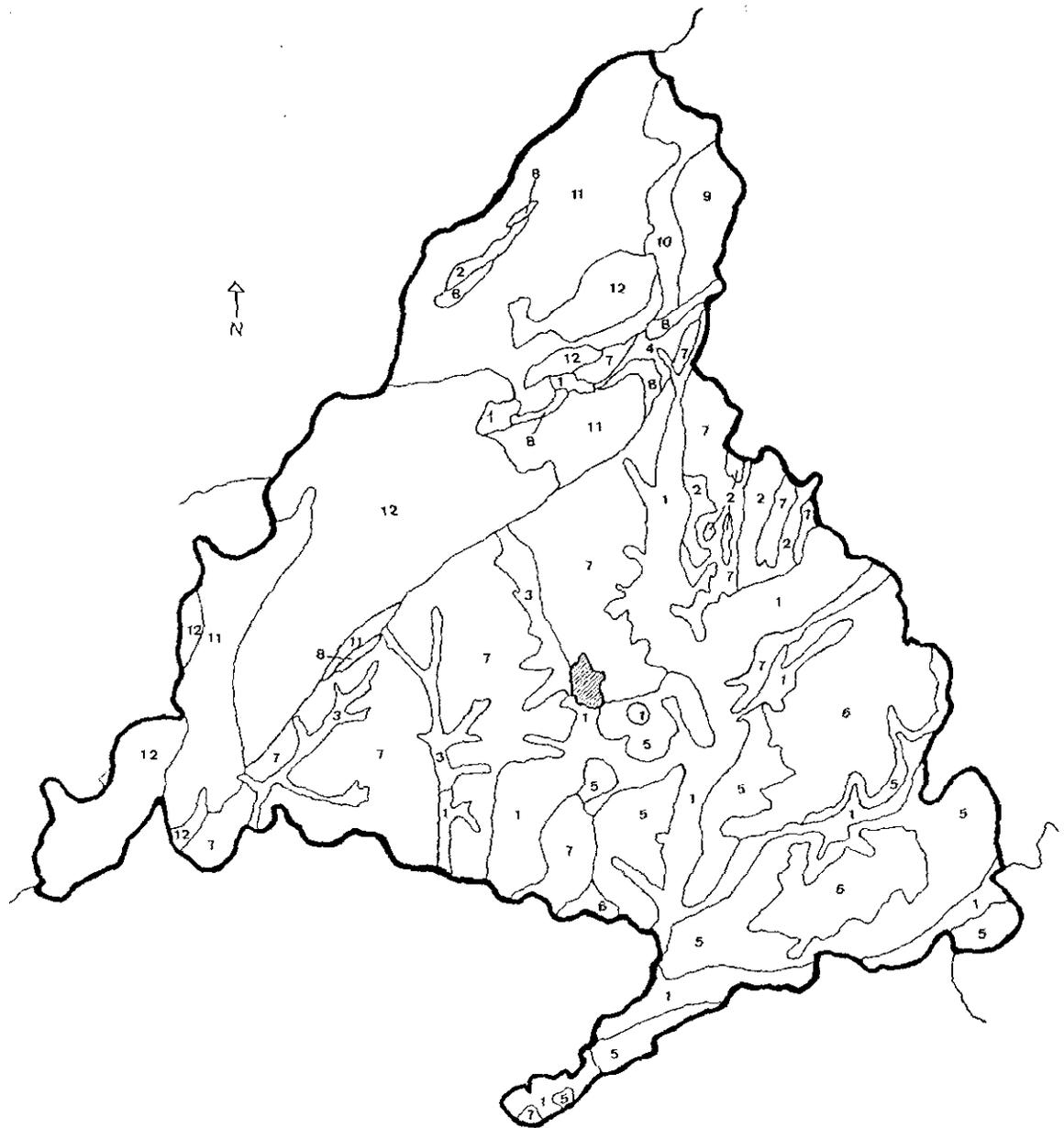
Los gneis ocupan una buena parte del sector norte y noreste de la provincia más una franja en el extremo oeste, con sentido norte-sur, que incluye las localidades de San Lorenzo del Escorial, Santa María de la Alameda, Robledo de Chavela, Las Navas del Rey, etc. y una pequeña cuña sobre el borde de las calizas de Valdemorillo.

Sobre los gneis hay ciertos yacimientos puntuales de calizas cristalinas de estructura sacaróidea, mármoles, como en Robledo de Chavela, Santa María de la Alameda y Villa del Prado.

Encajados en el complejo cristalino son frecuentes los diques y filones, que, en la mayoría de los casos, son de pórfidos y, en algunos casos, de cuarzo o de silicatos básicos depositados en las diaclasas de los materiales del complejo cristalino.

Con las pizarras y micacitas se acaban los materiales paleozoicos madrileños, estando relegados al extremo noreste de la provincia e incluye la sierra de La Hiruela, La Peña de la Cabra y la comarca del embalse de El Atazar, quedando limitados al sur por la alineación de las calizas mesozoicas de Torrelaguna.

Sobre estos materiales paleozoicos se asentaron los sedimentos del Cretácico. La extensión de estos sedimentos es pequeña pues el resto de la cobertura, que llegó a cubrir incluso lo que hoy son altas cumbres, ha desaparecido con la erosión posterior o han sido tapados por los sedimentos terciarios. Los mejores testigos del Cretácico se hallan en la alineación que viene



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Aluviones calizos. | 7. Arenas de la facies Madrid. |
| 2. Rañas. | 8. Calizas marinas. |
| 3. Aluviones silíceos. | 9. Pizarras. |
| 4. Margas yesíferas continentales. | 10. Micacitas. |
| 5. Yesos y margas yesíferas. | 11. Materiales metamórficos. |
| 6. Calizas de los páramos. | 12. Granitos. |

Fig. 2.1: Mapa litológico de la provincia de Madrid. (Según IZCO, 1984).

desde El Pontón de la Oliva hasta cerca de Torrelaguna, en el borde inferior de las pizarras silúricas. Un segundo conjunto rodea el núcleo de gneis situado alrededor del cerro de San Pedro, son las calizas de El Molar, El Vellón, Redueña, Venturada, Guadalix de la Sierra, Soto del Real.

Los depósitos Miocenos (Terciarios) se sitúan en lo que constituye la Depresión o Cuenca del Tajo y son mucho más extensos. La Cuenca Sedimentaria miocena, aunque se haya formado durante el mismo período, no es homogénea litológicamente hablando. En principio, hay que distinguir dos grandes conjuntos: Burdigaliense-Vindoboniense y Pontiense. El primero con grandes cambios de facies, desde las predominantemente evaporíticas del interior de la cuenca sedimentaria hasta las detríticas situadas en su borde, como la facies de Madrid.

Las evaporitas son ricas en sales solubles y en nutrientes inorgánicos, con pH básico, originadas por evaporación de aguas duras. Los depósitos detríticos son graníticos o gneísicos, pobres en nutrientes y con pH ácido, procedentes de la degradación de los materiales del complejo cristalino, arrancados y transportados bajo un ambiente continental árido, con lluvias torrenciales de gran capacidad de erosión y transporte. La línea divisoria de ambas facies, aproximadamente, coincide con la vía de ferrocarril Madrid-Barcelona y, hacia el oeste, con la carretera de Andalucía entre Madrid y Pinto.

Otro tipo de sedimentos terciarios presentes son las Rañas, o depósitos detríticos, datados como Plioceno, de hasta tres o cuatro metros de potencia, formados a partir de cuarcitas y limos rojos. Por el tipo de material y por su morfología, cantos poco desgastados y angulosos, hay que suponer una procedencia serrana y originados en un clima tropical o subtropical, cálido, con

grandes precipitaciones torrenciales alternando con estaciones secas.

Hay rañas en la zona noreste de la provincia, en el valle del Lozoya y sobre los sedimentos lacustres del sur.

Por último, sólo queda hacer referencia a los depósitos cuaternarios que se desarrollan en los valles fluviales, principalmente en el espacio comprendido entre el Henares y el Jarama y en los términos de Leganés, Fuenlabrada, Humanes, Griñón y Cubas. Están constituidos por los materiales de denudación y arrastre de distinta procedencia y naturaleza, fundamentalmente arenas, gravas y limos.

2.1.2-Geomorfología

La provincia de Madrid no presenta rasgos naturales distintivos de aquellos que caracterizan a los territorios limítrofes, puesto que salvando algunos tramos de la divisoria castellana al norte y noroeste, y dos pequeñas porciones de los cauces de los ríos Jarama y Tajo, al noreste y sur, respectivamente, los límites provinciales carecen de elementos naturales que los definan, ya que, como es norma en España, son líneas puramente políticas y administrativas. Son especialmente arbitrarias los de las zonas oriental y suroccidental, pues la línea de demarcación atraviesa valles, cauces y divisorias fluviales, llanuras, etc.

Dentro de la Comunidad de Madrid se definen, en primer término, dos grandes dominios geológico-estructurales: LA SIERRA y LA DEPRESIÓN. Estos dominios se dividen en otros de inferior categoría (cimas, vertientes, altas superficies, etc.) dentro de las cuales se diferencian a su vez una serie de Unidades Fisiográficas, entendiéndose por tales a partes del territorio que

presentan rasgos físicos uniformes (Tabla 2.1).

Estas Unidades surgen como resultado de la actuación de los distintos procesos superficiales sobre las rocas y estructuras que constituyen el sustrato descrito en el apartado anterior, que condicionan, a su vez, el desarrollo de suelos, vegetación, fauna, etc.

LA SIERRA constituye el frente montañoso de la parte septentrional de la provincia. Esta sierra, denominada del Guadarrama, pertenece al Sistema Central y es el resultado de la reactivación tectónica de una antigua penillanura, producida esencialmente durante el Terciario, en donde se suceden una serie de acontecimientos geológicos que desembocan en la formación de una morfoestructura de bloques elevados ("horst") y hundidos ("graben"). Esta estructura se manifiesta en la existencia de una gran bóveda central que culmina el macizo rocoso **Las Cuerdas**, que forman la divisoria principal de los ríos Duero y Tago con alturas medias comprendidas entre los 1.900 y 2.000 metros, alcanzando la máxima el Pico de Peñalara con 2.430 m; y en una serie de formas topográficamente escalonadas, todas ellas con características bien definidas. Se trata de **Las Parameras Serranas**, incluyendo tanto las llanuras colgadas a media ladera, como la culminación de cerros y relieves de segundo orden, con una altitud entre 1.200 y 1.700 m, presentando la característica de estar ligeramente basculadas hacia el norte. **Las Laderas**, que constituyen la unidad de transición entre las Cumbres y los Piedemontes o Rampas, se sitúan entre los 1.100 y 2.000 m, y **Las Rampas**, que corresponden a las llanuras de pie de monte de las grandes elevaciones sirviendo de enlace entre el paisaje serrano y la depresión del Tago, se desarrollan en altitudes comprendidas entre los 800 y 1.000 m al pie de las elevaciones, y entre 600 y 800 m en las zonas de transición a LA

DEPRESIÓN; no es difícil encontrar en ellas valles poco profundos de fondo amplio y plano, conocidos localmente como Navas.

Dentro de esta morfología general de LA SIERRA hay también una serie de **Valles Interiores**, cuyo origen es fundamentalmente tectónico, corresponden al fondo de los "graben" o valles de fractura, y por los que en la actualidad circulan cursos de agua como el río Lozoya.

LA DEPRESIÓN ocupa el área central, este y sureste de la Provincia. Corresponde a la parte septentrional de la denominada Submeseta Sur o Cuenca del Tajo. Se pueden considerar cuatro conjuntos de segundo orden: Altas Superficies, Relieves Intermedios, Depresiones y Valles.

Las Altas Superficies constituyen un conjunto de superficies resultado de procesos de arrasamiento y deposición ocurridos en el Plioceno y Cuaternario Inferior. Están subdivididas en tres unidades:

Los **Páramos**, son superficies estructurales sobre rocas calizas modificadas por erosión posterior y cortadas por la red fluvial posterior. La morfología resultante es de amplias mesas limitadas por estrechos valles de vertientes abruptas situadas a 800 m de altitud media.

Las **Rañas**, son altas superficies de pie de monte, inclinadas suavemente hacia el suroeste y formadas por depósitos de cantos silíceos compactados en una matriz areno-arcillosa. Son escasas en la provincia de Madrid, hay algunos afloramientos en el borde noreste con cotas similares a las de los Páramos.

Las **Divisorias**, constituyen la línea de interfluvio entre los ríos Perales, Guadarrama, Manzanares y Jarama. Morfológicamente son estrechas y largas cuerdas aplanadas con dirección general norte-sur. Se desarrollan entre los 800 y 680 m y corresponden a

antiguas superficies de erosión, aunque en ocasiones presentan depósitos asociados de poco espesor.

Los Relieves Intermedios son formas muy singulares en el paisaje de la mitad sur de Madrid, como el Viso (777 m), Almodóvar (726 m), Telégrafo (699 m) y el Cerro de los Ángeles (670 m). Se pueden subdividir en tres unidades:

Las **Cuestas Estructurales**, forman los relieves desarrollados sobre materiales calcáreos de edad cretácica situados entre los dominios de LA SIERRA y LA DEPRESIÓN, en el límite norte y noroeste de la provincia, siendo un buen ejemplo la cuesta estructural de Torrelaguna-Patones.

Las **Plataformas Estructurales**, formadas por un proceso de erosión diferencial en el que las capas más duras han quedado preservadas de la denudación total. Se sitúan al este y sureste y suelen aparecer encajadas a una veintena de metros por debajo de los Páramos, formando grandes escalones.

Los **Cerros**, con un origen similar al de las Plataformas Estructurales, suelen estar coronados por un nivel duro, en general de caliza o sílex. Se originan debido a la existencia de capas duras, resistentes a la erosión, que presentan una cierta inclinación, y la morfología resultante consiste en un plano inclinado a favor de la pendiente de los estratos.

Las Depresiones están representadas en la Provincia por una sólo unidad:

Los **Fondos Endorreicos**, que son formas deprimidas de fondo amplio y plano, unas veces semicirculares o elípticas, y otras de forma más lineal, modeladas a favor de los materiales más erosionables presentes en los cambios laterales de facies por la erosión fluvial o de otros agentes externos.

Los Valles de la provincia de Madrid se terminan de

encajar y definir en el Cuaternario. Resultando los grandes valles del Guadarrama, Perales, Manzanares, Jarama, Henares, Torote y Tajuña. El encajamiento de estos ríos da lugar a una variada gama de formas que constituyen dos unidades muy características:

Las **Vertientes**, son la forma de enlace entre las Vegas y las Altas Superficies. Se forman debido a los diferentes y continuados procesos de erosión, encajamiento y deposición que han tenido lugar a lo largo del Cuaternario. Presentan una morfología escalonada, con rellenos más o menos potentes y escarpes reducidos, y están representadas por Los Glacis y Las Terrazas Medias y Altas.

Las **Vegas**, que comprenden a Las Llanuras de Inundación, Los Fondos de Valle y Las Terrazas Bajas o Terrazas de Campiña. Presentan morfología muy plana y amplio desarrollo. Las Vegas de mayor amplitud son las del Jarama y Henares, siendo de menor desarrollo las del Manzanares, Guadalix, Guadarrama y Perales. Presentan algunos elementos de interés como los Conos Aluviales y los Coluviones o Depósitos de Pié de Talud.

TABLA 2.1

DIVISIONES FISIAGRÁFICAS DE LA PROVINCIA DE MADRID

CONJUNTOS		UNIDADES FISIAGRÁFICAS
PRIMER ORDEN	SEGUNDO ORDEN	
LA SIERRA	CIMAS	CUERDAS
		PARAMERAS SERRANAS
	VERTIENTES	LADERAS
		RAMPAS
DEPRESIONES	VALLES INTERIORES	
LA DEPRESIÓN	ALTAS SUPERFICIES	PÁRAMOS
		RAÑAS
		DIVISORIAS
	RELIEVES INTERMEDIOS	PLAT. ESTRUCTURALES
		CERROS
	DEPRESIONES	CUEST. ESTRUCTURALES
	VALLES	FONDOS ENDORREICOS
		VERTIENTES
	VEGAS	

Según AYALA CARCEDO y col. (1988)

La superficie de la provincia queda repartida casi por igual entre los terrenos montañosos, con un 40% aproximadamente, y los llanos, con el 60% restante. La altura máxima corresponde al Pico de Peñalara, con 2.430 m, y la mínima al cauce del río Alberche 434 m, en su salida de la provincia.

Más de la mitad de la superficie, unos 4.970 Km², se sitúa entre los 600 y 1.000 m de altitud, aquí pueden incluirse las Rampas y los Valles Interiores de LA SIERRA y las Altas Superficies y los Relieves Intermedios de LA DEPRESIÓN. Por debajo de 600 m

quedan las Depresiones y Valles de LA DEPRESIÓN, lo que supone unos 1.280 Km² de superficie. Por encima de los 1.000 m quedan los relieves de LA SIERRA, unos 1.745 Km² de superficie.

En suma, la altura media de la provincia debe establecerse alrededor de los 800 m.

2.1.3-Clima y Meteorología

El clima y sus variaciones influye de forma importante en la dinámica del medio natural, ya que actúa directamente sobre el carácter y funcionamiento de la red hidrográfica, en la alteración de las rocas, en el tipo de cobertura vegetal y en el modelado de la superficie.

Podríamos definir el clima como el conjunto de meteoros que caracterizan durante un largo período el estado medio de la atmósfera y de su evolución, en un lugar determinado.

El clima de una región es el resultado de una determinada combinación de las propiedades de la atmósfera (insolación, temperatura, humedad, composición química, viento, etc.) durante un largo período.

Las condiciones climáticas de una zona dependen de una serie de características de la misma que la condicionan y son la razón de sus peculiaridades. Estos factores condicionantes son, en términos generales, situación geográfica, orografía, altitud, proximidad al mar, concentraciones urbanas, áreas de bosques y superficies interiores de agua.

En la provincia de Madrid el clima resultante podríamos calificarlo como un **Clima Mediterráneo Contrastado**, aun considerando la diversidad climática provincial.

El **Clima Mediterráneo** se caracteriza por la existencia de una estación seca con altas temperaturas, una escasa

precipitación invernal y una primavera y otoño lluvioso. Es decir, un verano seco y cálido, en alternancia con las otras estaciones más lluviosas y más frías.

En los climatogramas de Gausсен y Bagnouls se representan los valores medios mensuales de la temperatura (T) frente a las precipitaciones totales mensuales (P), con una escala para P doble de la de T ($P=2T$). En el caso de los climas mediterráneos ambas curvas se cortan en el verano y el carácter mediterráneo será tanto más acusado cuanto mayor sea el área de intersección. El período húmedo que abarca el resto del año, cuenta con el mínimo térmico y con precipitaciones frecuentes pero intermitentes.

En la figura 2.2 se muestran los climatogramas de tres localidades madrileñas obtenidos a partir de los datos proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional correspondientes a los años 1987, 1988 y 1989. Aunque el período de tiempo considerado es corto, correspondiente a los dos años de muestreo y el año precedente, se aprecia en los tres climatogramas las características que definen al clima mediterráneo, con áreas de intersección de distinta forma y tamaño. También se observa un acercamiento de las dos curvas a finales del invierno provocado fundamentalmente por un descenso de la pluviosidad pudiendo, en algunas localidades, llegar a cortarse ligeramente ambas gráficas.

De las tres, la que muestra un carácter mediterráneo más acusado es la de Aranjuez con casi cinco meses secos, y la que menos el Puerto de Navacerrada (Cercedilla) con dos meses secos.

Como los factores a tener en cuenta no son sólo la pluviosidad y la temperatura media sino también las temperaturas extremas, se pueden establecer tres tipos de clima mediterráneo para la provincia de Madrid:

-Mediterráneo Frío y Húmedo, característico de zonas de alta

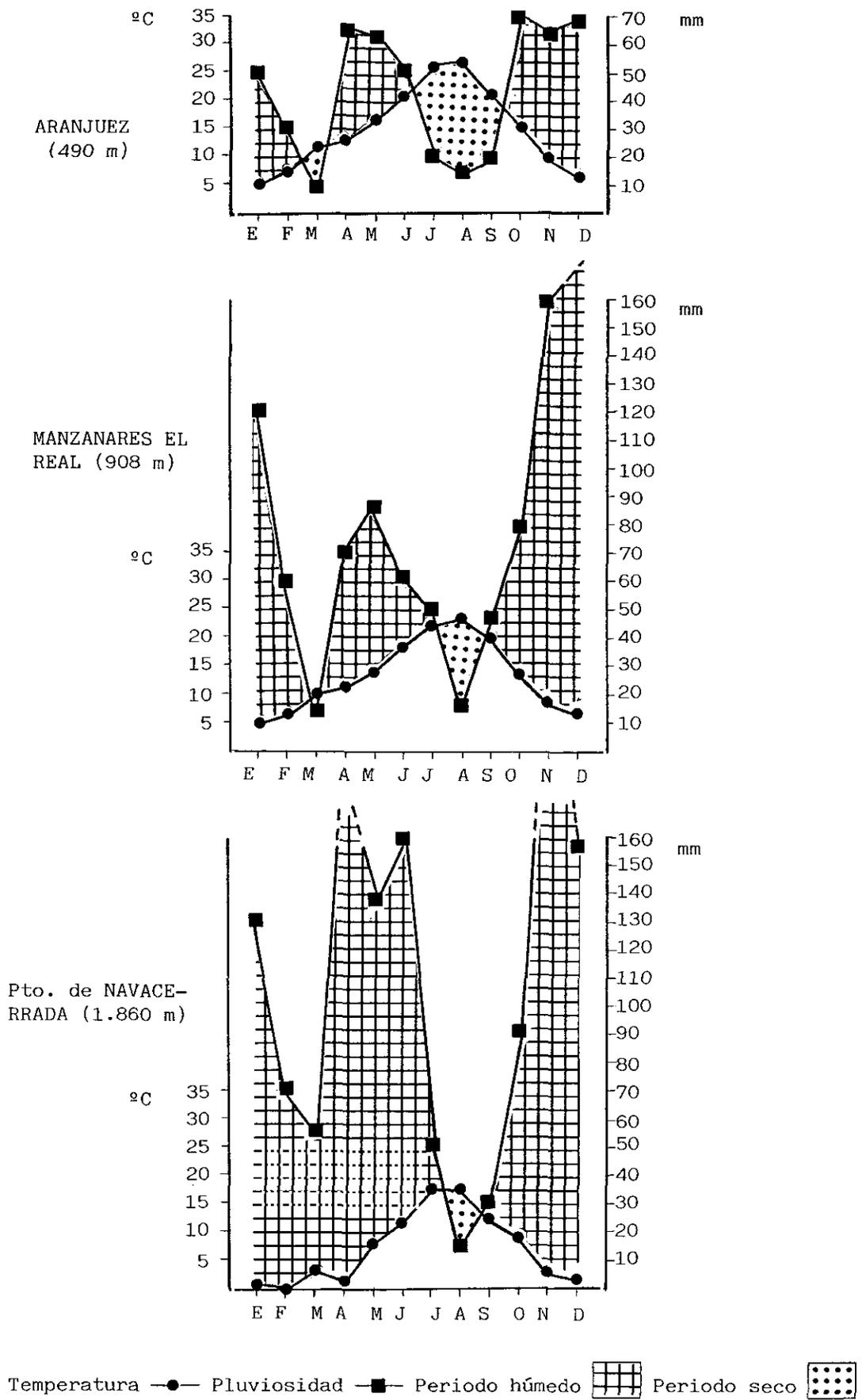


Fig. 2.2: Climatogramas de Aranjuez, Manzanares El Real y el Pto. de Navacerrada.

montaña como Somosierra y Guadarrama.

-Mediterráneo Templado, más o menos frío y húmedo según la altitud, y característico de zonas de Rampa Serrana así como de la franja norte de la zona de Transición.

-Mediterráneo Templado Seco o Semiárido, con inviernos frescos y característico de la Depresión y de la zona de Transición.

Además del carácter mediterráneo del clima madrileño, hay que considerar la otra peculiaridad antes señalada, **El Contraste**, las amplias diferencias entre los valores de sus meteoros. Esta circunstancia hace que, a veces, nuestro clima sea clasificado, en ese sentido, de Continental.

Con respecto a la PLUVIOSIDAD, las zonas de la Sierra presentan excedentes de agua durante casi todo el año; la zona de Transición acusa fuertes necesidades de agua en verano, aunque durante cinco meses tienen excedentes de agua, mientras que la zona de la Depresión muestra una marcada carencia de agua a lo largo del año, muy acusada en verano y con suficiente agua en sólo un período de tres meses.

Las dos terceras partes de la provincia reciben menos de 600 litros/m² al año. Los mínimos provinciales coinciden con dos pequeñas áreas, una de ellas en la vega baja del Tajo, cerca de Toledo, y la otra comprendida en una zona que incluye Arganda y San Martín de la Vega, cuyas precipitaciones no llegan a 400 litros/m² anuales. Las áreas más lluviosas se sitúan en el núcleo más alto de la Sierra, donde se escinden los montes Carpetanos y la Cuerda Larga, en la comarca de Peguerinos-Las Navas del Marqués; y en una pequeña área situada al este del Puerto de Navafría, con cerca de 1.500 litros/m² de precipitación anual.

También hay que considerar no sólo el cuánto, sino el cómo. Dentro de una cifra media de pluviosidad se suelen esconder

cifras parciales muy dispares, debido a la gran influencia de una serie de circunstancias locales, que no tienen porqué repetirse exactamente. Ello explica las diferencias de un 40% que registran de un año para otro algunas precipitaciones. Los fenómenos tormentosos son causa importante de estas irregularidades, muy frecuentes en las zonas de la Transición y Depresión, sobre todo en primavera y verano, debido a las grandes diferencias térmicas que se dan entre las cumbres frías de la Sierra y los valles soleados y más templados del sur.

Las nevadas no son muy abundantes, en las tierras bajas alrededor de cuatro a seis días de nieve al año. Adentrándonos en la Sierra estas cifras se elevan de forma clara; por ejemplo, en los años de muestreo que cubre la presente memoria, Guadarrama tuvo 8 días de nieve al año, 13 en Gargantilla de Lozoya, Cercedilla tuvo 18 días y 60 en el Puerto de Navacerrada.

Por término medio la nieve permanece de tres a cuatro meses a la altura del pinar (1.600-1.700 m) aumentando a razón de un mes por cada 100 m de ascensión.

La TEMPERATURA, según las gráficas de la figura 2.2, tiene un comportamiento mucho más regular que la pluviosidad. Sin embargo, no debe deducirse de ellas que no presenta oscilaciones al cabo del año. Por el contrario, hay diferencias notables entre las medias del mes más cálido y del mes más frío en una misma localidad (Tabla 2.2).

En términos generales, el centro de la submeseta sur es bastante más caliente que sus flancos, y ello a pesar de estar a mayor altura. Esta anomalía está motivada, entre otras causas, por la menor presencia de nubes y la mayor insolación en el interior. Ya dentro de la meseta se cumple la regla general y la temperatura desciende con la altitud.

TABLA 2.2

VALORES METEOROLÓGICOS MEDIOS ANUALES DE ALGUNAS LOCALIDADES MADRILEÑAS EN EL PERIODO 1987-89

LOCALIDAD	Tª MEDIA ANUAL (°C)	Nº. DE DIAS AL AÑO CON Tª MÍNIMA < 0°C	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (mm)	Nº DE DIAS CON PRECIPITACIÓN AL AÑO	Tª MAX. Y MIN. MEDIAS MENSUALES (EN UN MISMO AÑO)
GETAFE	14,1	36	656	98	35,0/-0,6 (1989)
GUADARRAMA	11,5	82	863	119	32,5/-1,4 (1989)
CERCEDILLA	10	89	1.285	124	17,9/-2,0 (1988)
CARABAÑA	13	80	553	77	35,3/-3,9 (1989)
TALAMANCA DEL JARAMA	14	65	621	114	34,2/-2,6 (1989)
ARANJUEZ	15	66	341	81	38,9/-3,8 (1989)
MADRID (RETIRO)	15	11	698	110	33,1/2,7 (1989)
MANZ. EL REAL	13	70	944	100	33,7/-1,7 (1989)
P. DEL ATAZAR	13	44	892	99	31,1/-0,3 (1989)
G. DE LOZOYA	11,6	75	906	112	31,3/-3,2 (1989)
V. DEL PRADO	16,5	7	482	73	34,6/4,0 (1989)
BARAJAS	14,7	42	486	112	36,1/-2,1 (1989)
PTO. DE NAVACERRADA	7	127	1.414	146	23,8/-3,8 (1988)

Las temperaturas medias anuales de la Provincia de Madrid oscilan entre los 16°C que se alcanzan cerca de Ciempozuelos (505 m), junto a la provincia de Toledo, y los 4° a 6°C de Peñalara y sus alrededores (>2.000 m). La temperatura media anual es superior a los 12°C en las cuatro quintas partes de la provincia.

El verano es muy caluroso con temperaturas medias estacionales de 24°C en las comarcas más cálidas, las comprendidas entre el Tajuña y el Tajo, y toda la provincia situada por debajo de los 1.000 m tiene más de 20°C de temperatura media estival. Seis meses después, la temperatura media invernal desde esa misma cota hacia abajo oscila entre 4° y 6°C. Son, pues, inviernos muy fríos y en contraste con los veranos.

Las diferencias entre máximas y mínimas absolutas son mucho mayores y, frecuentemente, sobrepasan los 50°C.

En otoño e invierno son característicos los fenómenos de inversión térmica en las capas atmosféricas más próximas al suelo, debidos a su fuerte enfriamiento provocado por una intensa radiación nocturna del suelo. Estas masas de aire frío no se recalientan lo suficiente durante el día, que es corto, y se acumulan en los niveles bajos de la atmósfera. En estos casos, la temperatura a nivel del suelo es menor que trescientos o cuatrocientos metros más arriba.

Otras expresiones del contraste son las heladas, muchas de las cuales se intercalan con días de buen tiempo hasta bien entrada la primavera. En muy pocas horas se producen tremendos descensos de temperatura, sobre todo cuando las noches son despejadas y facilitan una gran radiación. Unas horas más tarde, tras la salida del sol, la temperatura alcanza valores bastante altos. Estas alternancias provocan un cambio de ritmo en la actividad metabólica y actúan como factor seleccionador de la

vegetación y como importante factor condicionante en la mayoría de los ciclos biológicos animales.

En casi toda la provincia de Madrid hay riesgo de helada hasta el inicio del mes de mayo y, en las zonas altas, hasta mediados de junio. Al final del verano, las heladas se vuelven a producir. Son frecuentes las localidades con 60 o más días al año con temperaturas mínimas igual o inferiores a 0°C. (Aranjuez, Torrejón, Villalba, Colmenar Viejo, Carabaña, etc.).

2.1.4-Limnología

En este apartado consideraremos los tipos y características de los cuerpos de agua presentes en la provincia de Madrid. Tradicionalmente las aguas continentales se dividen en Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas.

Aguas Superficiales: Son importantes factores modeladores del territorio, pueden llegar a tener una gran incidencia climática local y suponen un recurso importante, tanto por su utilización directa en abastecimientos, regadíos, etc., como por su capacidad para generar energía hidroeléctrica. Podemos dividir las en Aguas Corrientes y en Aguas Estancadas.

Las AGUAS CORRIENTES o RED FLUVIAL de la Comunidad de Madrid están comprendidas en la cuenca hidrográfica del río Tajo. Prácticamente, todo el drenaje superficial de la provincia está a cargo del Tajo, salvo una pequeñísima parte que vierte a la cuenca del Duero desde el Puerto de Somosierra.

Por el norte, el límite provincial coincide con la divisoria de aguas que separa las cuencas del Tajo y Duero, y por el sur se acerca a la cuenca del Guadiana.

El río Tajo penetra en la provincia por Estremera, riega las vegas de Fuentidueña, Villamanrique, Colmenar de Oreja y

Aranjuez, sale de Madrid por las proximidades de la estación de Algodor. En este recorrido atraviesa los terrenos llanos de la meseta de este a oeste (arcillas y yesos del Terciario) con gran cantidad de meandros debido a la escasa pendiente del terreno. Su cauce constituye parte del límite de la provincia de Madrid con la de Cuenca y Toledo.

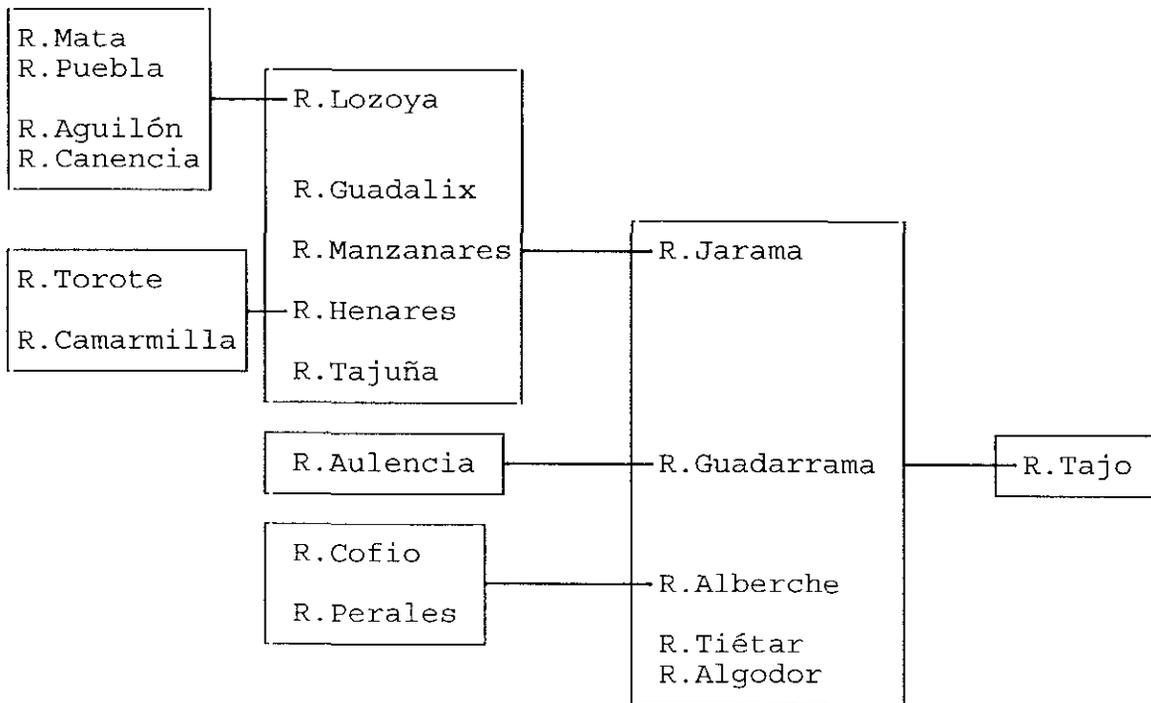
En el conjunto de la red fluvial madrileña se aprecian algunos aspectos generales interesantes. En primer lugar, la disimetría de la cuenca de recepción; sobre la ribera derecha se extiende una amplia rampa que conecta con la Sierra. En este lado se localiza prácticamente la mayoría de la red fluvial con forma de abanico, en la que los afluentes, con más de 80 o 100 Km de longitud, caudalosos y con amplia red secundaria recorren la rampa y la llanura detrítica con dirección norte-sur hasta su desembocadura (Tabla 2.3).

En la ribera opuesta el panorama cambia totalmente, su influencia no alcanza más allá de una docena de kilómetros, distancia a la que se encuentra Santa Cruz de la Zarza, cuyas aguas vierten ya al Guadiana. Entre los afluentes que entran por la izquierda sólo el río tiene Algodor un curso de cierta magnitud.

Esta forma irregular de la cuenca está condicionada por la mesa de Ocaña, que frena al río al pié de su elevado escarpe e impide que extienda su influencia más hacia el sur.

TABLA 2.3

RED FLUVIAL DEL TAJO EN LA PROVINCIA DE MADRID



Otra característica, provocada por el basculamiento hacia el suroeste de esta parte de la submeseta sur, es el ángulo de incidencia de la mayoría de los ríos de la red madrileña al desembocar en los cauces principales. El Jarama, Alberche y Tiétar desembocan casi en paralelo con las riberas del Tajo; otro tanto ocurre con las desembocaduras del Henares, Tajuña y Manzanares al conectar con el Jarama. La dirección general del río Guadarrama también tiene esta tendencia, aunque el sustrato rocoso no se lo permita en el último momento.

El principal afluente madrileño del Tajo, el más largo y caudaloso, es el Jarama, que nace en Somosierra y después de 100 Km. de curso entra en el Tajo llevando también las aguas del Lozoya, Guadalix y Manzanares que tienen su origen en la provincia,

así como las del Henares y Tajuña, que lo tienen en la provincia de Guadalajara. Es el río que centra la hidrología de la comunidad de Madrid.

La composición química de estas aguas varía mucho a lo largo del año según los caudales de los ríos. Podemòs resumir diciendo que son aguas con un bajo contenido en sales minerales disueltas, exceptuando las del Tajo y, en menor proporción, las del Tajuña. Esto es consecuencia lógica de su origen que, como antes se dijo, proceden casi en su mayoría de la Sierra y están en contacto con rocas plutónicas o metamórficas compuestas por minerales muy poco solubles.

Como es lógico, este bajo contenido salino de los ríos que nacen en la Sierra aumenta algo a medida que estos recogen escorrentía subterránea a su paso por la meseta. No obstante, este incremento es pequeño ya que la mayor parte del flujo subterráneo procede del Terciario detrítico cuyas aguas, en Madrid, también tienen una salinidad muy reducida. La aportación subterránea a los ríos de las facies evaporíticas es probablemente muy pequeña y además prácticamente sólo afecta a los tramos más bajos de los ríos Henares, Jarama y Tajuña.

Su contenido en oxígeno disuelto también varía mucho a lo largo del año y según el tramo que se considere, al variar los factores de que depende, que son la temperatura y la agitación del agua, y la cantidad y variedad de seres vivos que las pueblan.

Con respecto a la temperatura, en las aguas que estamos considerando, sigue las oscilaciones de la temperatura del aire, aunque ligeramente amortiguadas.

LAS AGUAS SUPERFICIALES ESTANCADAS las podemos dividir en dos tipos: los lagos o formaciones lacustres y las formaciones palustres.

Ordinariamente se da el nombre de Lagos a las masas de agua que alcanzan o rebasan cierta profundidad mínima, suficiente para el establecimiento de una termoclina durante el período de estratificación, y que se manifieste un aislamiento relativo de las capas profundas y del sedimento (MARGALEF, R., 1983).

En español a los menos profundos se les denomina estanques, lagunas o charcas, pero la nomenclatura es menos precisa que en otras lenguas, quizá porque tanto en España como en gran parte del continente sudamericano faltan los grandes lagos. Verdaderos lagos, como los de montaña, reciben el nombre de estanques o lagunas.

El fondo de un verdadero lago no recibe luz suficiente para estar todo él cubierto de vegetación. Ambientes menos profundos, cuyo fondo puede estar invadido por macrófitos, corresponden mejor a la denominación de estanque.

Los lagos típicos constituyen los sistemas acuáticos epicontinentales relativamente más independientes, en su funcionamiento, del medio terrestre. La mayoría de los lagos posee un elevado grado de estabilidad ambiental modulada por los niveles más o menos constantes de sus aguas. La estacionalidad de los procesos ecológicos que tienen lugar en su seno está ajustada al desarrollo y desmantelamiento de los procesos físicos de estratificación térmica en capas de diferente densidad (BERNÁLDEZ, F.G. y MONTES, C., 1989).

En la provincia de Madrid las únicas formaciones que se podrían considerar como lacustres son la Laguna de Peñalara y la Laguna de los Pájaros, dos pequeños lagos de origen exógeno y tipo glaciar. Sus aguas tienen un contenido salino muy bajo, casi agua destilada; oligotróficos, con un contenido en oxígeno que depende fundamentalmente de la temperatura de sus aguas.

Otros cuerpos de agua que hay que mencionar, próximos a los lagos, son los embalses. Construidos para regular la red hidrográfica con dos propósitos fundamentales: bien para abastecimiento de agua a poblaciones, bien para generación de energía eléctrica. Desde el punto de vista de su dinámica ecológica los embalses se pueden considerar como híbridos entre el río y el lago (MARGALEF, R., 1983).

Las formaciones palustres son terrenos con límites más o menos definidos, que mantienen una lámina de agua, de escasa profundidad, el tiempo suficiente como para que se puedan desarrollar comunidades de organismos estrictamente ligados a la presencia de una columna de agua (BERNÁLDEZ, F.G. y MONTES, C., 1988). Tradicionalmente se las ha denominado, según su tamaño, como "lagunas" las grandes y "charcas" las más pequeñas. Constituyen la mayoría de las aguas epicontinentales estancadas de España y también de la provincia de Madrid, si bien han sufrido la tendencia a su ocupación, saneamiento y drenaje con fines colonizadores, por lo que actualmente su número y extensión ha descendido considerablemente.

Por su origen, unas son de carácter fluvial y freático, y se originan en aquellos sectores en donde los cursos de agua confluyen o ensanchan su cauce, o están situadas en lo que se denomina "zonas de descarga" dentro de los sistemas de flujo de aguas subterráneas. Otras son de naturaleza endorréica o esteparia, es decir, acumulaciones de agua en depresiones del terreno o conectadas superficialmente con cursos fluviales, favorecidas por una falta de drenaje y una topografía plana (TELLO, B. y LÓPEZ BERMÚDEZ, F., 1988). Estas últimas son las más numerosas y en la provincia de Madrid las tenemos en el margen izquierdo del Tajo y en las zonas de Valdemoro, Ciempozuelos, Colmenar de Oreja, etc.

Estas formaciones palustres están sometidas a una gran influencia de los sistemas terrestres que las rodean; dicha influencia disminuye según va disminuyendo la relación superficie de la cubeta/volumen de agua.

Las marcadas oscilaciones estacionales de los niveles de sus aguas, llegando a secarse estivalmente muchas de ellas, hace que estos sistemas encuentren su estabilidad ajustando sus procesos biológicos a la amplitud e intensidad de las fluctuaciones ambientales anuales e interanuales (BERNÁLDEZ, F.G. y MONTES, C., 1989).

Normalmente son eutróficas, en las que la poca profundidad facilita que la radiación llegue a los fondos y que el agua adquiera una temperatura que facilite un desarrollo de la vida hasta niveles bastante complejos, pese a que, como ya se ha indicado, esas circunstancias puedan ser estacionales.

El carácter químico de estas aguas varía mucho de unas a otras y a lo largo de cada ciclo anual, son frecuentes las aguas salobres o salinas, siendo también habitual la presencia de carbonatos. Si además se producen pérdidas estivales, no es raro encontrar depósitos o costras de sales acumuladas a lo largo del tiempo.

Es evidente que la dinámica funcional de estos sistemas no puede entenderse sin tener en cuenta las características regionales (clima, relieve, litología, hidrología superficial y subterránea, etc.) de los terrenos donde se sitúan las depresiones (BERNÁLDEZ, F.G. y MONTES, C., 1989).

Aguas Subterráneas: Constituyen, aproximadamente, el tercio de los recursos hídricos totales generados sobre la provincia, en otras palabras, en condiciones naturales,

aproximadamente una tercera parte del agua que adquieren los ríos madrileños dentro de la provincia de Madrid ha circulado antes, a veces durante milenios, por el interior de formaciones geológicas. Estas formaciones geológicas o acuíferos son de naturaleza muy distinta y por ello también es muy variado el modo de circulación del agua dentro de ellas. Por ello, en base a la geología de la provincia de Madrid, se han diferenciado hasta nueve unidades en relación con los recursos hídricos subterráneos.

De todos ellos el acuífero del Terciario Detrítico es, con mucho, el más importante de la provincia. Está constituido por lentejones de arenas englobados en una matriz limo-arcillosa. Su extensión dentro de la provincia es de unos 2.600 Km², del total de 3.700 Km², su profundidad sobrepasa los 3.000 m en la vertical de Las Rozas-El Pardo y el volumen de agua almacenada es realmente gigantesco, del orden de 3 millones de Hm³ (BERNÁLDEZ, F.G. y MONTES, C., 1989).

Una característica significativa de este acuífero es su relativamente baja permeabilidad, que unido a sus grandes dimensiones, hace que el tiempo de tránsito del agua infiltrada sea muy largo, hasta miles de años, como se ha comprobado mediante distintas técnicas.

Al contrario que las aguas superficiales, las subterráneas tienen unas propiedades químicas prácticamente constantes en el tiempo, si no están alteradas por la acción del hombre. La diferencia climática entre la Sierra y la zona llana terciaria, así como la variedad litológica dentro de la zona meseteña hacen que la composición química de las aguas subterráneas de la provincia varíe mucho de unas zonas a otras; desde las aguas de muchos manantiales de la Sierra, que casi no tienen sales minerales disueltas, hasta las aguas de Carabaña con un contenido salino casi

cuatro veces más alto que el agua del mar Mediterráneo. En todo caso, las características químicas de estas aguas dependen en gran parte de la composición del agua de lluvia, de la relación entre la evapotranspiración y la infiltración y de la litología de los terrenos atravesados por las aguas, así como del orden en que son atravesados.

Respecto a su temperatura, en las zonas más someras de los acuíferos es prácticamente constante e igual a la temperatura media anual de la zona, es decir, a unos 14°C en la zona meseteña, y en la Sierra disminuyendo con la altura hasta ser del orden de 8°C en las zonas por encima de los 2.000 m. Estas temperaturas aumentan con la profundidad de acuerdo con el gradiente geotérmico, que en condiciones normales suele ser de unos 3°C cada 100 m de profundidad. Este esquema general puede ser más o menos alterado por la presencia de focos calientes, anomalías geotérmicas, o por el sistema general de flujo de las aguas subterráneas. En el caso de Madrid ninguno de estos factores parece importante.

2.1.5-Vegetación

Desde el punto de vista corológico, la península Ibérica se encuentra en el reino Holártico. Dentro de él, Madrid pertenece a la región Mediterránea, y su territorio queda subsidiariamente dividido entre tres provincias corológicas: CARPETANO-IBÉRICO-LEONESA (C-I-L), LUSO-EXTREMADURENSE (L-E) y CASTELLANO-MAESTRAZGO-MANCHEGA (C-M-M) (RIVAS, S., 1982). La flora y la vegetación de las dos primeras están más relacionadas y presentan una gran coherencia mutua por sus apetencias acidófilas comunes. De aquí su coincidencia con las áreas de rocas ácidas (granitos, gneises, arenas silíceas, pizarras, micacitas, etc.). Frente a ellas la provincia Castellano-maestrazgo-manchega se corresponde con el predominio de

terrenos básicos, de flora y vegetación marcadamente diferentes.

La distribución del territorio madrileño entre estas tres provincias corológicas es desigual en tamaño. La provincia Carpetano-ibérico-leonesa abarca más de la mitad del territorio, el resto es Castellano-maestrazgo-mancheño y, algún rincón, Luso-extremadureño.

El Madrid Carpetano-ibérico-leonés es el Madrid serrano, granítico, más el de los sedimentos arenosos de la fosa del Tajo, que originan suelos, en la mayoría de los casos, ácidos y pobres.

El Madrid Castellano-maestrazgo-mancheño es el calizo, el de los terrenos ricos en bases (yesos, margas y calizas) que originan suelos eutrofos.

Los límites entre estas dos provincias corológicas corre en dirección sur suroeste-nor nordeste. De forma aproximada los situaríamos por Serranillos del Valle, Griñón. Moraleja de Enmedio, Arroyo de la Reguera, Leganés, Villaverde, Madrid capital, Canillejas, Alameda de Osuna, Barajas, Paracuellos, Cobeña, Algete, Alalpardo, y cruza el límite con Guadalajara en dirección a Casar de Talamanca.

La provincia Luso-extremadureña tiene una escasísima representación en Madrid, queda relegado a un pequeño territorio del extremo occidental de la provincia, las tierras bajas (500-600 m) del codo del río Alberche-Pelayos de la Presa, Aldea del Fresno, Villa del Prado y las zonas elevadas (700-1000 m) de la sierra de la Higuera.

Por otra parte, en la provincia de Madrid nos encontramos con cuatro de los cinco pisos bioclimáticos reconocidos en la región Mediterránea (Fig.2.3). Entendiendo por pisos bioclimáticos una serie de medios ecológicos, que se suceden en altitud o en latitud, delimitados y caracterizados por comunidades vegetales

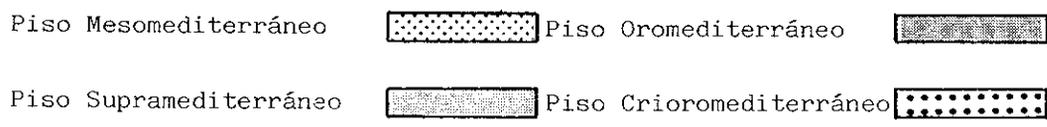
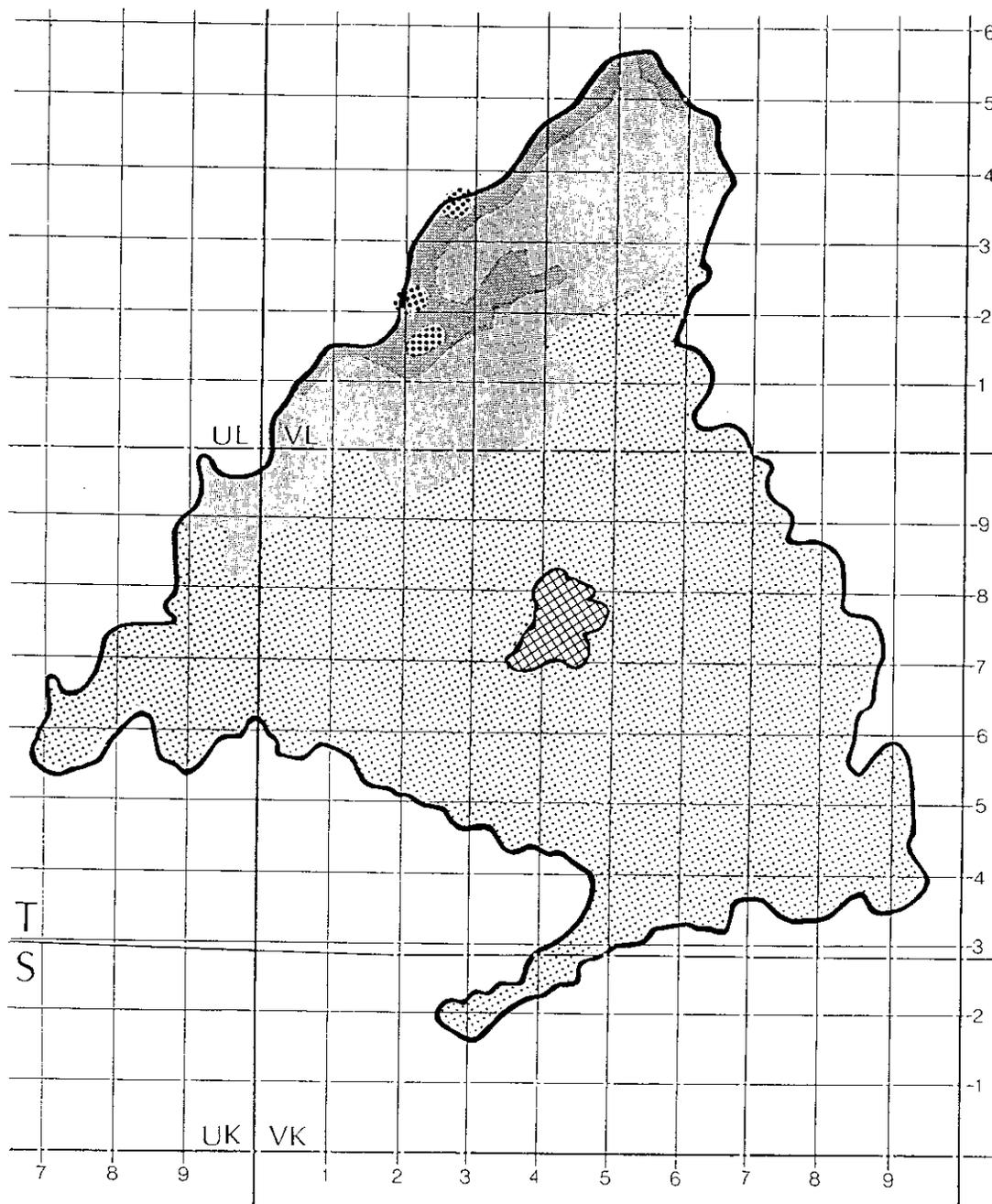


Fig. 2.3: Mapa de Madrid mostrando los cuatro pisos bioclimáticos mediterráneos.

cambiantes, en función de factores climáticos.

La caracterización climática, de estos pisos es fundamentalmente termoclimática, estando definidos por sus intervalos de temperatura media anual:

- Mesomediterráneo _____ t^a. media anual 12° a 16°C
- Supramediterráneo _____ t^a. media anual 8° a 12°C
- Oromediterráneo _____ t^a. media anual 4° a 8°C
- Crioromediterráneo _____ t^a. media anual < 4°C

En Madrid nos falta el Termomediterráneo, más cálido y con temperatura media anual superior a los 17°C.

Estos pisos bioclimáticos se pueden matizar desde perspectivas distintas. De un lado, a través del mayor o menor rigor del frío invernal que, para la vegetación mediterránea, se comporta claramente como factor limitante.

Se puede tomar como expresión de la rudeza invernal la suma de las temperaturas medias de las mínimas de los tres meses de invierno (S), lo que nos califica el clima de la forma siguiente:

Extremadamente frío _____	S < -7°C
Muy frío _____	S -7° a -3°C
Frío _____	S -3° a 0°C
Fresco _____	S 0° a 3°C
Templado _____	S 3° a 7°C
Cálido _____	S > 7°C

Por otra parte, es obligado tener en cuenta también la precipitación media anual (P), adoptando, entonces, un criterio ómbrico. De acuerdo con él cada piso bioclimático puede ser:

Semiárido _____	P 200-350 mm
Seco _____	P 350-600 mm
Subhúmedo _____	P 600-1000 mm
Húmedo _____	P 1000-1600 mm
Hiperhúmedo _____	P > 1600 mm

Por debajo de los 200 mm de precipitación media anual se entra en los climas áridos, en los que la vegetación potencial ya no es bosque y queda reducida a un matorral. En la provincia de Madrid no nos encontramos con regiones con precipitaciones menores de esa cifra. Todos sus territorios tienen como vegetación climax un tipo u otro de bosque (Tabla 2.4). Sólo hacen excepción las altas cumbres serranas, en las que la vegetación climax es un piornal o, más arriba aún, un pastizal cespitoso, pero no por falta de precipitación, sino por las bajas temperaturas que allí se dan durante gran parte del año.

TABLA 2.4

PISOS BIOCLIMÁTICOS Y VEGETACIÓN POTENCIAL DE ALGUNAS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MADRID

P. BIOCLIMÁTICO	LOCALIDADES	COROLOGIA	VEG. POTENCIAL
MESOMEDITERRÁNEO	Arganda, Aranjuez	C-M-M	Encinares basófilos (as. <i>Bupleuro-Quercetum rotundifoliae</i>)
	Chinchón, Pezuela de las Torres	C-M-M	Rebollares (as. <i>Cephalanthero-Quercetum faginae</i>)
	S. Sebastián de los Reyes, S. Martín de Valdeiglesias	C-I-L	Encinares acidófilos carpetanos (as. <i>Junipero-Quercetum rotundifoliae</i>)
	Villa del Prado	L-E	Encinares acidófilos extremaduremses (as. <i>Pyro-Quercetum rotundifoliae</i>)
SUPRAMEDITERRÁNEO	Colmenar Viejo	C-I-L	Encinares acidófilos carpetanos (as. <i>Junipero-Quercetum rotundifoliae</i>)
	El Escorial	C-I-L	Melojares acidófilos carpetanos (as. <i>Luzulo-Quercetum pyrenaicae</i>)
OROMEDITERRÁNEO	Pto. de Navacerrada	C-I-L	Pinares guadarrámicos (as. <i>Junipero-Cythesetum purgantis</i> subas. <i>pinetosum sylvestris</i>)
CRIOROMEDITERRÁNEO	Peñalara, La Maliciosa	C-I-L	Céspedes gramínoides (as. <i>Hieracio vahlii-Festucetum indigestae</i>)

Según BARAGAÑO y col. (1987)

2.2-METODOLOGÍA DEL MUESTREO

La estrategia del muestreo, probablemente, es uno de los apartados más controvertidos en los estudios de zoología: faunística, fenología, o sobre cualquier aspecto ecológico que se quiera investigar, especialmente si los individuos del grupo zoológico elegido presentan cierta movilidad y, además, es necesaria la captura para su identificación.

Esto es así porque el muestreo va a condicionar todo el desarrollo posterior y, especialmente, los resultados finales de este tipo de trabajos. Por esta razón, la estrategia de muestreo debe ser elegida con sumo cuidado y ejecutada rigurosamente para que nos permita cumplir los objetivos previstos.

En su planificación se decidieron los siguientes aspectos:

- * El número de estaciones de muestreo, entendiéndose por tal el punto de muestreo concreto perteneciente a una zona más amplia.
- * La distribución de las estaciones de muestreo dentro del territorio considerado en el estudio.
- * La frecuencia de los muestreos.
- * El tipo de muestreo.
- * La sistematización de los muestreos.

La elección del número y la distribución de las estaciones de muestreo se hizo teniendo en cuenta los siguientes factores: objetivos del estudio, tiempo y medios disponibles y accesibilidad.

En una fase preparatoria se realizó una selección provisional sobre un mapa 1:200.000 de la provincia de Madrid, tratando de elegir lugares representativos de todos los cuerpos de agua existentes en la provincia, abarcando la mayor superficie

posible, en diferentes unidades fisiográficas, sobre los diversos materiales litológicos de la provincia, y de tal manera que se pudiesen visitar, en la mayoría de los casos, tres estaciones en cada salida.

Posteriormente, para comprobar la idoneidad de las estaciones elegidas, se visitaron durante la primavera y el verano previos al comienzo de los muestreos sistemáticos.

El resultado final fué la elección de 26 estaciones de muestreo en 22 localidades (Fig.2.4 y Fig.2.5).

La frecuencia de los muestreos, puesto que las especies estudiadas tienen un ciclo anual, se decidió hacer muestreos mensuales durante un año en cada estación, excepto en la denominada 1 (arroyo de Navahuerta) que se muestreó mensualmente durante los dos años dedicados a los muestreos , aunque para los estudios comparativos se han tomado los datos del año 1989.

Las estaciones situadas desde la capital hacia el sur se muestrearon en 1988, y las situadas hacia el norte en 1989.

El tipo de muestreo elegido se puede considerar como semicuantitativo (GARCÍA DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, 1986). Por una parte tiene un carácter extensivo, pretendiendo recoger el mayor número posible de especies presentes en un área determinada, donde puedan estar representados la mayoría de los microhábitats de la estación. Por otra parte cuenta con un factor cuantificador de los datos, ya que se estableció un tiempo de muestreo fijo.

De esta manera obtenemos una información completa sobre la riqueza faunística de las taxocenosis consideradas, así como la estructura de éstas, es decir, el tamaño de las poblaciones de cada especie presente y su proporción en el conjunto de ellas; sin importarnos conocer el número de organismos por unidad de superficie o volumen muestreado.

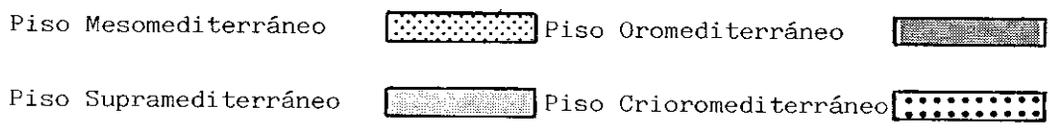
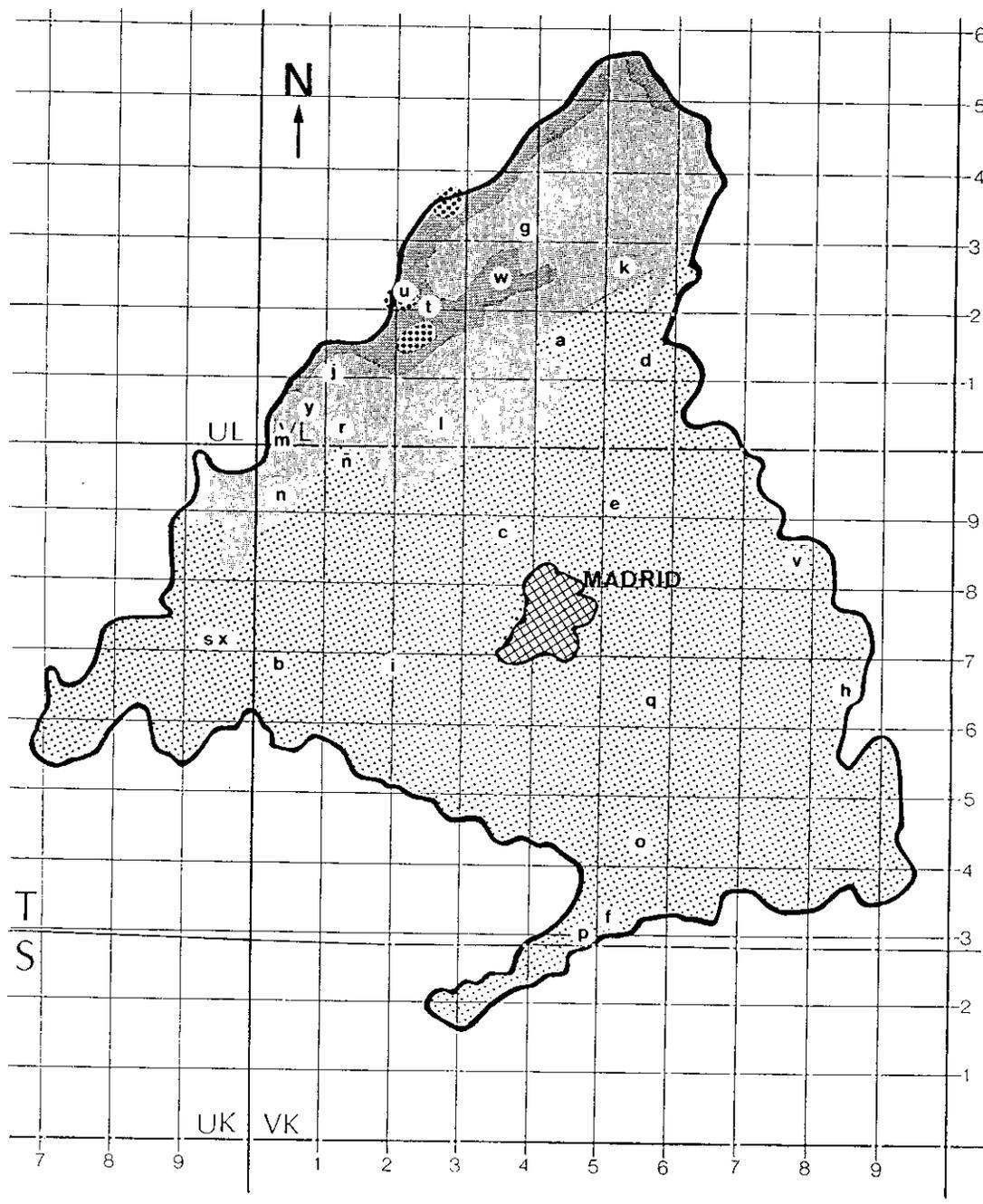


Fig. 2.4: Mapa de Madrid mostrando las 26 estaciones de muestreo sobre los pisos bioclimáticos.

La sistematización de los muestreos se consiguió realizando cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 15 minutos de captura directa en los diferentes microhabitats (superficie del agua, vegetación flotante, fondo orillas, etc.), de un área, siempre la misma en cada estación y aproximadamente de la misma extensión en todas las estaciones de muestreo.
- Interrupción de las capturas para medir la temperatura del aire y del agua, el O₂ disuelto y recoger una muestra de agua y de la vegetación más representativa.
- 15 minutos de captura en las mismas condiciones que los anteriores.

El hecho de dividir el tiempo de captura en dos períodos separados por la toma de las medidas físico-químicas y de las muestras de agua y vegetación, resultó muy eficaz en nuestro caso, ya que la mayoría de las especies estudiadas tienen muy buena visión y una gran movilidad sobre el agua o nadando en ella. Al proceder de esta forma se daba tiempo a que los individuos regresasen a sus microhabitats naturales.

Las capturas se realizaron con un colador circular de 18 cm de diámetro, 6 cm de concavidad y 1 mm de malla, provisto de un mango hueco de aluminio de 1 m de largo.

Los ejemplares capturados se transportaron y almacenaron hasta su identificación en alcohol al 70% con unas gotas de glicerina.

Las muestras de agua se recogieron en botellas de poliuretano de 250 cc de capacidad.

Las plantas se transportaron en bolsas de plástico individuales para su posterior prensado e identificación.

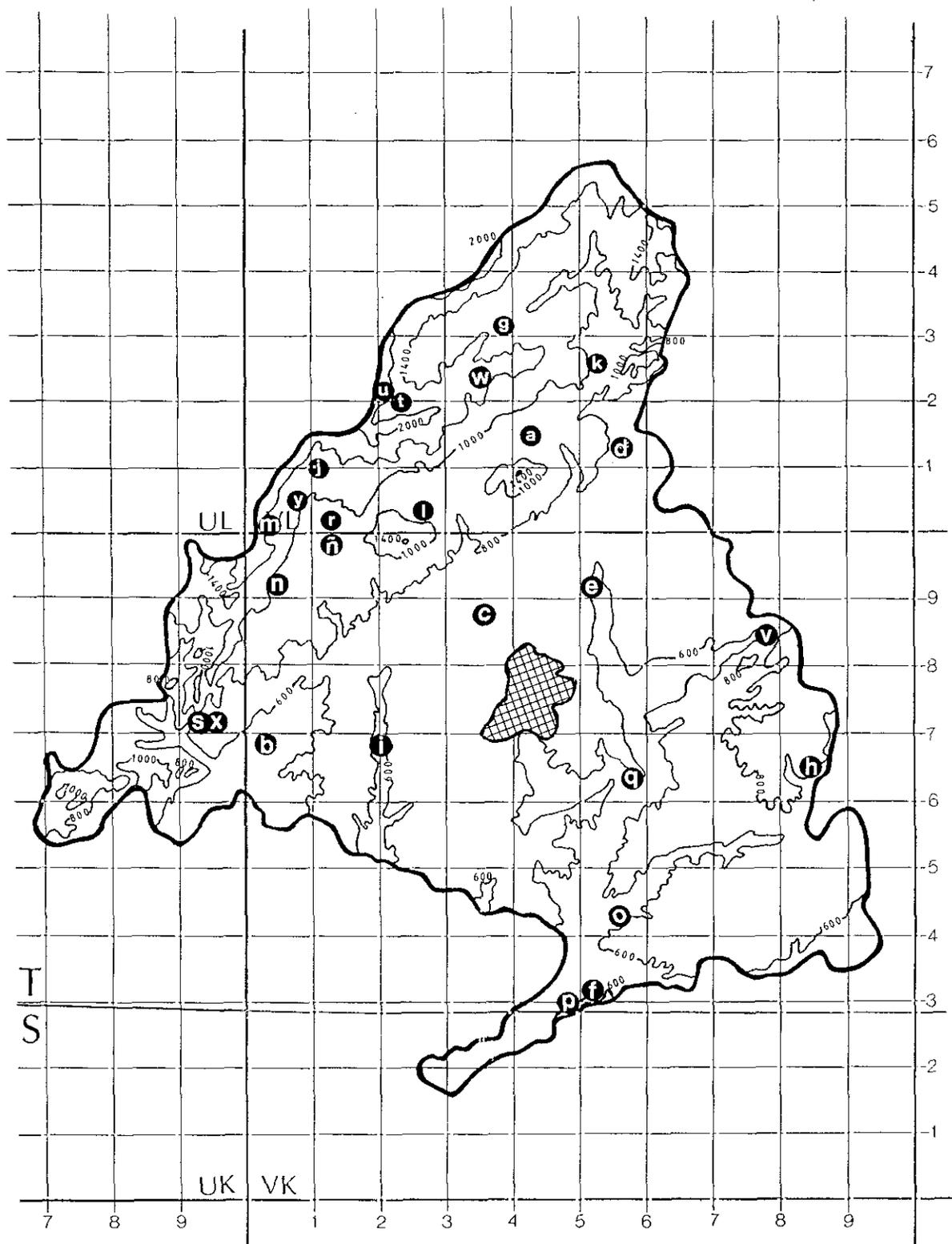


Fig. 2.5: Mapa de Madrid mostrando las 26 estaciones de muestreo sobre curvas de nivel.

2.3-VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS

Como ya se ha indicado anteriormente, en cada muestreo, además de las capturas, se midieron algunas variables físico-químicas en la misma estación de muestreo y se tomó una muestra de agua para determinar otras en el laboratorio. Estas valoraciones tienen un doble objetivo: primero averiguar, si es posible, qué variables tienen mayor influencia en la distribución de las especies capturadas y segundo, lograr una caracterización físico-química de las aguas epicontinentales superficiales de la provincia de Madrid.

Las variables consideradas se eligieron en función de la disponibilidad de un método de valoración fiable, rápido y sencillo y teniendo en cuenta que cada muestra de agua es un elemento definido por muchas variables, entre las que se hallan las concentraciones de elementos, iones y moléculas, pero en la práctica hay que buscar una simplificación, no analizando o despreciando los componentes que se encuentran en menor cantidad y que se suponen juegan un papel menos importante en el sistema.

Todas las determinaciones se hicieron por duplicado, excepto cuando los resultados diferían en más de una unidad, entonces se hizo otra determinación desechando el valor más alejado y dando el valor medio de los dos más próximos. Todos los valores medios anuales se expresan con un intervalo de probabilidad de error $(p) \leq 0,05$.

Las variables que se midieron son:

2.3.1-Temperatura

Se midió con un termómetro limnológico, graduado en grados centígrados. Se midieron las temperaturas del aire, cerca de la superficie del agua, y del agua.

La temperatura tiene una trascendencia ecológica y

fisiológica fundamental, influye en la solubilidad de las sales y de los gases, por lo tanto en la conductividad, en el pH, alcalinidad, etc., por otra parte es determinante en la actividad de los organismos. A su vez está influida por numerosos factores, fundamentalmente el clima de la zona, la orientación, la insolación y la altitud. Además tiene ciclos de variabilidad diaria y estacional más o menos acusadas. En el caso de las masas de agua también hay que tener en cuenta el caudal-cantidad de agua y la profundidad, que actúan reduciendo las variaciones diarias y estacionales. También la naturaleza del sustrato influye en este sentido, ya que los sustratos calizos amortiguan más sus variaciones (G^a. DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, 1986).

2.3.2-Oxígeno disuelto

Se valoró por el método Winkler, utilizándose el juego de reactivos de Merck Aquamerck 11107. Los valores obtenidos en mg O₂/l se expresaron en porcentaje de saturación de oxígeno (Índice de saturación de oxígeno) mediante las tablas de transformación de Truesdale, Downing y Lowden, y se corrigieron para la presión atmosférica local utilizando los factores de corrección para diferentes altitudes sobre el nivel del mar de SCHWOERBEL (1975).

El oxígeno disuelto en el agua es un parámetro con una gran incidencia ecológica, ya que es utilizado por todos los organismos acuáticos para su respiración, bien durante todo su ciclo vital o durante una parte importante de él.

La cantidad de oxígeno disuelto en el agua presenta variaciones diarias y estacionales importantes al estar influida por otros factores también muy cambiantes como son: la actividad de los organismos, reflejada en la contraposición fotosíntesis-respiración y la naturaleza del cuerpo de agua. Tradicionalmente

se piensa que las aguas de los ríos y arroyos (ambiente lótico), con fuerte corriente y turbulencias son particularmente ricas en oxígeno; nada más lejos de la verdad, la agitación acelera la difusión, pero también impide la sobresaturación del agua en oxígeno, que sólo se da en tramos lentos con el fondo cubierto por una vegetación abundante. En general la situación del agua de los ríos y arroyos es de déficit de saturación, y la dirección del flujo de oxígeno es del aire al agua, excepto en los meses estivales en los cursos de agua en los que la corriente-cantidad de agua disminuye mucho o incluso llega a interrumpirse (MARGALEF, 1983). Por otro lado la solubilidad del oxígeno en agua es baja, influida en sentido inversamente proporcional por la temperatura y la altitud.

2.3.3-pH

Se midió con un pHímetro Crison, modelo 506.

El pH de las aguas epicontinentales superficiales está influido por la naturaleza de los materiales por los que discurren o sobre los que se acumulan. También es un valor que oscila a lo largo del ciclo diario y anual al estar influido por la actividad fotosintética, ya que el consumo de CO₂ disuelto en el agua produce un aumento del pH, si bien no de manera directamente proporcional, ni en todos los tipos de agua de la misma manera, ya que el sistema ác. carbónico - ión bicarbonato (alcalinidad o reserva alcalina) actúa como sistema tampón amortiguador de las variaciones del pH.

2.3.4-Conductividad

Se midió utilizando un conductímetro Crison modelo CDTM-523, capaz de realizar mediciones de conductividad compensadas a 25 °C, sea cual sea la temperatura de la muestra entre 0 y 50 °C.

La conductividad o conductividad específica es la conductancia correspondiente a una disolución en un prisma de 1 m² de sección y 1 m de altura. La conductancia es una magnitud inversa a la resistencia eléctrica, y representa, por lo tanto, la facilidad que ofrece un cuerpo o una solución al paso de la corriente eléctrica; se expresa, según el Sistema Internacional en Siemens (S), anteriormente llamado mho y equivalente al Ohm⁻¹.

La unidad empleada para medir la conductividad es el S/m, normalmente se utiliza el S/cm que es 100 veces menor.

La conductividad de una disolución varía con la temperatura, por lo que para obtener medidas precisas y comparables es necesario referirlas a una temperatura determinada, que por convenio es la de 25 °C, o 20 °C.

Desde el punto de vista del análisis de aguas, la conductividad es una variable de tipo sintético (MARGALEF, 1983), en el sentido de que está en relación con la concentración de los iones presentes. Por esta razón, este parámetro, es un buen indicador del contenido de sales en disolución (Salinidad), o del grado de mineralización del agua. De hecho se puede determinar la mineralización total del agua a partir de la conductividad (RODIER, 1981).

La salinidad es un concepto ligado tradicionalmente al agua del mar, definido como la cantidad de sólidos disueltos en un Kg de agua expresada en gramos. Las aguas marinas contienen de 35 a 39 gr de sales por Kg de agua (>53.000 S/cm a 25 °C), entre las que predomina, con mucho, el NaCl. Las aguas epicontinentales, mal llamadas aguas dulces, tienen, en general, un residuo mineral mucho menor, de menos de 1 gr/Kg de agua y, en la mayor parte de ellas, la sal que predomina es el bicarbonato cálcico (MARGALEF, 1983).

Aunque hay cierta convergencia en la composición de las

aguas epicontinentales, no existe la uniformidad de composición en relación con los principales componentes que caracterizan a las aguas marinas, y éste es precisamente el criterio fundamental para distinguir las aguas marinas de las epicontinentales fuertemente mineralizadas. Atendiendo a su composición química hay una sólo clase de agua marina, pero muchas clases de aguas no marinas.

Siguiendo las normas de la U.S. Soil Laboratory (en ALBATERCEDOR y JIMENEZ-MILLÁN, 1983), en función de la conductividad eléctrica, se establecen cuatro categorías de agua:

C₁- Aguas de baja salinidad: conductividad entre 10 - 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

C₂- Aguas de salinidad media: conductividad entre 250 - 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

C₃- Aguas altamente salinas: conductividad entre 750 - 2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

C₄- Aguas extremadamente salinas: conductividad superior a 2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Las aguas con una conductividad menor a 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ serían aguas muy puras, prácticamente destiladas. Las aguas epicontinentales con una salinidad (conductividad) superior a la del agua marina se denominan Hiperhalinas o Atalosalinas. Por otra parte hay cuerpos de agua que a lo largo del ciclo anual presentan una variación muy acusada en su salinidad (conductividad) como consecuencia de grandes variaciones estacionales en la cantidad de agua, estas aguas se denominan Poikilohalinas.

2.3.5-Cloruros

Se midieron por el método de valoración mercurimétrica frente a la difenilcarbazona empleándose el juego de reactivos de Merck Aquamerck 11106. Los resultados se expresaron en $\text{mg Cl}^-/\text{l}$

obtenidos directamente en la valoración.

El ión cloruro está presente en las aguas epicontinentales en concentraciones que dependen sobre todo de la naturaleza geológica del sustrato y de los aportes externos. La actividad de los organismos influye poco en su concentración, sin embargo una concentración elevada de Cl^- , por encima de 1.000 mg/l, puede resultar tóxico para la mayoría de la fauna acuática (HELLAWELL, 1986).

2.3.6-Alcalinidad Total

Se midió por el método de valoración acidimétrica frente a un indicador mixto (pH 4,3) utilizándose el juego de reactivos de Merck Aquamerck 11109. Los resultados se expresaron en milimoles de HCl consumido por litro, obtenidos directamente en la valoración.

La alcalinidad total, denominada también reserva alcalina, es debida al exceso de cationes sobre aniones fuertes y, por tanto, corresponde a los aniones débiles, fundamentalmente álcalis libres, carbonatos y bicarbonatos (OH^- , $\text{CO}_3^{=}$ y HCO_3^-) que contiene el agua.

La importancia de la alcalinidad es grande, por un lado constituye un sistema tampón regulador del pH, y por otro está en relación con el contenido total en carbono inorgánico (CO_2) a disposición de los productores primarios de un agua. De hecho se puede calcular la cantidad de C disponible a partir de la alcalinidad total y del pH (MARGALEF, 1983 y RODIER, 1981).

2.3.7-Dureza Total (suma de iones alcalinotérreos)

Se midió por el método de valoración complexométrica con Titriplex III frente a un indicador mixto, utilizando el juego de

reactivos de Merck Aquamerck 8039. Se expresa, según el S.I., en milimoles de iones alcalinotérreos por litro (mmol/l).

La dureza total o grado Hidrotimétrico de un agua corresponde a la suma de las concentraciones de cationes metálicos con la excepción de la de los metales alcalinos y del ión hidrógeno. En la mayoría de los casos la dureza se debe principalmente a los iones Calcio y Magnesio, a los que se añaden algunas veces los iones Hierro, Aluminio, Manganeso y Estroncio.

La dureza está, en general, muy relacionada con la conductividad y ambas reflejan el grado de mineralización del agua. En función del valor de la dureza total, las aguas pueden clasificarse en:

- Muy blandas: dureza total menor de 0,7 mmol/l.
- Blandas: dureza total entre 0,7 - 1,5 mmol/l.
- Semiduras: dureza total entre 1,5 - 3,2 mmol/l.
- Duras: dureza total entre 3,2 - 5,4 mmol/l.
- Muy duras: dureza total mayor de 5.4 mmol/l.

Todas las variables, excepto la temperatura del aire y del agua y el oxígeno disuelto que se midieron en la estación de muestreo, se valoraron dentro de las 24 horas siguientes en el laboratorio, a 25 °C con el fin de normalizar las medidas.

2.4-VARIABLES CUALITATIVAS

Además de las variables cuantitativas (físico-químicas) consideradas, con el fin de caracterizar ambientalmente de manera más precisa cada estación de muestreo, se han considerado tres variables cualitativas: Tipo de cuerpo de agua, ambiente acuático y sustrato. Dentro de cada una de ellas se han distinguido las siguientes categorías:

Tipo de cuerpo de agua

- Río (Río)
- Arroyo (Ary)
- Embalse (Emb)
- Laguna (Lna)
- Charca permanente (ChP)
- Charca estacional (Che)

Ambiente acuático

- Lótico (Lot)
- Léntico (Len)

Sustrato

- Rocoso-Arenoso (RA)
- Pedregoso (Pe)
- Pedregoso-Arenoso (PA)
- Pedregoso-Limoso (PL)
- Arenoso (Ar)
- Arenoso-Limoso (AL)
- Limoso (Li)
- Limoso-Arcilloso (LA)
- Arcilloso (Ac)

2.5-DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

A cada una de las 26 estaciones de muestreo se le ha asignado una letra, según la siguiente relación, con el fin de facilitar su identificación a lo largo del texto.

A continuación se describe cada una de ellas.

- a : Río Guadalix.
- b : Río Perales.
- c : Río Manzanares.
- d : Río Jarama-I.
- e : Río Jarama-II.
- f : Río Tajo.
- g : Río Lozoya.
- h : Río Tajuña.
- i : Río Guadarrama.
- j : Río de las Puentes.
- k : Arroyo Berrueco.
- l : Arroyo Navahuerta.
- m : Pantano de La Jarosa.
- n : Embalse de La Granjilla.
- ñ : Laguna del Parque de la Coruña.
- o : Laguna de San Juan.
- p : Mar de Ontígola.
- q : Laguna del Campillo.
- r : Las Canteras.
- s : Charca de Las Navas del Rey (Grande).
- t : Charcas de la Hoya de Pepe Hernando.
- u : Charcas del Refugio Zabala.
- v : Charcas de Los Santos de la Humosa.
- w : Charcas del Puerto de Canencia.
- x : Charcas de Las Navas del Rey (Pequeñas).
- y : Charca de Los Molinos.

ESTACIÓN DE MUESTREO a

Denominación: Río Guadalix.

Localidad: Guadalix de la Sierra.

Altitud: 825 m

Coordenadas U.T.M.: 30TVL4215

Período de muestreo: Marzo-89 / Febrero-90

Situación geográfica: Ctra. M-621, kilómetro 14,900 a la derecha en dirección a Guadalix de la Sierra, próximo a su desembocadura en el Pantano de El Vellón.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico excepto en julio y agosto que era casi léntico.

Sustrato: Pedregoso.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del Cuaternario.

Unidad fisiográfica: Valle interior serrano.

Descripción: Zona muy poco profunda (20-30 cm como máximo); caudal sometido a variaciones estacionales muy acusadas, hasta el punto de que en los meses de verano no presenta casi corriente y queda reducido a unas charcas comunicadas entre sí. La vegetación circundante es un pradera de gramíneas y algunos pequeños arbustos riparios.

Vegetación acuática: Algas pardas sobre el sustrato. Ausencia de hidrófitos sumergidos. Proliferación en primavera y verano de *Lemna minor* L. y *Ranunculus (Batrachium) sp.*. En las orillas inundadas *Alopecurus aequalis* Sobol.

ESTACIÓN DE MUESTREO **b**

Denominación: Río Perales.

Localidad: Villamantilla.

Altitud: 450 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK0369

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Ctra. C-501, kilómetro 30,500 a la izquierda en dirección a San Martín de Valdeiglesias.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico excepto en julio, agosto, septiembre y parte de octubre que era casi léntico.

Sustrato: Arenoso.

Litología: Arcosas, arenas, arcillas y limos del Terciario.

Unidad fisiográfica: Vertiente.

Descripción: Zona muy poco profunda (20-30 cm como máximo); lecho amplio con charcas en comunicación con el cauce principal, caudal sometido a variaciones estacionales muy acusadas, hasta el punto de que en los meses de verano no presenta casi corriente quedando reducido a unas charcas casi sin comunicación entre ellas. Vegetación riparia de porte arbustivo y bosque en galería muy degradado.

Vegetación acuática: Ausencia de hidrófitos sumergidos y flotantes. Hidrófitos emergentes a ambos lados del cauce principal como *Scirpus holoschoenus* L., *Typha angustifolia* L., *Cyperus longus* L., *Juncus effusus* L. y *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. En las orillas, arbustos hidrófilos como *Rumex crispus* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO c

Denominación: Río Manzanares.

Localidad: El Pardo.

Altitud: 575 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK3583

Período de muestreo: Marzo-88 / Febrero-89

Situación geográfica: Ctra. C-601, kilómetro 4,500 a la izquierda en dirección a El Pardo.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Arenoso-limoso con algo de fango.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del cuaternario sobre arcosas ocres claras del Neógeno "Facies de Madrid".

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Zona poco profunda. Caudal regulado por el embalse de El Pardo; corriente, normalmente, de moderada a lenta. En esta zona el río discurre por el fondo de una pequeña trinchera, siendo las orillas los terraplenes de dicha trinchera. Vegetación predominante de tipo arbustivo y herbácea.

Vegetación acuática: Escasa, reducida a hidrófitos flotantes como *Ceratophyllum demersum* L. y *Ranunculus (Batrachium)* sp.. En las orillas arbustos hidrófilos como *Polygonum lapathifolium* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO d

Denominación: Río Jarama-I.

Localidad: Talamanca de Jarama.

Altitud: 700 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL5631

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: Ctra. C-100, kilómetro 39,500 a la derecha en dirección a Talamanca de Jarama.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Pedregoso.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del Cuaternario.

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Zona poco profunda, con corriente, casi siempre, rápida. Bosque en galería degradado. En su proximidad hay una chopera en dónde hay instalado un merendero.

Vegetación acuática: Algas verdes y pardas sobre el sustrato. Hidrófitos flotantes como *Myriophyllum spicatum* L.. Hidrófitos emergentes como *Typha angustifolia* L. y *Scirpus holoschoenus* L., y gramíneas de ribera como *Alopecurus aequalis* Sobol.

ESTACIÓN DE MUESTREO e

Denominación: Río Jarama-II.

Localidad: San Sebastián de los Reyes.

Altitud: 650 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK5192

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: En el cruce del río con la carretera que va de Algete a la N-I.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Limoso con fango.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del Cuaternario.

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Zona con una profundidad de entre 40 a 70 cm. Corriente, en general, rápida. Bosque en galería degradado.

Vegetación acuática: Abundantes hidrófitos emergentes, *Scirpus holoschoenus* L., *Cyperus longus* L., *Typha angustifolia* L. y *Typha latifolia* (L.) Hoffm.. Hidrófitos flotantes como *Ceratophyllum demersum* L., y gramíneas de ribera como *Paspalum distichum* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO **f**

Denominación: Río Tajo.

Localidad: Aranjuez.

Altitud: 480 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK5132

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Carretera de Aranjuez a Chinchón, antes de su cruce con el río, 1 kilómetro hacia la derecha.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Pedregoso. En las orillas, limoso con fango.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del Cuaternario sobre yesos, margas y arcillas del Neógeno.

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Zona en la que el lecho del río se ensancha mucho, y es fácilmente inundable en las épocas de crecida. Corriente, casi siempre, rápida. Bosque en galería.

Vegetación acuática: Algas pardas sobre el sustrato. Hidrófitos flotantes como *Potamogeton crispus* L.. Hidrófitos emergentes como *Plantago major* L., *Scirpus holoschoenus* L. y *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel.

ESTACIÓN DE MUESTREO **g**

Denominación: Río Lozoya.

Localidad: Garganta de los Montes.

Altitud: 1.050 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL3932

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: Ctra. C-604, kilómetro 7,800 a la derecha en dirección a Lozoya.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Pedregoso-arenoso.

Litología: Gneises glandulares y esquistosos con anfibolitas del Cámbrico-Precámbrico.

Unidad fisiográfica: Valle interior serrano.

Descripción: Zona profunda, 1,5 m aproximadamente. Caudal regulado por el embalse de la Pinilla; corriente, casi siempre, rápida. Vegetación riparia arbustiva y herbácea.

Vegetación acuática: Pocos hidrófitos flotantes a base de *Ranunculus (Batrachium) sp.*, y abundantes emergentes en las orillas: *Iris pseudacorus L.*, *Juncus inflexus L.*, *Juncus effusus L.* y *Typha latifolia (L.) Hoffm.*

ESTACIÓN DE MUESTREO h

Denominación: Río Tajuña.

Localidad: Ambite.

Altitud: 650 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK8464

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: En la misma localidad de Ambite.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Limoso con fango.

Litología: Coluviones y conos de deyección de arenas, limos y gravas del Cuaternario.

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Zona profunda, de 1,6 a 2 metros. Corriente, casi siempre rápida. Agua turbia, y en el mes de marzo contaminada por los vertidos de los molinos de aceite próximos. La estación está situada en una pequeña chopera.

Vegetación acuática: Ausente.

ESTACIÓN DE MUESTREO i

Denominación: Río Guadarrama.

Localidad: Brunete.

Altitud: 500 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK2069

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Ctra. C-501, kilómetro 12 a la derecha en dirección a Brunete.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Pedregoso-arenoso con fango en las orillas.

Litología: Cantos, arenas y limos arenosos del Cuaternario.

Unidad fisiográfica: Fondos endorreicos.

Descripción: Zona poco profunda, con cauce estrecho y lecho amplio con charcas fácilmente inundable. Caudal con variaciones estacionales acusadas. Agua normalmente turbia y contaminada por desperdicios urbanos y lavado de coches. Vegetación riparia arbustiva y herbácea.

Vegetación acuática: Algas verdes y pardas sobre el sustrato. Abundante *Lemna* sp. en los meses de primavera y verano. Hidrófitos emergentes como *Typha latifolia* (L.) Hoffm., e hidrófilos de ribera como *Polygonum lapathifolium* L. y *Veronica anagallis-aquatica* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO **j** .

Denominación: Río de las Puentes.

Localidad: Cercedilla.

Altitud: 1.100 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL1110

Período de muestreo: Marzo-89 / Febrero-90

Situación geográfica: Cruce del río con el Camino Viejo de Cercedilla a El Escorial, a la izquierda.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico.

Sustrato: Pedregoso.

Litología: Granitos y leucogranitos tardíos.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Arroyo típico de montaña con muy poca profundidad, que se nutre del agua procedente del Puerto de Navacerrada y, por consiguiente, su caudal está sometido a variaciones estacionales muy acusadas. La vegetación circundante es un pastizal serrano con pequeños arbustos.

Vegetación acuática: Abundantes algas pardas sobre el sustrato. Hidrófitos sumergidos como *Callitriche stagnalis* Scop., *Callitriche* sp. y *Apium nodiflorum* (L.) Lag.. Hidrófitos flotantes a base de *Ranunculus (Batrachium)* sp.

ESTACIÓN DE MUESTREO **k**

Denominación: Arroyo Berrueco.

Localidad: El Berrueco.

Altitud: 950 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL5226

Período de muestreo: Marzo-89 / Febrero-90

Situación geográfica: En la misma localidad de El Berrueco a la salida, a la izquierda, en dirección a Torrelaguna.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del arroyo. Ambiente lótico excepto en septiembre que era léntico, al quedar reducido el caudal a unas pequeñas pozas sin comunicación entre sí.

Sustrato: Pedregoso-arenoso.

Litología: Granitos y leucogranitos tardíos.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Arroyo de montaña con muy poca profundidad. Caudal sometido a variaciones estacionales muy acusadas. El lecho presenta pequeñas presas artificiales utilizadas como lavaderos. Vegetación circundante de tipo herbáceo no graminoide.

Vegetación acuática: Abundantes hidrófitos sumergidos y emergentes: *Callitriche* sp., *Alisma lanceolatum* With., *Veronica anagallis-aquatica* L., *Cyperus longus* L. y *Rumex crispus* L.. En verano y principios del otoño gran proliferación de *Lemna minor* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO 1

Denominación: Arroyo Navahuerta.

Localidad: Becerril de la Sierra.

Altitud: 900 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL2703

Período de muestreo: Enero-88 / Diciembre-89

Situación geográfica: Ctra. C-607, kilómetro 42,800 a la izquierda en dirección al Puerto de Navacerrada.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río. Ambiente lótico, excepto en agosto, septiembre y octubre que era léntico.

Sustrato: Pedregoso con tramos limosos con fango.

Litología: Adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Arroyo muy poco profundo, excepto en una pequeña poza formada por la construcción de un dique. Caudal con variaciones estacionales muy acusadas, quedando reducido a charcas incomunicadas entre sí en los meses de agosto, septiembre y octubre. Vegetación circundante de tipo herbáceo no graminoide.

Vegetación acuática: Abundantes algas verdes y pardas sobre el sustrato; el musgo *Fontinalis antipyretica* L. ap. Hedw. cubriendo las piedras del lecho en las zonas de mayor corriente. Numerosos hidrófitos flotantes y emergentes: *Ranunculus (Batrachium) peltatus* Schrank., *Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm., *Scirpus holoschoenus* L., *Cyperus longus* L. y *Juncus effusus* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO m

Denominación: Pantano de la Jarosa.

Localidad: Guadarrama.

Altitud: 1.125 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL0502

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: En el término de Guadarrama, urbanización La Jarosa.

Tipo de cuerpo de agua: Embalse. Ambiente léntico.

Sustrato: Pradera de montaña en los márgenes. Limoso en el interior y en las hondonadas de las orillas.

Litología: Granitos y leucogranitos tardíos.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Embalse que recoge el agua de los arroyos procedentes de la sierra. Sometido a variaciones estacionales muy acusadas. Enclavado en un pinar de *Pinus pinaster* Aiton.

Vegetación acuática: Poca vegetación, con *Mentha pulegium* L., *Ranunculus (Batrachium) peltatus* Schrak., *Myriophyllum spicatum* L. y *Potamogeton* sp.

ESTACIÓN DE MUESTREO n

Denominación: Embalse de La Granjilla.

Localidad: San Lorenzo de El Escorial.

Altitud: 920 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK0592

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: Ctra. C-505, kilómetro 27 a la izquierda en dirección a San Lorenzo de El Escorial. En la finca particular "La Granjilla".

Tipo de cuerpo de agua: Embalse seminatural. Ambiente léntico.

Sustrato: Rocoso-arenoso.

Litología: Adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Ladera serrana.

Descripción: Se trata de una laguna seminatural producida por el estancamiento de las aguas de un arroyo, afluente del río Aulencia, en terreno muy llano y aumentado su caudal y extensión por un dique. La profundidad máxima puede llegar a los 4 metros. Está rodeada por vegetación arborea a base de fresnos, chopos y algo de bosque de roble muy abierto, con pequeños prados montanos graminoides.

Vegetación acuática: Abundantes algas pardas sobre el sustrato. Escasos hidrófitos, algunos grupos de *Polygonum amphibium* L. y de *Ranunculus (Batrachium)* sp.

ESTACIÓN DE MUESTREO ñ

Denominación: Laguna del "Parque de La Coruña".

Localidad: Collado-Villalba.

Altitud: 900 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK1398

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: En la urbanización "Parque de La Coruña" de Collado-Villalba.

Tipo de cuerpo de agua: Pequeña laguna permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Pedregoso en el interior, limoso en las orillas.

Litología: Adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Formación palustre permanente de origen freático. Con acumulación de escombros en las orillas. Poca vegetación circundante a base de pequeños arbustos y hierbas ornamentales.

Vegetación acuática: Fondo con algas verdes y pardas. Gran proliferación de *Typha angustifolia* L. que ocupa 2/3 de la laguna y *Ceratophyllum* sp., *Scirpus holoschoenus* L. y *Ranunculus (Batrachium)* sp.

ESTACIÓN DE MUESTREO o

Denominación: Laguna de San Juan.

Localidad: Chinchón.

Altitud: 510 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK5543

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Ctra. C-404, a 12 kilómetros de Chinchón en dirección a Titulcia, por un camino de tierra que sale a la izquierda. Situada a unos 500 metros del río Tajuña en su margen izquierda.

Tipo de cuerpo de agua: Laguna permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Limoso-arcilloso.

Litología: Arenas y limos del cuaternario sobre yesos, arcillas y margas yesíferas del Mioceno.

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Formación de palustre de origen freático, con forma alargada de 1 Km de longitud, 0,5 Km de anchura y, debido aun rejuvenecimiento provocado por la excavación de su fondo, la profundidad varía entre 0,7 y 2 metros. Las orillas carecen de playas, en casi todo su perímetro se aprecia un escalón de altura variable. La laguna está rodeada en su mayor parte por tierras de cultivo (maíz, ajo, cereales) (GRIJALBO, 1991).

Vegetación acuática: Fondo con algas verdes y *Chara* sp.. Abundantes hidrófitos flotantes, *Ranunculus (Batrachium) trychophyllus* Chaix., *Polygonum amphibium* L. y *Lemna gibba* L.. Abundantes hidrófitos emergentes en el interior de la laguna y en las orillas: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel., *Typha latifolia* (L.) Hoffm., *Juncus maritimus* Lam., *Scirpus holoschoenus* L., *Juncus effusus* L., y *Sonchus maritimus* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO **p**

Denominación: Mar de Ontígola.

Localidad: Aranjuez.

Altitud: 540 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK4930

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: A 1 Km al sur de Aranjuez.

Tipo de cuerpo de agua: Laguna permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Limoso.

Litología: Yesos, arcillas y margas yesíferas del Mioceno (Terciario).

Unidad fisiográfica: Vertiente.

Descripción: Se trata de una depresión de tipo endorreico modificada en tiempos de Felipe II con la construcción de un dique, lo que ha originado una cubeta de aproximadamente 1 Km. de longitud por unos 200 m de ancho. Las aguas de esta laguna seminatural proceden del arroyo de La Vega ó de Yesares.

La vegetación circundante es escasa, a base de pequeños arbustos y gramíneas.

Vegetación acuática: En el fondo *Chara foetida*. Hidrófitos emergentes: *Scirpus maritimus* L. y *Scirpus holoschoenus* L.. En las orillas gramíneas hidrófilas como *Agrostis stolonifera* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO **g**

Denominación: Laguna de El Campillo.

Localidad: Rivas-Vaciamadrid.

Altitud: 550 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK5864

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Está situada en el margen derecho del río Jarama, a pocos metros de su cauce, a la altura del cruce del río con la autovía A-3.

Tipo de cuerpo de agua: Laguna permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Pedregoso-arenoso.

Litología: Yesos, arcillas y margas yesíferas del Mioceno (Terciario).

Unidad fisiográfica: Vega.

Descripción: Formación palustre de origen freático. La cubeta, de dimensiones considerables, está situada en la base de un cantil de yesos, y es el resultado de la extracción de materiales de construcción por parte de una empresa cementera.

La vegetación circundante es muy escasa y de porte herbáceo.

Vegetación acuática: Abundantes algas pardas sobre el sustrato. Escasos hidrófitos, sólo algún grupo de *Scirpus holoschoenus* L. y de *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel.

ESTACIÓN DE MUESTREO I

Denominación: Las Canteras.

Localidad: Alpedrete.

Altitud: 925 m

Coordenadas U.T.M.: 30TVL1301

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: Por la carretera M-601, de Collado-Villalba al Puerto de Navacerrada, en el Km 43 a la izquierda.

Tipo de cuerpo de agua: Charca permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Grava con limo.

Litología: Granito biotítico, ademellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Pequeña charca de origen freático situada en el fondo de una cantera de granito, con unas dimensiones de 12 m de largo por 5 m de ancho y una profundidad de 1 a 1,5 m. Muy protegida por las paredes de la cantera. Sometida a variaciones estacionales muy acusadas.

La vegetación circundante es muy escasa, limitada a algún arbusto.

Vegetación acuática: Gran cantidad de algas pardas y verdes sobre el sustrato. Hidrófitos sumergidos: *Mentha pulegium* L. y *Potamogeton* sp., y emergentes: *Typha angustifolia* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO g

Denominación: Charca Grande.

Localidad: Las Navas del Rey.

Altitud: 650 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TUK9471

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-90

Situación geográfica: Carretera a San Martín de Valdeiglesias, c-501, Km 40,800 a la derecha.

Tipo de cuerpo de agua: Charca permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Pedregoso con grava y arena.

Litología: Lehm granítico, adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Charca de origen freático de 4 a 5 m de profundidad y 30 m x 12 m de dimensiones. Ocupa el fondo de una cantera y en más de la mitad de su contorno la orilla no tiene playa, estando limitada por una pared de roca.

Ausencia total de vegetación circundante.

Vegetación acuática: Poca vegetación, algunos grupos de *Scirpus holoschoenus* L., *Juncus inflexus* L. y *Ranunculus (Batrachium)* sp.

ESTACIÓN DE MUESTREO t

Denominación: Charcas de la "Hoya de Pepe Hernando".

Localidad: Rascafría.

Altitud: 1.950 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL2021

Período de muestreo: Diciembre-88 / Noviembre-89

Situación geográfica: En la zona denominada "Hoya de Pepe Hernando", circo de alimentación de uno de los cuatro pequeños glaciares cuaternarios localizados en la sierra madrileña.

Tipo de cuerpo de agua: Pequeñas pozas permanentes conectadas por canales y pequeños arroyos. Ambiente lótico excepto en agosto, septiembre y octubre que era léntico.

Sustrato: Limoso con rocas y cantos rodados.

Litología: Gneis glandular fémmico y esquistos fémmicos (Cámbrico-Precámbrico).

Unidad fisiográfica: Ladera serrana.

Descripción: Conjunto de charcas de poca profundidad, 50 cm como máximo, y regatos resultantes del deshielo y del desagüe de la Laguna de Peñalara. Están sometidas a variaciones estacionales muy acusadas: en febrero, marzo y abril heladas y cubiertas de nieve, y en agosto, septiembre y octubre deja de haber corriente de agua entre ellas.

La zona constituye un característico prado higroturboso, conocidos también por turberas, "tremedales" y "atolladeros".

Vegetación acuática: Abundante, con: *Ranunculus (Batrachium) flammula* L., *Callitriche stagnalis* Scop., *Utricularia vulgaris* L., *Carum verticillatum* (L.) Koch., *Callitriche* sp., *Sphagnum* sp. y el musgo *Fontinalis antipyretica* L. ap. Hedw. sobre las rocas del fondo.

ESTACIÓN DE MUESTREO u

Denominación: Charca del "Refugio Zabala".

Localidad: Rascafría.

Altitud: 2.050 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL2020

Período de muestreo: Diciembre-88 /Noviembre-89

Situación geográfica: En un pequeño llano situada entre el Refugio de Zabala y el collado de Dos Hermanas.

Tipo de cuerpo de agua: Charca estacional. El ambiente, durante la mayor parte del año, es léntico.

Sustrato: Rocoso con limos.

Litología: Gneis glandular fémmico y esquistos fémmicos (Cámbrico-Precámbrico).

Unidad fisiográfica: Ladera serrana.

Descripción: Pequeña charca asentada sobre un prado alpino y alimentada por el agua procedente del deshielo, en donde los musgos forman almohadillas que sobresalen poco del nivel del agua, dejando canales y pequeñas pozas entre ellos de poca profundidad, 20 cm. como máximo. Sometida a grandes variaciones estacionales: helada en invierno y parte de la primavera y seca en verano.

Vegetación acuática: Algas pardas y el musgo *Fontinalis antipyretica* L. ap. Hedw. sobre el sustrato rocoso. Además *Callitriche brutia* Petagna. y *Alopecurus aequalis* Sobol.

ESTACIÓN DE MUESTREO **y**

Denominación: Charcas de Los Santos de la Humosa.

Localidad: Los Santos de la Humosa.

Altitud: 900 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVK7884

Período de muestreo: Marzo-88 / Febrero-89

Situación geográfica: En las canteras abandonadas de Los Santos de la Humosa.

Tipo de cuerpo de agua: Charcas estacionales. Ambiente léntico.

Sustrato: Arcilloso.

Litología: Calizas, dolomías y margas del Néogeno.

Unidad fisiográfica: Cerro.

Descripción: Tres charcas estacionales de origen endorreico, no conectadas entre si, situadas cerca de una cantera abandonada de caliza.

La vegetación circundante es de porte arbustivo, algún *Tamarix* sp. en el borde de las charcas y retamas y matorral bajo.

Vegetación acuática: Poca vegetación, *Chara foetida*, *Ranunculus (Batrachium) trichophyllus* Chaix. y *Scirpus holoschoenus* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO w

Denominación: Charca del Puerto de Canencia.

Localidad: Canencia.

Altitud: 1.524 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL3524

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: En el Puerto de Canencia, carretera MV-6142, Km 8 a la derecha en dirección a Canencia.

Tipo de cuerpo de agua: Charcas estacionales. Ambiente léntico.

Sustrato: Limoso.

Litología: Granitos y leucogranitos tardíos (Granito biotítico).

Unidad fisiográfica: Paramera serrana.

Descripción: Charca poco profunda, 10-20 cm., situada en una zona de encharcamiento de pradera de montaña, enclavada en un pinar de *Pinus sylvestris* L.

Vegetación acuática: Ausente.

ESTACIÓN DE MUESTREO x

Denominación: Charca Pequeña.

Localidad: Las Navas del Rey.

Altitud: 650 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TUK9471

Período de muestreo: Febrero-88 / Enero-89

Situación geográfica: Carretera a San Martín de Valdeiglesias (c-501) Km 40,800, a la derecha de la carretera. Muy próxima a la estación de muestreo s.

Tipo de cuerpo de agua: Charca permanente. Ambiente léntico.

Sustrato: Limoso con fango.

Litología: Lehm granítico, adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Pequeña charca de 3 m x 5 m, y de 1,20 m de profundidad. Alimentada por arroyos procedentes de la sierra, en la zona del Pico de Almenara. Sometida a variaciones estacionales muy acusadas.

Vegetación circundante de tipo herbáceo muy abundante.

Vegetación acuática: Abundante vegetación. Gran cantidad de algas verdes en el fondo, y *Lemna* sp. en la superficie llegando a cubrir hasta el 95% de la superficie en los meses de primavera y verano. Además *Juncus effusus* L., *Scirpus holoschoenus* L., *Cyperus longus* L. y *Rumex crispus* L.

ESTACIÓN DE MUESTREO **y**

Denominación: Charca de Los Molinos.

Localidad: Guadarrama.

Altitud: 1.025 m.

Coordenadas U.T.M.: 30TVL0805

Período de muestreo: Febrero-89 / Enero-90

Situación geográfica: En la carretera de Guadarrama a Los Molinos (M-710) Km 2,900, a la izquierda en dirección a Los Molinos.

Tipo de cuerpo de agua: Charca estacional. Ambiente lótico.

Sustrato: Limoso.

Litología: Lhem granítico, adamellitas y granodioritas.

Unidad fisiográfica: Rampa serrana.

Descripción: Pequeña poza de 4 m x 1 m y 50 cm de profundidad, alimentada por los arroyos que bajan de La Sierra.

Vegetación circundante herbácea y muy abundante.

Vegetación acuática: Abundante vegetación de fondo: gramíneas y algas verdes y pardas, y gran desarrollo de *Ranunculus (Batrachium) fluitans* Lam.

2.6-MATERIAL ESTUDIADO. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN.

Se han capturado e identificado 6.501 individuos adultos y 1.791 ninfas, que están depositados en las colecciones de la Unidad Docente de Entomología del Departamento de Biología Animal I de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

Además, se revisaron las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y del Departamento de Biología Animal I de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

Los heterópteros acuáticos han sido y son objeto de frecuentes estudios relacionados con alguno de los numerosos aspectos de la ecología de las aguas epicontinentales. En estos trabajos no siempre se han tratado con el debido rigor taxonómico.

En muchos casos (familia Corixidae) es necesario el estudio de la genitalia masculina para la correcta identificación y en numerosas especies las hembras son indistinguibles, por lo que generalmente se asignan, si es posible, a una especie comparándolas con los machos capturados junto a ellas.

A pesar, como ya he indicado, de ser un grupo bastante estudiado, todavía hay algunos problemas taxonómicos que se refieren a un subgénero y a subespecies de varias especies. Estos casos se analizarán con detalle en el apartado correspondiente.

En la identificación de los individuos adultos se han utilizado los criterios propuestos en los trabajos clásicos de carácter general: POISSON (1957), TAMANINI (1957) y MACAN (1965). Además, para algunos grupos determinados, se han utilizado los siguientes:

-JANSSON (1988) y SAVAGE (1991) para los Corixidae.

-POISSON (1960) para el género *Nepa* L.

-TAMANINI (1947), (1955) y (1957) para el género *Velia* Latr.

-ANDERSEN (1990) para los géneros *Gerris* Fabricius y *Aquarius* Schellenberg.

La identificación de las ninfas se ha realizado siguiendo los criterios de:

-SOUTHWOOD (1956) para determinar el estado.

-COBBEN y PILLOT (1960) y JANSSON (1969) para las ninfas de *Corixidae*.

-BRINKHURST (1959), ZIMMERMANN (1987) y ZIMMERMANN y SCHOLL (1993) para las ninfas de *Gerridae*.

-SITES y NICHOLS (1990) para las ninfas de *Naucoridae*.

2.7-TRATAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS DATOS

Los valores de las variables físico-químicas obtenidos en cada estación de muestreo se expresan como el valor medio anual con un intervalo de confianza para una p (probabilidad de error) $\leq 0,05$:

$$x = m \pm ts_m$$

siendo m el valor de la media hallado, t el valor de Student, que para muestras pequeñas (menos de 30), es variable según el número de medidas y el grado de seguridad deseado, y s_m el error estándar de la media que viene definido por:

$$s_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

siendo σ la desviación típica y n el número de medidas realizadas.

Por otra parte se han utilizado una serie de índices biológicos con el fin de facilitar el estudio de la composición de las distintas taxocenosis y la distribución de las especies estudiadas. Algunos de estos índices también posibilitan el estudio comparativo entre taxocenosis de diferentes estaciones de muestreo. Para poder aplicarlos se requiere al menos un muestreo semi-cuantitativo (GARCÍA DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, 1986).

2.7.1-Índices Autoecológicos

Son índices que se refieren a cada una de las especies. Se han considerado los siguientes:

Frecuencia (F). La frecuencia de una especie se define como la relación entre el número de estaciones de muestreo en las que aparece dicha especie y el número total de estaciones de muestreo.

$$F_{(i)} = n/N \times 100$$

siendo n el número de estaciones de muestreo en las que aparece la especie i y N el número total de estaciones de muestreo.

Pueden establecerse categorías según los valores obtenidos, y se han considerado las siguientes:

especie poco frecuente cuando $F < 25\%$

especie frecuente cuando $F = 25 - 50 \%$

especie muy frecuente cuando $F > 50\%$

Abundancia (Dominancia) (D). La abundancia de una especie es la relación entre el número de individuos de dicha especie y el número total de individuos capturados.

$$D_{(i)} = n/N \times 100$$

siendo n el número de individuos de la especie i y N el número total de individuos capturados.

Se pueden hacer categorías, según los datos obtenidos, en:

especies poco abundantes cuando $D < 2 \%$

especies abundantes cuando $D = 2 - 8 \%$

especies muy abundantes cuando $D > 8 \%$

Tolerancia Físico-Química. Se puede definir como una medida de la diversidad de los diferentes tipos de agua, en función de las características físico-químicas medidas, en los que aparece una especie determinada. Refleja el grado de reparto de la especie en el conjunto de los tipos de agua establecidos.

El concepto de Tolerancia Físico-Química es equivalente al de Amplitud de Hábitat (BLONDEL, 1986 y PLEGUEZUELOS, 1989 en ANTÚNEZ y MENDOZA, 1992) y al de Amplitud de Nicho (DÍAZ-PINEDA y col., 1981; KREBS, 1989 en ANTÚNEZ y MENDOZA, 1992) pero su cálculo difiere, ya que previamente elaboramos una clasificación de los tipos de agua teniendo en cuenta las variables físico-químicas medidas en las diferentes estaciones de muestreo. Una vez establecidos los tipos de agua se aplica cualquier índice de los empleados en el cálculo de la diversidad específica para evaluar cómo los individuos de una especie se distribuyen entre los diferentes tipos de agua.

Para establecer la clasificación de los tipos de agua de la manera más objetiva posible se ha realizado un análisis cluster UPGMA (group average clustering) partiendo de la matriz de datos: estaciones de muestreo x variables físico-químicas (Anexo I), a la que se le ha aplicado el índice de Gower (ver más adelante) para obtener una matriz de similitud entre las 26 estaciones estudiadas. Posteriormente se ha utilizado el índice de Berger-Parker (ver más adelante) que varía de 0 a 1, de manera que en las especies en las que se acerca a 1 indica una preferencia acusada por un determinado tipo de agua.

Diversidad de Hábitat. De manera semejante al anterior, se puede definir como una medida de la diversidad de los diferentes cuerpos de agua en los que aparece una determinada especie. También se elabora previamente una clasificación de las estaciones de muestreo teniendo en cuenta las variables físico-químicas o cuantitativas y las ambientales o cualitativas consideradas. Como en el caso precedente se ha realizado un análisis cluster UPGMA partiendo de la matriz de datos: estaciones x variables cuantitativas + variables cualitativas (Anexo I) a la que se le aplicó

el índice de Gower para obtener una matriz de similitud entre las 26 estaciones muestreadas.

Una vez obtenida la clasificación de los cuerpos de agua, se ha utilizado el índice de Berger-Parker para ver la distribución de los individuos de cada especie en los diferentes cuerpos de agua establecidos.

Para el cálculo de las dos matrices de distancia indicadas, se ha utilizado el programa DIST, incluido en el paquete DELTA (DEscription Language for TAXonomy; DALLWITZ, 1980). Las matrices de salida han sido transformadas mediante el programa TRANSNTE (Museo Nacional de Ciencias Naturales, c/ José Abascal, 2 28006-Madrid).

Para la realización del análisis cluster se ha utilizado el programa NTSYS-pc (Exeter publishing, LTD, 100 North Country R.D., Building B. Setauket, New York, 11733).

2.7.2-Índices Sinecológicos

Son índices que caracterizan a las taxocenosis. Se han considerado los siguientes:

Riqueza Faunística, (de especies), total (ST). Es el número de especies capturadas en una determinada estación de muestreo a lo largo de un año (MARGALEF, 1974). Es interesante considerar en este parámetro el factor tiempo, ya que si se comparan resultados de diferentes épocas puede conducir a errores, puesto que en el caso de los heterópteros acuáticos pasan buena parte del año como huevos o como ninfas, que normalmente no se consideran en los inventarios debido a la dificultad de su identificación.

Índice de Berger-Parker (d). Es un índice que mide la diversidad de una taxocenosis basado en la abundancia proporcional

de especies. Es una medida de la dominancia, ya que se pondera según la abundancia de las especies más comunes más que a partir de una medida de riqueza de especies (MAGURRAN, 1989). Por esta razón se ha elegido entre los numerosos índices disponibles, ya que se complementa perfectamente con la Riqueza Faunística Total. Además se ha tenido en cuenta su facilidad de cálculo e interpretación y por proporcionar mucha información y ser una de las medidas de la diversidad más satisfactorias (MAGURRAN, 1989).

El índice de Berger-Parker expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes:

$$d = N_{\max} / N$$

siendo N_{\max} el número de individuos de la especie más abundante y N el número total de individuos. Normalmente, cuando se utiliza en el cálculo de la diversidad específica, se adopta el recíproco del índice ($1/d$), de modo que un incremento en el valor del índice acompaña un incremento de la diversidad y una reducción de la dominancia (MAGURRAN, 1989).

2.7.3-Índices Comparativos. Se utilizan normalmente para el cálculo de la similitud o disimilitud entre taxocenosis en función de las especies presentes (Afinidad Cenótica o Diversidad β), o entre especies (Afinidad Interespecífica). En este sentido se han utilizado en el presente estudio y no se han obtenido resultados significativos.

También se pueden utilizar, como en nuestro caso, para establecer tipos de agua y tipos de hábitats en función de determinadas variables. Se ha elegido el índice de Gower (GOWER, 1971) que es válido para todo tipo de variables cuantitativas y

cualitativas, e incluso con mezcla de ambas.

El índice de Gower se define como:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{k=p} S_{ijk}}{\sum_{k=1}^{k=p} W_{ijk}}$$

siendo W_{ijk} el peso ("weight") de la variable k. Puede tomar los valores 0 o 1: excepto para el caso de variables con dos estados (binarios o dicotómicos) su valor es 0 cuando la variable k es desconocida para una de las localidades i o j o para ambas al mismo tiempo; con variables binarias también toma el valor 0 cuando el carácter k es desconocido o está ausente en ambas localidades. Y S_{ijk} el "score" del carácter k: con variables binarias su valor es 0 o 1, siendo 0 cuando el carácter k es desconocido para una o ambas localidades; con variables cualitativas con más de dos estados su valor es 1 si en ambas localidades el carácter k toma la misma forma, en caso contrario su valor es 0; con variables cuantitativas el valor de S_{ijk} viene dado por:

$$S_{ijk} = 1 - \frac{X_{ik} - X_{jk}}{R_k}$$

siendo x_{ik} y x_{jk} los valores de la variable k en las estaciones i y j y R_k el rango de la variable k teniendo en cuenta todos los valores obtenidos de dicha variable en el total de las estaciones estudiadas.

2.7.4-Análisis Multivariante

Se ha realizado un análisis de correspondencias (CA), para reflejar las variables, las especies y las estaciones de muestreo

en un único gráfico y estudiar a que puede obedecer la distribución de las distintas especies en las estaciones muestreadas. El análisis de correspondencias permite la ordenación simultánea de las filas y columnas de una matriz, siendo adecuada para matrices de tipo presencia-ausencia e igualmente válida para número de ejemplares o abundancia de especies (LEVOREL et al., 1991).

En nuestro caso hemos utilizado las 26 estaciones muestreadas, la abundancia de cada una de las especies capturadas, asignando a cada especie un número clave según se indica en el Anexo II, así como las 12 variables ambientales (cuantitativas y cualitativas) separadas en un total de 42 categorías (Anexo III).

Se ha realizado el análisis de correspondencias aplicando también un análisis canónico de correspondencias (CCA) para reducir los ejes del CA a funciones lineales de las variables ambientales y tratar de ver que porcentaje de la composición de especies de las estaciones es debido a las variables ambientales consideradas. En ambos análisis, el contraste en la composición de especies de las estaciones se ha medido por un factor de inercia, que se expresa como la suma de los valores propios. Comparando el factor de inercia del CCA, $I(CCA)$, con el del CA, $I(CA)$, se obtiene un índice de correlación $MCR = I(CCA) / I(CA)$, que se puede interpretar como el cuadrado del coeficiente de correlación (LAVOREL et al., 1991). Este índice va de 0 a 1, indicando en que medida las variables consideradas explican la variabilidad observada en la muestra.

Este análisis se ha realizado con el paquete CANOCO (CANONical Community Ordination; Agricultural Mathematics Group DLO BOX 100, 6.700 AC Wageningen. The Netherlands).

3-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1-ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Los resultados obtenidos (cuantitativos, cualitativos y biológicos) en cada una de las estaciones de muestreo se han utilizado para caracterizarlas según tres criterios: por las propiedades físico-químicas del agua, por las propiedades físico-químicas del agua junto con las variables cualitativas y según el número de especies e individuos de heterópteros acuáticos capturados.

3.1.1-Characterización Físico-Química del Agua

En la figura 3.1 se muestra el dendograma obtenido a partir del análisis cluster realizado sobre la matriz de similitud resultante de aplicar el índice de Gower a la matriz: estaciones de muestreo x variables físico-químicas.

Según este análisis hemos dividido las 26 estaciones de muestreo en 9 grupos en función de las características físico-químicas del agua:

GRUPO A1, que comprende las estaciones de muestreo: Río Guadalix (a), río Manzanares (c), río Lozoya (g), charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x), arroyo Navahuerta (l), río de Las Puentes (j), arroyo Berrueco (k), charca de Los Molinos (y) y pantano de la Jarosa (m), con aguas templado-frías (10,7 - 15,4 °C), pH en torno a la neutralidad (6,7 - 7,3), blandas a semiduras (0,2 - 1,6 mmol./l), de salinidad baja-media (47,6 - 417 μ s/cm) y oxigenación media-alta (77,4 - 101,4 % O₂).

En este tipo de agua se capturaron 2.328 individuos adultos pertenecientes a 36 especies, que representa el mayor

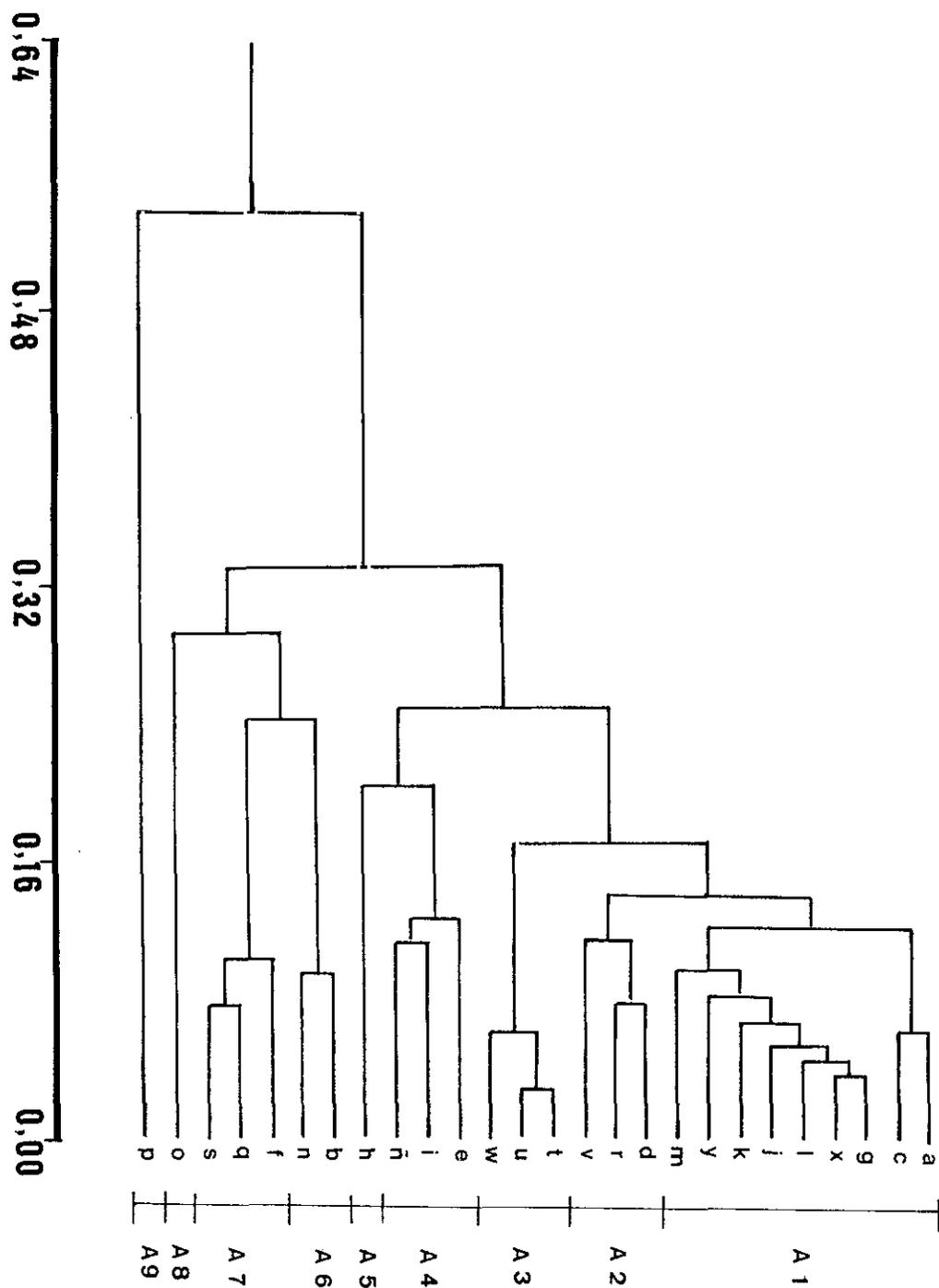


Fig. 3.1: Dendrograma mostrando los tipos de agua obtenidos.

porcentaje de individuos capturados (40,85 %) y el mayor número de especies capturadas. Si bién hay que tener en cuenta que agrupa a 9 estaciones de muestreo.

GRUPO A2, que comprende las estaciones de muestreo: Río Jarama-I (d), Las Canteras (r) y las charcas de Los Santos de la Humosa (v), con aguas templado-frías (11,5 - 15,5 °C), básicas (7,5 - 7,9 de pH), blandas a semiduras (0,8 - 2,6 mmol./l), de salinidad media (218,4 - 496,7 $\mu\text{s/cm}$) y oxigenación alta (90,2- 98,4% O₂).

En este tipo de agua se capturaron 569 individuos adultos (9,98%) pertenecientes a 32 especies.

GRUPO A3, que comprende las estaciones: Charcas de la Hoya de Pepe Hernando (t), charcas del Refugio Zabala (u) y las charcas del Puerto de Canencia (w), con aguas frías (9,2 - 10,6 °C), ácidas (6,3 de pH), muy blandas (0,08 - 0,2 mmol./l), de baja salinidad (15,2 - 67,4 $\mu\text{s/cm}$), con oxigenación media-alta (78,3 - 95,1% O₂) y muy baja alcalinidad (0,2 - 0,6 mmol./l).

En este tipo de agua se capturaron 242 individuos adultos (4,25%) pertenecientes a 19 especies.

GRUPO A4, que comprende las estaciones: Río Jarama-II (e), río Guadarrama (i) y la laguna del Parque de La Coruña (ñ), con aguas templado-frías (12,8 - 15,2 °C), básicas (7,2 - 7,6 de pH), semiduras-duras (1,4 - 4,8 mmol./l), de salinidad media (518,3 - 991,2 $\mu\text{s/cm}$) y mal oxigenadas (46,4 - 61,3% O₂).

En este tipo de agua se capturaron 1.064 individuos adultos (18,67%) pertenecientes a 25 especies.

GRUPO A5, correspondiente al río Tajuña (h), con aguas templado-frías (13,2 °C), básicas (8,0 de pH), duras (4,6 mmol./l), de salinidad alta (841,2 $\mu\text{s/cm}$), oxigenación media (87,4% O₂) y alta alcalinidad (4,9 mmol./l).

En este tipo de agua se capturaron 7 individuos adultos

pertenecientes a 3 especies, que representa el menor porcentaje de individuos capturados (0,12%), y el menor número de especies capturadas.

GRUPO A6, que comprende las estaciones: Río Perales (b) y el embalse de La Granjilla (n), con aguas templadas (14,9 - 15,8 °C), básicas (8,1 - 8,3 de pH), blandas (0,8 - 1,3 mmol./l), de salinidad baja-media (207,6 - 416,9 $\mu\text{s/cm}$) y sobresaturadas en oxígeno (116,8 - 120,9% O₂).

En este tipo de agua se capturaron 724 individuos (12,7%) pertenecientes a 26 especies.

GRUPO A7, comprende las estaciones: Río Tajo (f), laguna de El Campillo (q) y charca de Las Navas del Rey (grande) (s), con aguas templado (15,3 - 17,6 °C), básicas (8,0 - 8,3 de pH), duras y muy duras (3,0 - 6,5 mmol./l), altamente salinas (848 - 1.499 $\mu\text{s/cm}$), oxigenación alta (90,6 - 97,5% O₂) y con cloruros altos (128,3 - 140,0 mg/l).

En este tipo de agua se capturaron 239 individuos adultos (6,25%), pertenecientes a 22 especies.

GRUPO A8, corresponde a la laguna de San Juan (o), con aguas templadas (15,0 °C), básicas (7,7 de pH), muy duras (12,2 mmol./l), altamente salinas (2.082 $\mu\text{s/cm}$), sobresaturadas en oxígeno (118,3% O₂) y alta alcalinidad (6,5 mmol./l).

En este tipo de agua se capturaron 239 individuos adultos (4,19%) pertenecientes a 13 especies.

GRUPO A9, corresponde al Mar de Ontígola (p), con aguas templadas (14,7 °C), básicas (7,8 de pH), muy duras (26,3 mmol./l), extremadamente salinas (4.161 $\mu\text{s/cm}$), sobresaturadas en oxígeno (102,3% O₂), alta alcalinidad (4,5 mmol./l) y con cloruros muy altos (172 mg/l).

En este tipo de agua se capturaron 170 individuos adultos

(2,98 %) pertenecientes a 12 especies.

3.1.2- Caracterización Ambiental de las Estaciones de Muestreo

En la figura 3.2 se muestra el dendograma obtenido a partir del análisis cluster realizado sobre la matriz de similitud resultante de aplicar el índice de Gower a la matriz: estaciones de muestreo x variables físico-químicas + variables cualitativas.

Según este análisis se han dividido las 26 estaciones en 11 tipos de cuerpos de agua:

R1, comprende las estaciones: Río Guadalix (a), río Jarama-I (d), río Lozoya (g), río Guadarrama (i), río Manzanares (c), río Jarama-II (e) y río Tajuña (h), correspondientes a cursos altos-medios de ríos, con sustrato pedregoso-arenoso y aguas templado-frías (12,6 - 15,2 °C), básicas (7,2 - 8,0 de pH), muy blandas a duras (0,4 - 4,6 mmol./l), desde baja salinidad hasta altamente salinas (76,2 - 841,2 $\mu\text{s/cm}$) y oxigenación baja-media (46,4 - 92,8% O₂).

En este tipo de cuerpos de agua se capturaron 1.357 individuos adultos (23,81%) pertenecientes a 30 especies.

R2, comprende las estaciones: Río Perales (b) y río Tajo (f); corresponde al curso medio de ríos, con sustrato arenoso y aguas templadas (15,3 - 15,8 °C), básicas 8,0 - 8,3 de pH), de blandas a muy duras (1,3 - 6,5 mmol./l), de salinidad media a altamente salinas (416,9 - 1.499 $\mu\text{s/cm}$) y bien oxigenadas (97,5 - 120,9% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 414 individuos adultos (7,26%) pertenecientes a 22 especies.

Ar, comprende las estaciones: Río de Las Puentes (j), arroyo El Berrueco (k), arroyo Navahuerta (l) y las charcas de la Hoya de Pepe Hernando (t), que corresponden a arroyos de montaña,

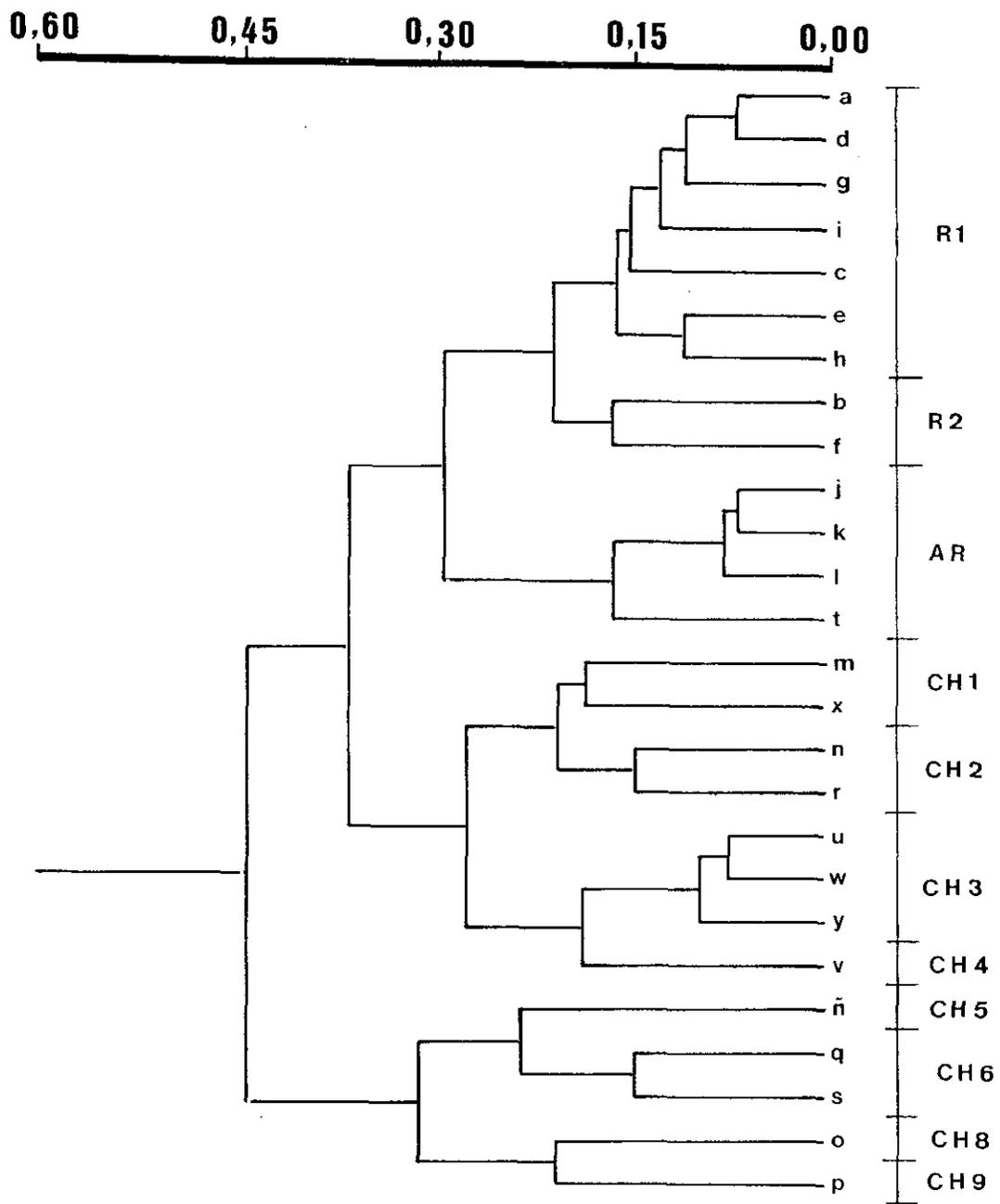


Fig. 3.2: Dendrograma mostrando los diferentes cuerpos de agua.

con régimen muy variable, sustratos pedregoso-arenosos y aguas frías (10,6 - 13,4 °C), ácido-neutras (6,3 - 7,2 de pH), blandas y muy blandas (0,1 - 1,4 mmol./l), de baja salinidad (15,2 - 133,6 $\mu\text{s/cm}$) y oxigenación media-alta (81,6 - 97,5% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 887 individuos adultos (15,56%) pertenecientes a 33 especies.

CH1, comprende las estaciones: Pantano de la Jarosa (m) y las charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x), que corresponden a cuerpos de agua permanentes, con sustrato limoso y aguas templado-frías (12,6 - 15,4 °C), neutras (7,0 - 7,1 de pH), muy blandas (0,2 - 0,4 mmol./l), de baja salinidad (47,6 - 131,7 $\mu\text{s/cm}$) y bien oxigenadas (86,9 - 101,4% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 946 individuos adultos (16,6%) pertenecientes a 23 especies.

CH2, comprende las estaciones de muestreo: Laguna de La Granjilla (n) y Las Canteras (r), que corresponden a cuerpos de agua permanentes, con sustrato rocoso y aguas templadas (14,9 - 15,5 °C), básicas (7,6 - 8,1 de pH), blandas (0,8 mmol./l), de salinidad baja-media (207,6 - 218,5 $\mu\text{s/cm}$) y bien oxigenadas (98,4 - 116,8% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 509 individuos adultos (8,93%) pertenecientes a 26 especies.

CH3, comprende las estaciones: Charcas del Refugio de Zabala (u), charcas del Puerto de Canencia (w) y la charca de Los Molinos (y), que corresponden a cuerpos de agua estacionales, de elevada altitud, con sustrato limoso y aguas frías (9,2 - 10,7 °C), ácidas (6,3 - 6,7 de pH), muy blandas (0,08 - 0,3 mmol./l), de baja salinidad (15,8 - 97,8 $\mu\text{s/cm}$) y bien oxigenadas (78,3 - 101,3% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 156 individuos adultos (2,74%) pertenecientes a 13 especies.

CH4, comprende las Charcas de Los Santos de La Humosa (v), charcas estacionales, con sustrato arcilloso y aguas frías (11,5 °C), básicas (7,9 de pH), blandas (1,3 mmol./l), de salinidad media (261 $\mu\text{s/cm}$) y oxigenación media (90,9% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 195 individuos adultos (3,42%) pertenecientes a 14 especies.

CH5, corresponde a la laguna de El Parque de La Coruña (ñ), cuerpo de agua permanente, con sustrato pedregoso-arenoso y aguas templadas (14,2 °C), básicas (7,4 de pH), duras (4,8 mmol./l), altamente salinas (991,2 $\mu\text{s/cm}$) y mal oxigenadas (51,8% O₂).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 554 individuos adultos (9,72%) pertenecientes a 16 especies.

CH6, Comprende las estaciones de la laguna de EL Campillo (q) y la charca de Las Navas del Rey (grande) (s), cuerpos de agua permanentes, con sustrato pedregoso-arenoso y aguas templadas (16,6 - 17,6 °C), básicas (8,1 - 8,3 de pH), semiduras y duras (3,0 - 4,8 mmol./l), altamente salinas (848,0 - 1.418,2 $\mu\text{s/cm}$), con oxigenación media (90,6 - 93,4% O₂) y cloruros elevados (129,7 mg/l).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 271 individuos adultos (4,76%) pertenecientes a 19 especies.

CH7, corresponde a la laguna de San Juan (o), cuerpo de agua permanente, con sustrato limoso y aguas templadas (15,0 °C), básicas (7,7 de pH), muy duras (12,2 mmol./l), altamente salinas (2.082 $\mu\text{s/cm}$), bien oxigenadas (118,3% O₂) y elevada alcalinidad (6,5 mmol./l).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 239 individuos adultos (4,20%) pertenecientes a 13 especies.

CH8, corresponde a el Mar de Ontígola (p), cuerpo de agua

permanente, con sustrato limoso y aguas templadas (14,7 °C), básicas (7,8 de pH), muy duras (26,3 mmol./l), extremadamente salinas (4.161 μ s/cm, bien oxigenadas (102,3% O₂) y cloruros elevados (172,0 mg/l).

En este tipo de cuerpo de agua se capturaron 170 individuos adultos (2,98%) pertenecientes a 12 especies.

3.1.3- Caracterización Sinecológica de las Estaciones de Muestreo

La caracterización sinecológica de las estaciones se ha realizado a partir de los índices de Diversidad Específica **Riqueza Faunística Total** e **Índice de Berger-Parker**, calculados sobre la taxocenosis de los heterópteros acuáticos.

Las medidas de la diversidad específica tienen una propiedad que puede parecer extraña. Aunque de ordinario se refieren a taxocenosis, sin embargo hay correspondencia entre las diversidades de las distintas taxocenosis que se pueden dar en un ecosistema. Se infiere de ello que, en la medida que estas diversidades parciales están correlacionadas entre si, son también una expresión de "diversidad" del ecosistema completo, la cual es prácticamente inasequible (MARGALEF, 1974).

Una diversidad alta indica comunidades naturales no alteradas, estables, situadas en un ecosistema con un número alto de "nichos ecológicos" y con múltiples interrelaciones entre sus componentes; con un número reducido de especies abundantes, un número reducido de especies poco abundantes y una mayoría de especies con poblaciones más o menos reducidas (GARCÍA DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, 1986).

Valores pequeños de la diversidad pueden ser debidos a causas naturales, como condiciones extremas de velocidad de las aguas, temperatura, dureza, etc, limitantes para muchas especies,

o a causas de otro tipo entre las que se incluye la contaminación de las aguas. En estos casos se modifica la estructura de las comunidades naturales, aumentando la población de ciertas especies y desaparecen otras; se reduce el número de especies y cambian las abundancias relativas de las existentes, apareciendo algunas dominantes (GARCÍA DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, 1986).

Hay una correlación negativa entre la diversidad y manifestación de dominancia. Sólo se puede hablar de especies dominantes en comunidades de diversidad baja.

En la Tabla 3.1 se dan los valores del inverso del índice de Berger-Parker ($1/d$), de la riqueza fuanística total (ST), y del número total de individuos adultos capturados (N) para cada una de las estaciones de muestreo; también se indica el tipo de agua y de cuerpo de agua de cada estación. Las estaciones aparecen ordenadas según los valores inversos del índice de Berger-Parker.

Se observa que los máximos valores del inverso del índice de Berger-Parker ($1/d$) corresponden a cuerpos de agua permanentes (arroyos, ríos o charcas) con sustratos pedregoso-arenosos y con aguas en su mayoría templado-frías, salvo el caso de la charca de Las Navas del Rey (grande) (s), muy variables respecto al pH (6,3 - 8,3), con pocas sales y bien oxigenadas. Estos valores altos del inverso del índice de Berger-Parker se corresponden con valores altos de la riqueza faunística total (ST).

En el extremo inferior de la tabla se sitúan las estaciones con los valores menores del inverso del índice de Berger-Parker, que corresponden a localizaciones con unas condiciones naturales de aguas muy duras, caso de el Mar de Ontígola (p) y la laguna de San Juan (o), con grandes cantidades de sales; localidades con una estacionalidad muy marcada como la charca de

TABLA 3.1

Estac.	1/d	ST	N	T. Agua	C. Agua
k	5,073	18	208	A1	Ar
l	4,382	21	298	A1	Ar
a	4,250	15	102	A1	R1
n	4,205	17	328	A6	CH2
s	4,192	18	218	A7	CH6
b	4,177	20	330	A6	R2
t	4,055	16	146	A3	Ar
x	3,761	18	331	A1	CH1
u	3,437	8	55	A3	CH3
ñ	3,419	16	554	A4	CH5
j	3,175	17	235	A1	Ar
r	3,120	15	181	A2	CH2
e	3,018	14	329	A4	R1
w	3,000	4	24	A3	CH3
d	2,828	13	198	A2	R1
v	2,379	15	207	A2	CH4
g	2,377	10	107	A1	R1
p	1,888	12	170	A9	CH8
i	1,866	9	196	A4	R1
o	1,824	13	239	A8	CH7
y	1,756	8	65	A1	CH3
f	1,555	3	84	A7	R2
m	1,496	18	615	A1	CH1
h	1,400	3	7	A5	R1
c	1,335	11	418	A1	R1
q	1,080	4	54	A7	CH6



Los Molinos (y); con cloruros muy elevados como el río Tajo (f) y la laguna del Campillo (q), en este sentido la charca de Las Navas del Rey (grande) (s) es una excepción; o con niveles de contaminación apreciables como el río Guadarrama (i) y el río Tajuña (h).

Mención aparte merecen el pantano de La Jarosa (m) y el río Manzanares (c), con una riqueza faunística total elevada y con tipos de agua y de cuerpos de agua iguales a los de las estaciones con mayor diversidad específica, y sin embargo tienen valores muy bajos del inverso del índice de Berger-Parker. Esta situación tiene su explicación en el hecho de que en ambas localidades hay una especie que aporta más de la mitad de los individuos capturados: en el pantano de La Jarosa de los 615 individuos capturados, 411 pertenecen a *Sigara scotti*, y en el río Manzanares de los 418 individuos capturados, 313 pertenecen a *Sigara janssoni*; y de acuerdo con MARGALEF (1974): "en las poblaciones de insectos el valor numérico de la diversidad está en correlación inversa con la frecuencia de multiplicaciones masivas de algunas de las especies".

La razón que explique la presencia de estas especies dominantes es difícil de determinar, puede que estas comunidades estén estructuradas así debido a alguna propiedad del ecosistema que favorezca la proliferación de estas especies en detrimento de las demás, o puede ser una situación transitoria motivada por el cambio circunstancial de alguna característica del ecosistema que haya coincidido con el periodo de muestreo.

3.1.4-Las Estaciones de Muestreo

3.1.4.1-Estación a: Río Guadalix.

Se muestreó desde marzo de 1989 hasta febrero de 1990,

ambos inclusive. Se capturaron 102 individuos adultos de 15 especies, 11 del infraorden Nepomorfa y 4 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 4,250 que la sitúa en el grupo de las estaciones con mayor índice de diversidad.

El número de capturas es relativamente bajo teniendo en cuenta que se trata de un cuerpo de agua permanente, si bien hay que señalar que su caudal fue muy variable a lo largo del año y con unas condiciones ambientales también muy variables. Así, por ejemplo, en el mes septiembre no se capturó ningún individuo debido a las malas condiciones del agua y del lecho a causa del vertido de un producto blanquecino que no se pudo identificar, esta situación se agravó por la poca cantidad de agua que había debido al estiaje. En octubre se empezó a superar esta situación capturándose dos individuos, y en los meses sucesivos se recuperó la tasa normal de capturas de la estación.

No hay ninguna especie que domine sobre las demás, y hay 4 especies: *Gerris argentatus*, *Naucoris maculatus*, *Notonecta obliqua* y *Notonecta viridis* con un sólo ejemplar capturado.

En la tabla 3.2 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.3 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos adultos capturados de cada especie. Hay que señalar la acusada variación anual del contenido en sales que presenta el agua, correspondiéndose con el régimen hídrico de la estación.

TABLA 3.2

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN a

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
7-3-89	16,0	9,5	94,3	6,9	0,6	13,0	0,32	92,0
25-4-89	13,5	11,0	97,8	6,9	0,7	10,0	0,34	83,5
16-5-89	22,0	18,0	129,4	8,3	0,9	12,0	0,48	125,0
20-6-89	18,0	16,0	98,7	7,2	1,0	13,0	0,45	146,0
17-7-89	24,0	21,5	73,5	7,5	4,5	57,0	2,86	795,0
17-8-89	23,0	18,0	41,1	7,8	6,7	76,0	4,07	1.037
12-9-89	17,0	15,5	20,7	7,4	6,3	64,0	3,42	930,0
10-10-89	15,0	10,5	56,5	7,6	5,2	62,0	3,31	826,0
7-11-89	15,5	10,0	40,6	7,4	4,4	50,0	2,90	711,0
10-12-89	14,0	10,0	90,5	6,7	0,4	12,0	0,36	89,6
9-1-90	9,0	6,0	94,8	6,8	0,6	12,0	0,32	88,0
13-2-90	16,0	10,0	91,5	7,1	0,7	11,0	0,30	90,0
VALORES MEDIOS	16,9 ±2,7	13,0 ±2,9	77,4 ±20,0	7,3 ±0,3	2,7 ±1,6	32,7 ±16,7	1,6 ±1,0	417,7 ±252,7

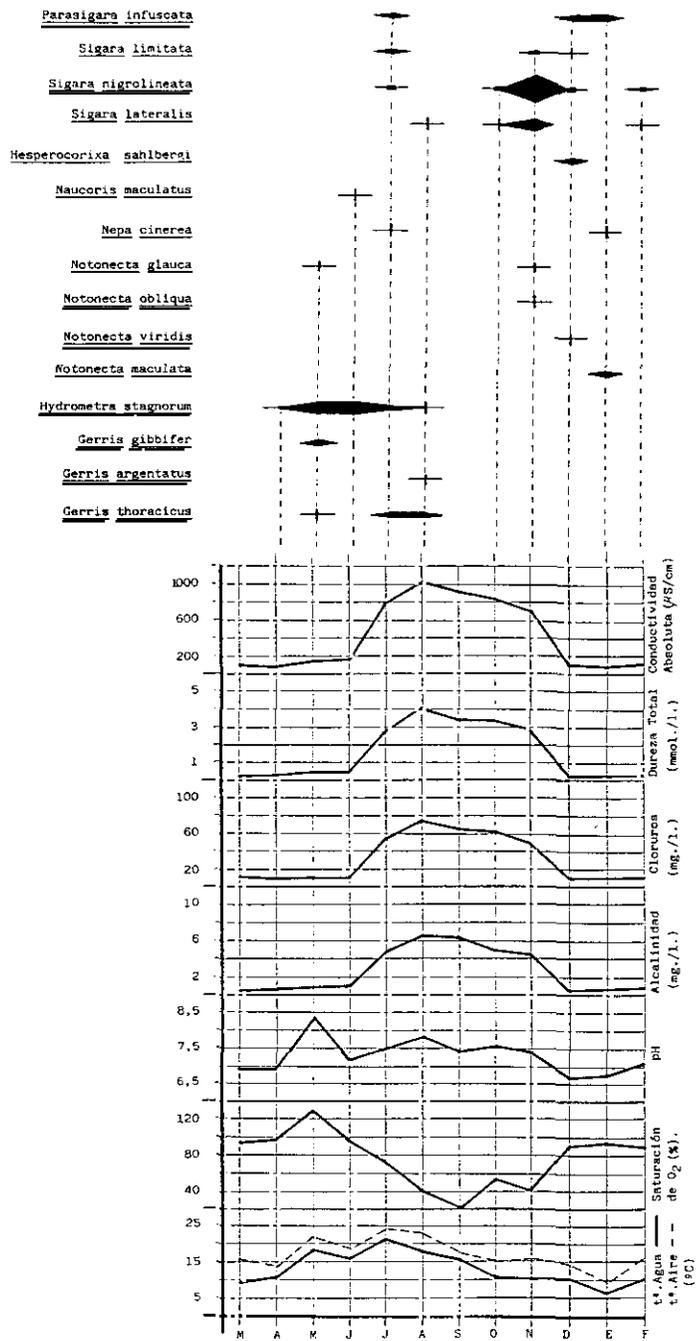


Fig. 3.3: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación a.

CAPTURAS:25-4-89: *Hydrometra stagnorum* (2♂♂); 16-5-89: *Hydrometra stagnorum* (2♂♂ y 5♀♀), *Gerris gibbifer* (3♂♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♂), *Notonecta glauca* (1♀); 20-6-89: *Hydrometra stagnorum* (4♂♂ y 3♀♀), *Naucoris maculatus* (1♀); 17-7-89: *Parasigara infuscata* (2♂♂ y 1♀), *Sigara limitata* (4♂♂), *Sigara nigrolineata* (1♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (3♀♀), *Gerris thoracicus* (3♀♀), *Nepa cinerea* (1♀); 17-8-89: *Sigara lateralis* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris argentatus* (1♂), *Gerris thoracicus* (4♂♂ y 1♀); 10-10-89: *Sigara nigrolineata* (1♂), *Sigara lateralis* (1♂); 7-11-89: *Sigara limitata* (1♂ y 1♀), *Sigara nigrolineata* (8♂♂ y 7♀♀), *Sigara lateralis* (5♂♂ y 4♀♀), *Notonecta glauca* (2♂♂), *Notonecta obliqua* (1♀); 10-12-89: *Parasigara infuscata* (3♀♀), *Sigara limitata* (1♂), *Sigara nigrolineata* (2♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (3♂♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♂); 9-1-90: *Parasigara infuscata* (2♂♂ y 1♀), *Nepa cinerea* (1♀), *Notonecta maculata* (3♂♂); 13-2-90: *Sigara nigrolineata* (4♂♂), *Sigara lateralis* (1♀).

3.1.4.2-Estación **b**: Río Perales.

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 330 individuos adultos de 20 especies, 14 del infraorden Nepomorfa y 6 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso de Berger-Parker de 4,177, que la sitúa en el grupo de las estaciones con mayor índice de diversidad.

De las especies capturadas *Sigara nigrolineata*, con 79 individuos adultos capturados, abunda sobre las demás, y hay 3 especies: *Parasigara infuscata*, *Aquarius najas* y *Nepa cinerea* con un sólo ejemplar capturado.

En la tabla 3.3 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A6 y el cuerpo

TABLA 3.3

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN b

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
27-2-88	9,0	6,0	90,1	7,8	1,7	22,0	0,80	241,0
24-3-88	19,0	15,0	113,5	9,0	2,0	26,0	1,00	294,0
20-4-88	18,0	15,0	86,5	8,0	2,0	25,0	1,00	299,0
25-5-88	22,0	21,0	116,7	8,6	2,1	26,0	0,90	268,0
29-6-88	23,0	21,0	85,1	8,0	2,2	28,0	1,00	311,0
27-7-88	24,5	23,0	108,3	9,1	2,7	40,0	1,30	383,0
18-8-88	36,0	30,0	131,7	8,7	3,6	50,0	1,60	535,0
22-9-88	27,0	21,0	150,7	8,6	4,4	55,0	1,70	564,0
25-10-88	23,0	19,0	256,4	8,6	4,6	59,0	1,60	579,0
27-11-88	13,5	8,0	102,1	8,1	3,2	66,0	1,90	577,0
26-12-88	10,5	6,0	112,0	7,9	3,2	50,0	1,70	484,0
24-1-89	9,0	5,0	98,1	7,9	3,0	44,0	1,60	468,0
VALORES MEDIOS	19,5 ±5,1	15,8 ±5,1	120,9 ±29,6	8,3 ±0,3	2,9 ±0,6	40,9 ±9,7	1,3 ±0,3	416,9 ±83,2

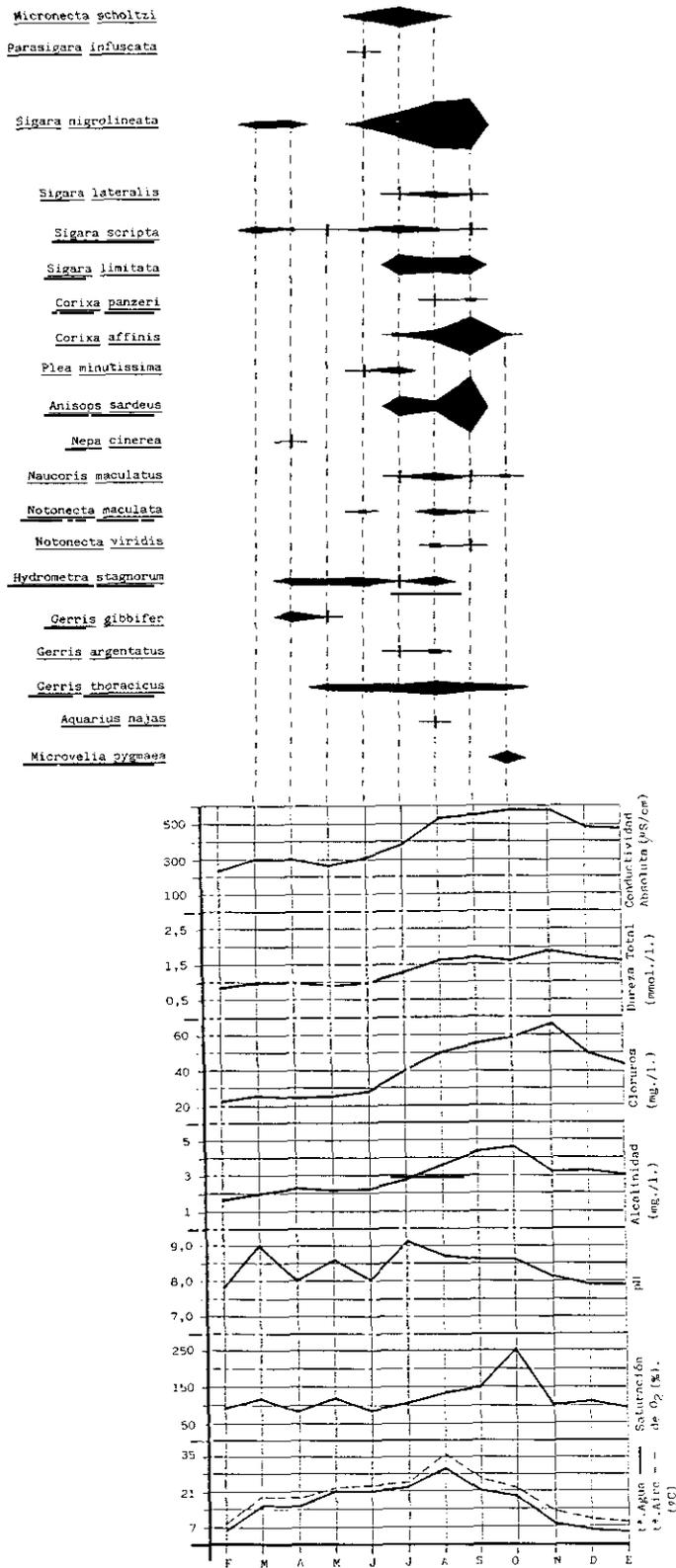


Fig. 3.4: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación b.

de agua al grupo R2, con la particularidad de presentar poco caudal a lo largo de todo el año, especialmente en verano y otoño.

En la figura 3.4 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos adultos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 24-3-88: *Sigara scripta* (3♂♂ y 1♀), *Sigara nigrolineata* (2♂♂ y 1♀); 20-4-88: *Sigara scripta* (1♂ y 1♀), *Sigara nigrolineata* (3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (3♂♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (4♂♂ y 2♀♀), *Nepa cinerea* (1♀); 25-5-88: *Sigara scripta* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 2♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂ y 2♀♀); 29-6-88: *Sigara scripta* (2♂♂), *Sigara nigrolineata* (4♀♀), *Parasigara infuscata* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (4♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 4♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 3♀♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀); 28-7-88: *Sigara scripta* (2♂♂ y 2♀♀), *Sigara nigrolineata* (8♂♂ y 6♀♀), *Sigara lateralis* (1♀), *Sigara limitata* (5♂♂ y 6♀♀), *Corixa affinis* (1♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Micronecta scholtzi* (5♂♂ y 6♀♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (1♀), *Gerris thoracicus* (3♂♂ y 1♀), *Anisops sardeus* (3♂♂ y 9♀♀), *Naucoris maculatus* (1♂); 18-8-88: *Sigara scripta* (2♀♀), *Sigara nigrolineata* (8♂♂ y 18♀♀), *Sigara lateralis* (1♂ y 4♀♀), *Sigara limitata* (3♂♂ y 4♀♀), *Corixa affinis* (4♂♂ y 2♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (5♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 2♀♀), *Gerris argentatus* (2♀♀), *Gerris thoracicus* (4♂♂ y 3♀♀), *Aquarius najas* (1♀), *Anisops sardeus* (2♂♂ y 4♀♀), *Naucoris maculatus* (3♂♂ y 2♀♀), *Notonecta maculata* (3♀♀), *Notonecta viridis* (1♂ y 1♀); 22-9-88: *Sigara scripta* (1♂), *Sigara nigrolineata* (17♂♂ y 12♀♀), *Sigara lateralis* (1♂), *Sigara limitata* (8♂♂ y 5♀♀), *Corixa affinis* (16♂♂ y 6♀♀), *Corixa panzeri* (2♀♀), *Gerris thoracicus* (3♂♂ y 2♀♀),

Anisops sardeus (13♂♂ y 18♀♀), *Naucoris maculatus* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 25-10-88: *Corixa affinis* (2♀♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 1♀), *Microvelia pigmaea* (2♂♂ y 6♀♀), *Naucoris maculatus* (2♂♂).

3.1.4.3-Estación c: Río Manzanares.

Se muestreó desde marzo de 1988 hasta febrero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 418 individuos adultos pertenecientes a 11 especies, 6 del infraorden Nepomorfa y 5 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,335 que es el segundo más bajo de todos. Este valor se explica por la clara dominancia de una especie: *Sigara janssoni* con 313 individuos capturados, seguida de *Micronecta scholtzi* con 64 individuos y el resto de las especies con muy pocos ejemplares.

La razón que explique esta situación es difícil de encontrar. Como ya se ha indicado anteriormente puede ser debido a causas estructurales del ecosistema que determinan este tipo de taxocenosis, o puede ser debido a alguna modificación circunstancial, incluyendo episodios de contaminación, que hayan favorecido la proliferación de esta especie.

En la tabla 3.4 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.5 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos adultos capturados de cada especie.

TABLA 3.4

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN c

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol./l)	Cond. Abta. (µs/cm)
22-3-88	14,0	9,5	99,6	7,7	0,8	21,0	0,43	166,0
19-4-88	18,0	15,0	77,5	7,2	0,9	21,0	0,49	177,0
17-5-88	16,0	17,0	93,4	7,6	0,9	21,0	0,47	162,0
16-6-88	21,0	17,5	75,6	7,5	1,1	25,0	0,47	200,0
21-7-88	25,0	18,0	71,7	7,1	1,0	20,0	0,50	180,0
9-8-88	28,0	20,0	59,6	7,0	1,1	20,0	0,47	180,0
15-9-88	15,0	17,0	65,7	7,1	1,2	28,0	0,49	199,0
24-10-88	19,0	14,5	83,1	7,1	1,1	33,0	0,54	207,0
21-11-88	9,0	10,0	75,2	7,1	1,3	35,0	0,65	249,0
12-12-88	13,0	6,0	78,8	7,0	1,4	36,0	0,86	282,0
13-1-89	13,0	5,0	81,2	7,3	1,3	38,0	0,77	283,0
25-2-89	14,0	8,0	77,2	7,4	1,4	42,0	0,88	315,0
VALORES MEDIOS	17,1 ±3,4	13,1 ±3,2	78,2 ±6,8	7,2 ±0,1	1,1 ±0,1	28,3 ±5,1	0,6 ±0,1	216,3 ±33,0

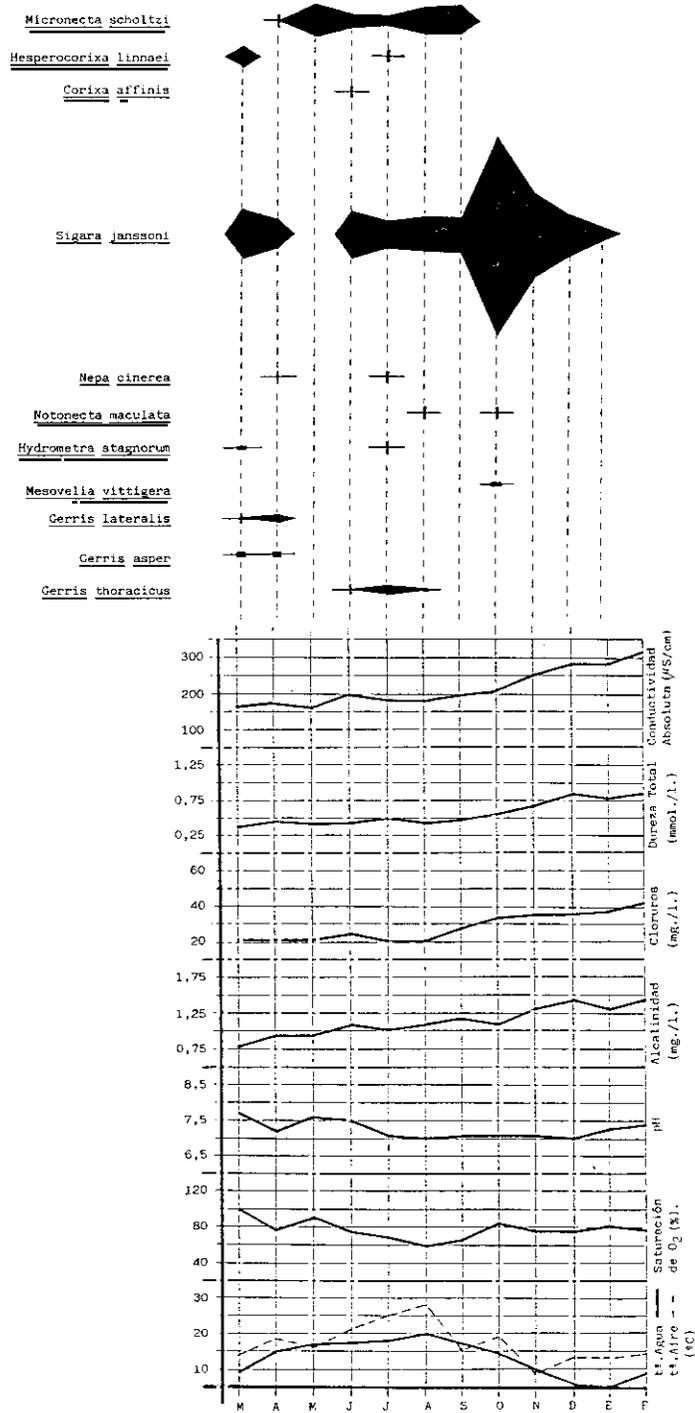


Fig. 3.5: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación c.

CAPTURAS: 22-3-88: *Sigara janssoni* (9♂♂ y 18♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (7♂♂ y 6♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 1♀), *Gerris lateralis* (1♂), *Gerris asper* (2♀♀); 19-4-88: *Sigara janssoni* (10♂♂ y 5♀♀), *Micronecta scholtzi* (1♂), *Gerris lateralis* (4♂♂), *Gerris asper* (2♀♀), *Nepa cinerea* (1♀); 17-5-88: *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 14♀♀); 16-6-88: *Sigara janssoni* (14♂♂ y 13♀♀), *Corixa affinis* (1♂), *Micronecta scholtzi* (6♂♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♂); 21-7-88: *Sigara janssoni* (12♂♂ y 4♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 3♀♀), *Nepa cinerea* (1♂); 9-8-88: *Sigara janssoni* (10♂♂ y 10♀♀), *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 13♀♀), *Gerris thoracicus* (2♀♀), *Notonecta maculata* (1♂); 15-9-88: *Sigara janssoni* (13♂♂ y 6♀♀), *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 12♀♀); 24-10-88: *Sigara janssoni* (59♂♂ y 53♀♀), *Mesovelgia vittigera* (2♂♂), *Notonecta maculata* (1♀); 21-11-88: *Sigara janssoni* (29♂♂ y 21♀♀); 12-12-88: *Sigara janssoni* (14♂♂ y 12♀♀); 13-1-89: *Sigara janssoni* (1♂).

3.1.4.4-Estación d: Río Jarama-I.

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 198 individuos pertenecientes a 13 especies, 4 del infraorden Nepomorfa y 9 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso de índice de Berger-Parker de 2,828 que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad media.

De las especies encontradas, *Micronecta scholtzi*, con 70 individuos adultos, domina sobre las demás, seguida de *Gerris argentatus* con 44 individuos capturados, y hay 3 especies: *Sigara lateralis*, *Gerris asper* y *Gerris thoracicus* representadas por un sólo ejemplar.

En la tabla 3.5 se dan los valores de las variables físico-químicas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo

de agua de la estación pertenece al grupo A2 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.6 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos adultos capturados de cada especie.

En el análisis de la siguiente estación de muestreo se hace una valoración conjunta de estas dos estaciones ya que están situadas en el mismo río a poco más de 2 kilómetros una de otra.

CAPTURAS: 28-2-89: *Aquarius najas* (1♂ y 1♀); 30-3-89: *Aquarius najas* (1♀); 30-4-89: *Micronecta scholtzi* (1♀), *Micronecta minuscula* (2♀♀); 31-5-89: *Micronecta scholtzi* (3♂♂), *Hydrometra stagnorum* (2♀♀), *Gerris argentatus* (1♂), *Gerris lateralis* (2♂♂); 26-6-89: *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 5♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Aquarius cinereus* (2♂♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (2♂♂ y 1♀); 24-7-89: *Micronecta scholtzi* (20♂♂ y 23♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris argentatus* (4♂♂ y 5♀♀), *Aquarius cinereus* (3♂♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (1♂ y 1♀); 25-8-89: *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 6♀♀), *Micronecta minuscula* (1♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (4♂♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (5♂♂ y 3♀♀), *Aquarius najas* (2♂♂ y 2♀♀), *Mesovelia vittigera* (3♂♂ y 2♀♀), *Naucoris maculatus* (4♀♀); 26-9-89: *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (8♂♂ y 8♀♀), *Aquarius cinereus* (1♀), *Aquarius najas* (1♀), *Mesovelia vittigera* (5♂♂ y 9♀♀), *Naucoris maculatus* (1♀); 24-10-89: *Sigara lateralis* (1♂), *Hydrometra stagnorum* (3♂♂ y 1♀), *Gerris argentatus* (8♂♂ y 2♀♀), *Gerris asper* (1♀), *Aquarius cinereus* (1♂ y 3♀♀), *Mesovelia vittigera* (6♂♂ y 1♀), *Microvelia pygmaea* (1♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (1♂).

TABLA 3.5

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN d

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol/l)	Cond. Abta. (µs/cm)
28-2-89	15,0	8,5	91,4	7,3	1,6	12,0	1,26	258,0
30-3-89	18,0	13,0	107,9	7,9	2,7	14,0	3,08	564,0
30-4-89	20,0	15,0	110,5	7,7	2,4	11,0	2,16	418,0
31-5-89	16,0	15,5	67,7	7,3	2,7	10,0	1,80	350,0
26-6-89	26,0	20,0	78,9	7,7	2,8	12,0	2,88	579,0
24-7-89	27,0	23,0	72,8	7,5	3,0	17,0	3,71	752,0
25-8-89	27,0	23,5	89,1	7,7	2,9	18,0	4,07	779,0
26-9-89	24,0	18,0	89,0	7,7	3,0	16,0	3,92	745,0
24-10-89	21,0	15,0	99,4	7,6	3,2	14,0	4,07	726,0
30-11-89	9,0	9,0	92,5	7,0	0,8	10,0	0,54	106,0
31-12-89	11,0	7,5	92,0	7,1	1,4	12,0	1,13	217,0
30-1-90	9,5	8,0	91,2	7,5	2,3	12,0	2,46	467,0
VALORES MEDIOS	18,6 ±4,2	14,7 ±3,6	90,2 ±8,0	7,5 ±0,2	2,4 ±0,5	13,2 ±1,6	2,6 ±0,8	496,7 ±146,7

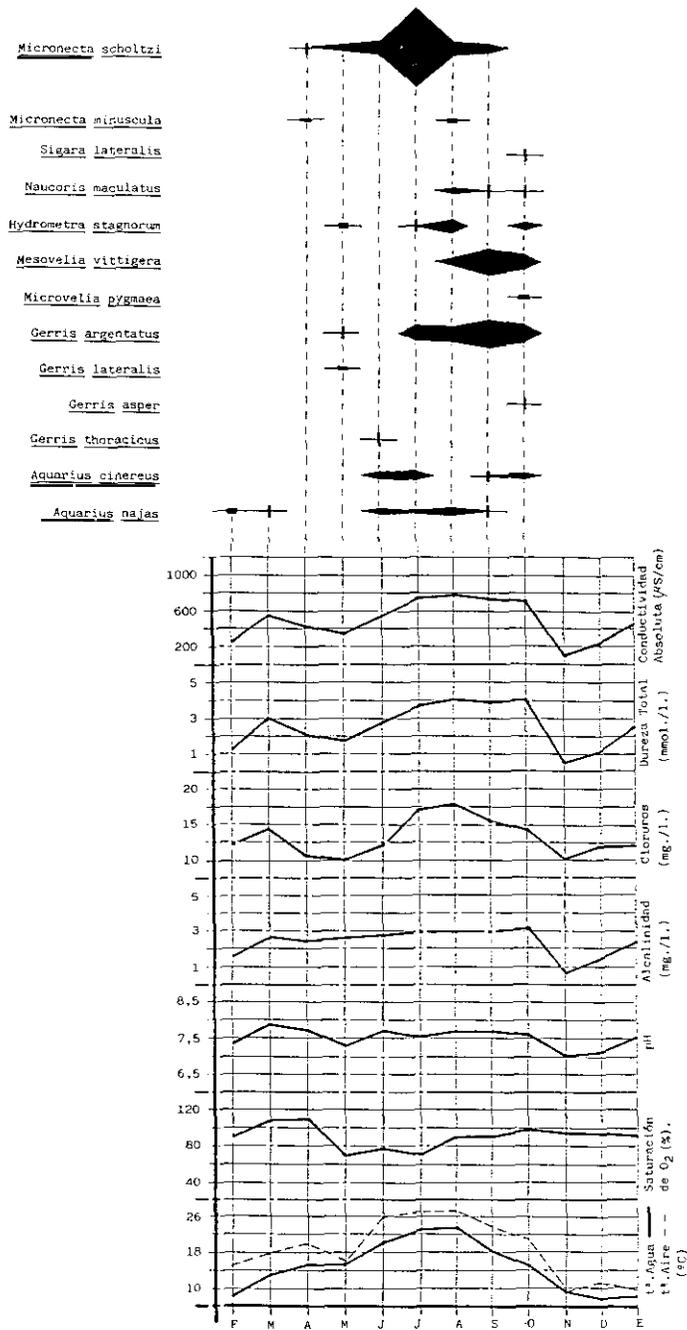


Fig. 3.6: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación d.

3.1.4.5-Estación e: Río Jarama-II

Se muestreó desde marzo de 1989 a enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 329 individuos adultos pertenecientes a 14 especies, 10 al infraorden Nepomorfa y 4 al infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,018 que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad media.

De las especies capturadas *Sigara lateralis* con 109 individuos domina sobre las demás, seguida por *Micronecta scholtzi* con 78 ejemplares y *Sigara janssoni* con 66, el resto de las especies tienen pocos individuos y de tres de ellas: *Sigara stagnalis*, *Corixa panzeri* y *Nepa cinerea* sólo se capturó un ejemplar.

En la tabla 3.6 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A4 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.7 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

Esta estación está situada a poco más de 2 kilómetros aguas abajo de la anterior, pertenece al mismo grupo de cuerpo de agua, el R1 y se diferencia en el tipo de agua, en la estación e el agua es un poco menos fría y con más sales minerales, como corresponde a su situación aguas abajo de la estación d, y peor oxigenada.

Respecto al valor del inverso del índice de Berger-Parker y a la riqueza faunística total, en ambas estaciones toman valores muy próximos: 2,828 y 3,018 y 13 y 14 respectivamente. Mayor diferencia hay, a favor de la estación e, en el número de individuos capturados: 329 frente a 198, posiblemente debido a la mayor cantidad de agua.

TABLA 3.6

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN e

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
14-2-89	16,0	9,0	60,1	7,6	3,5	27,0	2,97	650,0
30-3-89	19,0	14,0	68,5	7,6	3,7	27,0	2,92	630,0
30-4-89	22,0	15,5	86,5	7,7	3,0	18,0	2,27	488,0
31-5-89	18,5	18,0	65,0	7,5	3,5	18,0	2,03	488,0
26-6-89	31,0	22,0	38,2	7,7	3,4	20,0	2,20	557,0
24-7-89	30,0	17,5	64,3	7,6	2,5	35,0	1,29	409,0
25-8-89	30,5	25,0	38,8	7,8	4,0	27,0	1,44	522,0
26-9-89	28,0	20,0	31,9	7,8	4,8	35,0	3,40	833,0
24-10-89	22,0	16,0	19,3	7,7	5,8	48,0	3,65	947,0
30-11-89	10,0	9,0	90,2	7,2	0,9	14,0	0,61	134,0
31-12-89	10,5	8,0	90,8	7,3	1,7	13,0	1,30	284,0
30-1-90	11,0	8,0	82,3	7,9	3,7	24,0	2,59	632,0
VALORES MEDIOS	20,7 ±5,0	15,2 ±3,6	61,3 ±15,5	7,6 ±0,1	3,4 ±0,8	25,5 ±6,4	2,2 ±0,6	547,8 ±139,8

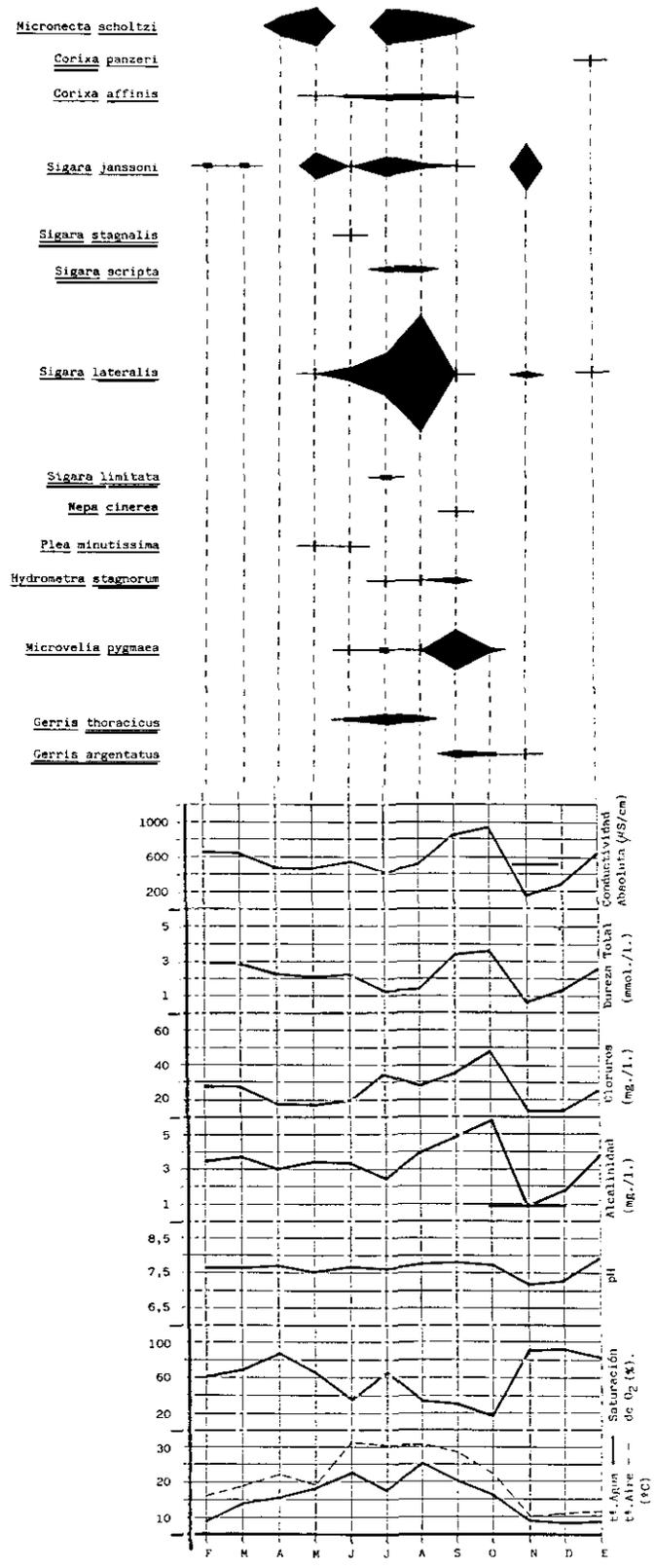


Fig. 3.7: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación e.

Se observa una diferencia apreciable en las especies capturadas en ambas estaciones, con una inversión en las proporciones de Nepomorfa y Gerromorfa, y sólo 6 especies comunes en ambas, esto sugiere que la mayoría de las especies se distribuyen ordenadamente a lo largo de los cauces de agua.

CAPTURAS: 14-2-89: *Sigara janssoni* (1♂ y 1♀); 30-3-89: *Sigara janssoni* (1♂ y 1♀); 30-4-89: *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 10♀♀); 31-5-89: *Sigara janssoni* (7♂♂ y 9♀♀), *Corixa affinis* (1♂), *Sigara lateralis* (1♂), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 18♀♀); 26-6-89: *Sigara janssoni* (1♂), *Corixa affinis* (2♂♂), *Sigara lateralis* (5♂♂ y 2♀♀), *Sigara stagnalis stagnalis* (1♂), *Plea minutissima* (1♀), *Gerris thoracicus* (2♀♀), *Microvelia pygmaea* (1♀); 24-7-89: *Sigara janssoni* (9♂♂ y 3♀♀), *Corixa affinis* (3♀♀), *Sigara lateralis* (15♂♂ y 10♀♀), *Sigara scripta* (1♂ y 2♀♀), *Sigara limitata* (1♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (8♂♂ y 11♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris thoracicus* (4♂♂ y 1♀), *Microvelia pygmaea* (1♂ y 1♀); 25-8-89: *Sigara janssoni* (3♂♂), *Corixa affinis* (1♂ y 2♀♀), *Sigara lateralis* (23♂♂ y 47♀♀), *Sigara scripta* (1♂ y 2♀♀), *Micronecta scholtzi* (17♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 1♀), *Microvelia pygmaea* (1♀); 26-9-89: *Sigara janssoni* (1♀), *Corixa affinis* (1♀), *Sigara lateralis* (1♀), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (2♂♂ y 2♀♀), *Gerris argentatus* (4♂♂), *Microvelia pygmaea* (3♂♂ y 20♀♀), *Nepa cinerea* (1♀); 24-10-89: *Gerris argentatus* (2♂♂), *Microvelia pygmaea* (1♂ y 2♀♀); 30-11-89: *Sigara janssoni* (18♂♂ y 11♀♀), *Sigara lateralis* (4♂♂), *Gerris argentatus* (1♂); 30-1-90: *Sigara lateralis* (1♀), *Corixa panzeri* (1♀).

3.1.4.6-Estación f: Río Tajo

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 84 individuos adultos pertenecientes a 3 especies, 1 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,555, que la sitúa en el grupo de estaciones de muestreo de diversidad específica baja y una de las estaciones con menor número de especies capturadas.

Aquarius cinereus con 54 individuos capturados es la especie dominante y de *Mesovelia vittigera* sólo se obtuvo uno.

Los valores bajos de los índices de diversidad hay que achacarlos probablemente al grado de contaminación del agua, ya que en la estación s (charca Grande de Las Navas del Rey) con el mismo tipo de agua, la diversidad específica es elevada.

En la tabla 3.7 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A7 y el cuerpo de agua al grupo R2.

En la figura 3.8 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 13-4-88: *Aquarius cinereus* (16♂♂ y 14♀♀); 11-5-88: *Aquarius cinereus* (4♂♂ y 3♀♀); 15-6-88: *Aquarius cinereus* (4♂♂ y 4♀♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 3♀♀); 26-7-88: *Aquarius cinereus* (2♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (1♂ y 15♀♀); 28-8-88: *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 4♀♀); 20-9-88: *Aquarius cinereus* (2♂♂ y 3♀♀), *Micronecta scholtzi* (1♀); 18-10-88: *Aquarius cinereus* (1♂), *Mesovelia vittigera* (1♀).

TABLA 3.7

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN f

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
13-2-88	12,0	8,0	106,3	8,0	3,8	165	7,1	1.800
9-3-88	6,0	8,5	110,4	8,0	3,7	177	7,8	1.867
13-4-88	19,0	16,0	87,6	8,0	3,7	105	8,0	1.375
11-5-88	18,0	19,0	87,1	8,0	3,8	120	6,4	1.556
15-6-88	22,0	20,0	88,7	7,9	3,9	108	5,6	1.300
26-7-88	28,0	25,0	86,3	8,0	3,6	85,0	5,9	1.256
25-8-88	28,0	22,0	94,4	7,9	3,6	87,0	6,2	1.324
20-9-88	22,0	17,5	94,8	8,0	4,0	90,0	6,2	1.325
18-10-88	14,0	15,5	109,7	7,9	3,8	175	7,0	1.664
15-11-88	15,0	16,0	95,3	8,0	4,1	200	6,8	1.880
13-12-88	11,0	8,0	108,1	8,0	3,9	141	6,3	1.523
17-1-89	6,0	8,5	102,0	8,1	3,9	87,0	5,0	1.125
VALORES MEDIOS	16,7 ±4,7	15,3 ±3,7	97,5 ±5,9	8,0± 0,03	3,8± 0,06	128,3 ±26,4	6,5 ±0,5	1.500 ±162,1

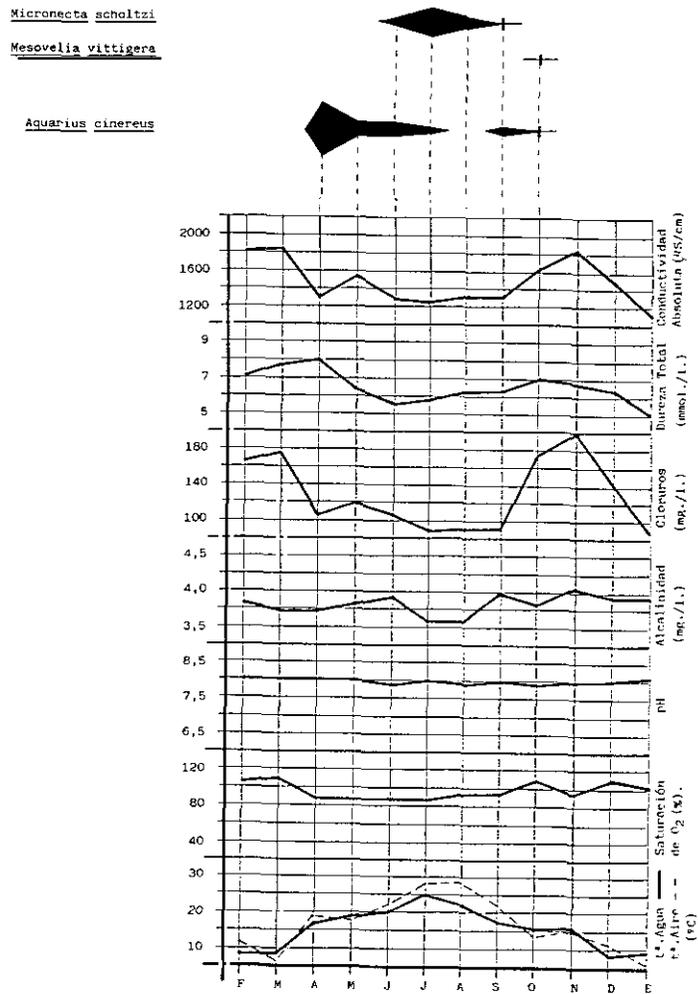


Fig. 3.8: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación f.

3.1.4.7-Estación g: Río Lozoya

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 107 individuos adultos pertenecientes a 10 especies, 5 del infraorden Nepomorfa y 5 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 2,377, que la sitúa en el grupo de estaciones de muestreo de diversidad específica media.

Aquarius najas con 45 individuos capturados es la especie dominante, y de 3 especies se recgió sólo un individuo: *Sigara nigrolineata*, *Sigara janssoni* y *Gerris thoracicus*.

En la tabla 3.8 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.9 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

Hay que hacer notar la captura de la mayoría de las especies de coríxidos en el mes de diciembre y enero. Esta aparición repentina de los coríxidos posiblemente fué debido a un arrastre desde aguas arriba, ocasionado por un gran aumento del caudal y de la corriente a causa de las intensas precipitaciones que se dieron en noviembre y diciembre en la zona.

CAPTURAS: 7-3-89: *Hydrometra stagnorum* (1♀); 30-4-89: *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris argentatus* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♀), *Aquarius najas* (6♂♂ y 4♀♀); 16-5-89: *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (5♂♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (3♂♂ y 2♀♀); 20-6-89: *Micronecta scholtzi* (6♂♂ y 5♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris argentatus* (3♂♂ y 1♀), *Aquarius najas* (2♂♂ y 1♀); 17-7-89:

TABLA 3.8

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN α

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μ s /cm)
16-2-89	13,0	3,0	98,3	7,3	0,7	9,0	0,31	77,0
7-3-89	15,0	8,0	90,0	6,8	0,6	10,0	0,22	55,0
30-4-89	12,0	8,5	92,2	6,8	0,8	8,0	0,34	71,2
16-5-89	22,0	17,0	94,5	7,1	0,7	6,0	0,31	68,0
20-6-89	23,0	20,0	95,0	7,3	0,8	8,0	0,32	74,0
17-7-89	29,0	22,0	89,1	7,5	0,9	10,0	0,43	86,0
17-8-89	24,0	22,0	87,8	7,8	0,8	8,0	0,45	90,0
9-9-89	19,0	16,5	93,6	7,5	1,0	8,0	0,47	93,3
10-10-89	16,0	11,0	90,4	7,4	1,1	9,0	0,50	101,0
7-11-89	15,0	10,5	92,5	7,4	1,1	8,0	0,52	100,0
10-12-89	10,5	8,0	92,0	6,8	0,4	8,0	0,31	48,0
9-1-90	8,0	5,0	98,2	6,9	0,6	9,0	0,22	51,5
VALORES MEDIOS	17,2 $\pm 4,0$	12,6 $\pm 4,2$	92,8 $\pm 2,1$	7,2 $\pm 0,2$	0,8 $\pm 0,1$	8,4 $\pm 0,6$	0,4 $\pm 0,1$	76,2 $\pm 11,7$

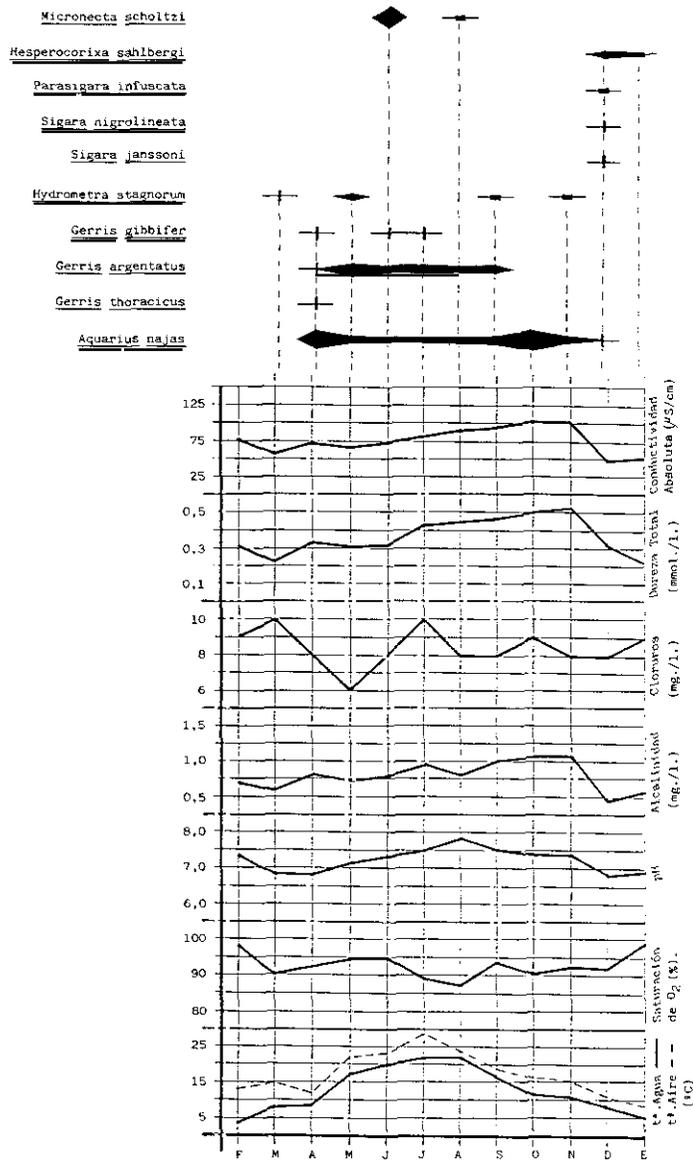


Fig. 3.9: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación g.

Gerris gibbifer (1♀), *Gerris argentatus* (1♂ y 4♀♀), *Aquarius najas* (1♂ y 2♀♀); 17-8-89: *Micronecta scholtzi* (2♀♀), *Gerris argentatus* (1♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (3♀♀); 12-9-89: *Hydrometra stagnorum* (2♂♂), *Gerris argentatus* (3♂♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (2♂♂ y 2♀♀); 10-10-89: *Aquarius najas* (6♂♂ y 5♀♀); 7-11-89: *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 1♀), *Aquarius najas* (4♂♂); 10-12-89: *Sigara nigrolineata* (1♂), *Hesperocorixa sahlbergi* (2♂♂ y 1♀), *Parasigara infuscata* (1♂ y 3♀♀), *Sigara janssoni* (1♂), *Aquarius najas* (1♂ y 1♀); 9-1-90: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 1♀).

3.1.4.8-Estación h: Río Tajuña

Se muestreó desde febrero de 1989, hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 7 individuos adultos pertenecientes a 3 especies, todas del infraorden de Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,400, que es de los más bajos obtenidos, y se corresponde con la menor riqueza de especies de todas las estaciones muestreadas.

Estos valores bajos y el hecho de que no se hayan capturado corixidos, se pueden explicar por la elevada contaminación orgánica de las aguas debido a los vertidos de alpechín, procedente de los molinos de aceite próximos.

En la tabla 3.9 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A5 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.10 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 28-4-88: *Hydrometra stagnorum* (1♀); 20-6-88: *Gerris thoracicus* (1♀); 19-7-88: *Aquarius cinereus* (1♂ y 1♀); 13-9-

TABLA 3.9

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN h

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
24-2-88	8,5	9,0	79,5	7,9	5,0	25,0	5,1	907,0
16-3-88	20,0	10,0	82,4	7,9	4,6	26,0	4,8	854,0
28-4-88	17,0	12,0	74,0	8,0	5,0	26,0	4,1	755,0
18-5-88	22,0	15,0	82,3	8,1	5,1	24,0	4,5	820,0
20-6-88	23,0	17,0	82,2	8,1	4,7	20,0	3,6	698,0
19-7-88	24,0	20,0	83,5	8,1	5,0	21,0	4,4	841,0
11-8-88	23,5	19,0	87,9	8,2	4,8	27,0	4,7	859,0
13-9-88	23,0	19,0	92,7	8,0	4,9	21,0	4,9	899,0
11-10-88	16,0	15,0	91,1	8,0	4,8	22,0	4,7	834,0
9-11-88	17,0	13,0	93,6	8,1	5,3	25,0	5,0	879,0
8-12-88	11,0	5,5	100,3	8,0	5,0	22,0	5,0	870,0
7-1-89	13,0	4,0	99,9	8,0	5,0	20,0	5,0	879,0
VALORES MEDIOS	18,2 ±3,4	13,2 ±3,4	87,4 ±5,2	8,0± 0,06	4,9 ±0,1	23,2 ±1,6	4,6 ±0,3	841,2 ±38,4

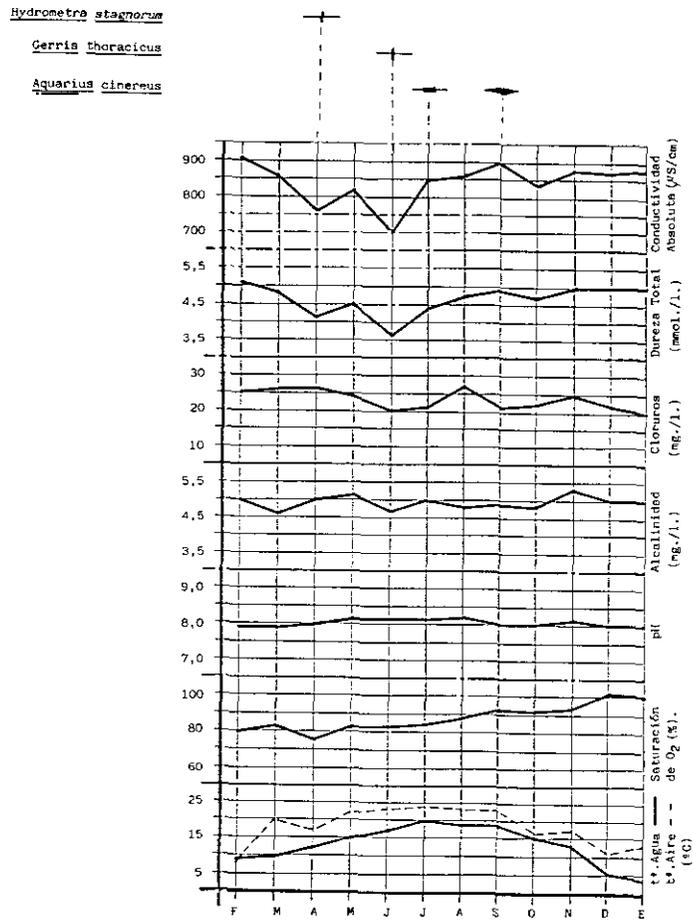


Fig. 3.10: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación h.

88: *Aquarius cinereus* (1♂ y 2♀♀).

3.1.4.9-Estación i: Río Guadarrama

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 196 individuos adultos pertenecientes a 9 especies, 6 del infraorden Nepomorfa y 3 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,866, que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad específica baja, probablemente debido, como ya se ha indicado anteriormente, a la contaminación, agravado por el poco caudal que tenía el río durante casi todo el periodo de muestreo.

Sigara nigrolineata, con 105 individuos capturados es la especie dominante y de *Hydrometra stagnorum* y *Gerris gibbifer* se capturó un sólo individuo.

En la tabla 3.10 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A4 y el cuerpo de agua al grupo R1.

En la figura 3.11 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 24-3-88: *Sigara nigrolineata* (2♂♂ y 2♀♀); 20-4-88: *Sigara nigrolineata* (4♂♂ y 2♀♀), *Sigara lateralis* (1♀); 25-5-88: *Sigara nigrolineata* (5♂♂ y 7♀♀), *Sigara lateralis* (2♂♂ y 3♀♀), *Sigara janssoni* (1♂ y 1♀), *Plea minutissima* (1♀), *Gerris thoracicus* (1♂); 29-6-88: *Sigara nigrolineata* (9♂♂ y 7♀♀), *Sigara lateralis* (4♂♂ y 4♀♀), *Sigara janssoni* (3♀♀), *Plea minutissima* (3♂♂ y 2♀♀); 28-7-88: *Sigara nigrolineata* (14♂♂ y 13♀♀), *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 3♀♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 5♀♀); 18-8-88: *Sigara nigrolineata* (1♂ y 4♀♀), *Sigara lateralis*

TABLA 3.10

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN i

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
27-2-88	5,0	5,0	51,4	7,3	2,5	39,0	1,4	451,0
24-3-88	17,0	12,0	40,6	7,4	3,1	51,0	1,5	600,0
20-4-88	14,0	13,0	41,6	7,2	2,3	32,0	1,3	420,0
25-5-88	19,0	17,0	46,4	7,3	3,0	60,0	1,4	556,0
29-6-88	20,0	18,0	43,9	7,2	2,1	35,0	1,3	414,0
28-7-88	26,0	22,5	41,3	7,2	2,4	44,0	1,3	461,0
18-8-88	23,0	21,0	41,5	7,2	2,6	57,0	1,3	563,0
22-9-88	17,0	15,0	34,7	7,2	3,0	67,0	1,4	610,0
25-10-88	18,0	13,0	36,4	7,1	2,7	57,0	1,4	533,0
27-11-88	10,0	8,0	48,0	7,2	2,9	50,0	1,4	505,0
26-12-88	8,0	5,0	64,2	7,4	3,3	54,0	1,4	531,0
24-1-89	7,0	4,0	66,8	7,3	3,4	56,0	1,5	576,0
VALORES MEDIOS	15,3 ±4,2	12,8 ±4,0	46,4 ±6,4	7,2 ±0,1	2,8 ±0,3	50,2 ±6,8	1,4 ±0,1	518,3 ±43,1

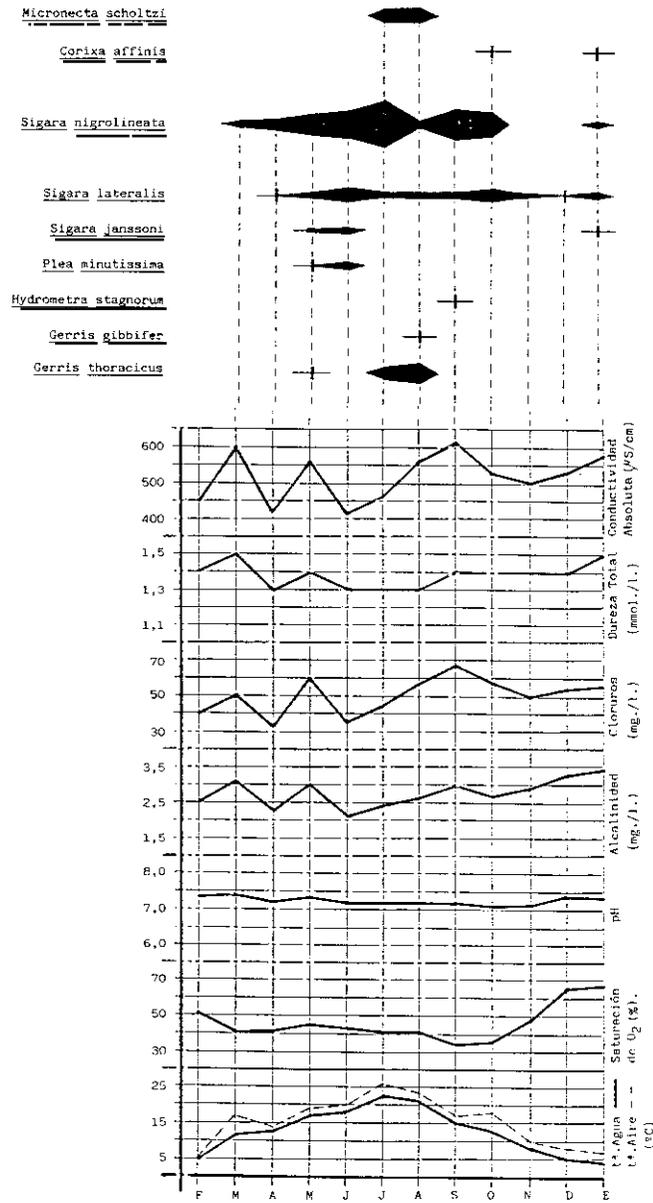


Fig. 3.11: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación i.

(2♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 4♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris thoracicus* (7♂♂ y 5♀♀); 22-9-88: *Sigara nigrolineata* (11♂♂ y 7♀♀), *Sigara lateralis* (2♂♂ y 2♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀); 25-10-88: *Sigara nigrolineata* (9♂♂ y 5♀♀), *Sigara lateralis* (6♂♂ y 3♀♀), *Corixa affinis* (1♂); 27-11-88: *Sigara lateralis* (2♂♂); 26-12-88: *Sigara lateralis* (1♂); 24-1-89: *Sigara nigrolineata* (1♂ y 2♀♀), *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Sigara janssoni* (1♀), *Corixa affinis* (1♀).

3.1.4.10-Estación j: Río de las Puentes

Se muestreó desde marzo de 1989 hasta febrero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 235 individuos adultos pertenecientes a 17 especies, 11 del infraorden Nepomorfa y 6 del infaorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,175, que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad específica media.

Parasigara infuscata, con 74 individuos capturados, es la especie más abundante y de *Corixa panzeri* y *Velia caprai* sólo se capturó 1 individuo.

En la tabla 3.11 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo Ar.

En la figura 3.12 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 11-3-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀); 20-5-89: *Hydrometra stagnorum* (2♂♂ y 2♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris gibbifer* (5♂♂ y 5♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Aquarius najas* (4♂♂ y 4♀♀); 22-6-89: *Parasigara infuscata* (8♂♂ y 3♀♀), *Hydrometra*

TABLA 3.11

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN j

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μS /cm)
11-3-89	16,0	8,0	91,2	6,8	0,6	14,0	0,32	103,0
15-4-89	12,0	9,0	95,6	6,7	0,6	14,0	0,32	91,0
20-5-89	18,0	13,0	95,8	6,9	0,9	18,0	0,50	149,0
22-6-89	21,0	14,0	93,3	7,1	0,8	18,0	0,43	142,0
19-7-89	23,0	16,5	96,0	7,1	0,9	28,0	0,65	201,0
23-8-89	29,0	23,0	113,9	9,1	0,7	21,0	0,50	162,0
16-9-89	22,0	17,0	115,4	7,5	0,8	25,0	0,57	173,0
12-10-89	11,0	10,5	92,6	6,8	0,8	27,0	0,59	162,0
16-11-89	11,0	9,5	87,3	6,7	0,6	27,0	0,54	148,0
29-12-89	6,0	7,0	91,9	6,8	0,5	13,0	0,36	89,0
16-1-90	5,0	5,0	100,4	6,8	0,5	18,0	0,31	88,0
13-2-90	8,0	6,5	96,5	6,9	0,6	15,0	0,31	95,0
VALORES MEDIOS	15,2 ±4,8	11,6 ±3,4	97,5 ±5,5	7,1 ±0,4	0,7 ±0,1	19,8 ±3,6	0,45 ±0,1	133,6 ±24,6

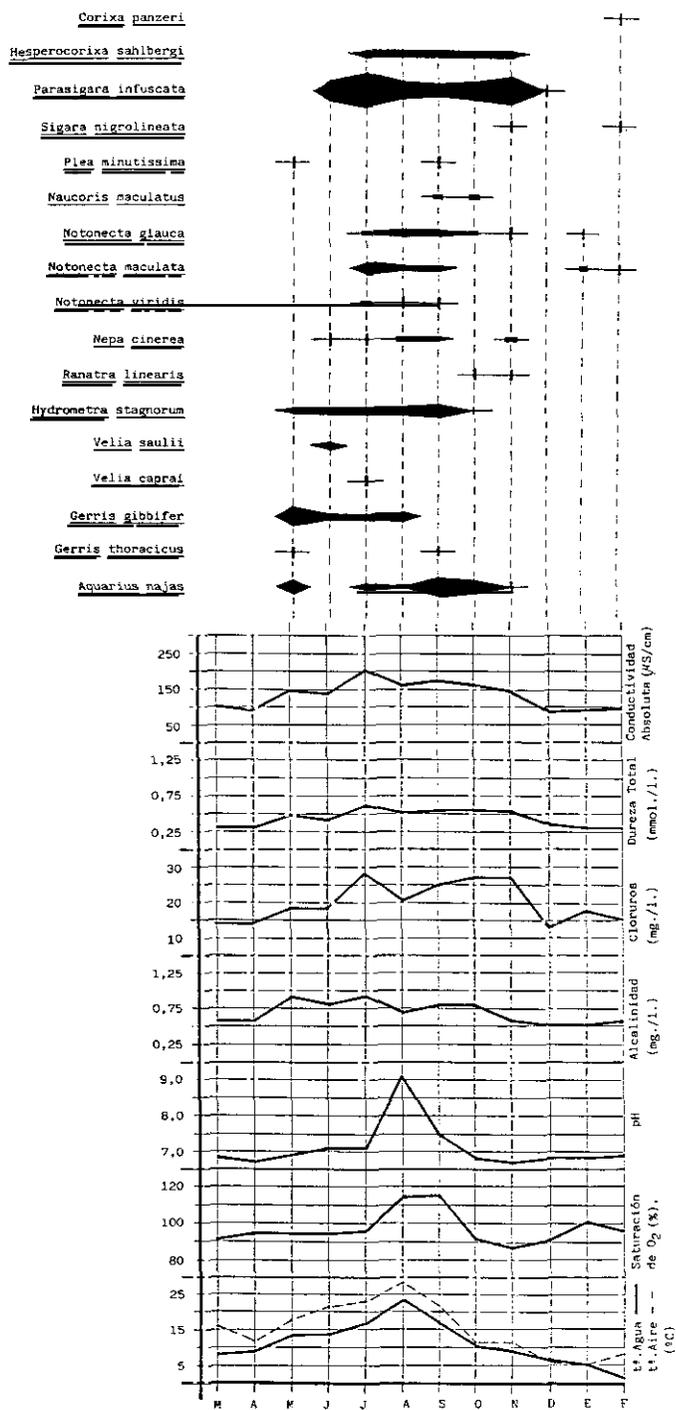


Fig. 3.12: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación j.

stagnorum (3♂♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Velia saulii* (3♂♂ y 1♀), *Nepa cinerea* (1♀); 19-7-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (3♂♂ y 2♀♀), *Parasigara infuscata* (13♂♂ y 6♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 2♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (2♂♂ y 1♀), *Nepa cinerea* (1♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (7♂♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♂ y 1♀), *Velia caprai* (1♀); 23-8-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (3♂♂ y 2♀♀), *Parasigara infuscata* (7♂♂ y 3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (3♂♂ y 1♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris gibbifer* (3♂♂ y 2♀♀), *Aquarius najas* (2♀♀), *Nepa cinerea* (2♀♀), *Notonecta glauca* (2♂♂ y 2♀♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 16-9-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (2♂♂ y 2♀♀), *Parasigara infuscata* (5♂♂ y 2♀♀), *Hydrometra stagnorum* (2♂♂ y 4♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂), *Aquarius najas* (5♂♂ y 6♀♀), *Naucoris maculatus* (2♀♀), *Nepa cinerea* (2♂♂ y 1♀), *Notonecta glauca* (3♂♂), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 12-10-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 3♀♀), *Parasigara infuscata* (6♂♂ y 3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Aquarius najas* (6♂♂ y 3♀♀), *Ranatra linearis* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 1♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀); 16-11-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 3♀♀), *Parasigara infuscata* (10♂♂ y 7♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Aquarius najas* (1♀), *Ranatra linearis* (1♀), *Nepa cinerea* (2♂♂), *Notonecta glauca* (1♂); 29-12-89: *Parasigara infuscata* (1♀); 16-1-90: *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (2♂♂); 13-2-90: *Sigara nigrolineata* (1♀), *Corixa panzeri* (1♂), *Notonecta maculata* (1♂).

3.1.4.11-Estación k: Arroyo Berrueco

Se muestreó desde marzo de 1989 hasta febrero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 208 individuos adultos pertenecientes a 18 especies, 13 del infraorden Nepomorfa y 5 del infraorden

Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 5,073, que es valor más alto obtenido.

De las especies capturadas, no hay ninguna que domine sobre las demás, siendo *Parasigara infuscata* con 40 individuos adultos capturados y *Hesperocorixa sahlbergi* con 41 las más abundantes; hay 7 especies de las que sólo se capturó 1 individuo: *Corixa iberica*, *Corixa punctata*, *Hesperocorixa bertrandi*, *Sigara limitata*, *Sigara lateralis*, *Hebrus pusillus* y *Notonecta obliqua*.

En la tabla 3.12 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo Ar.

En la figura 3.13 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 30-3-89: *Sigara nigrolineata* (1♂), *Corixa affinis* (1♀), *Parasigara infuscata* (2♂♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (5♂♂ y 4♀♀), *Gerris thoracicus* (3♀♀), *Nepa cinerea* (1♀), *Notonecta glauca* (1♀); 30-4-89: *Sigara nigrolineata* (1♂ y 3♀♀), *Parasigara infuscata* (2♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (2♀♀), *Gerris gibbifer* (4♂♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (3♂♂); 31-5-89: *Parasigara infuscata* (2♂♂), *Hydrometra stagnorum* (2♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 1♀), *Hebrus pusillus* (1♂); 26-6-89: *Sigara nigrolineata* (1♂ y 1♀), *Corixa affinis* (1♂), *Parasigara infuscata* (3♂♂ y 1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (9♂♂ y 10♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀); 24-7-89: *Sigara nigrolineata* (2♂♂ y 6♀♀), *Parasigara infuscata* (19♂♂ y 7♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (4♂♂ y 8♀♀), *Corixa iberica* (1♀), *Hesperocorixa bertrandi* (1♂), *Sigara limitata* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♂

TABLA 3.12

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN k

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol/l)	Cond. Abta. (µs/cm)
30-3-89	10,0	10,0	91,3	7,2	1,2	15,0	0,54	148,0
30-4-89	18,0	13,5	91,0	6,9	1,1	11,0	0,45	118,0
31-5-89	15,0	13,0	82,3	6,7	1,1	12,0	0,45	114,0
26-6-89	23,0	17,0	75,3	7,2	2,1	18,0	0,90	237,0
24-7-89	25,0	19,0	74,6	6,9	1,7	17,0	0,63	193,0
25-8-89	26,0	21,0	58,1	6,7	1,2	12,0	0,54	140,0
26-9-89	23,0	15,5	60,3	6,6	1,1	10,0	0,47	131,0
24-10-89	21,0	13,0	73,6	6,7	1,1	11,0	0,45	118,0
30-11-89	6,0	6,5	91,2	6,7	0,6	12,0	0,34	90,0
31-12-89	5,5	4,0	97,0	6,8	0,7	12,0	0,32	77,0
30-1-90	9,0	7,0	96,2	6,9	0,7	12,0	0,29	95,0
28-2-90	7,0	6,0	89,1	6,9	1,1	11,0	0,43	116,0
VALORES MEDIOS	15,7 ±4,8	12,1 ±3,5	81,6 ±8,4	6,8 ±0,1	1,1 ±0,2	12,8 ±1,5	0,50 ±0,06	131,0 ±28,6

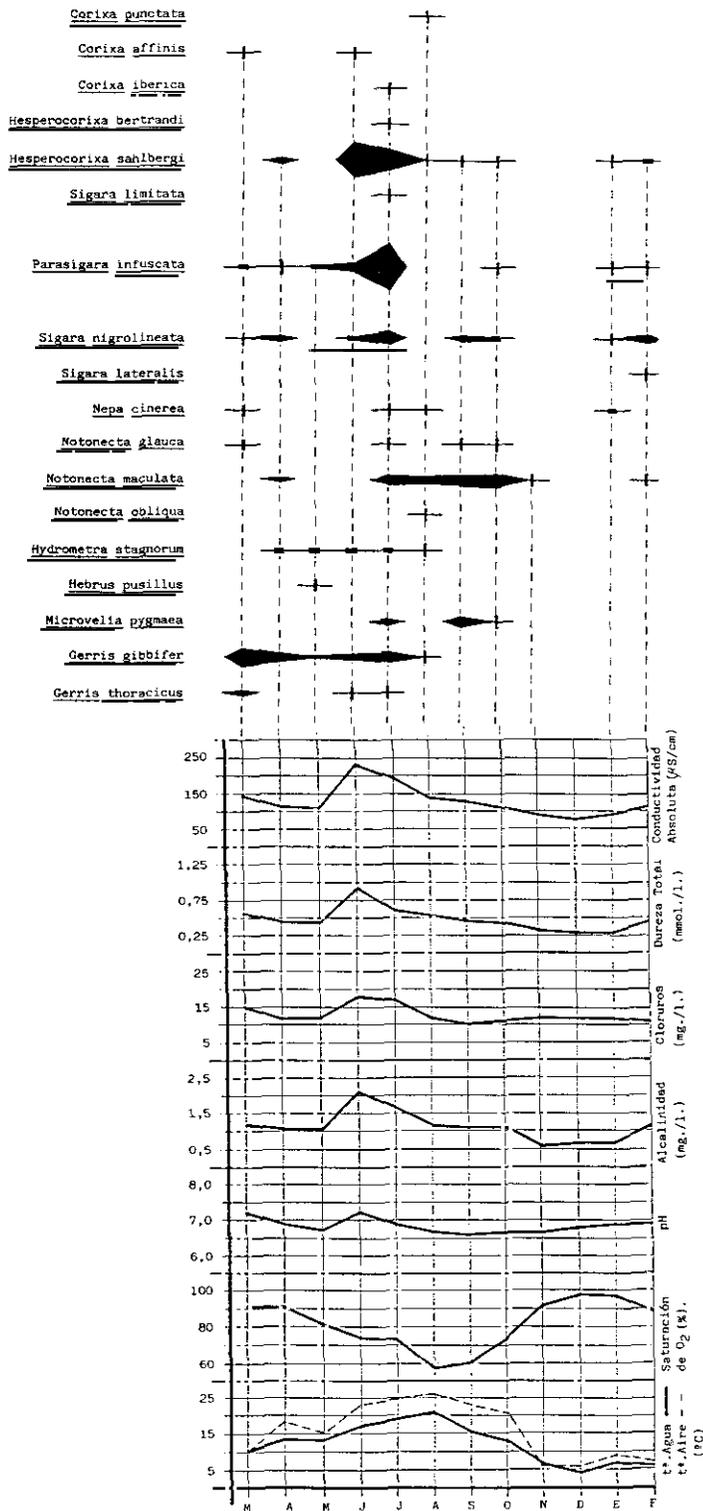


Fig. 3.13: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación k.

y 5♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Microvelia pygmaea* (2♂♂ y 3♀♀), *Nepa cinerea* (1♀), *Notonecta glauca* (1♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 4♀♀); 25-8-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Corixa punctata* (1♂), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris gibbifer* (1♂), *Nepa cinerea* (1♂), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 3♀♀), *Notonecta obliqua* (1♂); 26-9-89: *Sigara nigrolineata* (1♂ y 2♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Microvelia pygmaea* (1♂ y 5♀♀), *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (3♂♂ y 3♀♀); 24-10-89: *Sigara nigrolineata* (2♂♂), *Parasigara infuscata* (1♂), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Microvelia pygmaea* (1♀), *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (5♂♂ y 4♀♀); 30-11-89: *Notonecta maculata* (1♂); 30-1-90: *Sigara nigrolineata* (1♀), *Parasigara infuscata* (1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Nepa cinerea* (2♂♂); 28-2-90: *Sigara nigrolineata* (5♀♀), *Parasigara infuscata* (1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 1♀), *Sigara lateralis* (1♀), *Notonecta maculata* (1♀).

3.1.4.12-Estación 1: Arroyo Navahuerta

Se muestreó desde enero de 1988 hasta diciembre de 1989, ambos inclusive. Es la única estación que se ha muestreado durante dos años, si bien, como ya se ha indicado, para los estudios comparativos se han utilizado los datos de 1989, sin embargo esto nos posibilita comparar los resultados de ambos años.

En 1989 se capturaron 298 individuos adultos pertenecientes a 21 especies, 14 del infraorden Nepomorfa y 7 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 4,382, que es el segundo valor más elevado obtenido, siendo la estación de muestreo con la riqueza faunística total más elevada.

No hay ninguna especie que domine sobre las demás, *Parasigara infuscata* y *Plea minutissima* son las más abundantes con 68 y 58 individuos capturados respectivamente. Sólo hay 3 especies:

Hesperocorixa linnaei, *Gerris argentatus* y *Velia saulii* con 1 sólo ejemplar capturado.

En la tabla 3.13 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas durante el año 1989 y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo Ar.

En la figura 3.14 se representa la evolución durante el año 1989 de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS DEL AÑO 1989: 15-1-89: *Parasigara infuscata* (1♀), *Corixa iberica* (1♂); 19-2-89: *Parasigara infuscata* (1♂ y 2♀♀), *Sigara limitata* (1♂), *Hesperocorixa linnaei* (1♀), *Sigara nigrolineata* (1♂), *Sigara scotti* (1♀); 11-3-89: *Parasigara infuscata* (3♂♂ y 3♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Sigara scotti* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (2♂♂), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (2♀♀); 15-4-89: *Parasigara infuscata* (3♂♂), *Sigara limitata* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂), *Naucoris maculatus* (3♂♂ y 2♀♀); 20-5-89: *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 2♀♀), *Plea minutissima* (12♂♂ y 13♀♀), *Micronecta scholtzi* (1♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 1♀); 16-6-89: *Parasigara infuscata* (2♂♂), *Plea minutissima* (9♂♂ y 7♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 4♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Ranatra linearis* (1♂); 13-7-89: *Parasigara infuscata* (11♂♂ y 12♀♀), *Sigara limitata* (1♂ y 4♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Plea minutissima* (6♂♂), *Micronecta scholtzi* (4♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Microvelia pygmaea* (1♂ y 1♀), *Ranatra linearis* (1♀); 15-8-89: *Corixa iberica* (2♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 4♀♀), *Ranatra linearis* (2♂♂ y 2♀♀), *Naucoris maculatus* (4♂♂ y

TABLA 3.13

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN 1
DURANTE EL AÑO 1989

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo- ruros (mg./l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
15-1-89	11,0	6,0	108,6	7,0	0,5	10,0	0,20	70,0
19-2-89	16,0	7,0	110,5	6,8	0,5	10,0	0,20	64,0
11-3-89	19,0	14,0	105,5	7,1	0,5	11,0	0,20	58,0
15-4-89	14,0	14,0	106,6	7,1	0,5	8,0	0,20	52,0
20-5-89	24,0	22,0	106,3	7,1	0,6	8,0	0,20	59,0
16-6-89	26,0	21,5	108,0	6,8	0,6	7,0	0,25	72,0
13-7-89	30,0	29,0	112,9	6,9	0,6	9,0	0,20	70,0
15-8-89	27,0	18,0	100,0	7,2	1,0	15,0	0,30	117,0
9-9-89	22,0	18,0	68,3	6,4	0,9	22,0	0,50	163,0
12-10-89	16,5	12,0	69,8	6,9	1,2	14,0	0,50	137,5
25-11-89	11,0	11,0	89,2	6,4	0,4	13,0	0,20	65,0
22-12-89	8,0	7,5	89,7	6,8	0,5	10,0	0,20	47,0
VALORES MEDIOS	18,1 ±3,1	13,4 ±2,5	96,8 ±5,2	7,0 ±0,1	0,6 ±0,1	9,9 ±1,4	0,20 ±0,04	71,4 ±11,8

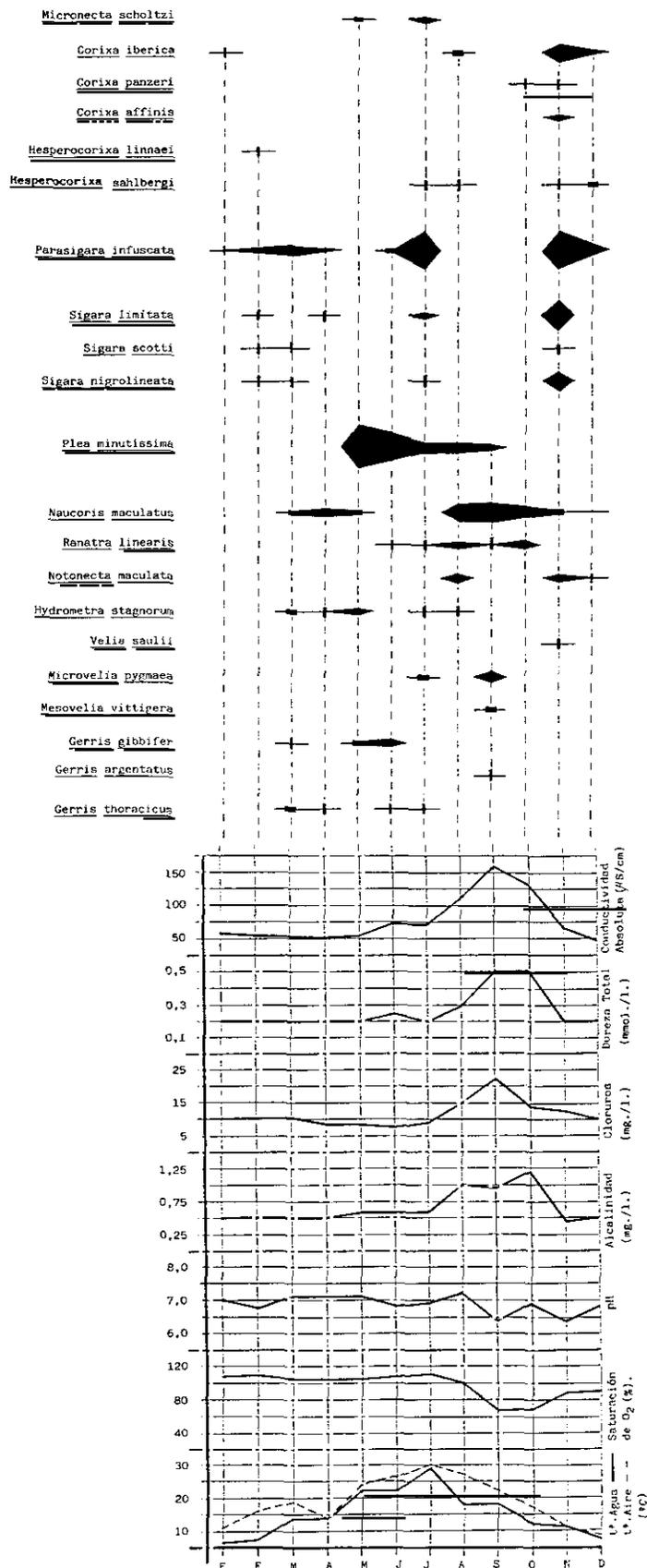


Fig. 3.14: Evolución durante el año 1989 de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación 1.

5♀♀), *Notonecta maculata* (4♂♂ y 2♀♀); 9-9-89: *Plea minutissima* (3♂♂ y 2♀♀), *Gerris argentatus* (1♂), *Microvelia pygmaea* (6♂♂ y 1♀), *Mesovelia vittigera* (2♀♀), *Ranatra linearis* (1♀), *Naucoris maculatus* (3♂♂ y 8♀♀); 12-10-89: *Corixa panzeri* (1♀), *Ranatra linearis* (5♂♂), *Naucoris maculatus* (2♂♂ y 6♀♀); 25-11-89: *Parasigara infuscata* (11♂♂ y 12♀♀), *Corixa iberica* (3♂♂ y 7♀♀), *Sigara limitata* (6♂♂ y 13♀♀), *Sigara nigrolineata* (7♂♂ y 5♀♀), *Sigara scotti* (1♂), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Corixa affinis* (3♀♀), *Velia saulii* (1♀), *Naucoris maculatus* (2♀♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 2♀♀); 22-12-89: *Parasigara infuscata* (3♂♂ y 4♀♀), *Corixa iberica* (3♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (2♀♀), *Naucoris maculatus* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂).

En el año 1988, los resultados obtenidos no difieren sustancialmente de los obtenidos en 1989. Se capturaron 240 individuos adultos pertenecientes a 20 especies, 16 del infraorden Nepomorfa y 4 del infraorden Gerromorfa, esta pequeña variación hizo descender ligeramente el valor del inverso del índice de Berger-Parker a 3,934. En este año las especies más abundantes coinciden con las de 1989: *Parasigara infuscata* con 61 individuos capturados y *Plea minutissima* con 52 individuos capturados. Y de 4 especies sólo se capturó 1 individuo: *Corixa panzeri*, *Velia saulii*, *Nepa cinerea* y *Notonecta viridis*.

De todas las especies capturadas en la estación, 16 se capturaron en los dos años. En 1988 además se capturaron *Sigara lateralis*, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca* y *Notonecta viridis*, y en 1989 además se capturaron *Hesperocorixa linnaei*, *Corixa affinis*, *Gerris argentatus*, *Microvelia pygmaea* y *Mesovelia vittigera*. Estas especies capturadas sólo uno de los dos años, lo fueron con un número escaso de ejemplares.

TABLA 3.14

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN 1
DURANTE EL AÑO 1988

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
24-1-88	12,0	7,0	99,0	6,9	0,3	6,0	0,10	42,7
21-2-88	10,5	7,5	105,1	7,6	0,3	6,0	0,20	53,4
13-3-88	12,0	8,0	101,5	7,5	0,5	9,5	0,20	51,7
24-4-88	12,0	11,0	99,7	7,4	0,6	7,0	0,20	57,5
22-5-88	21,0	14,5	91,9	7,6	0,7	6,0	0,20	71,7
24-6-88	24,0	17,0	87,2	7,2	0,6	11,0	0,30	66,3
17-7-88	27,0	17,0	94,4	7,1	0,6	8,0	0,20	62,8
15-8-88	30,5	22,0	86,6	7,0	0,5	7,0	0,20	62,3
18-9-88	18,0	11,0	93,4	7,3	0,7	12,0	0,25	71,3
9-10-88	24,0	13,5	76,6	6,9	0,7	10,0	0,25	76,6
20-11-88	6,0	7,0	103,8	6,9	0,4	10,0	0,20	63,0
11-12-88	12,5	7,0	108,6	6,8	0,4	9,0	0,20	60,8
VALORES MEDIOS	17,5 ±4,8	11,9 ±3,1	95,6 ±5,7	7,2 ±0,2	0,5 ±0,1	8,4 ±1,3	0,20 ±0,02	61,7 ±5,9

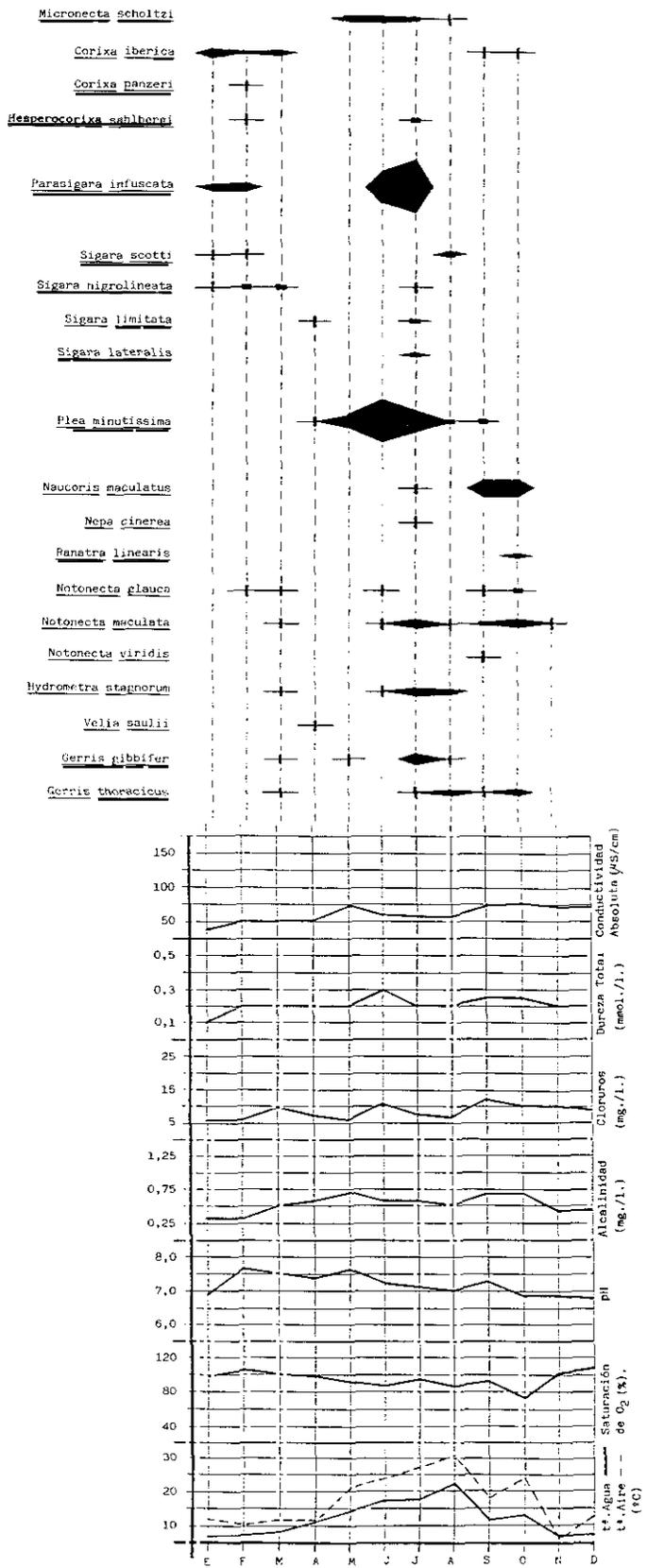


Fig. 3.15: Evolución durante el año 1988 de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación 1.

Respecto a los valores de las variables físico-químicas obtenidas en 1988 se dan en la tabla 3.14, y son muy similares a los obtenidos en 1989, no modificándose el grupo del tipo de agua de la estación.

En la figura 3.15 se representa la evolución durante el año 1988 de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS DEL AÑO 1988: 24-1-88: *Parasigara infuscata* (2♂♂ y 2♀♀), *Sigara scotti* (1♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Corixa iberica* (2♂♂ y 4♀♀); 21-2-88: *Parasigara infuscata* (1♂ y 4♀♀), *Sigara scotti* (1♀), *Sigara nigrolineata* (1♂ y 1♀), *Corixa iberica* (2♂♂), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Corixa panzeri* (1♂), *Notonecta glauca* (1♂); 13-3-88: *Sigara nigrolineata* (2♀♀), *Corixa iberica* (3♂♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂), *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (1♀); 24-4-88: *Sigara limitata* (1♂), *Plea minutissima* (1♀), *Velia saulii* (1♂); 22-5-88: *Plea minutissima* (4♂♂ y 5♀♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 2♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂); 24-6-88: *Parasigara infuscata* (12♂♂ y 7♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Plea minutissima* (15♂♂ y 10♀♀), *Micronecta scholtzi* (1♂ y 4♀♀), *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (1♂); 17-7-88: *Parasigara infuscata* (15♂♂ y 18♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♂), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂ y 1♀), *Sigara limitata* (2♀♀), *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Hydrometra stagnorum* (5♂♂), *Plea minutissima* (5♂♂ y 8♀♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂), *Gerris gibbifer* (4♂♂ y 3♀♀), *Gerris thoracicus* (1♂), *Naucoris maculatus* (1♀), *Nepa cinerea* (1♂), *Notonecta maculata* (1♂ y 4♀♀); 15-8-88: *Sigara scotti* (2♂♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 2♀♀), *Plea minutissima* (2♂♂), *Micronecta scholtzi* (1♀), *Gerris gibbifer* (1♀), *Gerris thoracicus* (3♂♂), *Notonecta maculata* (1♀);

18-9-88: *Corixa iberica* (1♂), *Plea minutissima* (2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Naucoris maculatus* (2♂♂ y 8♀♀), *Notonecta glauca* (1♂), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 9-10-88: *Corixa iberica* (1♀), *Gerris thoracicus* (1♂ y 3♀♀), *Ranatra linearis* (2♂♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (3♂♂ y 8♀♀), *Notonecta glauca* (2♂♂), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 3♀♀); 20-11-88: *Notonecta maculata* (1♂).

3.1.4.13-Estación m: Pantano de La Jarosa

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 615 individuos adultos pertenecientes a 18 especies, 16 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,496 que la sitúa en el grupo de las estaciones con menor índice. Sin embargo su riqueza faunística total es de las más elevadas, esta contradicción hay que explicarla, como ya se ha indicado antes, por la extraordinaria dominancia de una especie: *Sigara scotti* con 411 individuos capturados. Hay 6 especies de las que sólo se capturó 1 individuo: *Hesperocorixa sahlbergi*, *Sigara lateralis*, *Corixa punctata*, *Gerris gibbifer*, *Anisops sardeus* y *Naucoris maculatus*.

La razón que explique esta situación es difícil de encontrar. Como ya se ha explicado antes, puede ser debido a causas estructurales del ecosistema que determinan este tipo de taxocenosis o puede ser debido a alguna modificación circunstancial, incluyendo episodios de contaminación, que hayan favorecido la proliferación de esta especie.

En la tabla 3.15 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo

TABLA 3.15

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN III

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
12-2-89	10,0	7,0	105,6	6,7	0,5	6,0	0,18	51,0
11-3-89	17,0	12,0	94,8	6,9	0,5	9,0	0,22	49,0
15-4-89	11,5	10,5	95,8	6,9	0,5	8,0	0,22	46,0
20-5-89	20,0	19,0	117,4	7,0	0,5	8,0	0,18	47,0
22-6-89	25,0	24,0	139,4	8,8	0,4	8,0	0,16	50,0
19-7-89	26,0	26,0	100,7	7,2	0,5	9,0	0,22	52,0
23-8-89	28,0	24,0	100,4	7,8	0,5	8,0	0,22	53,0
16-9-89	22,5	21,0	91,4	7,2	0,6	8,0	0,20	52,0
12-10-89	14,0	15,5	94,0	6,8	0,6	9,0	0,25	51,0
16-11-89	12,0	12,0	91,5	6,9	0,6	8,0	0,27	53,0
29-12-89	6,5	7,0	88,0	6,8	0,4	7,0	0,14	34,0
16-1-90	7,0	6,5	98,5	6,8	0,3	8,0	0,11	33,0
VALORES MEDIOS	16,6 ±4,8	15,4 ±4,6	101,4 ±9,0	7,1 ±0,4	0,5 ±0,1	8,0 ±0,5	0,20 ±0,03	47,6 ±4,4

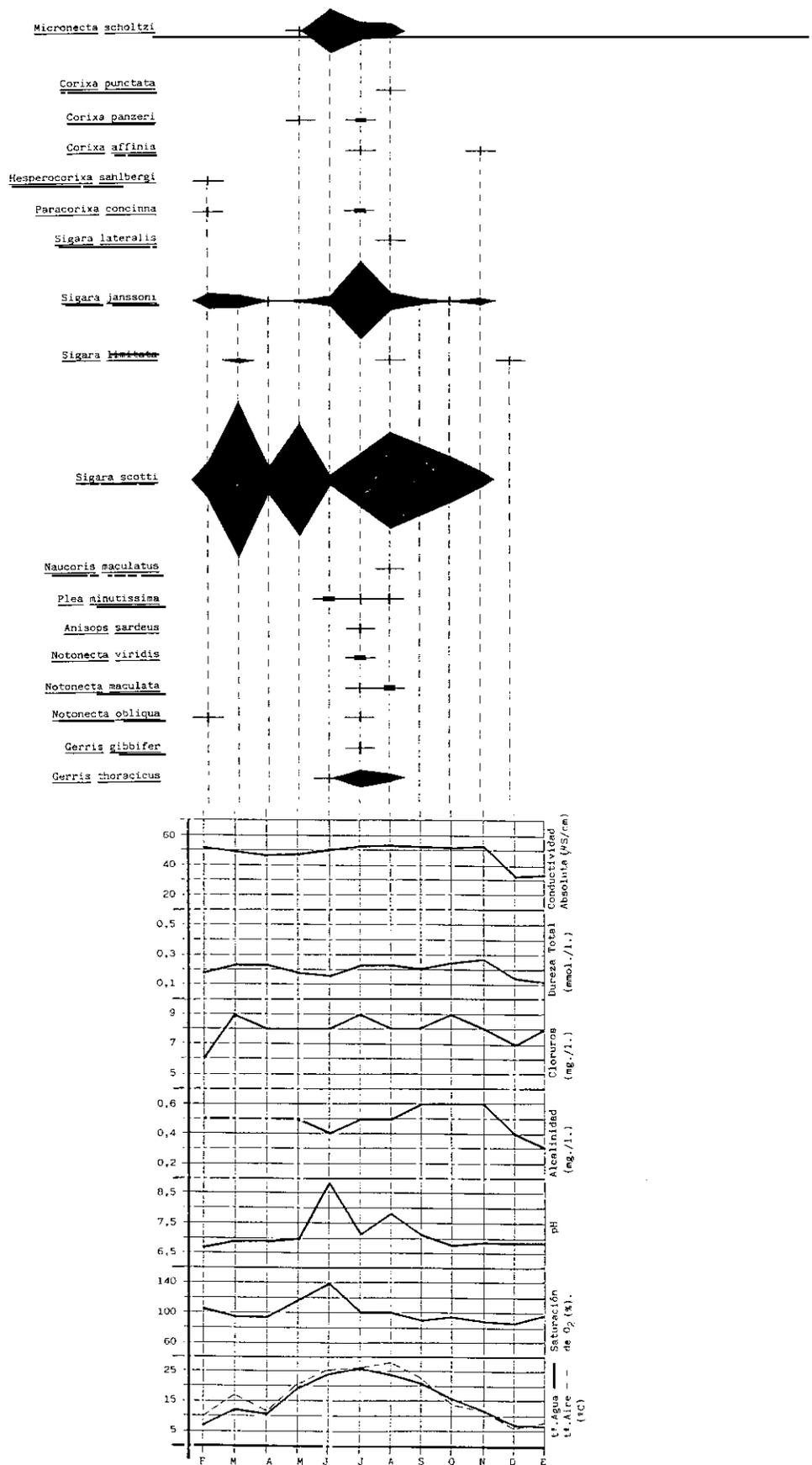


Fig. 3.16: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación m.

de agua al grupo CH1.

En la figura 3.16 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 12-2-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Paracorixa concinna* (1♂), *Sigara janssoni* (9♂♂ y 1♀), *Sigara scotti* (18♂♂ y 7♀♀), *Notonecta obliqua* (1♀); 11-3-89: *Sigara janssoni* (2♂♂ y 5♀♀), *Sigara scotti* (45♂♂ y 48♀♀), *Sigara limitata* (1♂ y 2♀♀); 15-4-89: *Sigara janssoni* (1♂), *Sigara scotti* (5♂♂ y 13♀♀); 20-5-89: *Sigara janssoni* (2♀♀), *Sigara scotti* (9♂♂ y 67♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Micronecta scholtzi* (1♂); 22-6-89: *Sigara janssoni* (4♂♂ y 4♀♀), *Sigara scotti* (1♂ y 6♀♀), *Micronecta scholtzi* (16♂♂ y 15♀♀), *Plea minutissima* (2♂♂), *Gerris thoracicus* (1♂); 19-7-89: *Paracorixa concinna* (1♂ y 1♀), *Sigara janssoni* (24♂♂ y 29♀♀), *Sigara scotti* (14♂♂ y 21♀♀), *Corixa panzeri* (2♀♀), *Corixa affinis* (1♀), *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 9♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris gibbifer* (1♂), *Gerris thoracicus* (5♂♂ y 7♀♀), *Anisops sardeus* (1♂), *Notonecta maculata* (1♀), *Notonecta obliqua* (1♀), *Notonecta viridis* (1♂ y 1♀); 23-8-89: *Sigara janssoni* (5♂♂ y 7♀♀), *Sigara scotti* (29♂♂ y 36♀♀), *Sigara limitata* (1♂), *Corixa punctata* (1♀), *Sigara lateralis* (1♂), *Micronecta scholtzi* (6♂♂ y 4♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris thoracicus* (1♂ y 4♀♀), *Naucoris maculatus* (1♀), *Notonecta maculata* (2♂♂); 16-9-89: *Sigara janssoni* (3♂♂ y 1♀), *Sigara scotti* (22♂♂ y 26♀♀); 12-10-89: *Sigara janssoni* (1♀), *Sigara scotti* (18 y 15♀♀); 16-11-89: *Sigara janssoni* (2♂♂ y 2♀♀), *Sigara scotti* (6♂♂ y 5♀♀), *Corixa affinis* (1♂); 29-12-89: *Sigara limitata* (1♂).

3.1.4.14-Estación n: Embalse de La Granjilla

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos

inclusive. Se capturaron 328 individuos adultos pertenecientes a 17 especies, 12 del infraorden Nepomorfa y 5 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 4,205 que la sitúa en el grupo de estaciones de mayor índice.

Las especies más abundantes son , *Micronecta scholtzi* con 78 individuos, *Anisops sardeus* con 67 y *Sigara lateralis* con 61 ejemplares. Hay 3 especies con 1 sólo individuo: *Paracorixa concinna*, *Nepa cinerea* y *Notonecta glauca*.

En la tabla 3.16 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A6 y el cuerpo de agua al grupo CH2.

En la figura 3.17 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 21-2-89: *Sigara lateralis* (2♂♂ y 2♀♀), *Corixa affinis* (6♂♂ y 4♀♀), *Sigara limitata* (3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀); 14-3-89: *Sigara lateralis* (9♂♂ y 8♀♀), *Corixa affinis* (4♀♀), *Paracorixa concinna* (1♂), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 4♀♀); 11-4-89: *Sigara lateralis* (2♂♂ y 4♀♀), *Corixa affinis* (1♂ y 1♀); 9-5-89: *Sigara lateralis* (4♂♂ y 6♀♀), *Corixa affinis* (2♂♂), *Sigara janssoni* (1♀), *Micronecta scholtzi* (13♂♂ y 10♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 1♀), *Gerris thoracicus* (1♂ y 1♀), *Ranatra linearis* (1♂); 6-6-89: *Sigara lateralis* (3♂♂ y 3♀♀), *Hydrometra stagnorum* (2♂♂ y 4♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀); 11-7-89: *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 13♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris thoracicus* (5♂♂ y 1♀), *Ranatra linearis* (1♀); 18-8-89: *Micronecta scholtzi* (13♂♂ y 6♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris argentatus* (1♂ y 3♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Mesovelgia vittigera* (2♂♂ y 2♀♀), *Ranatra linearis* (1♂), *Anisops sardeus* (2♀♀), *Anisops marazanofi*

TABLA 3.16

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN n

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
21-2-89	12,5	9,0	158,1	7,9	1,8	20,0	0,85	224,0
14-3-89	11,0	12,0	154,6	8,7	1,7	22,0	0,86	210,0
11-4-89	13,0	10,0	85,1	7,9	1,7	16,0	0,85	209,0
9-5-89	19,5	20,5	131,7	7,8	1,7	18,0	0,88	221,0
6-6-89	16,5	20,0	108,9	8,7	1,6	19,0	0,81	206,0
11-7-89	22,0	25,0	149,1	9,1	1,7	20,0	0,86	215,0
18-8-89	24,0	24,5	97,2	8,6	1,8	20,0	0,97	240,0
14-9-89	20,0	20,0	136,8	8,6	1,9	20,0	0,90	233,0
17-10-89	14,0	15,0	90,6	8,4	1,8	19,0	0,90	219,0
23-11-89	10,5	10,0	73,8	7,0	1,8	20,0	0,88	217,0
24-12-89	5,0	8,0	81,0	7,0	1,0	15,0	0,65	149,0
23-1-90	8,5	5,5	134,7	7,2	1,0	14,0	0,58	148,0
VALORES MEDIOS	14,7 ±3,6	14,9 ±4,3	116,8 ±19,5	8,1 ±0,5	1,6 ±0,2	18,6 ±1,5	0,80 ±0,1	207,6 ±18,6

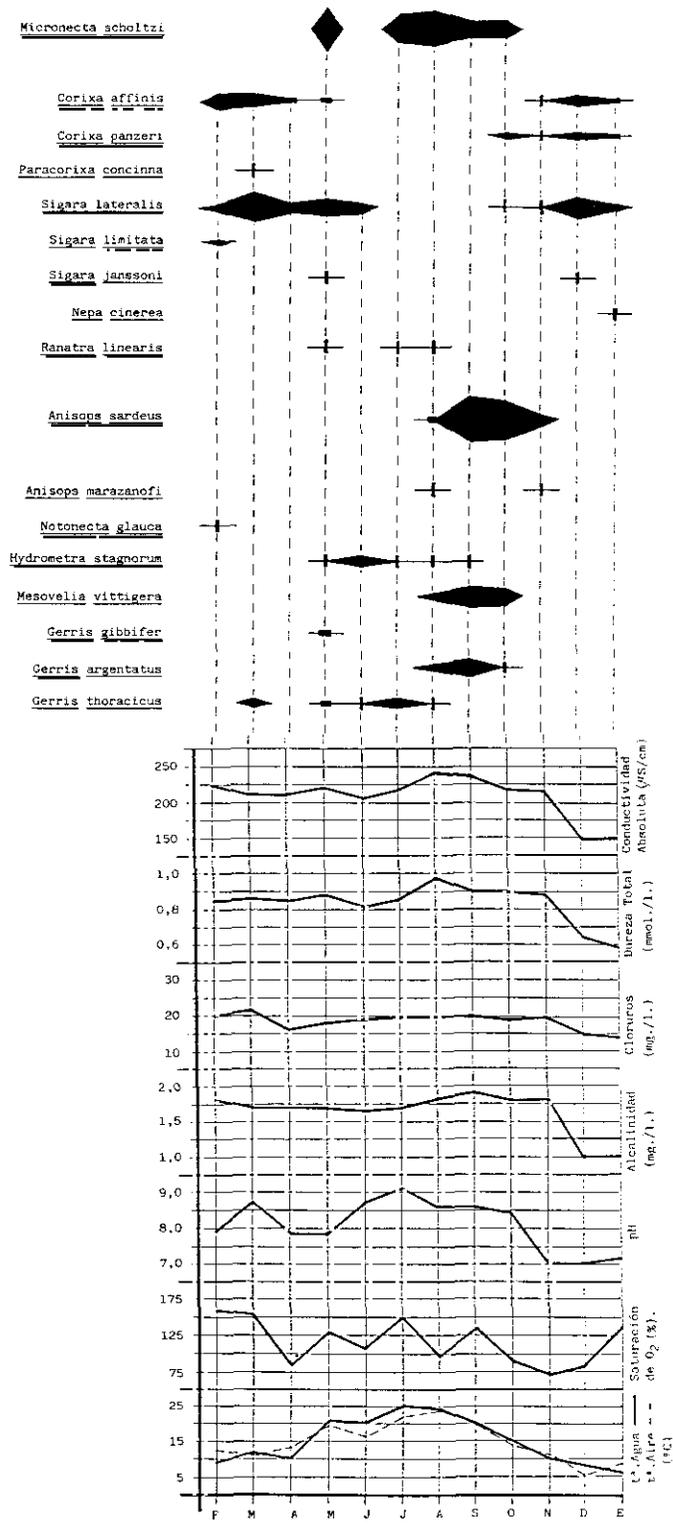


Fig. 3.17: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación n.

(1♂); 14-9-89: *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 6♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris argentatus* (8♂♂ y 2♀♀), *Mesovelina vittigera* (4♂♂ y 9♀♀), *Anisops sardeus* (16♂♂ y 10♀♀); 17-10-89: *Sigara lateralis* (1♂), *Corixa panzeri* (1♂ y 3♀♀), *Micronecta scholtzi* (7♂♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (1♂), *Mesovelina vittigera* (6♂♂ y 4♀♀), *Anisops sardeus* (12♂♂ y 20♀♀); 23-11-89: *Sigara lateralis* (1♀), *Corixa affinis* (1♂), *Corixa panzeri* (1♀), *Anisops sardeus* (3♂♂ y 4♀♀), *Anisops marazanofi* (1♂); 24-12-89: *Sigara lateralis* (1♂ y 12♀♀), *Corixa affinis* (6♂♂), *Sigara janssoni* (1♀), *Corixa panzeri* (1♂ y 4♀♀); 23-1-90: *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Corixa affinis* (1♂ y 1♀), *Corixa panzeri* (2♀♀), *Nepa cinerea* (1♀).

3.1.4.15-Estación ñ: Laguna de El Parque de la Coruña

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 554 individuos adultos pertenecientes a 16 especies, 14 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,419 que la sitúa en el grupo de estaciones con un valor medio, si bién la riqueza faunística total es relativamente elevada. Una especie domina sobre las demás, *Hesperocorixa linnaei* con 162 individuos capturados, seguida de *Sigara janssoni* con 114 individuos y *Sigara scotti* con 93 individuos. Hay 5 especies con sólo 1 individuo capturado: *Sigara nigrolineata*, *Corixa iberica*, *Gerris asper*, *Ilyocoris cimicoides* y *Notonecta glauca*.

En la tabla 3.17 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A4 y el cuerpo de agua al grupo CH5.

En la figura 3.18 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de

TABLA 3.17

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN ñ

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
21-2-89	13,5	10,0	79,4	7,4	4,2	79,0	6,90	1.341
14-3-89	13,0	12,0	51,5	7,5	4,2	86,0	6,84	1.362
11-4-89	12,0	10,0	67,7	7,4	3,2	69,0	4,26	904,0
9-5-89	21,0	20,0	58,3	7,4	3,8	75,0	5,51	1.125
6-6-89	19,0	19,0	52,2	7,4	3,4	56,0	3,60	803,0
11-7-89	26,0	24,0	13,6	7,4	4,1	72,0	5,00	1.077
18-8-89	27,0	22,5	21,2	7,5	4,3	81,0	5,83	1.237
14-9-89	24,0	18,0	34,2	7,5	4,5	79,0	6,35	1.277
19-10-89	16,0	14,0	37,0	7,6	5,0	88,0	7,20	1.346
23-11-89	10,5	9,0	61,0	7,2	1,9	55,0	2,32	560,0
24-12-89	6,0	7,0	60,0	7,2	1,8	29,0	1,67	368,0
23-1-90	12,0	5,0	90,75	7,3	2,3	35,0	2,27	495,0
VALORES MEDIOS	16,6 ±4,2	14,2 ±4,0	51,8 ±14,1	7,4 ±0,1	3,5 ±0,7	67,0 ±12,3	4,80 ±1,1	991,2 ±227,9

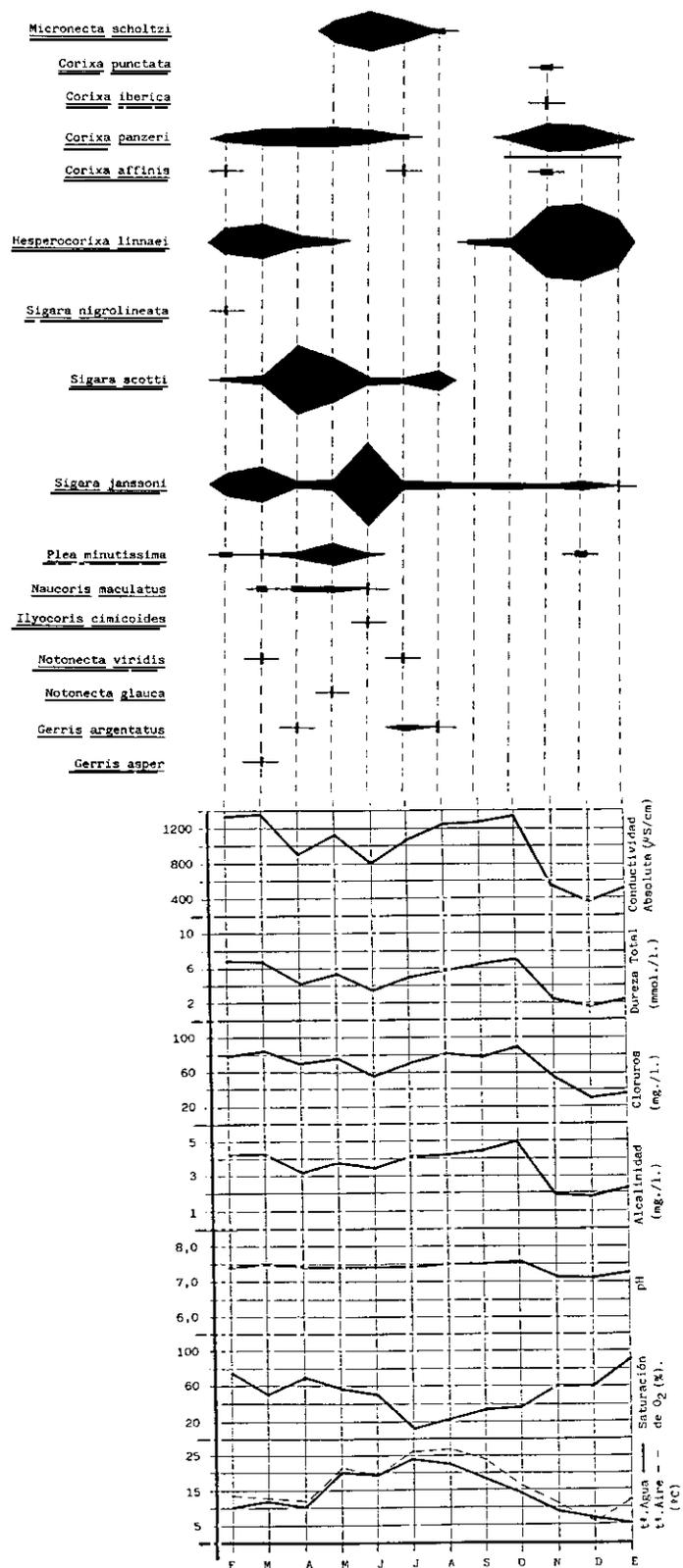


Fig. 3.18: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación 5.

cada especie.

CAPTURAS: 21-2-89: *Sigara janssoni* (4♂♂ y 7♀♀), *Corixa panzeri* (2♂♂ y 2♀♀), *Corixa affinis* (1♀), *Hesperocorixa linnaei* (5♂♂ y 9♀♀), *Sigara scotti* (2♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Plea minutissima* (1♂ y 1♀); 14-3-89: *Sigara janssoni* (11♂♂ y 9♀♀), *Corixa panzeri* (3♂♂ y 7♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (6♂♂ y 13♀♀), *Sigara scotti* (1♂ y 4♀♀), *Plea minutissima* (1♂), *Gerris asper* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 11-4-89: *Sigara janssoni* (3♂♂ y 2♀♀), *Corixa panzeri* (4♂♂ y 6♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♂ y 6♀♀), *Sigara scotti* (15♂♂ y 26♀♀), *Plea minutissima* (1♂ y 3♀♀), *Gerris argentatus* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 1♀); 9-5-89: *Sigara janssoni* (1♂ y 5♀♀), *Corixa panzeri* (5♂♂ y 6♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (3♀♀), *Sigara scotti* (6♂♂ y 20♀♀), *Plea minutissima* (7♂♂ y 7♀♀), *Micronecta scholtzi* (4♂♂ y 8♀♀), *Naucoris maculatus* (1♂), *Notonecta glauca* (1♂); 6-6-89: *Sigara janssoni* (26♂♂ y 22♀♀), *Corixa panzeri* (1♂ y 8♀♀), *Sigara scotti* (1♂ y 4♀♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (12♂♂ y 10♀♀), *Naucoris maculatus* (1♂), *Ilyocoris cimicoides* (1♀); 11-7-89: *Sigara janssoni* (4♂♂ y 2♀♀), *Corixa panzeri* (1♂ y 1♀), *Corixa affinis* (1♂), *Sigara scotti* (2♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (5♂♂ y 8♀♀), *Gerris argentatus* (1♂ y 2♀♀), *Notonecta viridis* (1♂); 18-8-89: *Sigara janssoni* (2♂♂ y 2♀♀), *Sigara scotti* (5♂♂ y 6♀♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂), *Gerris argentatus* (1♀); 14-9-89: *Sigara janssoni* (2♂♂ y 1♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♂ y 1♀); 19-10-89: *Sigara janssoni* (1♂ y 2♀♀), *Corixa panzeri* (2♂♂ y 1♀), *Hesperocorixa linnaei* (5♂♂ y 1♀); 23-11-89: *Sigara janssoni* (1♂ y 1♀), *Corixa panzeri* (6♂♂ y 11♀♀), *Corixa affinis* (1♂ y 1♀), *Hesperocorixa linnaei* (25♂♂ y 15♀♀), *Corixa punctata* (1♂ y 1♀), *Corixa iberica* (1♀); 24-12-89: *Sigara janssoni* (5♂♂), *Corixa panzeri* (6♂♂ y 9♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (25♂♂ y 19♀♀), *Plea*

minutissima (1♂ y 1♀); 23-1-90: *Sigara janssoni* (1♂), *Corixa panzeri* (1♂ y 2♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (6♂♂ y 21♀♀).

3.1.4.16-Estación o: Laguna de San Juan

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 239 individuos adultos pertenecientes a 13 especies, 10 del infraorden Nepomorfa y 3 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parquer de 1,824 que la sitúa en el grupo de estaciones de menor índice. Una especie domina sobre las demás, *Micronecta scholtzi* con 131 individuos capturados, seguida por *Plea minutissima* con 37. Hay 2 especies con sólo 1 ejemplar capturado: *Corixa affinis* y *Gerris asper*. Como ya se ha indicado anteriormente, la baja diversidad específica que indica el inverso del índice de Berger-Parker hay que achacarlo a las condiciones de excesiva mineralización del agua.

En la tabla 3.18 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A8 y el cuerpo de agua al grupo CH7.

En la figura 3.19 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 13-2-88: *Corixa panzeri* (1♂ Y 6♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (3♀♀), *Plea minutissima* (1♀), *Gerris asper* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♀); 9-3-88: *Corixa panzeri* (8♀♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 2♀♀); 13-4-88: *Plea minutissima* (2♂♂ y 3♀♀), *Micronecta scholtzi* (13♂♂ y 10♀♀); 11-5-88: *Plea minutissima* (13♂♂ y 4♀♀), *Micronecta scholtzi* (7♂♂

TABLA 3.18

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN 0

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
13-2-88	9,5	8,0	128,0	8,0	6,3	100	13,1	2.120
9-3-88	11,0	10,0	160,2	8,0	6,9	105	13,3	2.340
13-4-88	22,0	16,0	107,0	8,0	7,9	110	13,3	2.300
11-5-88	22,0	21,5	204,0	7,7	6,0	97,0	13,9	2.170
15-6-88	22,0	18,0	77,6	7,4	6,5	84,0	11,2	2.010
26-7-88	33,5	28,0	94,7	7,6	6,4	86,0	11,2	2.010
25-8-88	29,0	22,0	114,0	7,5	6,4	83,0	11,2	1.974
20-9-88	25,0	18,0	76,5	7,8	6,5	82,0	11,2	1.927
18-10-88	14,5	14,0	74,7	7,7	6,1	87,0	10,9	1.834
15-11-88	13,5	13,0	68,8	7,6	6,6	99,0	12,2	2.120
13-12-88	11,0	5,0	111,0	7,7	6,3	100	12,3	2.050
17-1-89	9,0	6,0	203,0	7,9	6,3	103	12,6	2.130
VALORES MEDIOS	18,5 ±5,1	15,0 ±4,4	118,3 ±30,1	7,7 ±0,1	6,5 ±0,3	94,6 ±6,2	12,2 ±0,6	2.082 ±92,0

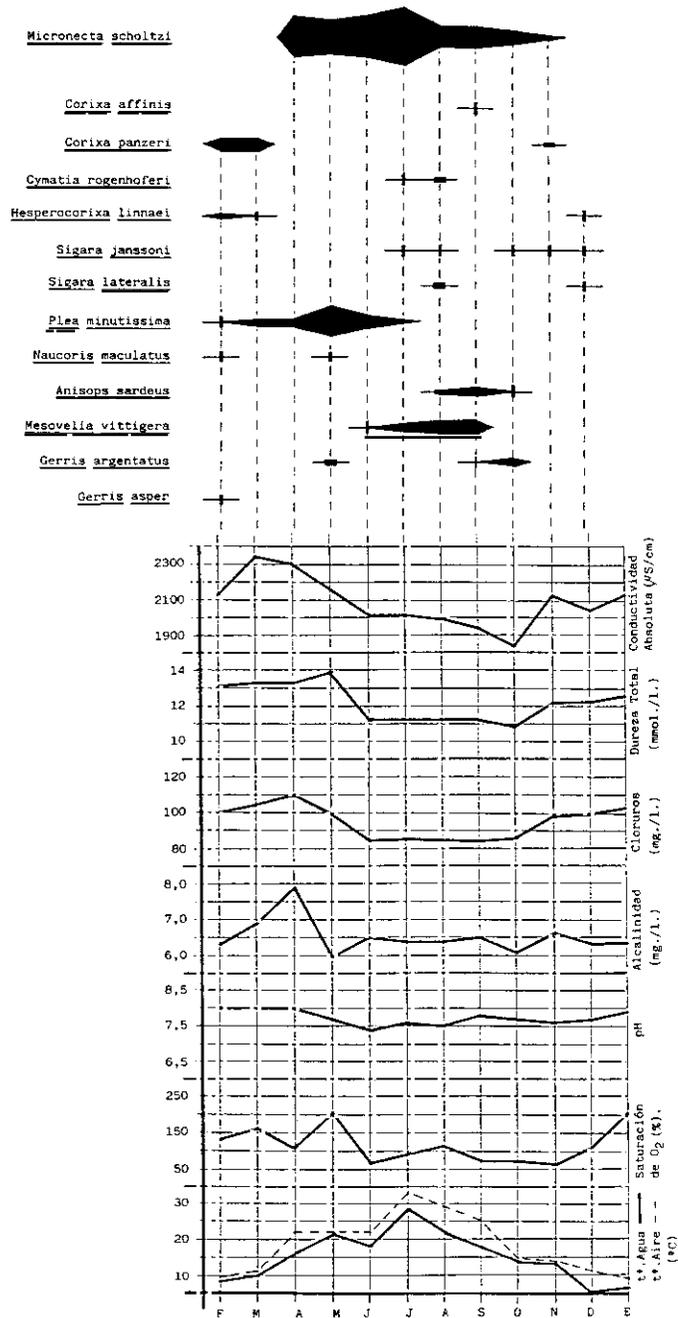


Fig. 3.19: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación o.

y 12♀), *Gerris argentatus* (2♂♂), *Naucoris maculatus* (1♀); 15-6-88: *Plea minutissima* (4♂♂ y 3♀♀), *Micronecta scholtzi* (9♂♂ y 14♀♀), *Mesovelia vittigera* (1♀); 26-7-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂), *Sigara janssoni* (1♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (15♂♂ y 16♀♀), *Mesovelia vittigera* (2♂♂ y 2♀♀); 25-8-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂ y 1♀), *Sigara janssoni* (1♂), *Sigara lateralis* (1♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (5♂♂ y 8♀♀), *Mesovelia vittigera* (4♂♂ y 3♀♀), *Anisops sardeus* (1♂ y 1♀); 20-9-88: *Corixa affinis* (1♀), *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 10♀♀), *Gerris argentatus* (1♂), *Mesovelia vittigera* (3♂♂ y 4♀♀), *Anisops sardeus* (4♂♂ y 1♀); 18-10-88: *Sigara janssoni* (1♀), *Micronecta scholtzi* (6♂♂ y 1♀), *Gerris argentatus* (2♂♂ y 2♀♀), *Anisops sardeus* (1♀); 15-11-88: *Corixa panzeri* (2♂♂), *Sigara janssoni* (1♀), *Micronecta scholtzi* (3♂♂); 13-12-88: *Hesperocorixa linnaei* (1♂), *Sigara janssoni* (1♂), *Sigara lateralis* (1♀).

3.1.4.17-Estación p: Mar de Ontígola

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 170 individuos adultos pertenecientes a 12 especies, 10 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,888 que la sitúa en el grupo de estaciones de menor índice. Una especie domina sobre las demás, *Micronecta scholtzi* con 90 individuos capturados y hay 3 especies con sólo 1 ejemplar: *Sigara stagnalis*, *Hesperocorixa linnaei* e *Hydrometra stagnorum*. Como en el caso de la estación anterior, la baja diversidad específica que indica el inverso del índice de Berger-Parker hay que achacarlo a las condiciones de la excesiva mineralización del agua.

En la tabla 3.19 se dan los valores de las variables físico-

TABLA 3.19

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN D

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol/l)	Cond. Abta. (µs/cm)
13-2-88	11,0	8,0	87,7	8,0	4,8	147	25,7	4.090
9-3-88	6,0	9,0	108,0	8,0	4,5	167	25,5	4.110
13-4-88	18,0	15,0	95,4	7,9	4,3	171	24,8	4.070
11-5-88	16,0	18,0	107,2	7,7	4,3	161	24,8	4.030
15-6-88	22,0	19,0	97,4	7,7	4,4	167	25,4	4.120
26-7-88	28,5	26,0	92,4	7,7	4,5	173	25,6	4.220
25-8-88	25,0	24,0	93,4	7,7	4,5	182	29,2	4.500
20-9-88	19,0	18,5	101,1	7,8	4,5	190	30,0	4.580
18-10-88	16,0	15,0	114,0	7,8	4,0	186	27,4	4.190
15-11-88	12,0	14,0	122,2	8,0	4,5	183	26,1	4.180
13-12-88	9,0	5,0	89,9	7,7	4,8	173	26,1	3.940
17-1-89	4,5	5,0	119,4	7,9	4,9	164	25,4	3.910
VALORES MEDIOS	15,6 ±4,6	14,7 ±4,4	102,3 ±7,5	7,8± 0,06	4,5 ±0,1	172 ±7,7	26,3 ±1,1	4.161 ±128

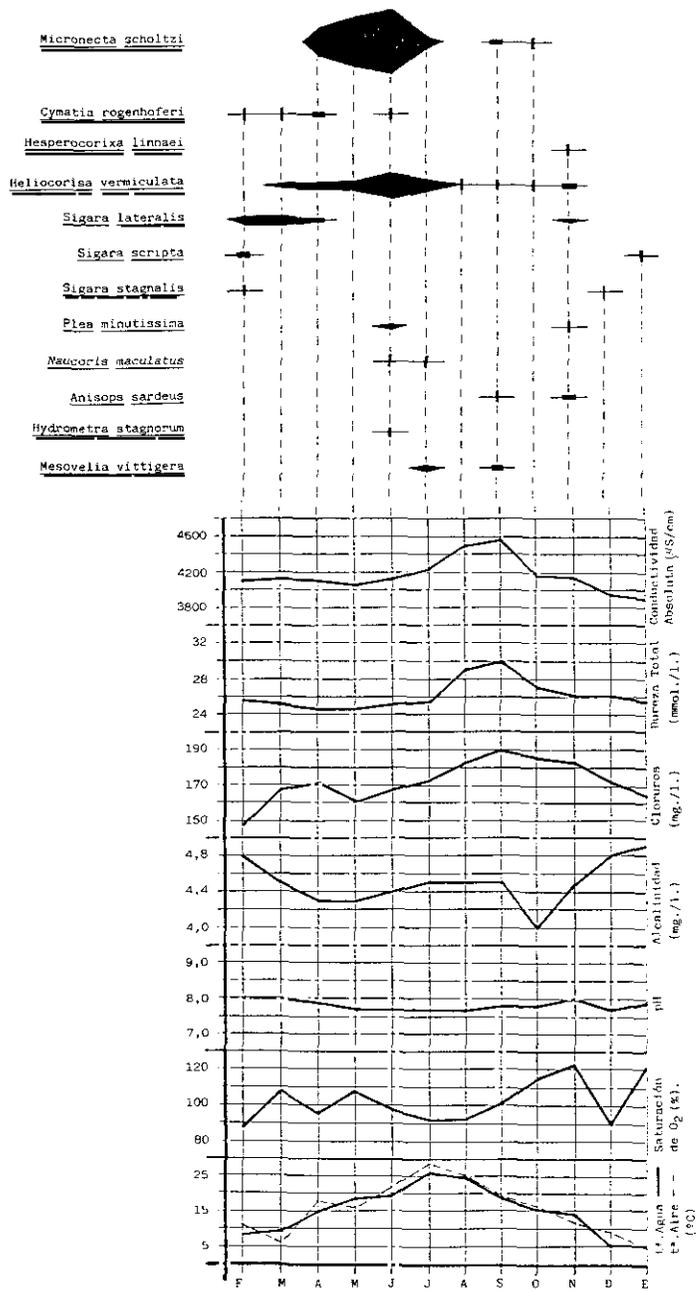


Fig. 3.20: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación p.

químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A9 y el cuerpo de agua al grupo CH8.

En la figura 3.20 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 13-2-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂), *Sigara lateralis* (5♂♂), *Sigara stagnalis* (1♀), *Sigara scripta* (2♀♀); 9-3-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂), *Sigara lateralis* (4♂♂ y 2♀♀), *Heliocorisa vermiculata* (3♂♂); 13-4-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂ y 1♀), *Sigara lateralis* (2♂♂), *Heliocorisa vermiculata* (2♂♂ y 2♀♀), *Micronecta scholtzi* (11♂♂ y 5♀♀); 11-5-88: *Heliocorisa vermiculata* (3♂♂ y 2♀♀), *Micronecta scholtzi* (12♂♂ y 17♀♀); 15-6-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♂), *Heliocorisa vermiculata* (3♂♂ y 11♀♀), *Micronecta scholtzi* (10♂♂ y 25♀♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Plea minutissima* (2♂♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (1♂); 26-7-88: *Heliocorisa vermiculata* (7♂♂ y 1♀), *Micronecta scholtzi* (1♂ y 6♀♀), *Mesovelgia vittigera* (2♂♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (1♀); 25-8-88: *Heliocorisa vermiculata* (1♂); 20-9-88: *Heliocorisa vermiculata* (1♂), *Micronecta scholtzi* (2♀♀), *Mesovelgia vittigera* (2♂♂), *Anisops sardeus* (1♂); 18-10-88: *Heliocorisa vermiculata* (1♀), *Micronecta scholtzi* (1♂); 15-11-88: *Sigara lateralis* (2♂♂ y 1♀), *Heliocorisa vermiculata* (2♂♂), *Hesperocorixa linnaei* (1♀), *Plea minutissima* (1♀), *Anisops sardeus* (1♂ y 1♀); 17-1-89: *Sigara scripta* (1♂).

3.1.4.18-Estación q: Laguna de El Campillo

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive. Se capturaron 54 individuos adultos pertenecientes a 4 especies, 2 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 1,080 que

TABLA 3.20

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN α

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μ s /cm)
24-2-88	12,0	11,0	128,3	8,6	3,4	127	5,2	1.457
16-3-88	21,0	9,0	50,7	7,9	3,8	130	5,4	1.491
28-4-88	19,0	17,0	74,2	8,2	3,0	133	4,9	1.437
18-5-88	20,0	19,5	107,8	8,6	3,1	135	4,9	1.424
20-6-88	27,0	25,0	137,2	8,4	2,6	132	4,5	1.423
19-7-88	30,0	27,0	55,8	7,8	2,7	128	4,5	1.427
11-8-88	32,5	27,5	124,7	8,5	2,6	130	4,3	1.420
13-9-88	32,0	25,0	98,9	8,0	2,8	131	4,7	1.448
11-10-88	15,0	18,0	72,3	7,5	2,9	130	4,7	1.370
9-11-88	18,0	17,0	109,6	8,1	3,2	127	4,8	1.387
8-12-88	9,0	9,0	44,9	7,6	3,4	130	5,0	1.394
7-1-89	11,0	6,0	82,5	7,8	3,5	124	4,9	1.341
VALORES MEDIOS	20,5 \pm 5,2	17,6 \pm 4,8	90,6 \pm 20,1	8,1 \pm 0,3	3,1 \pm 0,3	130 \pm 1,8	4,8 \pm 0,2	1.418 \pm 25,7

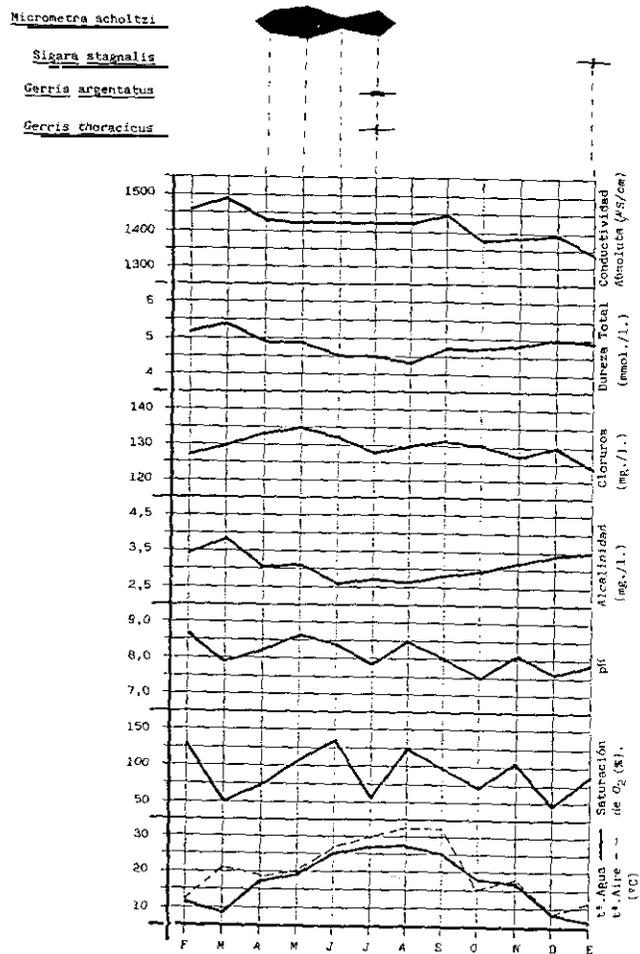


Fig. 3.21: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación q.

es el más bajo de todos. *Micronecta scholtzi*, con 50 individuos capturados, domina sobre las demás, y hay 2 especies con 1 sólo ejemplar: *Sigara stagnalis* y *Gerris thoracicus*. La baja diversidad específica de esta estación, siendo un cuerpo de agua permanente y similar a otros con un valor del índice mucho mayor, puede ser debido a la contaminación del agua.

En la tabla 3.20 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A7 y el cuerpo de agua al grupo CH8.

En la figura 3.21 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 28-4-88: *Micronecta scholtzi* (3♂♂ y 9♀♀); 18-5-88: *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 16♀♀); 20-6-88: *Micronecta scholtzi* (6♀♀); 19-7-88: *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 12♀♀), *Gerris argentatus* (1♂ y 1♀), *Gerris thoracicus* (1♀); 7-1-89: *Sigara stagnalis* (1♂).

3.1.4.19-Estación r: Las Canteras

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive. Se capturaron 181 individuos adultos pertenecientes a 15 especies, 12 del infraorden Nepomorfa y 3 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,120 que la sitúa en el grupo de estaciones con un valor medio. La especie más abundante es *Plea minutissima* con 58 ejemplares capturados, seguida de *Notonecta maculata* con 49 individuos; hay 4 especies con un sólo individuo: *Hesperocorixa sahlbergi*, *Sigara scotti*, *Sigara limitata* y *Corixa affinis*.

En la tabla 3.21 se dan los valores de las variables físico-

TABLA 3.21

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN r

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol/l)	Cond. Abta. (µs/cm)
21-2-89	12,5	9,0	145,2	8,5	1,3	20	0,76	200,0
14-3-89	14,0	13,5	128,7	7,6	1,4	19	0,74	203,0
11-4-89	14,0	11,0	106,0	7,7	1,1	13	0,54	152,0
9-5-89	22,0	22,0	122,1	7,8	1,5	17	0,79	208,0
6-6-89	21,0	23,0	81,5	7,4	1,2	12	0,65	162,0
11-7-89	29,0	27,0	89,8	7,6	1,6	13	0,79	210,0
18-8-89	31,0	24,5	67,1	7,7	2,4	16	1,17	297,0
14-9-89	26,0	19,0	108,1	7,9	2,3	21	1,46	412,0
17-10-89	18,0	14,0	58,3	7,6	3,3	26	1,71	440,0
23-11-89	11,5	10,0	73,8	7,0	0,6	13	0,43	114,0
24-12-89	6,0	8,0	93,7	7,3	0,8	12	0,19	104,0
23-1-90	9,0	5,0	106,8	7,5	1,0	14	0,47	120,0
VALORES MEDIOS	17,8 ±5,1	15,5 ±4,6	98,4 ±16,5	7,6 ±0,2	1,5 ±0,5	16,3 ±2,8	0,8 ±0,3	218,5 ±70,3

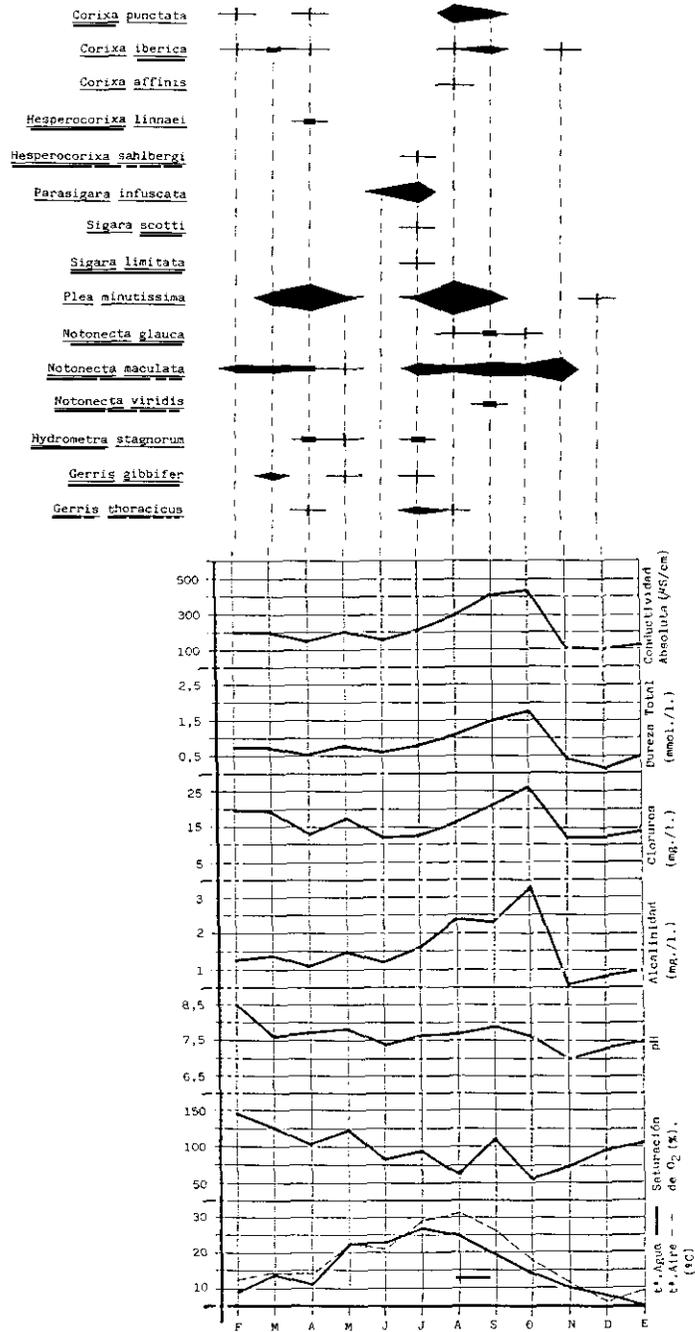


Fig. 3.22: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación r.

químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A2 y el cuerpo de agua al grupo CH2.

En la figura 3.22 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 21-2-89: *Corixa iberica* (1♂), *Corixa punctata* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 3♀♀); 14-3-89: *Corixa iberica* (1♂ y 1♀), *Plea minutissima* (5♂♂ y 4♀♀), *Gerris gibbifer* (3♂♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 2♀♀); 11-4-89: *Corixa iberica* (1♀), *Corixa punctata* (1♀), *Hesperocorixa linnaei* (2♂♂), *Plea minutissima* (9♂♂ y 6♀♀), *Hydrometra stagnorum* (2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♂), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀); 9-5-89: *Plea minutissima* (2♂♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris gibbifer* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂); 6-6-89: *Parasigara infuscata* (3♂♂ y 2♀♀); 11-7-89: *Parasigara infuscata* (9♂♂ y 4♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Sigara scotti* (1♀), *Sigara limitata* (1♀), *Plea minutissima* (2♂♂ y 1♀), *Hydrometra stagnorum* (1♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 2♀♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 5♀♀); 18-8-89: *Corixa iberica* (1♀), *Corixa punctata* (4♂♂ y 6♀♀), *Corixa affinis* (1♂), *Plea minutissima* (11♂♂ y 8♀♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀); 14-9-89: *Corixa iberica* (2♂♂ y 2♀♀), *Corixa punctata* (5♀♀), *Plea minutissima* (4♂♂ y 4♀♀), *Notonecta maculata* (7♂♂ y 1♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♂ y 1♀); 19-10-89: *Notonecta maculata* (3♂♂ y 3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀); 23-11-89: *Corixa iberica* (1♀), *Notonecta maculata* (3♂♂ y 10♀♀); 24-12-89: *Plea minutissima* (1♀).

3.1.4.20-Estación s: Charca de Las Navas del Rey (Grande)

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos

inclusive. Se capturaron 218 individuos adultos pertenecientes a 18 especies, 15 del infraorden Nepomorfa y 3 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 4,192 que la sitúa en el grupo de estaciones de mayor índice. La especie más abundante es *Micronecta scholtzi* con 52 individuos capturados, seguida de *Corixa affinis* con 47 individuos y *Anisops sardeus* con 38. Hay 5 especies con 1 sólo ejemplar capturado: *Paracorixa concinna*, *Sigara janssoni*, *Gerris gibbifer*, *Aquarius najas* y *Notonecta glauca*.

En la tabla 3.22 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A7 y el cuerpo de agua al grupo CH6.

En la figura 3.23 se representa la evolución de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 27-2-88: *Sigara lateralis* (2♂♂ y 1♀), *Notonecta viridis* (1♀); 24-3-88: *Sigara lateralis* (2♂♂ y 1♀), *Sigara limitata* (1♀), *Aquarius najas* (1♂); 20-4-88: *Sigara lateralis* (1♂), *Corixa affinis* (1♂), *Corixa panzeri* (1♂), *Paracorixa concinna* (1♀), *Micronecta scholtzi* (12♂♂ y 10♀♀), *Plea minutissima* (7♂♂ y 5♀♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 2♀♀), *Notonecta viridis* (2♂♂); 25-5-88: *Sigara limitata* (1♀), *Micronecta scholtzi* (8♂♂ y 14♀♀), *Plea minutissima* (1♂ y 1♀), *Gerris thoracicus* (1♀), *Anisops sardeus* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 2♀♀); 29-6-88: *Sigara limitata* (1♀), *Corixa panzeri* (1♂), *Micronecta scholtzi* (1♂), *Anisops sardeus* (1♀), *Naucoris maculatus* (1♂ y 2♀♀), *Nepa cinerea* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀); 28-7-88: *Micronecta scholtzi* (1♂ y 3♀♀), *Anisops sardeus* (3♂♂ y 1♀), *Naucoris maculatus* (3♀♀); 18-8-88: *Micronecta scholtzi* (2♂♂ y 1♀), *Gerris thoracicus*

TABLA 3.22

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN 5

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol/l)	Cond. Abta. (µs/cm)
27-2-88	4,0	7,0	84,5	8,1	2,5	75	2,10	560,0
24-3-88	19,0	14,0	81,2	8,2	2,7	74	2,10	626,0
20-4-88	19,0	19,0	97,1	8,3	2,6	74	2,10	596,0
25-5-88	22,0	21,0	89,6	8,4	2,7	81	2,10	605,0
29-6-88	20,5	22,0	96,2	8,7	2,7	85	2,10	592,0
28-7-88	35,5	28,0	100,0	8,9	2,3	91	2,00	610,0
18-8-88	32,0	27,0	94,8	8,7	2,3	100	2,10	670,0
22-9-88	27,0	20,0	103,0	8,4	3,0	153	3,10	890,0
25-10-88	21,0	17,0	84,1	8,0	3,4	200	4,10	1.135
27-11-88	12,0	11,0	91,1	7,9	3,7	235	4,60	1.250
26-12-88	12,0	7,0	95,5	8,0	3,9	258	5,00	1.310
24-1-89	11,0	7,0	104,0	8,1	3,9	259	5,00	1.336
VALORES MEDIOS	19,6 ±5,7	16,6 ±4,8	93,4 ±4,6	8,3 ±0,2	3,0 ±0,4	140 ±48,6	3,0 ±0,9	848,0 ±200

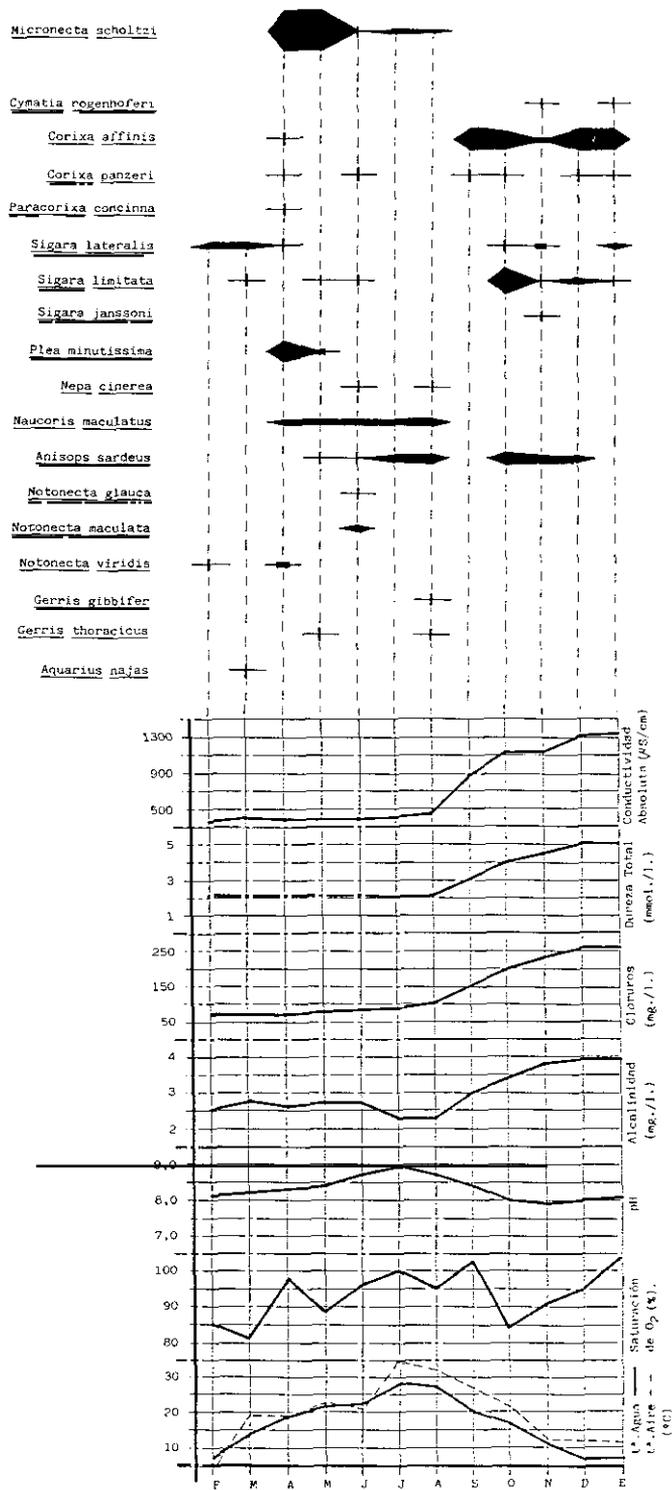


Fig. 3.23: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación s.

(1♂), *Gerris gibbifer* (1♂), *Anisops sardeus* (4♂♂ y 2♀♀), *Naucoris maculatus* (3♂♂ y 2♀♀), *Nepa cinerea* (1♀); 22-9-88: *Corixa affinis* (10♂♂ y 2♀♀), *Corixa panzeri* (1♀); 25-10-88: *Sigara lateralis* (1♂), *Sigara limitata* (2♂♂ y 13♀♀), *Corixa affinis* (6♂♂ y 4♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Anisops sardeus* (5♂♂ y 2♀♀); 27-11-88: *Sigara lateralis* (2♂♂), *Sigara limitata* (1♀), *Corixa affinis* (2♂♂), *Cymatia rogenhoferi* (1♀), *Sigara janssoni* (1♀), *Anisops sardeus* (3♂♂ y 2♀♀); 26-12-88: *Sigara limitata* (1♂ y 2♀♀), *Corixa affinis* (6♂♂ y 5♀♀), *Corixa panzeri* (1♂), *Anisops sardeus* (1♂ y 3♀♀); 24-1-89: *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Sigara limitata* (1♀), *Corixa affinis* (4♂♂ y 7♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Cymatia rogenhoferi* (1♂).

3.1.4.21-Estación t: Charcas de La Hoya de Pepe Hernando

Se muestreó desde diciembre de 1988 hasta noviembre de 1989, ambos inclusive; en los meses de diciembre, febrero marzo y abril no se pudo muestrear porque la estación se encontraba cubierta de nieve y hielo. Se capturaron 146 individuos adultos pertenecientes a 16 especies, 11 del infraorden Nepomorfa y 5 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 4,055 que la sitúa en el grupo de estaciones de mayor índice, aspecto que hay que destacar debido a la dureza climatológica de la estación. Quizás por esta circunstancia no hay ninguna especie dominante o demasiado abundante, siendo la especie relativamente más abundante *Hesperocorixa sahlbergi* con 36 individuos capturados, seguida de *Sigara nigrolineata* con 26 individuos. Hay 4 especies con 1 sólo individuo capturado: *Cymatia rogenhoferi*, *Sigara lateralis*, *Hesperocorixa bertrandi* e *Hydrometra stagnorum*.

En la tabla 3.23 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A3 y el cuerpo

TABLA 3.23

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN t

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
5-12-88	---	---	---	---	---	---	---	---
4-1-89	4,0	1,0	98,7	6,5	0,2	7,0	0,07	17,0
5-2-89	---	---	---	---	---	---	---	---
5-3-89	---	---	---	---	---	---	---	---
7-4-89	---	---	---	---	---	---	---	---
15-5-89	11,0	10,0	96,6	6,6	0,1	6,1	0,07	11,0
18-6-89	18,0	18,0	88,5	6,3	0,2	7,0	0,07	10,0
13-7-89	20,0	14,0	72,5	6,1	0,3	6,0	0,10	14,0
15-8-89	19,0	14,0	68,7	6,5	0,4	9,0	0,10	28,0
16-9-89	17,0	14,0	81,4	6,1	0,3	6,0	0,09	15,0
22-10-89	17,0	9,0	60,1	5,9	0,3	7,0	0,07	17,0
25-11-89	8,0	4,5	95,2	6,5	0,2	5,0	0,09	10,0
VALORES MEDIOS	14,2 ±4,9	10,6 ±4,7	82,7 ±11,9	6,3 ±0,2	0,2 ±0,1	6,6 ±1,0	0,1 ±0,01	15,2 ±4,9

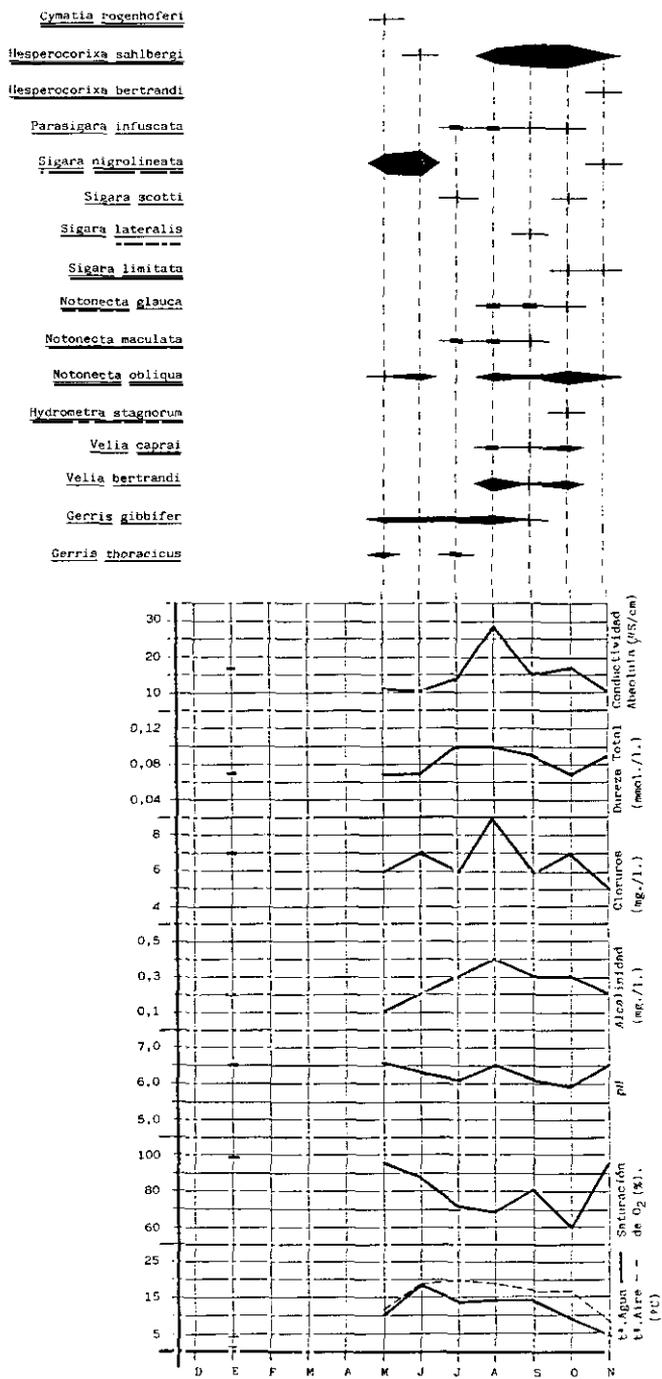


Fig. 3.24: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación t.

de agua al grupo Ar.

En la figura 3.24 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 15-5-89: *Cymatia rogenhoferi* (1♀), *Sigara nigrolineata* (5♂♂ y 6♀♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (3♂♂), *Notonecta obliqua* (1♂); 18-6-89: *Sigara nigrolineata* (8♂♂ y 6♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♀), *Gerris gibbifer* (2♂♂ y 1♀), *Notonecta obliqua* (3♀♀); 13-7-89: *Parasigara infuscata* (2♀♀), *Sigara scotti* (1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (1♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (2♀♀); 15-8-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (6♂♂ y 2♀♀), *Parasigara infuscata* (1♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (4♂♂ y 1♀), *Velia bertrandi* (2♂♂ y 6♀♀), *Velia caprai* (2♂♂), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀), *Notonecta obliqua* (2♂♂ y 2♀♀); 16-9-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (5♂♂ y 8♀♀), *Parasigara infuscata* (1♀), *Sigara lateralis* (1♂), *Gerris gibbifer* (1♂), *Velia bertrandi* (1♀), *Velia caprai* (1♀), *Notonecta maculata* (1♀), *Notonecta glauca* (2♀♀), *Notonecta obliqua* (1♂ y 1♀); 22-10-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (4♂♂ y 7♀♀), *Parasigara infuscata* (1♀), *Sigara scotti* (1♂), *Sigara limitata* (1♂), *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Velia bertrandi* (1♂ y 2♀♀), *Velia caprai* (3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀), *Notonecta obliqua* (1♂ y 8♀♀); 25-11-89: *Sigara nigrolineata* (1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (2♂♂ y 1♀), *Hesperocorixa bertrandi* (1♀), *Sigara limitata* (1♂), *Notonecta obliqua* (2♂♂ y 1♀).

3.1.4.22-Estación u: Charcas del Refugio Zabala

Se muestreó desde diciembre de 1988 hasta noviembre de 1989, ambos inclusive; en los meses de diciembre, febrero, marzo y abril no se pudo muestrear porque la estación se encontraba cubierta de

nieve y hielo, y en el mes de agosto tampoco se muestreó por falta de agua. Se capturaron 55 individuos adultos pertenecientes a 8 especies, 6 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,437 que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad media, aspecto que hay que destacar, igual que en el caso de la estación anterior, puesto que se trata de charcas estacionales con una climatología muy adversa. Las especies relativamente más abundantes son *Sigara lateralis* con 16 individuos capturados y *Sigara nigrolineata* con 14. Hay 1 especie con un sólo individuo: *Corixa affinis*.

En la tabla 2.24 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A3 y el cuerpo de agua al grupo CH3.

En la figura 3.25 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 15-5-89: *Sigara nigrolineata* (1♀), *Gerris gibbifer* (1♀), *Gerris thoracicus* (1♂); 16-6-89: *Sigara nigrolineata* (5♂♂), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀), *Gerris thoracicus* (2♀♀); 13-7-89: *Sigara nigrolineata* (1♂), *Parasigara infuscata* (2♀♀), *Gerris gibbifer* (1♀), *Gerris thoracicus* (3♂♂ y 3♀♀), *Notonecta glauca* (2♂♂); 22-10-89: *Sigara nigrolineata* (4♂♂ y 3♀♀), *Parasigara infuscata* (2♀♀), *Corixa affinis* (1♀), *Sigara limitata* (1♂ y 3♀♀), *Sigara lateralis* (12♂♂ y 4♀♀).

TABLA 3.24

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN u

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (μs /cm)
5-12-88	---	---	---	---	---	---	---	---
4-1-89	4,5	5,5	81,3	6,7	0,2	4,0	0,07	12,0
5-2-89	---	---	---	---	---	---	---	---
5-3-89	---	---	---	---	---	---	---	---
7-4-89	---	---	---	---	---	---	---	---
15-5-89	8,5	9,0	96,8	6,5	0,1	6,0	0,05	12,0
18-6-89	13,0	14,0	104,7	6,2	0,2	7,0	0,07	14,0
13-7-89	17,0	17,0	85,3	6,3	0,3	8,0	0,10	17,0
15-8-89	---	---	---	---	---	---	---	---
16-9-89	14,5	11,5	72,1	5,8	0,2	7,0	0,12	23,0
22-10-89	14,0	10,0	89,8	6,3	0,3	7,0	0,10	20,0
25-11-89	7,0	5,0	135,6	6,7	0,2	5,0	0,09	12,5
VALORES MEDIOS	11,2 ±4,2	10,3 ±4,0	95,1 ±19,2	6,3 ±0,3	0,2 ±0,1	6,3 ±1,3	0,08 ±0,02	15,8 ±4,0

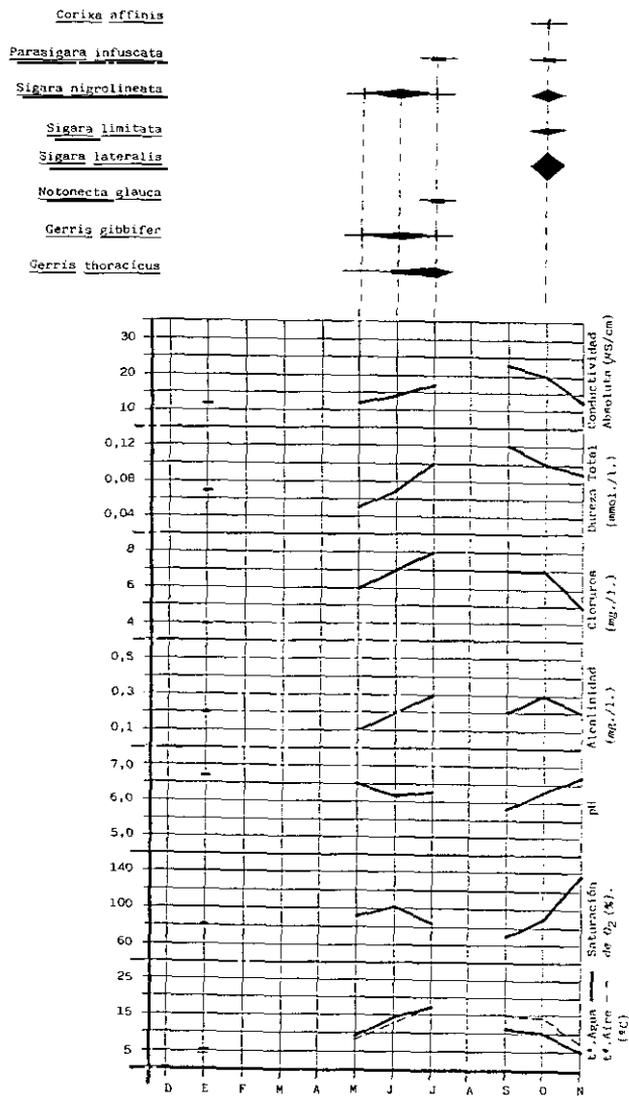


Fig. 3.25: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación u.

3.1.4.23-Estación v: Charcas de Los Santos de la Humosa

Se muestreó desde marzo de 1988 hasta febrero de 1989, ambos inclusive; en agosto, septiembre y octubre no se pudo muestrear por falta de agua en la estación. Se capturaron 207 individuos adultos pertenecientes a 15 especies, 14 del infraorden Nepomorfa y 1 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 2,379 que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad media.

La especie más abundante es *Sigara lateralis* con 87 individuos capturados, seguida de *Corixa affinis* con 57 individuos. Hay dos especies con 1 solo ejemplar capturado: *Corixa punctata* y *Notonecta viridis*.

En la tabla 3.25 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A2 y el cuerpo de agua al grupo CH3.

En la figura 3.26 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 16-3-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♀), *Gerris thoracicus* (1♂ y 2♀♀), *Notonecta glauca* (1♂); 28-4-88: *Cymatia rogenhoferi* (1♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 3♀♀); 18-5-88: *Plea minutissima* (1♀); 20-6-88: *Corixa punctata* (1♂), *Corixa affinis* (4♂♂ y 5♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Notonecta maculata* (3♂♂); 19-7-88: *Corixa affinis* (1♂ y 3♀♀), *Sigara lateralis* (3♂♂ y 1♀), *Sigara nigrolineata* (1♂), *Plea minutissima* (1♂ y 1♀), *Gerris thoracicus* (3♀♀), *Notonecta glauca* (1♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 5♀♀); 9-11-88: *Corixa affinis* (3♂♂ y 7♀♀), *Corixa panzeri* (1♂), *Sigara lateralis* (11♂♂ y 6♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Sigara scripta* (2♂♂ y 1♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♂), *Sigara janssoni* (2♂♂),

TABLA 3.25

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN V

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol./l)	Cond. Abta. (µs/cm)
16-3-88	16,0	10,0	89,2	8,1	3,2	15,0	2,1	402,0
28-4-88	14,0	11,0	79,8	8,0	2,4	12,0	1,4	285,0
18-5-88	15,0	16,0	97,2	7,9	2,6	11,0	1,4	286,0
20-6-88	22,0	19,0	83,3	8,4	0,9	20,0	0,9	206,0
19-7-88	24,0	19,5	79,0	7,5	2,1	47,0	1,8	445,0
11-8-88	---	---	---	---	---	---	---	---
13-9-88	---	---	---	---	---	---	---	---
11-10-88	---	---	---	---	---	---	---	---
9-11-88	13,0	12,0	91,3	7,7	2,1	11,0	1,1	205,0
8-12-88	7,0	3,5	94,0	7,5	1,9	8,0	1,0	181,0
7-1-89	8,0	4,0	95,2	7,7	1,9	7,0	1,0	181,0
14-2-89	12,0	9,0	109,1	8,2	1,4	9,5	0,8	159,0
VALORES MEDIOS	14,5 ±4,4	11,5 ±4,4	90,9 ±7,4	7,9 ±0,2	2,1 ±0,4	15,6 ±9,5	1,3 ±0,2	261,0 ±78,5

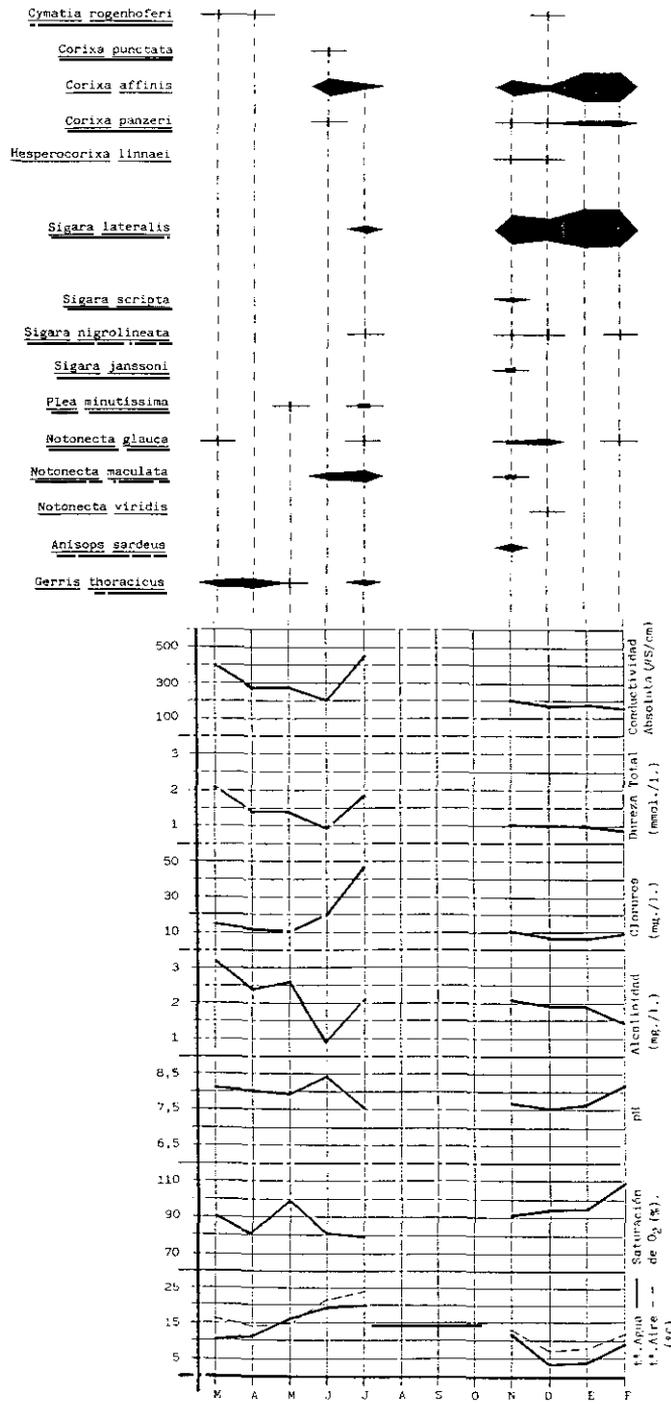


Fig. 3.26: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación v.

Anisops sardeus (2♂♂ y 3♀♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (1♂ y 1♀); 8-12-88: *Corixa affinis* (3♀♀), *Corixa panzeri* (1♀), *Sigara lateralis* (10♂♂ y 3♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Hesperocorixa linnaei* (1♂), *Notonecta glauca* (3♂♂), *Notonecta viridis* (1♀); 7-1-89: *Corixa affinis* (7♂♂ y 8♀♀), *Corixa panzeri* (1♂ y 1♀), *Sigara lateralis* (13♂♂ y 9♀♀); 14-2-89: *Corixa affinis* (6♂♂ y 10♀♀), *Corixa panzeri* (1♂ y 2♀♀), *Sigara lateralis* (13♂♂ y 18♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Notonecta glauca* (1♂).

3.1.4.24-Estación w: Charcas del Puerto de Canencia

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive; en febrero no se pudo muestrear por estar cubierta de nieve y en los meses de julio, agosto, septiembre octubre y noviembre por falta de agua. Se capturaron 24 individuos adultos pertenecientes a 4 especies, 2 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso del índice de Berger-Parker de 3,000 que la sitúa en el grupo de estaciones con valores medios, sin embargo, tanto el número total de individuos capturados como la riqueza faunística total son de los más bajos debido a las condiciones tan adversas de la estación, que hace que sea utilizada como estación de paso por los individuos migradores, ya que no se capturó ninguna ninfa y todos los adultos son macrópteros.

En la tabla 3.26 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A3 y el cuerpo de agua al grupo CH3.

En la figura 3.27 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

TABLA 3.26

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN w

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t°. Aire (°C)	t°. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol./l)	Clo-ruros (mg./l)	Dure-za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
16-2-89	---	---	---	---	---	---	---	---
7-3-89	8,5	7,5	101,3	6,0	0,4	10,0	0,22	38,0
25-4-89	8,0	7,5	78,5	6,0	0,5	7,0	0,13	35,5
16-5-89	17,0	13,0	78,8	6,6	0,6	26,0	0,22	106,0
20-6-89	16,0	17,0	51,2	6,4	0,9	24,0	0,22	123,0
17-7-89	---	---	---	---	---	---	---	---
17-8-89	---	---	---	---	---	---	---	---
12-9-89	---	---	---	---	---	---	---	---
10-10-89	---	---	---	---	---	---	---	---
7-11-89	---	---	---	---	---	---	---	---
22-12-89	3,0	6,0	83,6	6,4	0,5	10,0	0,11	37,0
9-1-90	4,0	4,0	76,5	6,4	0,5	18,0	0,11	65,0
VALORES MEDIOS	9,4 ±6,2	9,2 ±5,0	78,3 ±16,9	6,3 ±0,2	0,6 ±0,1	15,8 ±8,4	0,2 ±0,06	67,4 ±40,3

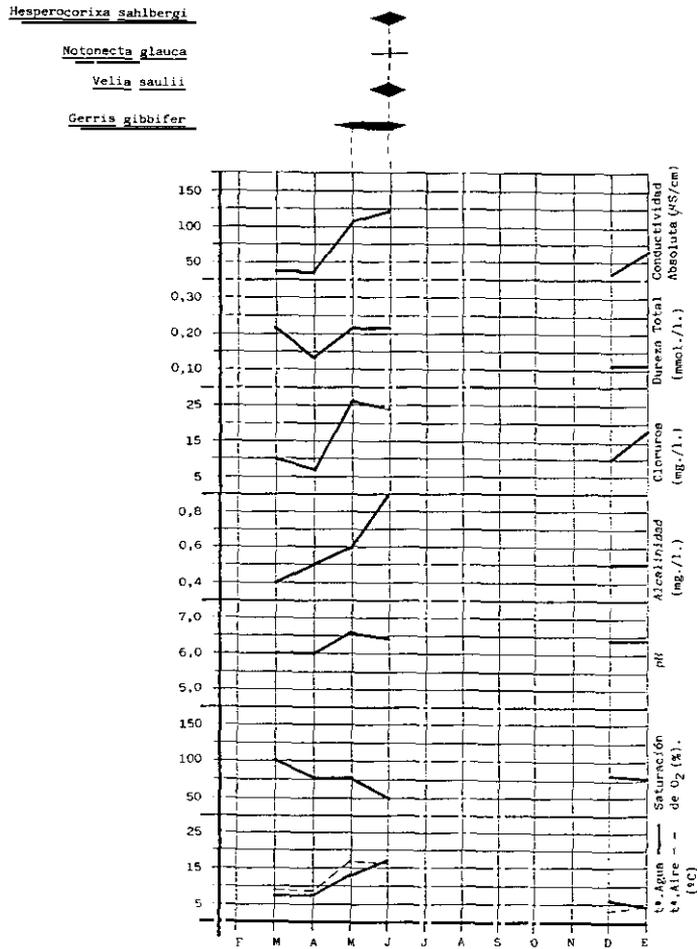


Fig. 3.27: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación w.

CAPTURAS: 16-5-89: *Gerris gibbifer* (3♀♀); 20-6-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (3♂♂ y 4♀♀), *Gerris gibbifer* (4♂♂ y 1♀), *Velia saulii* (2♂♂ y 6♀♀), *Notonecta glauca* (1♀).

3.1.4.25-Estación x: Charcas de Las Navas del Rey (pequeñas)

Se muestreó desde febrero de 1988 hasta enero de 1989, ambos inclusive; en el mes de julio no se pudo muestrear porque no fué posible acceder a la estación debido a un gran desarrollo de la vegetación circundante y a un encharcamiento de la zona. Se capturaron 331 individuos adultos pertenecientes a 18 especies, 15 del infraorden Nepomorfa y 3 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso de Berger-Parker de 3,761 que la sitúa en el grupo de estaciones de diversidad media.

La especie más abundante es *Corixa affinis* con 88 individuos capturados, seguida de *Anisops sardeus* con 66. *Plea minutissima* con 62 y *Sigara limitata* con 59. Hay 4 especies con 1 sólo individuo: *Parasigara infuscata*, *Corixa panzeri*, *Hydrometra stagnorum* y *Micronecta scholtzi*.

En la tabla 3.27 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales, que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo CH3.

En la figura 3.28 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 24-3-88: *Gerris thoracicus* (1♂ y 1♀); 20-4-88: *Hydrometra stagnorum* (1♂), *Gerris gibbifer* (1♂ y 2♀♀); 25-5-88: *Plea minutissima* (3♂♂ y 1♀), *Gerris thoracicus* (2♂♂ y 1♀); 29-6-88: *Corixa affinis* (4♂♂ y 6♀♀), *Corixa iberica* (1♀), *Sigara limitata* (1♀), *Plea minutissima* (3♂♂ y 1♀), *Gerris gibbifer* (1♂ y 1♀),

TABLA 3.27

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN x

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µS /cm)
27-2-88	4,0	5,0	64,0	6,7	0,8	4,0	0,30	80,2
24-3-88	18,0	10,0	88,2	6,9	0,8	5,0	0,30	81,6
20-4-88	17,0	13,0	71,3	6,5	0,9	6,0	0,40	99,2
25-5-88	23,0	16,0	107,4	6,9	1,5	5,0	0,45	124,2
30-6-88	17,5	15,0	27,4	6,8	2,6	14,0	1,00	271,0
28-7-88	---	---	---	---	---	---	---	---
18-8-88	32,0	22,0	86,5	7,1	1,4	12,0	0,50	144,6
22-9-88	27,0	19,0	106,8	7,6	1,2	9,0	0,40	121,0
25-10-88	21,0	18,0	174,8	7,5	1,0	13,0	0,40	110,7
27-11-88	12,0	8,5	59,5	6,9	0,9	13,0	0,40	128,3
26-12-88	12,0	6,0	76,3	6,9	1,0	12,0	0,45	134,0
24-1-89	11,0	6,0	94,0	7,0	1,1	15,0	0,50	154,0
VALORES MEDIOS	17,7 ±5,3	12,6 ±3,9	86,9 ±25,0	7,0 ±0,2	1,2 ±0,3	9,8 ±2,7	0,4 ±0,1	131,7 ±34,9

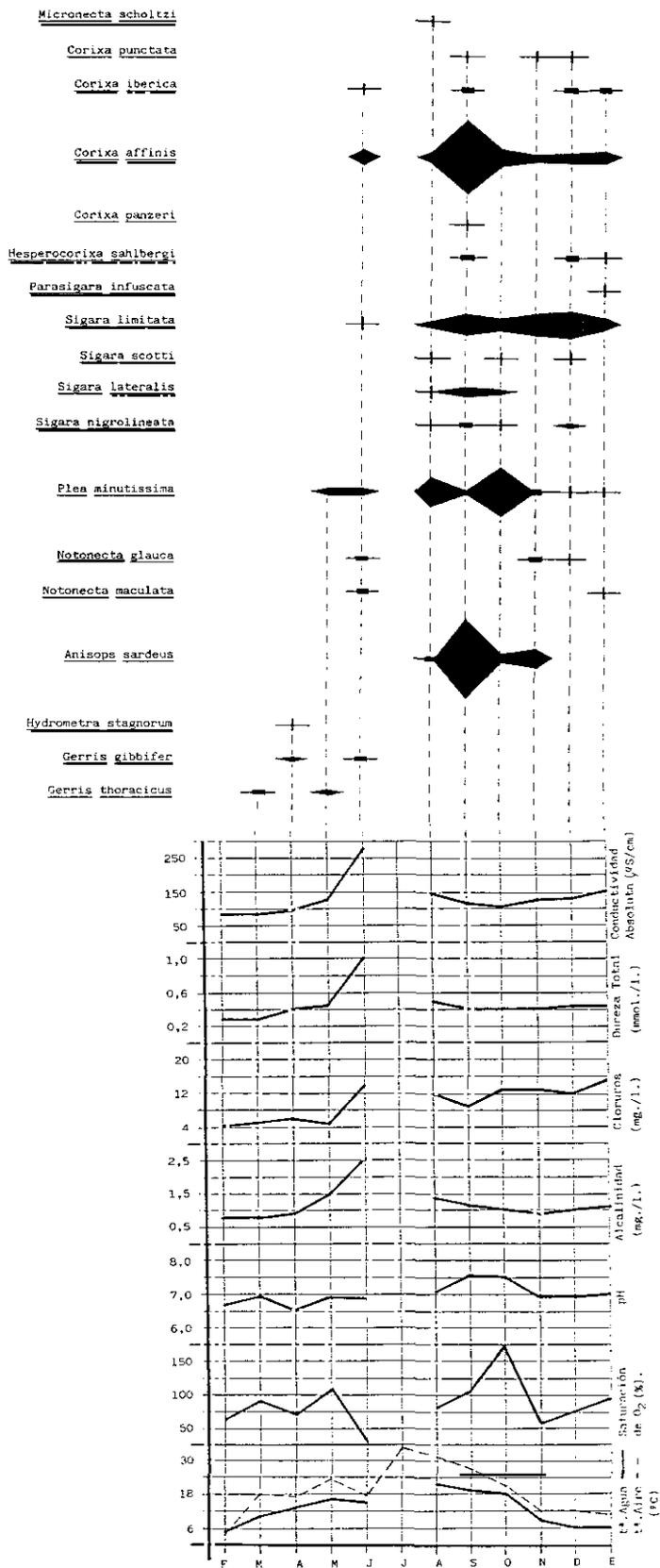


Fig. 3.28: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación x.

Notonecta glauca (1♂ y 1♀), *Notonecta maculata* (2♂♂); 18-8-88: *Corixa affinis* (4♂♂ y 4♀♀), *Sigara limitata* (4♀♀), *Sigara scotti* (1♂), *Sigara lateralis* (1♂), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Plea minutissima* (9♂♂ y 9♀♀), *Micronecta scholtzi* (1♀), *Anisops sardeus* (1♂ y 1♀); 22-9-88: *Corixa affinis* (24♂♂ y 19♀♀), *Corixa iberica* (1♂ y 1♀), *Corixa punctata* (1♂), *Corixa panzeri* (1♀), *Sigara limitata* (3♂♂ y 10♀♀), *Sigara lateralis* (2♂♂ y 3♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♂ y 1♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (2♀♀), *Plea minutissima* (1♂ y 2♀♀), *Anisops sardeus* (14♂♂ y 33♀♀); 25-10-88: *Corixa affinis* (6♂♂ y 4♀♀), *Sigara limitata* (4♂♂ y 3♀♀), *Sigara scotti* (1♀), *Sigara lateralis* (1♂ y 2♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♂), *Plea minutissima* (8♂♂ y 21♀♀), *Anisops sardeus* (6♂♂); 27-11-88: *Corixa affinis* (2♂♂ y 2♀♀), *Corixa punctata* (1♂), *Sigara limitata* (6♂♂ y 6♀♀), *Plea minutissima* (2♀♀), *Anisops sardeus* (1♂ y 10♀♀), *Notonecta glauca* (1♂ y 1♀); 26-12-88: *Corixa affinis* (2♂♂ y 3♀♀), *Corixa iberica* (2♀♀), *Corixa punctata* (1♀), *Sigara limitata* (5♂♂ y 10♀♀), *Sigara scotti* (1♀), *Sigara nigrolineata* (3♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (2♀♀), *Plea minutissima* (1♀), *Notonecta glauca* (1♀); 24-1-89: *Corixa affinis* (7♂♂ y 1♀), *Corixa iberica* (2♀♀), *Sigara limitata* (3♂♂ y 4♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Parasigara infuscata* (1♀), *Plea minutissima* (1♀), *Notonecta maculata* (1♂).

3.1.4.26-Estación y: Charcas de Los Molinos

Se muestreó desde febrero de 1989 hasta enero de 1990, ambos inclusive; en los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre no se pudo muestrear por falta de agua. Se capturaron 65 individuos adultos pertenecientes a 8 especies, 6 del infraorden Nepomorfa y 2 del infraorden Gerromorfa, con un valor del inverso de Berger-Parquer de 1,756 que la sitúa en el grupo de estaciones

de diversidad específica baja y con una riqueza faunística total también relativamente baja debido, como en el caso de la estación w, a las condiciones adversas de la estación. La especie dominante es *Gerris gibbifer* con 37 individuos capturados. Hay 3 especies con 1 sólo ejemplar: *Corixa panzeri*, *Hydrometra stagnorum* y *Notonecta glauca*.

En la tabla 3.28 se dan los valores de las variables físico-químicas medidas y sus valores medios anuales que determinan que el tipo de agua de la estación pertenece al grupo A1 y el cuerpo de agua al grupo CH3.

En la figura 3.29 se representa la evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos capturados de cada especie.

CAPTURAS: 11-3-89: *Parasigara infuscata* (4♂♂ y 3♀♀), *Sigara nigrolineata* (1♀), *Gerris gibbifer* (5♂♂ y 10♀♀), *Notonecta maculata* (1♀); 15-4-89: *Parasigara infuscata* (1♀), *Sigara nigrolineata* (4♂♂ y 6♀♀), *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Gerris gibbifer* (5♂♂ y 4♀♀), *Notonecta maculata* (2♂♂ y 1♀); 20-5-89: *Gerris gibbifer* (2♂♂ y 1♀); 22-6-89: *Hesperocorixa sahlbergi* (1♂), *Hydrometra stagnorum* (1♀), *Gerris gibbifer* (5♂♂ y 5♀♀); 29-12-89: *Corixa panzeri* (1♂); 16-1-90: *Notonecta glauca* (1♂).

TABLA 3.28

VALORES DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS EN LA ESTACIÓN Y

FECHA	VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS							
	t*. Aire (°C)	t*. Agua (°C)	O ₂ % Sat.	pH	Alcal. Total (mmol. /l)	Clo- ruros (mg. /l)	Dure- za T. (mmol /l)	Cond. Abta. (µs /cm)
12-2-89	10,5	5,0	76,7	6,4	0,6	16,0	0,36	118,0
11-3-89	23,0	11,5	73,9	6,6	0,6	17,0	0,36	114,0
15-4-89	14,0	10,0	108,6	6,8	0,6	12,0	0,32	93,0
20-5-89	23,0	21,5	164,0	6,8	0,8	11,0	0,41	111,0
22-6-89	21,0	14,0	91,7	7,1	0,8	18,0	0,36	142,0
19-7-89	---	---	---	---	---	---	---	---
23-8-89	---	---	---	---	---	---	---	---
16-9-89	---	---	---	---	---	---	---	---
12-10-89	---	---	---	---	---	---	---	---
16-11-89	---	---	---	---	---	---	---	---
29-12-89	8,0	7,0	83,6	6,7	0,5	10,0	0,25	50,0
16-1-90	10,0	6,0	108,7	6,8	0,5	11,0	0,22	56,5
VALORES MEDIOS	15,6 ±6,0	10,7 ±5,3	101,0 ±28,8	6,7 ±0,2	0,6 ±0,1	13,6 ±3,1	0,3 ±0,1	97,8 ±31,2

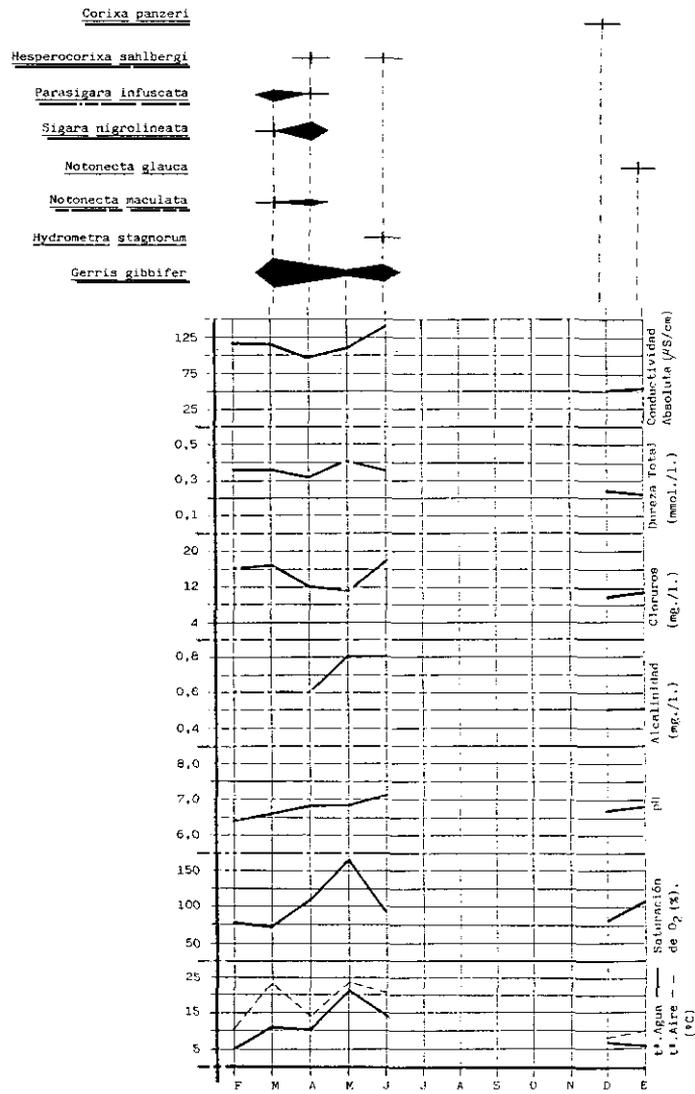


Fig. 3.29: Evolución anual de las variables físico-químicas y del número de individuos de las especies capturadas en la estación y.

3.2-LAS ESPECIES DE NEPOMORPHA Y GERROMORPHA DE LA PROVINCIA DE MADRID

3.2.1-Análisis global

Como resultado de los muestreos totales realizados en las 26 estaciones se capturaron 6.501 individuos adultos pertenecientes a 45 especies, de las cuales 15 son nuevas citas para la provincia de Madrid y una de ellas, *Gerris asper* (Fieber, 1860), es nueva cita para España y la península Ibérica (LÓPEZ et al., 1995). También se capturaron ejemplares de *Notonecta glauca meridionalis* Poisson, 1962, *Naucoris maculatus conspersus* Stal, 1876 y *Nepa cinerea seurati* Bergevin, 1926, pero, de acuerdo con otros autores (NIESER y MONTES, 1984 y BAENA y VÁZQUEZ, 1986), los hemos considerado como formas de la especie nominal.

De la colección de la Unidad Docente de Entomología (Cátedra de Entomología) del Departamento de Biología Animal I de la Facultad de Biología de la U.C.M. (C.C.) se revisaron 1.626 individuos adultos entre los que se identificaron algunos pertenecientes a otras 4 especies no capturadas en el muestreo, de las que 3 estaban ya citadas en la bibliografía, y 1 es nueva cita para la provincia de Madrid.

En la colección entomológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se revisaron 252 individuos adultos que no proporcionaron ninguna cita nueva.

La revisión de las citas bibliográficas (C.B.) para la provincia de Madrid proporcionó 5 especies más no capturadas en los muestreos y ausentes de las colecciones estudiadas. De estas 5 citas 2 son altamente dudosas y 1 es errónea, por lo que no las incluimos como especies presentes en la provincia de Madrid. Las 3 especies no consideradas son:

-*Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848), citada para Madrid por

BOLIVAR y CHICOTE (1879). Muy dudosa por su parecido con *H. castanea* (Thomson, 1896) y *H. bertrandi* Poisson, 1957, cuya presencia está confirmada en ambos casos en la provincia de Madrid. Además, la distribución de *H. moesta* en la península Ibérica se limita a una localización claramente atlántica.

-*Hesperocorixa algerica* (Puton, 1890). Aparece citada erróneamente para Madrid por BAENA y VÁZQUEZ (1986), error detectado al revisar el material; este dato equivocado está recogido por NIESER y MONTES (1984).

- *Parasigara transversa* (Fieber, 1848). Esta cita debe corresponder a *P. perdubia* (Rey, 1848), según criterio de JANSSON (1986).

Por lo tanto, estimamos que son 51 las especies de Heterópteros acuáticos presentes en la provincia de Madrid (Tabla 3.29) pertenecientes a 12 familias, 35 de las especies se incluyen en el infraorden Nepomorpha y 16 en el infraorden Gerromorpha. Esto supone, en total, 16 nuevas citas para la provincia, de las que 1 de ellas también lo es para España y la península Ibérica.

Comparando estos datos con los correspondientes a toda la península Ibérica (NIESER y MONTES, 1984; BAENA y VÁZQUEZ, 1986): 84 especies de Heterópteros acuáticos, incluyendo la nueva cita reseñada anteriormente, de las que 59 se incluyen en el infraorden Nepomorpha y 25 en el infraorden Gerromorpha, resulta que en la provincia de Madrid aparece un 60,7% del total. Este alto porcentaje de presencias puede tener su explicación en la posición central de la provincia de Madrid dentro de la península Ibérica y en la gran variedad de ecosistemas acuáticos epicontinentales que comprende. Además hay que tener en cuenta que estos resultados se han podido obtener gracias a la realización de un muestreo intenso

TABLA 3.29

RELACIÓN DE ESPECIES Y DISTRIBUCIONES

(*) Nueva cita para Madrid; (**) Nueva cita para la p. Ibérica

ESPECIES	DIST. GENERAL	DIST. EN MADRID
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758.	PA	MS+SP
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758).	PA	MS+SP
<i>Ochterus marginatus</i> Latraille, 1807.	PA	
<i>Micronecta scholtzi</i> (Fieber, 1860).	PO	MS+SP
* <i>Micronecta minuscula</i> Poisson, 1929.	MO	MS
* <i>Cymatia rogenhoferi</i> (Fieber, 1864).	PA	MS+OR
<i>Corixa affinis</i> Leach, 1817.	CO	MS+SP+CR
<i>Corixa iberica</i> Jansson, 1981.	PO	MS+SP
<i>Corixa panzeri</i> Fieber, 1848.	PO	MS+SP
<i>Corixa punctata</i> (Illiger, 1807).	PA	MS+SP
* <i>Heliocorisa vermiculata</i> (Puton, 1874).	PM	MS
* <i>Hesperocorixa bertrandi</i> Poisson, 1957.	IB	SP+OR
<i>Hesperocorixa castanea</i> (Thomson, 1869).	PO	
* <i>Hesperocorixa linnaei</i> (Fieber, 1848).	PA	MS+SP
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieber, 1848).	PA	MS+SP+OR+CR
* <i>Paracorixa c. concinna</i> (Fieber, 1848).	PA	MS+SP
<i>Parasigara infuscata</i> (Rey, 1890).	MO	MS+SP+OR+CR
<i>Parasigara perdubia</i> (Rey, 1894).	MO	
<i>Sigara st. stagnalis</i> (Leach, 1817).	PO	MS
<i>Sigara n. nigrolineata</i> (Fieber, 1848).	PA	MS+SP+OR+CR
<i>Sigara l. limitata</i> (Fieber, 1848).	PO	MS+SP+OR+CR
* <i>Sigara janssoni</i> Lucas, 1983.	IB	MS+SP
* <i>Sigara scotti</i> (Douglas y Scott, 1868).	PO	MS+SP+OR
<i>Sigara lateralis</i> (Leach, 1817).	CO	MS+SP+OR+CR
<i>Sigara scripta</i> (Rambur, 1840).	PO	MS
* <i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758).	PA	MS
<i>Naucoris maculatus</i> Fabricius, 1789.	PO	MS+SP
<i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1794).	PA	
* <i>Anisops marazanoffi</i> Poisson, 1966.	IB	SP
<i>Anisops sardeus</i> Herrich-Schäffer, 1849.	CO	MS+SP
<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758.	PA	MS+SP+OR+CR
<i>Notonecta maculata</i> Fabricius, 1794.	PO	MS+SP+OR
<i>Notonecta obliqua</i> Thunberg, 1787.	PO	MS+SP+OR+CR
* <i>Notonecta viridis</i> Delcourt, 1909.	PO	MS+SP
<i>Plea minutissima</i> Leach, 1817.	PA	MS+SP
<i>Mesovelia vittigera</i> Horváth, 1895	CO	MS+SP
<i>Hebrus pusillus</i> (Fallén, 1807).	PA	SP
<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus, 1758).	PA	MS+SP+OR
* <i>Microvelia pygmaea</i> (Dufour, 1833).	PA	MS+SP
* <i>Velia bertrandi</i> Tamanini, 1957.	IB	OR
<i>Velia caprai</i> Tamanini, 1947.	PO	SP+OR
<i>Velia saulii</i> Tamanini, 1947.	PO	SP+OR
<i>Aquarius cinereus</i> (Puton, 1869).	MO	MS
<i>Aquarius najas</i> (De Geer, 1773).	PO	MS+SP
* <i>Aquarius paludum</i> (Fabricius, 1794).	PA	
<i>Gerris argentatus</i> Schummel, 1832.	PA	MS+SP
<i>Gerris gibbifer</i> Schummel, 1832.	PO	MS+SP+OR+CR
<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758).	PA	
<i>Gerris thoracicus</i> Schummel, 1832.	PA	MS+SP+OR+CR
** <i>Gerris asper</i> (Fieber, 1860).	PO	MS
* <i>Gerris lateralis</i> Schummel, 1832.	PA	MS

y sistemático, único método válido para poder conocer con rigor la composición de nuestra fauna.

En la tabla 3.29 se dá, para cada especie, la distribución general, resumiendo los datos aportados por SERVADEI (1967), NIESER (1978), TAMANINI (1979) y JANSSON (1986), y la distribución en la provincia de Madrid considerando los cuatro pisos bioclimáticos mediterráneos propuestos para la comunidad de Madrid: Mesomediterráneo (MS), Supramediterráneo (SP), Oromediterráneo (OR) y Crioromediterráneo (CR) (RIVAS MARTÍNEZ, 1982).

Con respecto a la distribución general de las especies, se tienen en cuenta las siguientes zonas: Cosmopolita (CO), Holártica (HO), Paleártica (PA), Paleártica Occidental (PO), Paleártica Meridional (PM), Mediterránea Occidental (MO) e Ibérica (IB), propuestas por SUBÍAS y al. (1988) (Figura 3.30).

En la figura 3.31 se muestra la distribución porcentual global de las especies, y ésta se corresponde con las distribuciones de las especies de Nepomorpha y de Gerromorpha consideradas independientemente (Figura 3.32). En todos los casos hay predominio de los elementos paleárticos (PA+PO+PM) que suponen más del 75% de las especies, y un porcentaje significativo de elementos mediterráneos e ibéricos.

Con respecto a su distribución en los cuatro pisos bioclimáticos propuestos para la provincia de Madrid, se observa una lógica disminución progresiva del número de especies presentes desde el piso Mesomediterráneo, más cálido y con menor altitud, al Crioromediterráneo, más frío y con mayor altitud. Se dá la circunstancia de que las 10 especies presentes en este último piso tienen una amplia distribución en la provincia de Madrid y también aparecen en los otros tres pisos, por lo que no podemos considerar a ninguna de estas especies como típica de aguas frías, sino de ser

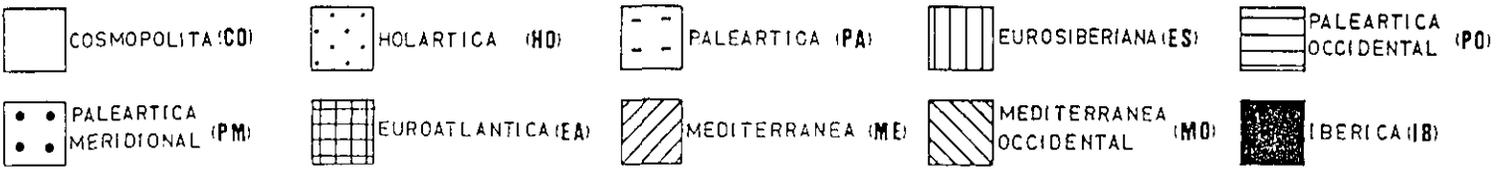
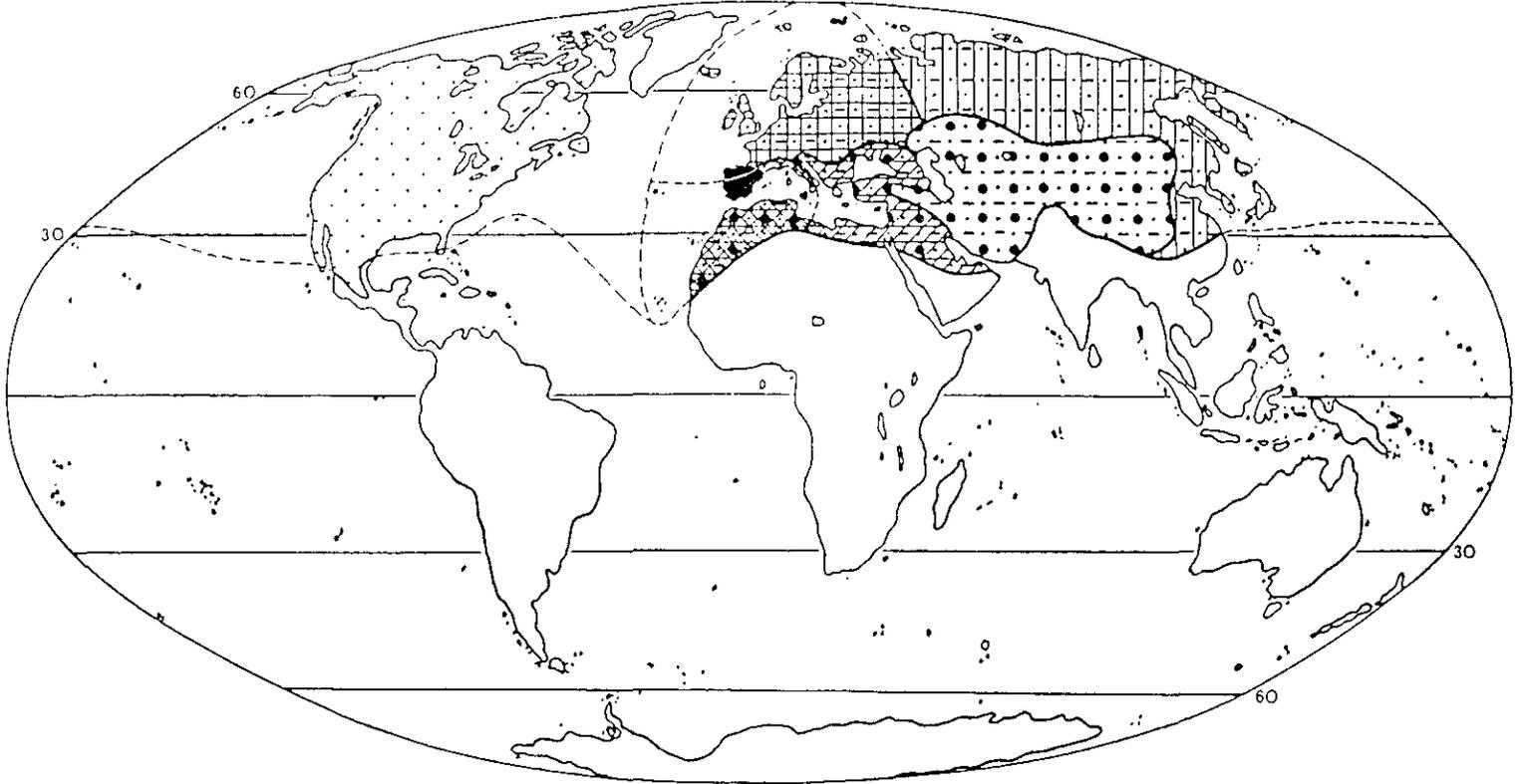


Fig. 3.30: Regiones Y subregiones biogeográficas. Según SUBÍAS Y al., (1988).

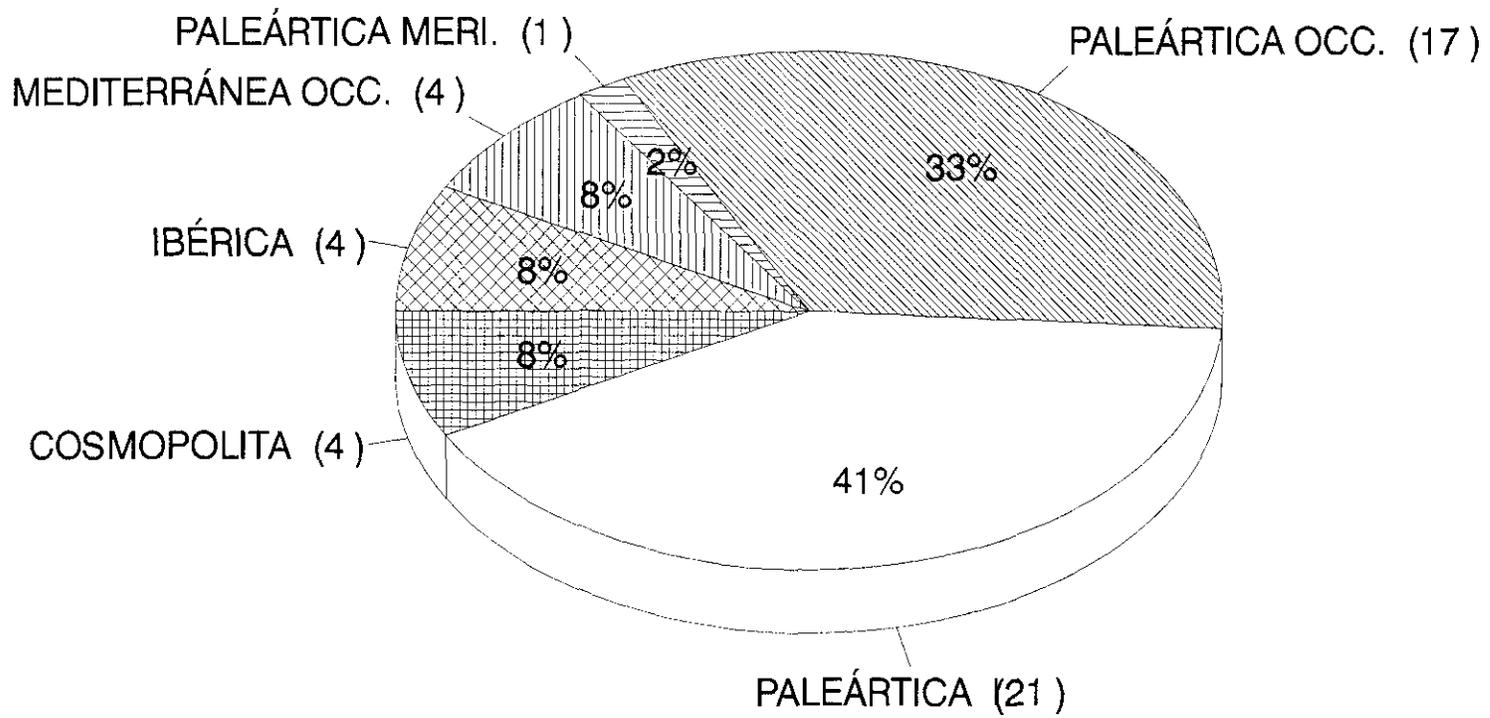


Fig. 3.31: Distribuciones generales. Se indica el número de especies y los porcentajes respecto del total de cada una.

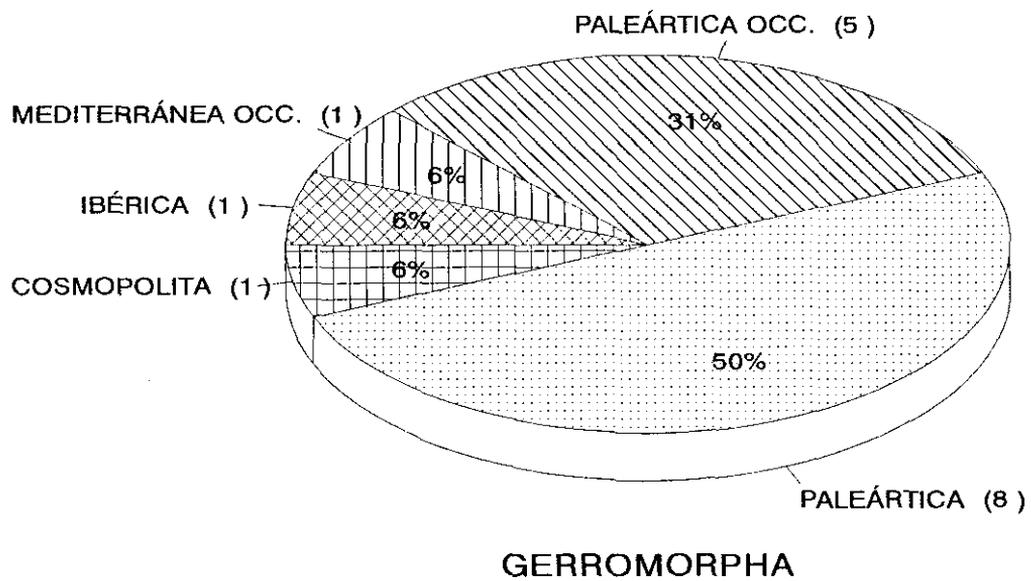
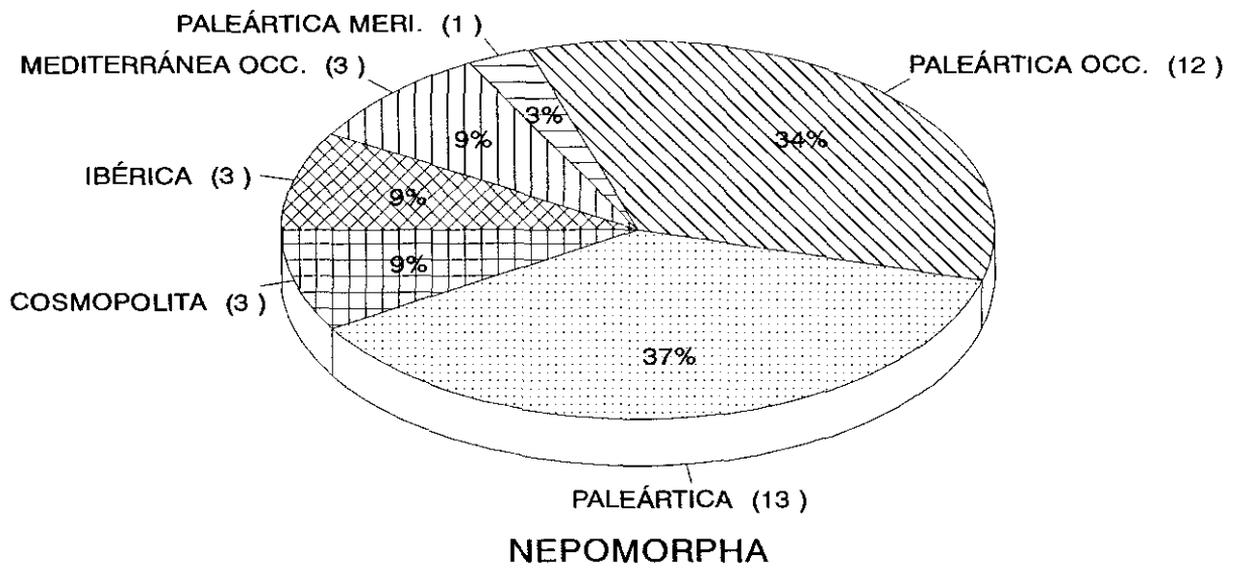


Fig. 3.32: Distribuciones de Nepomorpha y Gerromorpha.

ampliamente tolerantes respecto a las condiciones físico-químicas y ambientales del agua. Sólo *Velia bertrandi* Tamanini, 1957, que aparece únicamente en el piso Oromediterráneo, y *Hesperocorixa bertrandi* Poisson, 1957 y *Velia saulii* Tamanini, 1947, que aparecen en los pisos Oromediterráneo y Supramediterráneo, y teniendo en cuenta su distribución por el norte de la península Ibérica, pueden considerarse especies de aguas frías. *Velia caprai* Tamanini, 1947 está en la misma situación que estas dos últimas especies, sin embargo su amplia distribución en la península Ibérica no indica exclusividad por aguas frías.

Las 8 especies que aparecen sólo en el piso Mesomediterráneo son, en gran parte, de distribución Meridional y Mediterránea (NIESER y MONTES, 1984) y parecen encontrar su límite de distribución en la provincia de Madrid, en el piso mencionado.

3.2.2-Relación de especies

En el presente apartado se realiza el estudio de cada una de las especies presentes en la provincia de Madrid bajo diversos aspectos, tales como su biología, fenología, autoecología, distribución, comentarios sobre aspectos taxonómicos, etc.

Para la ordenación sistemática se ha seguido la adoptada para el "Catálogo de los Heterópteros acuáticos de la región Paleártica", propuesta por POLHEMUS et al. (1995) para los Nepomorpha y por ANDERSEN (1995) para los Gerromorpha.

INFRAORDEN NEPOMORPHA POPOV, 1968.

Familia **NEPIDAE** Popov, 1968

Género *Nepa* Linnaeus, 1758.

3.2.2.1- *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758.

Es una especie de distribución Paleártica (PA), se capturaron 23 individuos adultos en 8 estaciones de muestreo, entre los 450 y los 1.100 m de altitud (Fig. 3.33). Es una especie frecuente (F= 30,77 %) y poco abundante (D= 0,40 %) en la provincia de Madrid, aunque hay que tener en cuenta la dificultad de su captura con el tipo de muestreo realizado, ya que vive debajo de las piedras o semienterrada en el fondo.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,78, 18 individuos fueron capturados en aguas del grupo A1, es decir, muestra preferencia por aguas templado-frías, neutras o ligeramente ácidas, con pocas sales minerales y de oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,60, se muestra más tolerante respecto al tipo de cuerpo de agua, 14 individuos se capturaron en cuerpos de agua del grupo Ar, es decir, muestra cierta preferencia por arroyos de montaña, poco profundos, con un régimen muy variable y con sustrato pedregoso-arenoso. Pero también se la ha encontrado en ríos y charcas permanentes de aguas básicas, duras y altamente salinas.

Desde el punto de vista taxonómico, *Nepa cinerea* Linnaeus forma junto con *Nepa cinerea* var. *minor* Puton, 1886, *Nepa seurati* Bergevin, 1926, *Nepa cinerea* var. *major* Bergevin, 1926, *Nepa dolfusi* Esaki, 1928, *Nepa cinerea* var. *orientalis* Esaki, 1928, *Nepa rubra meridionalis* Poisson, 1961, *Nepa remyi* Poisson, 1961 y *Nepa cinerea poissoni* Tamanini, 1973, el denominado complejo *Nepa cinerea* Linnaeus. POLHEMUS et al. (1994) han sinonimizado todas estas especies próximas, subespecies y variedades con la especie

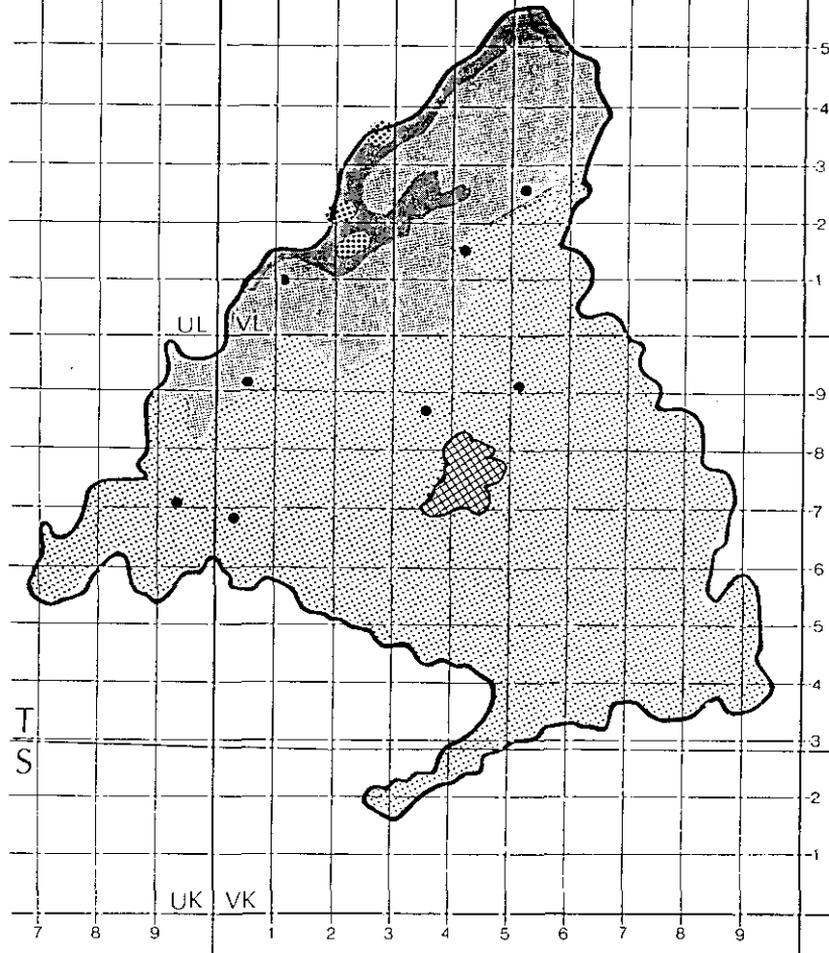


Fig. 3.33: Estaciones en las que se capturó *Nepa cinerea*. (Clave de las tramas ver Fig. 2.3). (• de 1 a 10 individuos; ● de 11 a 75 individuos; ● más de 75 individuos).

tipo *Nepa cinerea* Linnaeus.

De los 18 individuos capturados 4 corresponden a *Nepa seurati* Bergevin, 1926, capturados en 3 estaciones de muestreo, y los hemos asignado provisionalmente a la especie tipo siguiendo a estos autores. Sin embargo, en muestreos posteriores a los programados para realizar esta memoria hemos capturado, en la estación del Río Guadalix (a), 28 individuos: 16 pertenecientes a *Nepa cinerea*, 7 a *Nepa rubra meridionalis* y 5 a *Nepa seurati*; con estos ejemplares hemos empezado un estudio comparativo de proteínas totales y de isoenzimas, y los resultados preliminares nos indican que no está tan clara la sinonimización de *Nepa rubra meridionalis* y *Nepa seurati* con *Nepa cinerea*, ya que esta última muestra un patrón totalmente diferente a los de las otras dos, más próximos entre sí,

por lo que no podemos adoptar conclusiones definitivas hasta completar dicho trabajo.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-7-89 (1♀), 9-1-90 (1♀); río Perales (b): 20-4-88 (1♀); río Manzanares (c): 19-4-88 (1♀), 21-7-88 (1♂); río Jarama-II (e): 26-9-89 (1♀); río de las Puentes (j): 22-6-89 (1♀), 19-7-89 (1♀), 23-8-89 (2♀♀), 16-9-89 (2♂♂ y 1♀), 16-11-89 (2♂♂); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89 (1♀), 24-7-89 (1♀), 25-8-89 (1♂), 30-1-90 (2♂♂); arroyo Navahuerta (l): 17-7-88 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 23-1-90 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 29-6-88 (1♀), 18-8-88 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alcalá de Henares: 26-10-70, S.L. Ortega Leg., (1♂); Marugan Leg., (1♂); J.A. Delgado Leg., (1♀). Cercedilla (Est. Alpina): 6-34, Peláez-Morales Leg., (1♂). Cercedilla: 7-7-75, J.Álvarez Leg., (1♀). Cadarso de los Vídrios: sin fecha, B. Wang Leg., (1♂). El Escorial: 22-2-73, L. Subías Leg., (7♂♂ y 12♀♀); M.Á. Vázquez Leg., (1♀). El Escorial (R. el Batán): 17-9-73, M.Á. Vázquez Leg., (2♂♂). Guadalix de la Sierra: 14-5-74, R. Outerelo Leg., (1♀); 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (4♀♀). Mataespesa: 9-7-74, M.Á. Vázquez Leg., (4♂♂ y 2♀♀); S. Pérez-Minocci Leg., (1♀). Madrid: sin fecha, C. Bolívar Leg., (1♂ y 2♀♀); 8-6-81, Magdalena Fdez. Leg., (1♀). Madrid (C. de Campo): 27-6-73, J.A. Moreno Leg., (1♂); 27-7-73, C. Sequeira Leg., (1♂); 24-8-73, A. Muñoz-Cobo Leg., (1♀); 22-2-75, M.Á. Vázquez Leg., (1♀). Madrid (C. Universitaria): 26-4-85, G. de Vidania Leg., (1♂). Madrid (C. Vientos): 18-4-73, Mancebo Leg., (1♂); S. Gómez Leg., (1♀). Madrid (P. del Oeste): sin fecha, C. Salinas Leg., (1♂). Montejo de la Sierra: 17-6-72, T. de López Leg., (1♀). Navacerrada: 18-7-72, E. Saz Leg., (1♀). Ontígola (Aranjuez): 23-5-86, M.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 1♀). El Pardo: 8-5-72, G. Durán Leg., (1♀); 21-8-72, A. Sánchez Leg., (1♂); 16-4-82, A. Benito Leg., (1♂). Patones: 25-5-

87, M.Á. Vázquez Leg., (1♂). Patones (R. Jarama): 10-10-74, R. Outerelo Leg., (1♀). La Pedriza: 5-72, D. Rancaño Leg., (1♀); 10-7-84, M.Á. Vázquez Leg., (1♀). Pelayos: 3-73, J. Vigil Leg., (1♀). Los Peñascales: 5-8-73, J. Ayarzagüena Leg., (1♀). Rascafría (R. Lozoya): 18-7-74, S. Pérez-Minocci Leg. (1♂); Robledondo: 26-7-77, R. Outerelo Leg., (1♂). San Fernando de Jarama: 30-1-72, F.S. Toscano Leg., (1♀). Santa M^a. de la Alameda (R. de la Aceña): 17-8-73, L. Subías Leg., (3♂♂ y 6♀♀); 18-8-73, J.J. Presa Leg., (1♂ y 1♀). Soto del Real: 15-5-73, J. Baeza Leg., (1♂); F.J. Pastor Leg., (1♂); 5-79, J.J. Veloso Leg., (1♀). Torrelaguna: 25-5-87, M.Á. Vázquez Leg., (1♀). Vicálvaro: 6-79, Pedro P. Dones Leg., (2♀♀). Villalba: 14-5-55, J. Álvarez Leg., (1♂); 24-5-79, J. Carlos Llamas Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: La Cabrera: 1-7-36, D. Peláez Leg., (1♀). Madrid: sin fecha, A. Sanz Leg., (1♂); Varela Leg., (1♀); J. Abajo Leg., (1♀); 3-1904, Varela Leg., (1♀); 13-5-06, Sanz Leg., (1♂). Montejo de la Sierra: sin fecha, M. Escalera Leg., (1♀).

Género *Ranatra* Fabricius, 1790.

3.2.2.2- *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758).

Es una especie de distribución Paleártica (PA), se capturaron 17 individuos adultos en 3 estaciones de muestreo entre los 920 y los 1.100 m de altitud (Fig. 3.34). Es una especie poco frecuente (F= 11,53 %) y poco abundante (D= 0,30 %) en la provincia de Madrid, pero al igual que en el caso de la especie anterior hay que tener en cuenta la dificultad de su captura.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,82, 14 de los individuos fueron capturados en aguas del grupo A1, es decir, muestra una alta preferencia por aguas templado-frías, neutras o ligeramente ácidas, con pocas sales minerales y de oxigenación

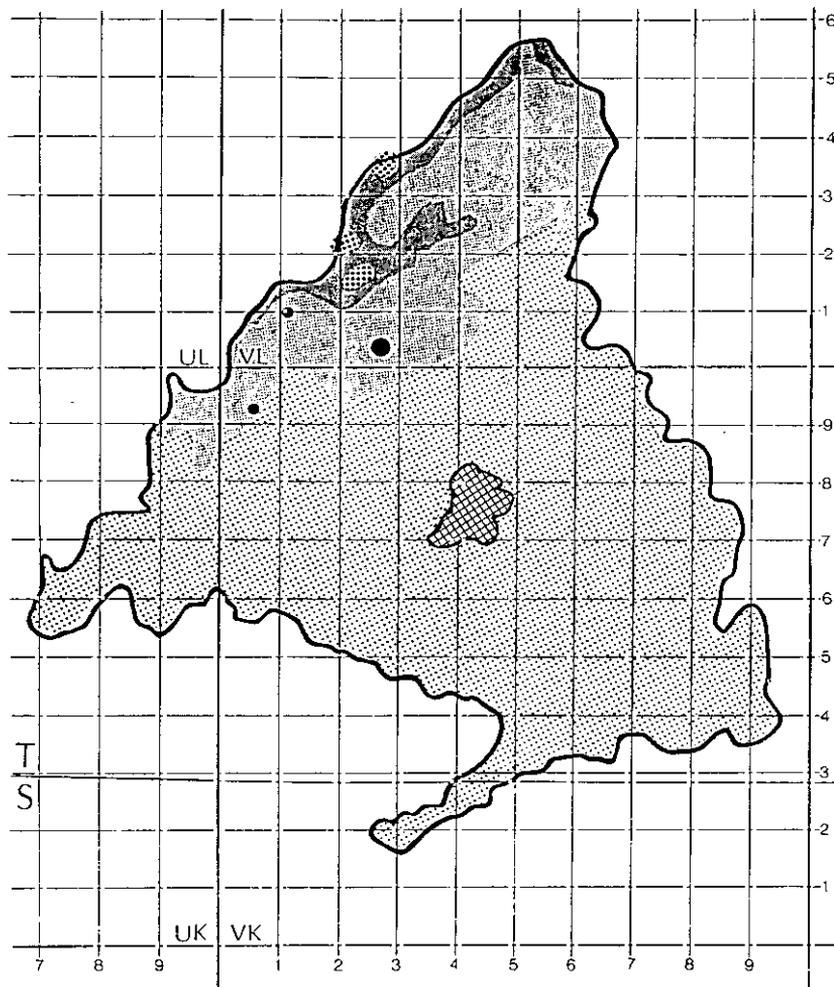


Fig. 3.34: Estaciones en las que se capturó *Ranatra linearis*.
(Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

media. Su diversidad de hábitat también es de 0,82, 14 individuos se capturaron en cuerpos de agua del grupo Ar, es decir, muestra preferencia por arroyos de montaña, poco profundos, con un régimen muy variable y con sustrato pedregoso-arenoso.

CAPTURAS: río de las Puentes (j): 12-10-89 (1♀), 16-11-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 16-6-89 (1♂), 13-7-89 (1♀), 15-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 9-9-89 (1♀), 12-10-89 (5♂♂), 9-10-88 (2♂♂ y 1♀); embalse de La Granjilla (n): 9-5-89 (1♂), 11-7-89 (1♀), 18-8-89 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: R. Guadarrama (puente del Retamar): 7-4-84, M^a.J.Carroquino Leg., (1♀). Torrelaguna: 15-5-79, M.Ramos Leg., (1♂). Villalba: 8-5-55, J. Álvarez Leg., (3♀♀); 14-5-55, J. Álvarez Leg., (13♂♂ y 7♀♀); 5-9-78, M. Oñate Leg., (1♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Pelayos de la Presa: 8-1980, (1♂).

Familia **OCHTERIDAE** Kirkaldy, 1906 (1815)

Género *Ochterus* Latreille, 1807.

3.2.2.3- *Ochterus marginatus* (Latreille, 1804).

Es una especie de distribución Paleártica (PA), no se capturó ningún individuo adulto, sólo una ninfa en la estación del río de las Puentes (j). Además de la dificultad de su captura debido a su modo de vida: vive en las orillas de los cuerpos de agua y vuela y salta con facilidad, debe ser poco frecuente y poco abundante en la provincia de Madrid.

Las citas en la bibliografía de su presencia en la provincia de Madrid son escasas y antiguas (BOLIVAR y CHICOTE, 1879; SEABRA, 1926 y PARDO, 1933).

CAPTURAS: río de las Puentes (j): 19-7-89 (1 ninfa).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Brunete: sin fecha, Peris Leg., (1♀). Patones: 10-10-74, R. Outerelo Leg., (2 ninfas); 25-5-87, M.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 2♀♀).

Familia **CORIXIDAE** Leach, 1815

Género *Micronecta* Kirkaldy, 1897.

3.2.2.4- *Micronecta (Dichaetonecta) scholtzi* (Fieber, 1860).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 801 individuos adultos y 474 ninfas en 16 estaciones de muestreo, entre los 450 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.35). Es la especie de los Nepomorfa más frecuente (F= 61,53 %) y la más abundante de todas las capturadas (D= 14,1 %) en la provincia de Madrid.

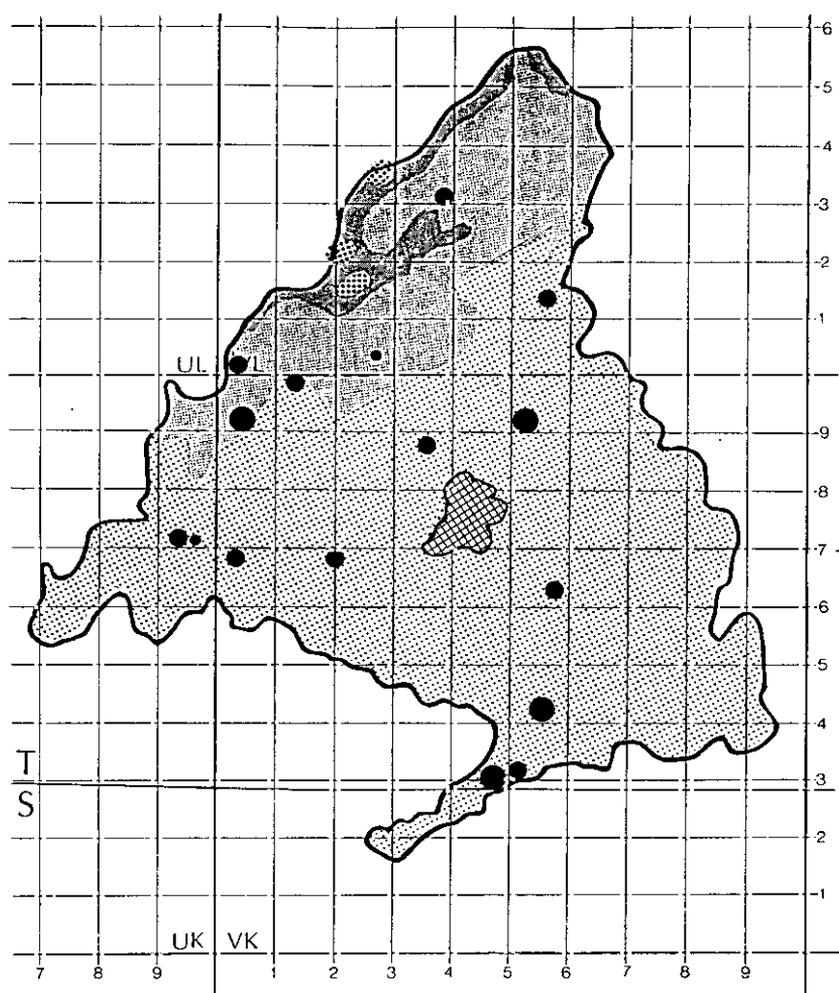


Fig. 3.35: Estaciones en las que se capturó *Micronecta scholtzi*. (Para los símbolos ver Fig. 3.33).

Tiene una tolerancia físico-química de 0,19, la más baja de todas, es decir, no muestra especial preferencia por un determinado tipo de agua y aparece prácticamente en todos los tipos de agua establecidos. Su diversidad de hábitat es de 0,30, de los más pequeños de las especies estudiadas, aparece en la mayoría de los tipos de cuerpos de agua excepto en las pequeñas charcas estacionales.

Es una especie con dimorfismo alar, hay individuos macrópteros e individuos braquípteros, en nuestro caso hemos encontrado un 6,10 % de individuos macrópteros: 56 individuos capturados en prácticamente todas las estaciones en las que se capturó la especie. Este valor se corresponde con el 5,7 % encontrado para Hungría, Rumanía y Checoslocaquia por WROBLEWSKI (1960) y menor que el 12

% dado para el Norte de África (WROBLEWSKI, 1964).

Los machos de Corixidae presentan asimetría en el aparato genital y en los 4 últimos segmentos abdominales, manifestándose fundamentalmente en que tienen la región genital torcida lateralmente hacia la derecha o hacia la izquierda. El estrigilo, cuando existe, está situado en el lado derecho o en el izquierdo del 6º terguito abdominal. En nuestro caso los machos de *M. scholtzi* presentan asimetría derecha pero, al igual que en otras especies de Corixidae (POISSON, 1935; HEISS, 1971; LÓPEZ et al., 1993), hemos encontrado casos de inversión de la simetría, es decir, machos enantiomorfos. Estos casos suponen un 0,94 % del total de los machos capturados, 3 machos enantiomorfos capturados en 3 estaciones de muestreo diferentes: Mar de Ontígola (p), laguna de San Juan (o) y arroyo de Navahuerta (l). Por lo tanto se puede decir que *M. scholtzi* es una especie monóstrofa, es decir, en sus poblaciones aparece una sólo forma, la derecha, y, excepcionalmente, pueden aparecer individuos con la asimetría invertida, enantiomorfos.

Parece que el enantiomorfismo de los machos está determinado genéticamente y que las condiciones ambientales tienen poco o nula influencia en su expresión (LÓPEZ et al., 1993). Además se ha comprobado que la inversión de la asimetría en los machos no los impide copular con hembras de su misma especie (POISSON, 1935), lo que hace suponer su heredabilidad y, por tanto, el mantenimiento de una pequeña proporción de machos enantiomorfos en las poblaciones de estos Coríxidos.

Fenología

Las ninfas capturadas son fundamentalmente de los estadios IV y V, la ausencia en las capturas de un número significativo de ejemplares de los estadios I, II y III puede ser debido a un

fenómeno de migraciones verticales de los diferentes estadios de desarrollo (BIESIADKA & TABAKA, 1990), a una duración extremadamente corta de dichas fases y/o a un tamaño demasiado pequeño de los individuos que hacen difícil su captura. No obstante en algunas estaciones de muestreo se ha podido establecer su ciclo biótico (Fig. 3.36 y Fig. 3.37) que resulta ser anual univoltino, siendo las ninfas del estadio IV las formas invernantes.

CAPTURAS: río Perales (b): 29-6-88 (2♂♂, 4♀♀ y 2-V), 28-7-88 (5♂♂ y 6♀♀), 18-8-88 (2♂♂ y 2♀♀), 22-9-88 (1-I), 27-11-88 (5-IV), 26-12-88 (2-IV); río Manzanares (c): 22-3-88 (23-IV), 19-4-88 (1♂, 2-IV y 12-V), 17-5-88 (4♂♂, 14♀♀ y 1-V), 16-6-88 (6♂♂ y 2♀♀), 21-7-88 (4♂♂ y 2♀♀), 9-8-88 (3♂♂ y 13♀♀), 15-9-88 (3♂♂ y 12♀♀), 21-11-88 (13-IV), 12-12-88 (5-IV), 13-1-89 (16-IV), 25-2-89 (8-IV); río Jarama-I (d): 30-3-89 (1V), 30-4-89 (1♀ y 16-V), 31-5-89 (3♂♂), 26-6-89 (4♂♂ y 5♀♀), 24-7-89 (20♂♂ y 23♀♀), 25-8-89 (2♂♂ y 6♀♀), 26-9-89 (3♂♂ y 3♀♀); río Jarama-II (e): 30-4-89 (3♂♂, 10♀♀ y 12-V), 31-5-89 (4♂♂ y 18♀♀), 26-6-89 (1-V), 24-7-89 (8♂♂ y 11♀♀), 25-8-89 (17♀♀), 26-9-89 (4♂♂ y 3♀♀); río Tajo (f): 15-6-88 (2♂♂ y 3♀♀), 26-7-88 (1♂ y 15♀♀), 28-8-88 (3♂♂ y 4♀♀), 20-9-88 (1♀); río Lozoya (g): 20-6-89 (6♂♂ y 5♀♀), 17-8-89 (2♀♀); río Guadarrama (i): 28-7-88 (4♂♂ y 3♀♀), 18-8-88 (4♂♂ y 4♀♀); arroyo Navahuerta (l): 20-5-89 (1♂ y 1♀), 13-7-89 (4♀♀), 22-5-88 (2♂♂ y 2♀♀), 24-6-88 (1♂ y 4♀♀), 17-7-88 (2♂♂), 15-8-88 (1♀); Ptno. de la Jarosa (m): 11-3-89 (2-IV), 15-4-89 (22-IV), 20-5-89 (1♂, 1-IV y 36-V), 22-6-89 (16♂♂, 15♀♀ y 1-V), 19-7-89 (3♂♂ y 9♀♀), 23-8-89 (6♂♂ y 4♀♀); embalse de La Granjilla (n): 11-4-89 (26-V), 9-5-89 (13♂♂ y 10♀♀), 11-7-89 (3♂♂ y 13♀♀), 18-8-89 (13♂♂ y 6♀♀), 14-9-89 (4♂♂, 6♀♀ y 1-V), 17-10-89 (7♂♂, 3♀♀ y 4-IV), 23-11-89 (1-IV), 24-12-89 (4-IV), 23-1-90 (7-IV); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (6-IV), 14-3-89 (15-IV), 11-4-89 (15-V), 9-5-89 (4♂♂, 8♀♀ y

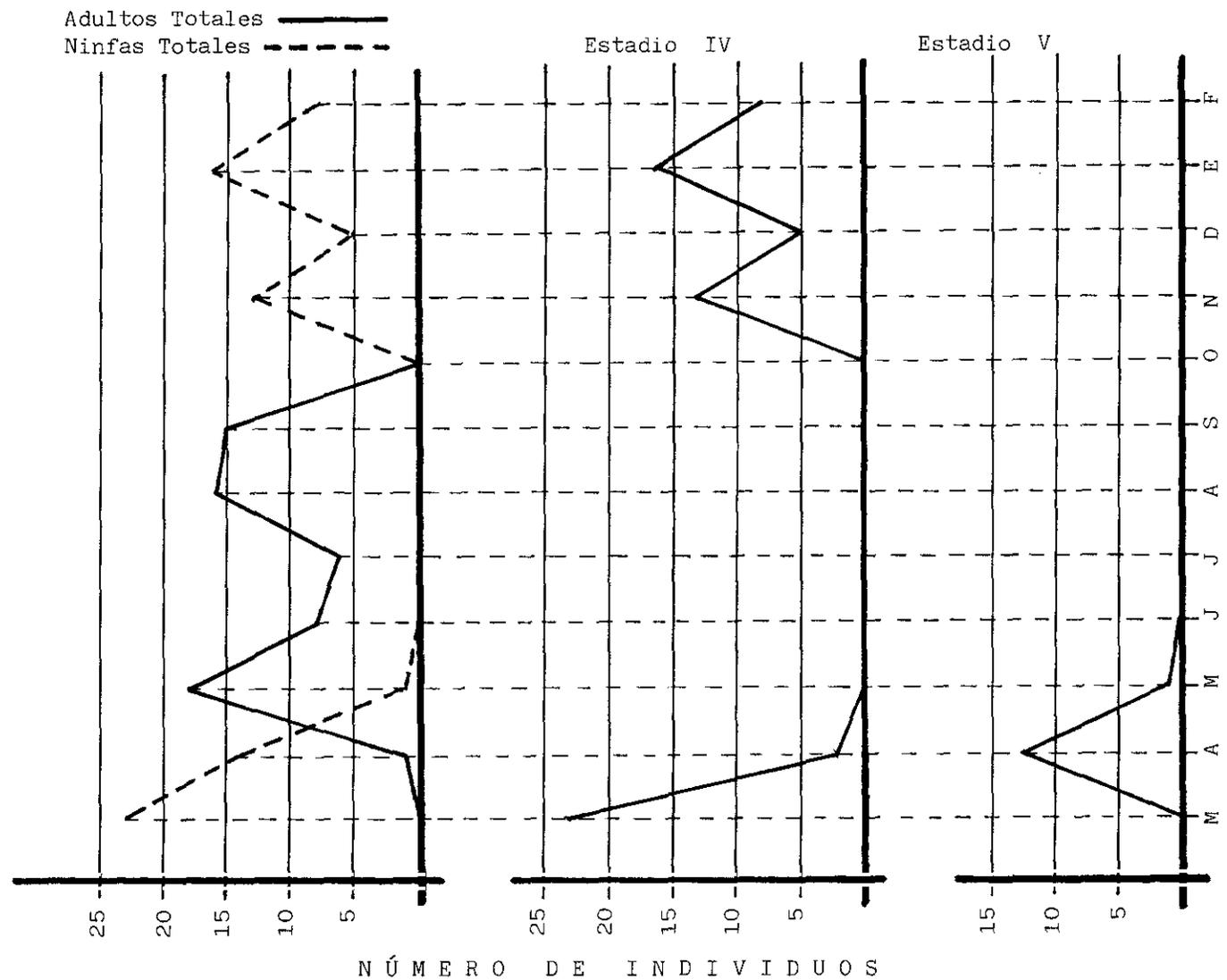


Fig. 3.36: Fenología de *M. scholtzi* en el R. Manzanares (c).

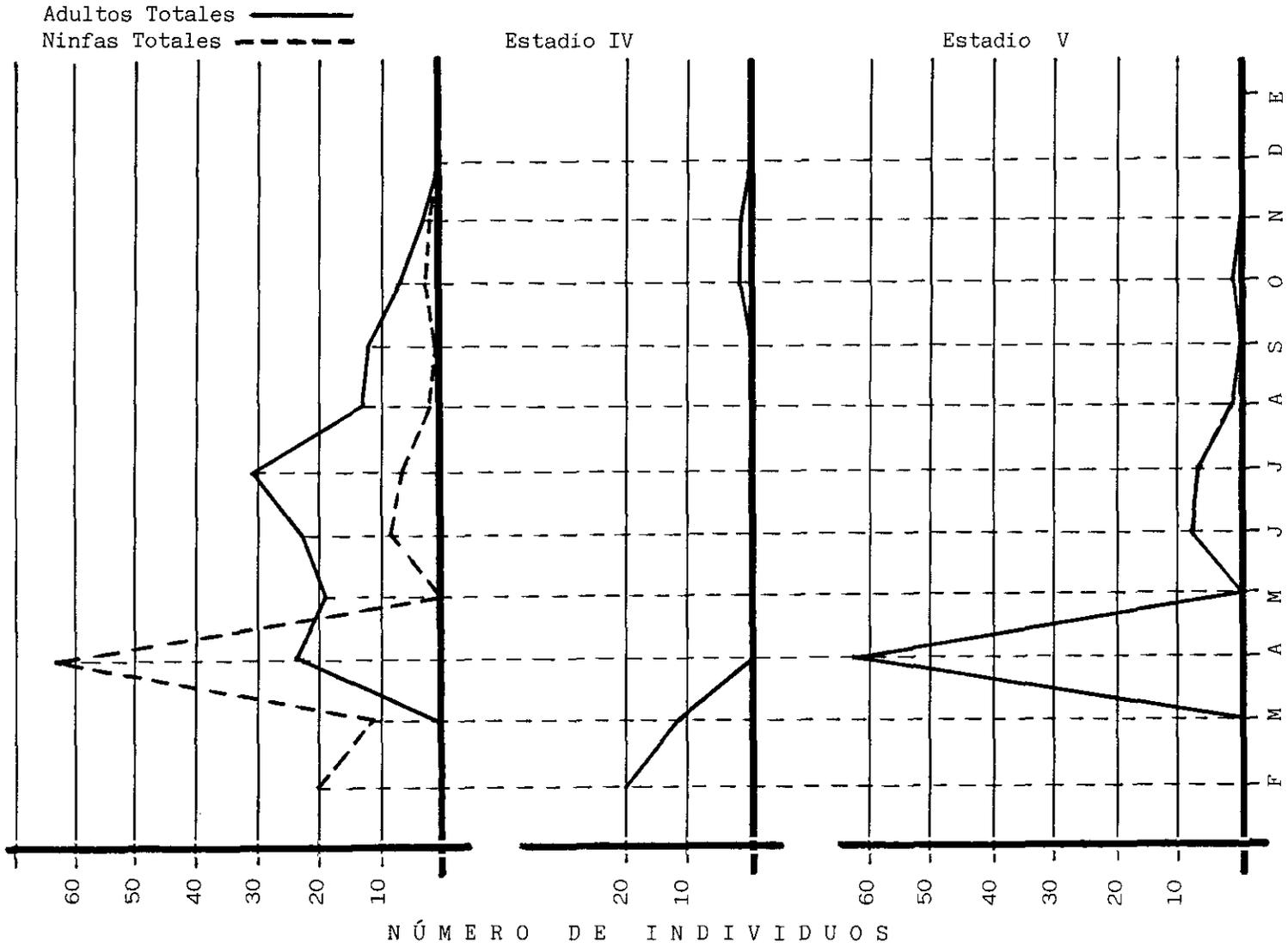


Fig. 3.37: Fenología de *M. scholtzi* en la laguna de San Juan (o).

2-V), 6-6-89 (12♂♂ y 10♀♀), 11-7-89 (5♂♂ y 8♀♀), 18-8-89 (2♂♂ y 3-V), 24-12-89 (1-IV), 23-1-90 (1-IV); laguna de San Juan (o): 13-2-88 (20-IV), 9-3-88 (11-IV), 13-4-88 (13♂♂, 10♀♀, 1-II y 63-V), 11-5-88 (7♂♂ y 12♀♀), 15-6-88 (9♂♂, 14♀♀ y 8-V), 26-7-88 (15♂♂, 16♀♀ y 7-V), 25-8-88 (5♂♂, 8♀♀ y 1-V), 20-9-88 (2♂♂ y 10♀♀), 18-10-88 (6♂♂, 1♀, 1-IV y 1-V), 15-11-88 (3♂♂ y 1-IV); Mar de Ontígola (p): 13-2-88 (15-IV), 9-3-88 (12-IV), 13-4-88 (11♂♂, 5♀♀ y 18-V), 11-5-88 (12♂♂, 17♀♀ y 1-V), 15-6-88 (10♂♂, 25♀♀ y 5-V), 26-7-88 (1♂, 6♀♀ y 3-V), 25-8-88 (1-V), 20-9-88 (2♀♀), 18-10-88 (1♂ y 2-IV); laguna de El Campillo (q): 24-2-88 (5-IV), 16-3-88 (1-IV y 5-V), 28-4-88 (3♂♂ y 9♀♀), 18-5-88 (2♂♂ y 16♀♀), 20-6-88 (6♀♀), 19-7-88 (2♂♂, 12♀♀ y 1-V), 8-12-88 (3-IV); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 24-3-88 (1-V), 20-4-88 (12♂♂, 10♀♀ y 10-V), 25-5-88 (8♂♂ y 14♀♀), 29-6-88 (1♂), 28-7-88 (1♂ y 3♀♀), 18-8-88 (2♂♂ y 1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 18-8-88 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Guadalix de la Sierra: 15-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Mingorrubio (El Pardo): 2-8-82, B. Hernando Leg., (1♂ y 5♀♀). Pantano de El Vellón: 17-5-88, M.Á. Vázquez Leg., (45♂♂ y 18♀♀).

3.2.2.5- *Micronecta (Micronecta) minuscula* Poisson, 1929.

Es una especie de distribución Mediterráneo Occidental (MO), se capturaron 4 individuos adultos en una estación de muestreo a 700 m de altitud (Fig. 3.38). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 3,84 %) y poco abundante (D= 0,07 %) en la provincia de Madrid.

Los 4 individuos capturados son braquípteros, y corresponden a la estación del río Jarama-I (d), es decir, coincidiendo con

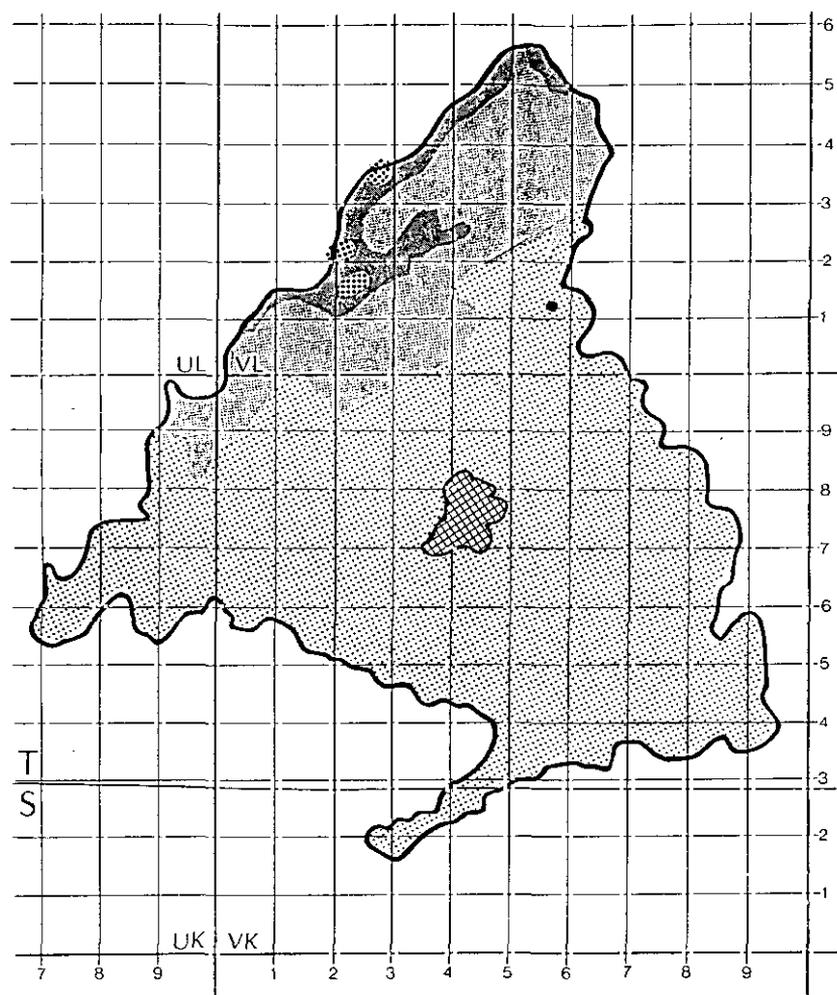


Fig. 3.38: Estaciones en las que se capturó *Micronecta minuscula*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

WROBLEWSKI (1964) y BAENA (1984), un ambiente lóxico durante todo el año, aguas límpias, escasa vegetación y sustrato pedregoso-limoso.

CAPTURAS: Río Jarama-I (d): 30-4-89 (2♀♀), 25-8-89 (1♂ y 1♀).

Género *Cymatia* Flor, 1860.

3.2.2.6- *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864).

Es una especie de distribución Paleártica (PA), se capturaron 13 individuos adultos en 5 estaciones de muestreo entre los 540 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.39). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 19,20 %) y poco

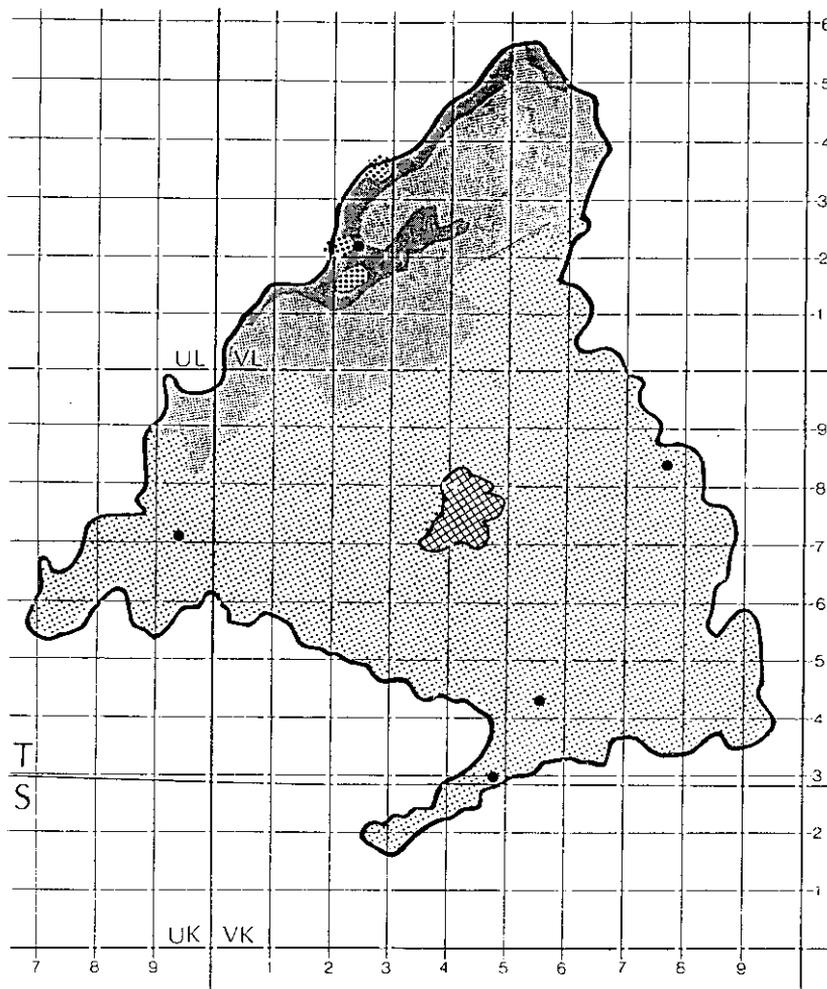


Fig. 3.39: Estaciones en las que se capturó *Cymatia rogenhoferi*. (Para los símbolos ver Fig. 3.33).

abundante ($D= 0,22 \%$) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,38 y una diversidad de hábitat también de 0,38, es decir, aparece en diferentes tipos de agua y de cuerpos de agua, pero considerando los datos en su conjunto se aprecia una tendencia hacia las lagunas y charcas permanentes de aguas bastante mineralizadas.

CAPTURAS: laguna de San Juan (o): 26-7-88 (1♂), 25-8-88 (1♂ y 1♀); Mar de Ontígola (p): 13-2-88 (1♂), 9-3-88 (1♂), 13-4-88 (1♂ y 1♀), 15-6-88 (1♂); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 27-11-88 (1♀), 24-1-89 (1♂); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-5-89 (1♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 16-3-88 (1♀), 28-4-88 (1♀).

Género *Corixa* Geoffroy, 1762.

3.2.2.7- *Corixa affinis* Leach, 1817.

Es una especie Cosmopolita (CO), se capturaron 278 individuos adultos en 15 estaciones de muestreo entre los 480 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.40). Es una especie muy frecuente (F= 57,69 %) y abundante (D= 4,87 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,34 y una diversidad de hábitat de 0,32, es decir, aparece prácticamente en todos los tipos de agua, en 7 de los 9 considerados, y en casi todos los tipos de cuerpos de agua, en 10 de los 11 considerados.

Los machos presentan asimetría izquierda, característica típica del género *Corixa*, pero se ha capturado un macho enantiomorfo (un 0,66 % del total de machos capturados) en las charcas de Los Santos de la Humosa (v), es decir, tal como se ha indicado en el caso de *Micronecta scholtzi*, *Corixa affinis* es una especie monóstrofa (LÓPEZ et al., 1993).

CAPTURAS: río Perales (b): 28-7-88 (1♂ y 1♀), 18-8-88 (4♂♂ y 2♀♀), 22-9-88 (16♂♂ y 6♀♀), 25-10-88 (2♀♀); río Manzanares (c): 16-6-88 (1♂); río Jarama-II (e): 31-5-89 (1♂), 26-6-89 (2♂♂), 24-7-89 (3♀♀), 25-8-89 (1♂ y 2♀♀), 26-9-89 (1♀); río Guadarrama (i): 25-10-88 (1♂), 24-1-89 (1♀); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89 (1♀), 26-6-89 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 25-11-89 (3♀♀); Ptno. de la Jarosa (m): 19-7-89 (1♀), 16-11-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 21-2-89 (6♂♂ y 4♀♀), 14-3-89 (4♀♀), 11-4-89 (1♂ y 1♀), 9-5-89 (2♂♂), 23-11-89 (1♂), 24-12-89 (6♂♂), 23-1-90 (1♂ y 1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (1♀), 11-7-89 (1♂), 23-11-89 (1♂ y 1♀); laguna de San Juan (o): 20-9-88 (1♀); las Canteras (r): 18-8-89 (1♂); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 20-4-88 (1♂), 22-9-88 (10♂♂ y 2♀♀), 25-10-88 (6♂♂ y 4♀♀), 27-11-88 (2♂♂), 26-12-88 (6♂♂ y 5♀♀), 24-1-89 (4♂♂ y 7♀♀); charcas

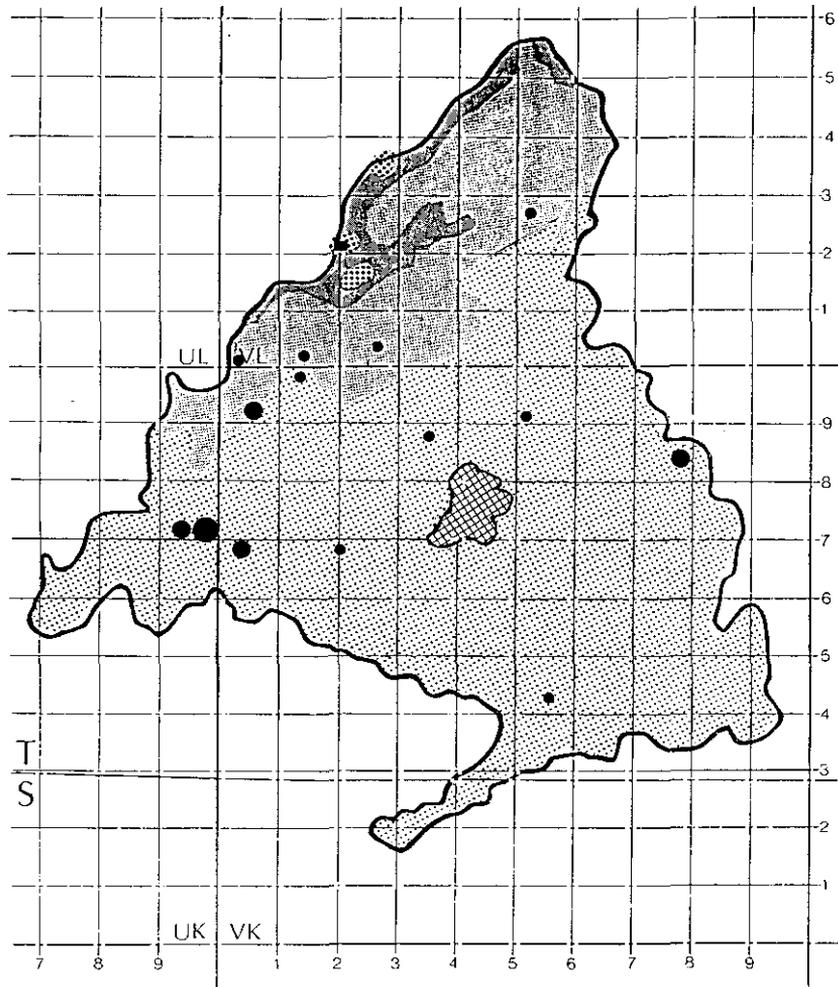


Fig. 3.40: Estaciones en las que se capturó *Corixa affinis*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

del Refugio Zabala (u): 22-10-89 (1♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 20-6-88 (4♂♂ y 5♀♀), 19-7-88 (1♂ y 3♀♀), 9-11-88 (3♂♂ y 7♀♀), 8-12-88 (3♀♀), 7-1-89 (7♂♂ y 8♀♀), 14-2-89 (6♂♂ y 10♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 29-6-88 (4♂♂ y 6♀♀), 18-8-88 (4♂♂ y 4♀♀), 22-9-88 (24♂♂ y 19♀♀), 25-10-88 (6♂♂ y 4♀♀), 27-11-88 (2♂♂ y 2♀♀), 26-12-88 (2♂♂ y 3♀♀), 24-1-89 (7♂♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alpedrete: 5-12-73, M.Á. Vázquez Leg., (1♀). Cerceda: 13-10-84, M^a.J. Carroquino Leg., (4♀♀). Colmenar Viejo: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Guadalix de la Sierra: 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 5♀♀). Majadahonda: 26-4-70, Hdez. Cortés Leg., (1♀). Pinilla del Valle: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Soto del Real: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (4♂♂ y 3♀♀); 8-6-85,

M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 15-9-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂).
Venturada: 10-7-81, Luis Saavedra Leg., (1♀).

3.2.2.8- *Corixa iberica* Jansson, 1981.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO), se capturaron 34 individuos adultos en 5 estaciones de muestreo entre los 650 y los 950 m de altitud (Fig. 3.41). Es una especie poco frecuente (F= 19,23 %) y poco abundante (D= 0,59 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,68, 23 de los individuos se capturaron en aguas del tipo A1, es decir, muestra cierta preferencia por aguas templado-frías, neutras o ligeramente ácidas, con pocas sales minerales y de oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,47, muestra mayor tolerancia respecto a los cuerpos de agua, 17 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar y el resto en pantanos, lagunas y charcas permanentes.

CAPTURAS: arroyo El Berrueco (k): 24-7-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 15-1-89 (1♂), 15-8-89 (2♀♀), 25-11-89 (3♂♂ y 7♀♀), 22-12-89 (3♀♀), 24-1-88 (2♂♂ y 4♀♀), 21-2-88 (2♂♂), 13-3-88 (3♂♂ y 1♀), 18-9-88 (1♂), 9-10-88 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 23-11-89 (1♀); las Canteras (r): 21-2-89 (1♂), 14-3-89 (1♂ y 1♀), 11-4-89 (1♀), 18-8-89 (1♀), 14-9-89 (2♂♂ y 2♀♀), 23-11-89 (1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 29-6-88 (1♀), 22-9-88 (1♂ y 1♀), 26-12-88 (2♀♀), 24-1-89 (2♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cerceda: 29-4-61, M. Nieto Leg., (1♂); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀); 13-10-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 11-7-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Colmenar Viejo: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀). El Escorial: 12-6-87, Bosch Leg., (1♀). Madrid: sin fecha, J.M. Carretero Leg.,

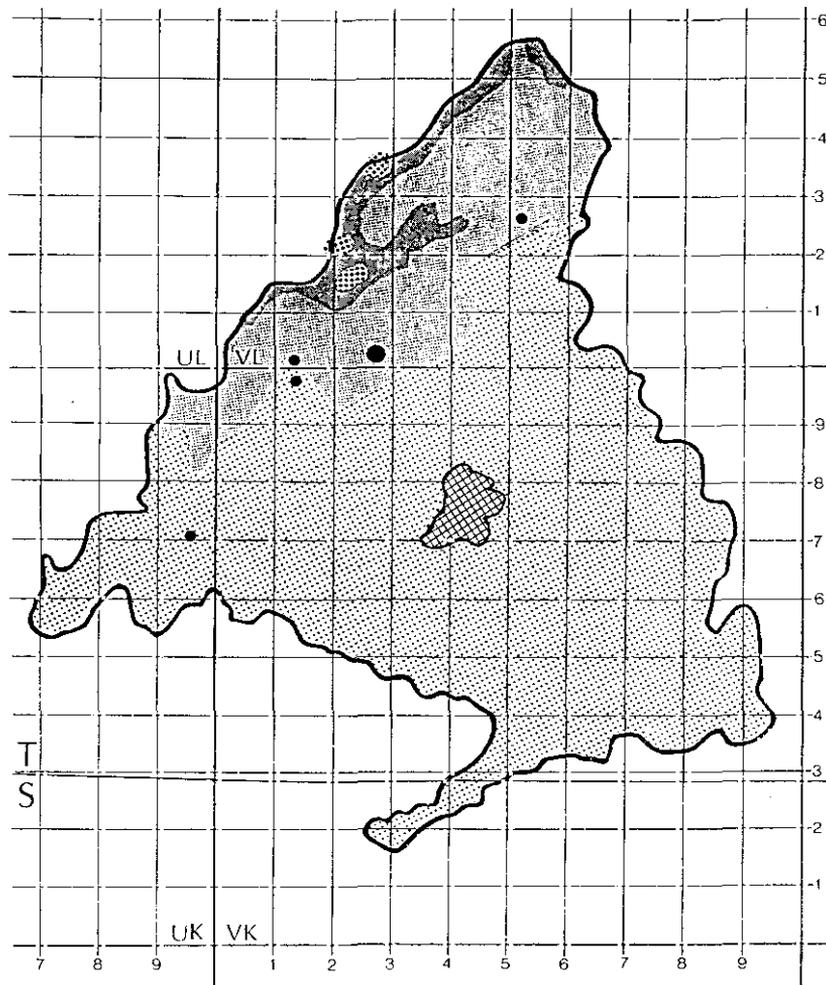


Fig. 3.41: Estaciones en las que se capturó *Corixa iberica*. (Para los símbolos ver Fig. 3.33).

(1♀). Mataespesa: 9-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (3♀♀). Las Navas del Marqués: 10-12-73, M^a.V. Agudo Leg., (1♀). Soto del Real: 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (7♂♂ y 8♀♀).

3.2.2.9- *Corixa panzeri* Fieber, 1848.

Es una especie de distribución Paleártico Occidental (PO). Se capturaron 139 individuos adultos en 12 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.42). Es una especie frecuente (F= 46,15 %) y abundante (D= 2,43 %) en la provincia de Madrid.

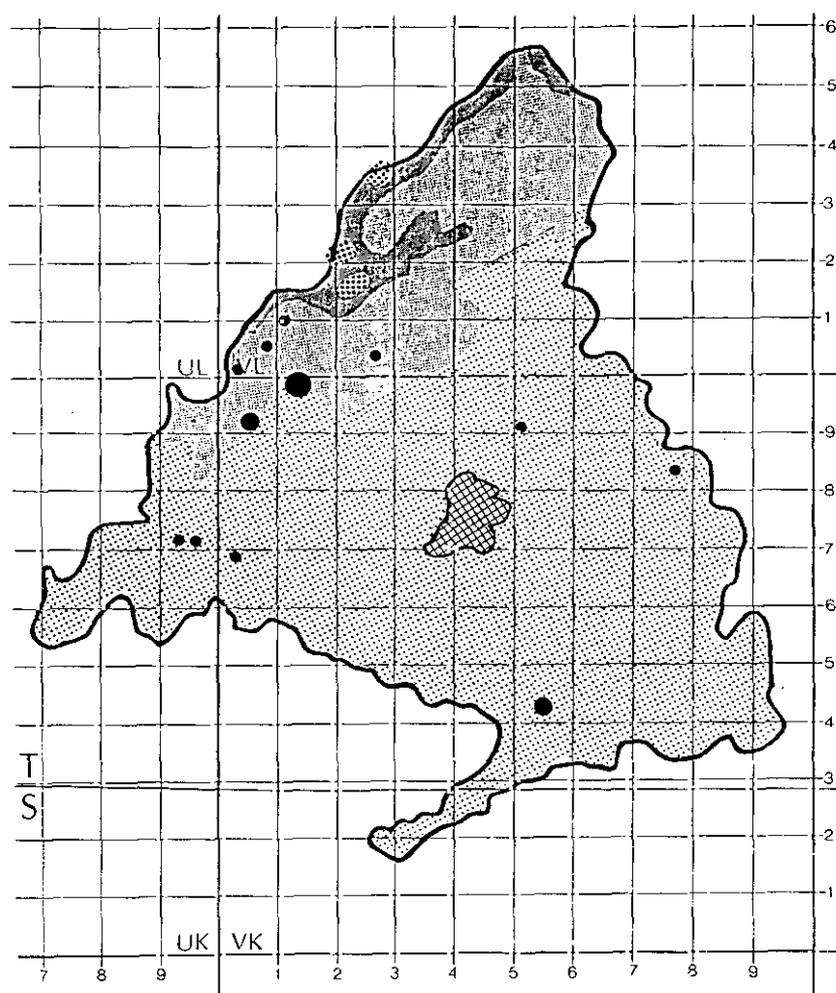


Fig. 3.42: Estaciones en las que se capturó *Corixa panzeri*. (Para los símbolos ver Fig. 3.33).

Tiene una tolerancia físico-química de 0,61, 85 individuos se capturaron en aguas del tipo A4, es decir, aguas templado-frías, básicas, de mineralización media-alta y mal oxigenadas. Su diversidad de hábitat es de 0,60, 84 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH5, lagunas permanentes con sustrato pedregoso-arenoso, aunque el resto de las capturas se reparten mucho entre casi todos los restantes cuerpos de agua considerados, lo que puede indicar un fuerte comportamiento migrador de la especie.

Se capturó un macho enantiomorfo (2,22 % del total de machos capturados) en la charca de Las Navas del Rey (grande) (s), por lo que se la puede considerar una especie monóstrofa.

CAPTURAS: río Perales (b): 18-8-88 (1♀), 22-9-88 (2♀♀);

río Jarama-II (e): 30-1-90 (1♀); río de las Puentes (j): 13-2-90 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 12-10-89 (1♀), 25-11-89 (1♀), 21-2-88 (1♂); Ptno. de la Jarosa (m): 20-5-89 (1♀), 19-7-89 (2♀♀); embalse de La Granjilla (n): 17-10-89 (1♂ y 3♀♀), 23-11-89 (1♀), 24-12-89 (1♂ y 4♀♀), 23-1-90 (2♀♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (2♂♂ y 2♀♀), 14-3-89 (3♂♂ y 7♀♀), 11-4-89 (4♂♂ y 6♀♀), 9-5-89 (5♂♂ y 6♀♀), 6-6-89 (1♂ y 8♀♀), 11-7-89 (1♂ y 1♀), 19-10-89 (2♂♂ y 1♀), 23-11-89 (6♂♂ y 11♀♀), 24-12-89 (6♂♂ y 9♀♀), 23-1-90 (1♂ y 2♀♀); laguna de San Juan (o): 13-2-88 (1♂ y 6♀♀), 9-3-88 (8♀♀), 15-11-88 (2♂♂); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 20-4-88 (1♂), 29-6-88 (1♂), 22-9-88 (1♀), 25-10-88 (1♀), 26-12-88 (1♂), 24-1-89 (1♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 20-6-88 (1♀), 9-11-88 (1♂), 8-12-88 (1♀), 7-1-89 (1♂ y 1♀), 14-2-89 (1♂ y 2♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 22-9-88 (1♀); charca de Los Molinos (y): 29-12-89 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cerceda: 13-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Colmenar Viejo: 8-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀); 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Guadalix de la Sierra: 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂).

3.2.2.10- *Corixa punctata* (Illiger, 1807).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 25 individuos adultos en 6 estaciones de muestreo entre los 650 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.43). Es una especie poco frecuente (F= 23,07 %) y poco abundante (D= 0,43 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,72, 18 individuos se capturaron en aguas del tipo A2, es decir aguas templado-frías, básicas, de mineralización media y bien oxigenadas. Su diversidad

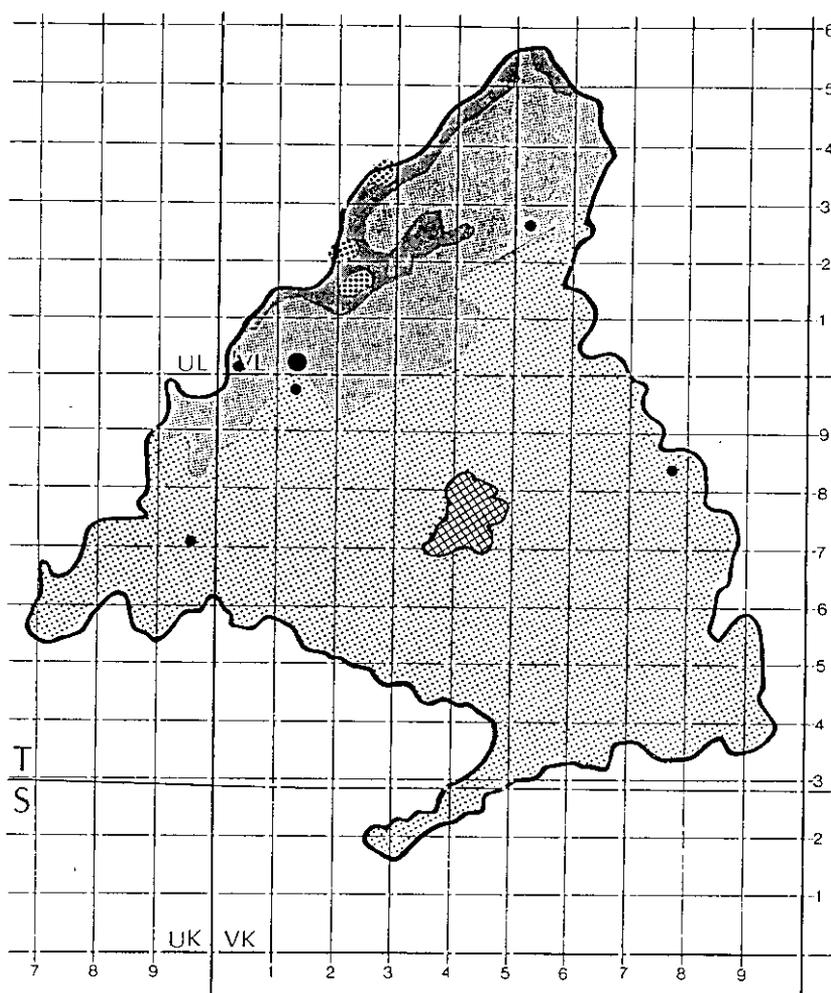


Fig. 3.43: Estaciones en las que se capturó *Corixa punctata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

de hábitat es de 0,68, 17 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH2, es decir, charcas permanentes con sustratos rocosos y abundante vegetación sumergida.

CAPTURAS: arroyo El Berrueco (k): 25-8-89 (1♂); Ptno. de la Jarosa (m): 23-8-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 23-11-89 (1♂ y 1♀); las Canteras (r): 21-2-89 (1♀), 11-4-89 (1♀), 18-8-89 (4♂♂ y 6♀♀), 14-9-89 (5♀♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 20-6-88 (1♂); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 22-9-88 (1♂), 27-11-88 (1♂), 26-12-88 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Colmenar Viejo: 8-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Soto del Real: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Meco: 8-1943, J. Álvarez Leg., (1

ejemplar).

Género *Heliocorisa* Lundblad, 1928.

3.2.2.11- *Heliocorisa vermiculata* (Puton, 1874).

Es una especie de distribución Paleártica Meridional (PM). Se capturaron 39 individuos adultos en 1 estación de muestreo a 540 m de altitud (Fig. 3.44). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1.995). Es una especie poco frecuente (F= 3,84 %) y poco abundante (D= 0,68 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química y una diversidad de hábitat de 1, es uno de los pocos heterópteros acuáticos que pueden asociarse a unas condiciones determinadas del agua. Sólo se capturó en aguas del tipo A9, es decir, templado-frías, básicas, extremadamente salinas y sobresaturadas en oxígeno, coincidiendo con MILLÁN (1985) que también la encuentra en aguas de concentración salina alta.

CAPTURAS: Mar de Ontígola (p): 9-3-88 (3♂♂), 13-4-88 (2♂♂ y 2♀♀), 11-5-88 (3♂♂ y 2♀♀), 15-6-88 (3♂♂ y 11♀♀), 26-7-88 (7♂♂ y 1♀), 25-8-88 (1♂), 20-9-88 (1♂), 18-10-88 (1♀), 15-11-88 (2♂♂).

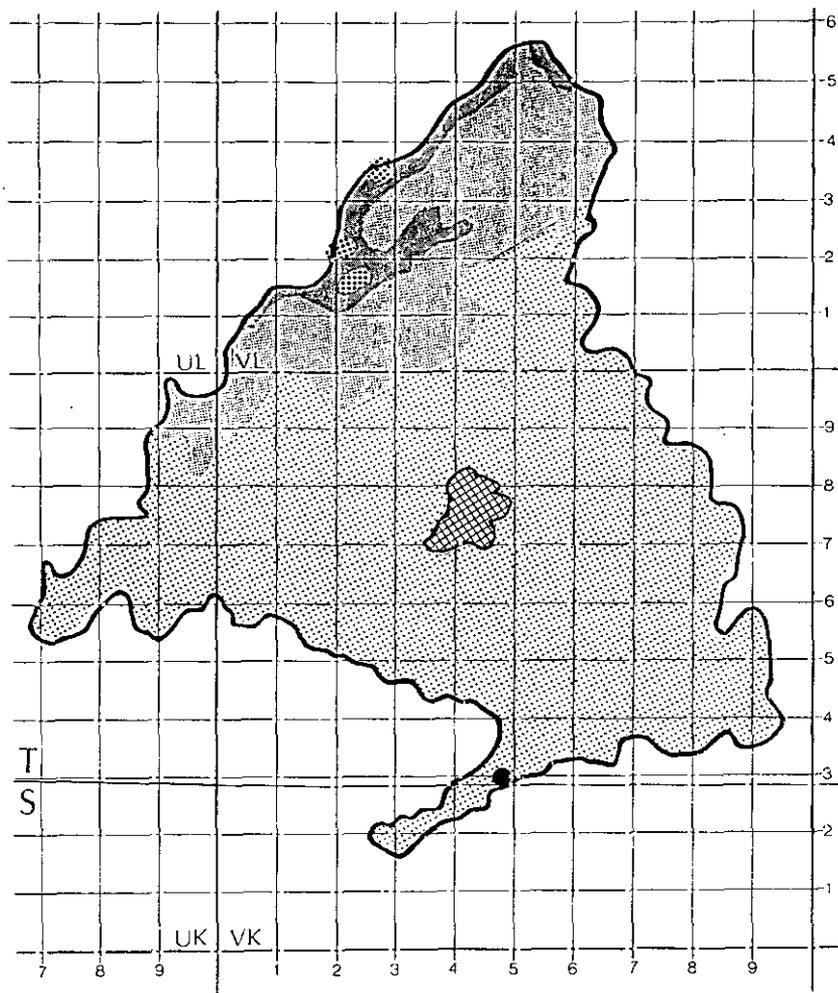


Fig. 3.44: Estaciones en las que se capturó *Heliocorisa vermiculata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Género *Hesperocorixa* Kirkaldy, 1.908.

3.2.2.12- *Hesperocorixa bertrandi* Poisson, 1957.

Es una especie de distribución Ibérica (IB). Se capturaron 2 individuos adultos en dos estaciones de muestreo a 950 y 1.950 m de altitud (Fig. 3.45). Como consecuencia de esta estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 7,69 %) y poco abundante (D= 0,03 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,5, un individuo se capturó en aguas del tipo A1 y el otro en aguas del tipo A3, pero considerándolo conjuntamente y teniendo en cuenta las características de las estaciones en donde se capturó, son aguas frías,

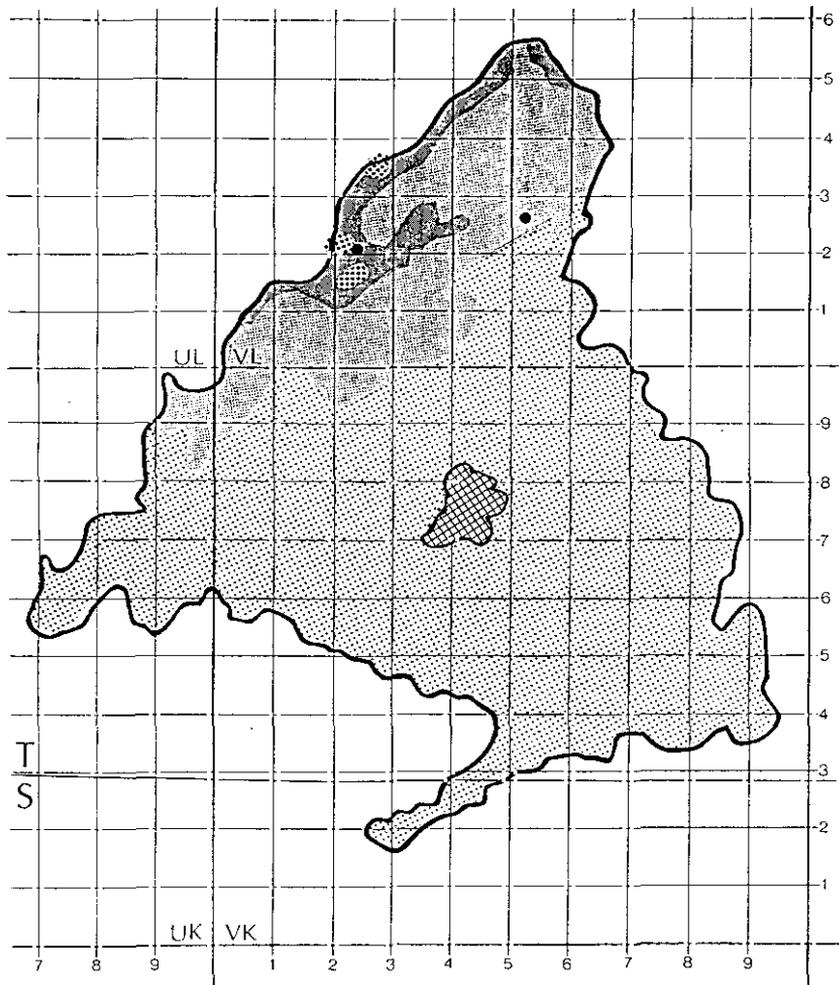


Fig. 3.45: Estaciones en las que se capturó *Hesperocorixa bertrandi*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

ácidas, muy poco mineralizadas y de oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 1, los dos individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar, arroyos de montaña, con régimen muy variable y sustrato pedregoso-arenoso.

CAPTURAS: arroyo El Berrueco (k): 24-7-89 (1♂); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 25-11-89 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Siete Iglesias: 11-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀).

3.2.2.13- *Hesperocorixa castanea* (Thomson, 1869).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). No se capturó ningún ejemplar, sólo se encontraron 3 ejemplares en la colección de la cátedra. Debe ser una especie poco frecuente y poco

abundante en la provincia de Madrid y en el resto de la península Ibérica, ya que sólo aparece citada en Beira Litoral (Portugal) y en Asturias, León y Madrid (España) (NIESER y MONTES, 1984; BAENA y VÁZQUEZ, 1986).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alpedrete: 5-12-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂). Mataespesa: 9-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (2♀♀).

3.2.2.14- *Hesperocorixa linnaei* (Fieber, 1848).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 187 individuos adultos en 7 estaciones de muestreo entre los 540 y los 925 m de altitud (Fig. 3.46). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie frecuente (F= 26,9 %) y abundante (D= 3,28 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,86, 162 individuos se capturaron en aguas del tipo A4, es decir, tiene cierta preferencia por aguas templado-frías, básicas, con elevada mineralización y mal oxigenadas. Su diversidad de hábitat es de 0,86, 162 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH5, es decir, lagunas permanentes de sustrato pedregoso-arenoso, sin embargo el resto de las capturas se reparten mucho entre otros 6 cuerpos de agua, lo que hace suponer un comportamiento migrador.

CAPTURAS: río Manzanares (c): 22-3-88 (7♂♂ y 6♀♀), 21-7-88 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 19-2-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña(ñ): 21-2-89 (5♂♂ y 9♀♀), 14-3-89 (6♂♂ y 13♀♀), 11-4-89 (1♂ y 6♀♀), 9-5-89 (3♀♀), 14-9-89 (1♂ y 1♀), 19-10-89 (5♂♂ y 1♀), 23-11-89 (25♂♂ y 15♀♀), 24-12-89 (25♂♂ y 19♀♀), 23-1-90 (6♂♂ y 21♀♀); laguna de S.Juan(o): 13-2-88 (3♀♀), 9-3-88 (1♀), 3-12-88 (1♂); Mar de Ontígola(p): 15-11-88 (1♀); las Canteras(r): 11-4-89 (2♂♂); charcas Los Santos de la Humosa(v): 9-11-88 (1♂), 8-12-88 (1♂).

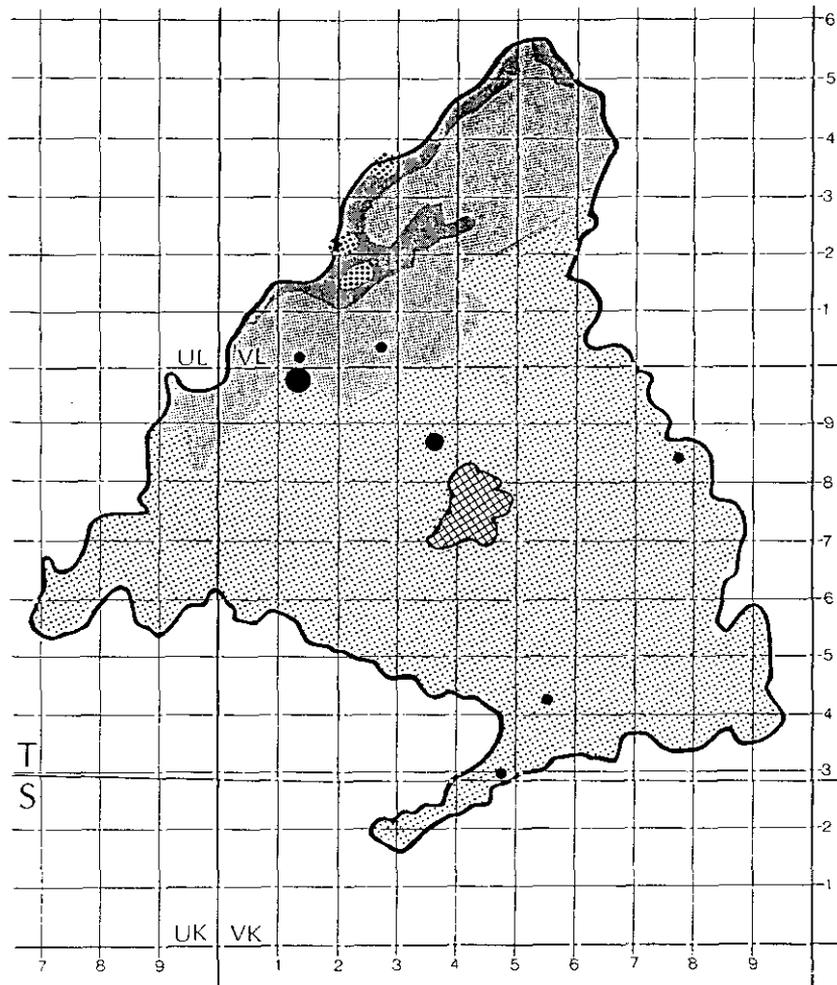


Fig. 3.46: Estaciones en las que se capturó *Hesperocorixa linnaei*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

3.2.2.15- *Hesperocorixa sahlbergi* (Fieber, 1848).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 129 individuos adultos en 11 estaciones de muestreo entre los 650 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.47). Es una especie frecuente (F= 42,30 %) y abundante (D= 2,26 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,66, 85 individuos se capturaron en aguas del tipo A1, es decir, aguas templado-frías, neutras o ligeramente ácidas, con baja mineralización y de oxigenación media; 43 individuos se capturaron en aguas de tipo A3, lo que refuerza su preferencia por aguas de baja mineralización. Su diversidad de hábitat es de 0,80, 104 individuos se capturaron

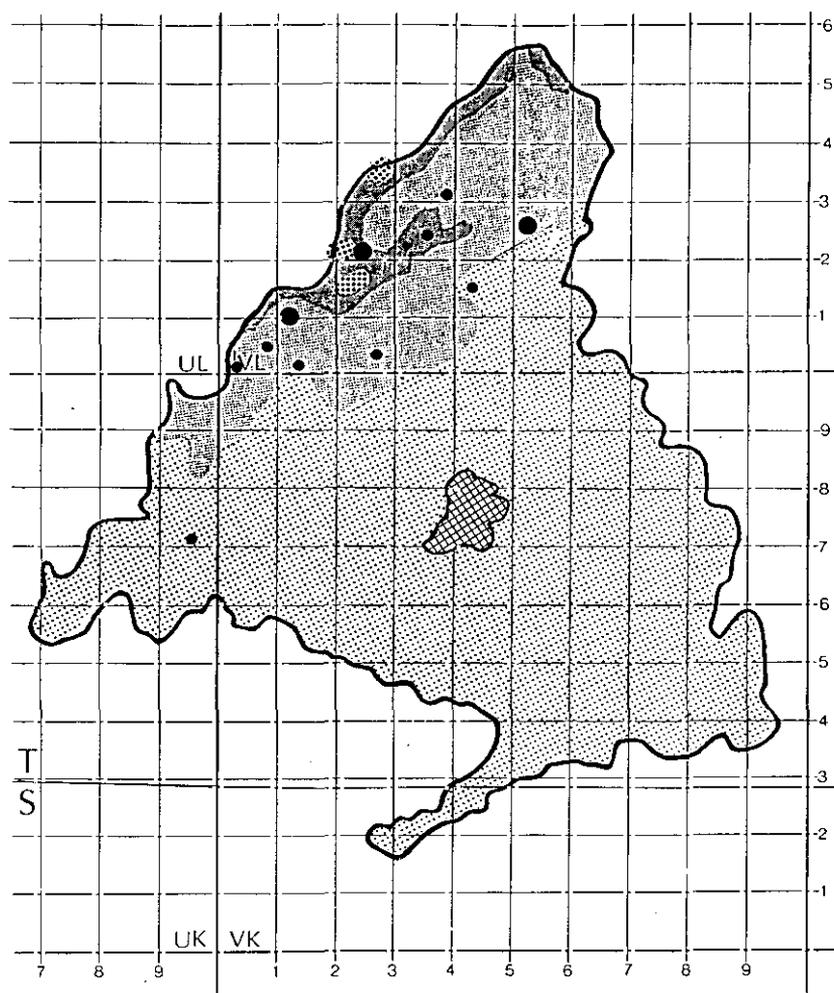


Fig. 3.47: Estaciones en las que se capturó *Hesperocorixa sahlbergi*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

en cuerpos de agua del tipo Ar, es decir, muestra una clara preferencia por arroyos de montaña, con régimen muy variable y sustrato pedregoso-arenoso.

Los machos presentan asimetría derecha, pero hemos capturado un macho enantiomorfo (1,01 % del total de machos capturados) en la estación del Arroyo Berrueco (k), por lo tanto es una especie Monóstrofa (LÓPEZ et al., 1993).

CAPTURAS: río Guadalix (a): 10-12-89 (3♂♂ y 1♀), río Lozoya (g): 10-12-89 (2♂♂ y 1♀), 9-1-90 (1♂ y 1♀); río de las Puentes (j): 11-3-89 (1♀), 19-7-89 (3♂♂ y 2♀♀), 23-8-89 (3♂♂ y 2♀♀), 16-9-89 (2♂♂ y 2♀♀), 12-10-89 (1♂ y 3♀♀), 16-11-89 (1♂ y 3♀♀); arroyo El Berrueco (k): 30-4-89 (1♂ y 3♀♀), 26-6-89 (9♂♂ y 10♀♀), 24-7-89 (4♂♂ y 8♀♀), 25-8-89 (1♂), 26-9-89 (1♀), 24-10-89

(1♀), 30-1-90 (1♀), 28-2-90 (1♂ y 1♀); arroyo Navahuerta (l): 13-7-89 (1♀), 15-8-89 (1♀), 25-11-89 (1♀), 22-12-89 (2♀♀), 21-2-88 (1♂), 17-7-88 (1♂ y 1♀); Ptno. de la Jarosa (m): 12-2-89 (1♂); las Canteras (r): 11-7-89 (1♂); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 18-6-89 (1♀), 15-8-89 (6♂♂ y 2♀♀), 16-9-89 (5♂♂ y 8♀♀), 22-10-89 (4♂♂ y 7♀♀), 25-11-89 (2♂♂ y 1♀); charcas del Pto. de Canencia (w): 20-6-89 (3♂♂ y 4♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 22-9-88 (2♀♀), 26-12-88 (2♀♀), 24-1-89 (1♂); charca de Los Molinos (y): 15-4-89 (1♂), 22-6-89 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alpedrete: 2-12-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (2♂♂ y 5♀♀); 5-12-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂). Garganta de los Montes (R. Lozoya): 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Outeruelo del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Mataespesa: 9-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (9♂♂ y 12♀♀). Rascafría: 19-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (6♂♂ y 2♀♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Paular: X-1908, Bolívar Leg., (10 ejemplares).

Género *Paracorixa* Poisson, 1957.

3.2.2.16- *Paracorixa concinna concinna* (Fieber, 1848).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 5 individuos adultos en 3 estaciones de muestreo entre los 650 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.48). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995).

Es una especie poco frecuente (F= 11,53 %) y poco abundante (D= 0,08 %), tanto en la provincia de Madrid, tal como indican los valores anteriores, como en el resto de la península Ibérica a juzgar por la escasez de citas bibliográficas que, además, la mayoría de ellas necesita confirmación (NIESER y MONTES, 1984;

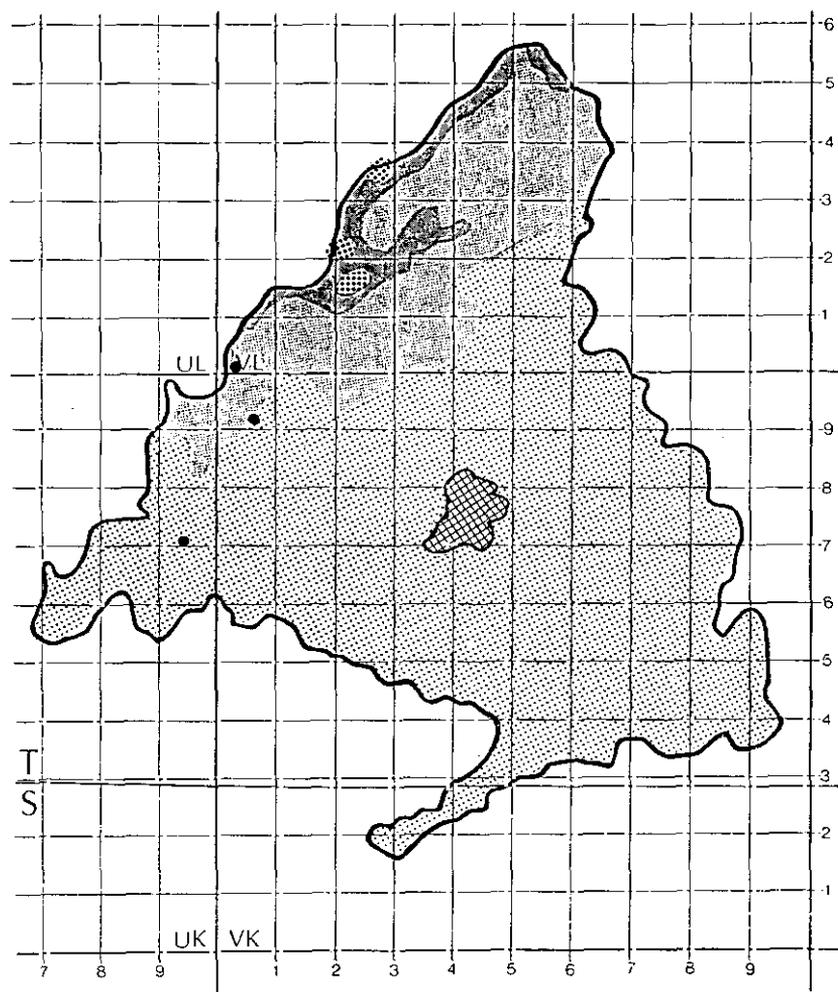


Fig. 3.48: Estaciones en las que se capturó *Paracorixa concinna*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

BAENA y VÁZQUEZ, 1986).

Tiene una tolerancia físico-química de 0,60 y una diversidad de hábitat también de 0,60, parece que no tiene una especial preferencia por ninguno de los tipos de aguas establecidos, y con respecto a los tipos de cuerpos de agua sólo se ha capturado en ambientes lénticos, charcas y lagunas permanentes, aunque hay que tener en cuenta en este análisis el pequeño número de ejemplares capturados.

CAPTURAS: Ptno. de la Jarosa (m): 12-2-89 (1♂), 19-7-89 (1♂ y 1♀); embalse de La Granjilla (n): 14-3-89 (1♂); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 20-4-88 (1♀).

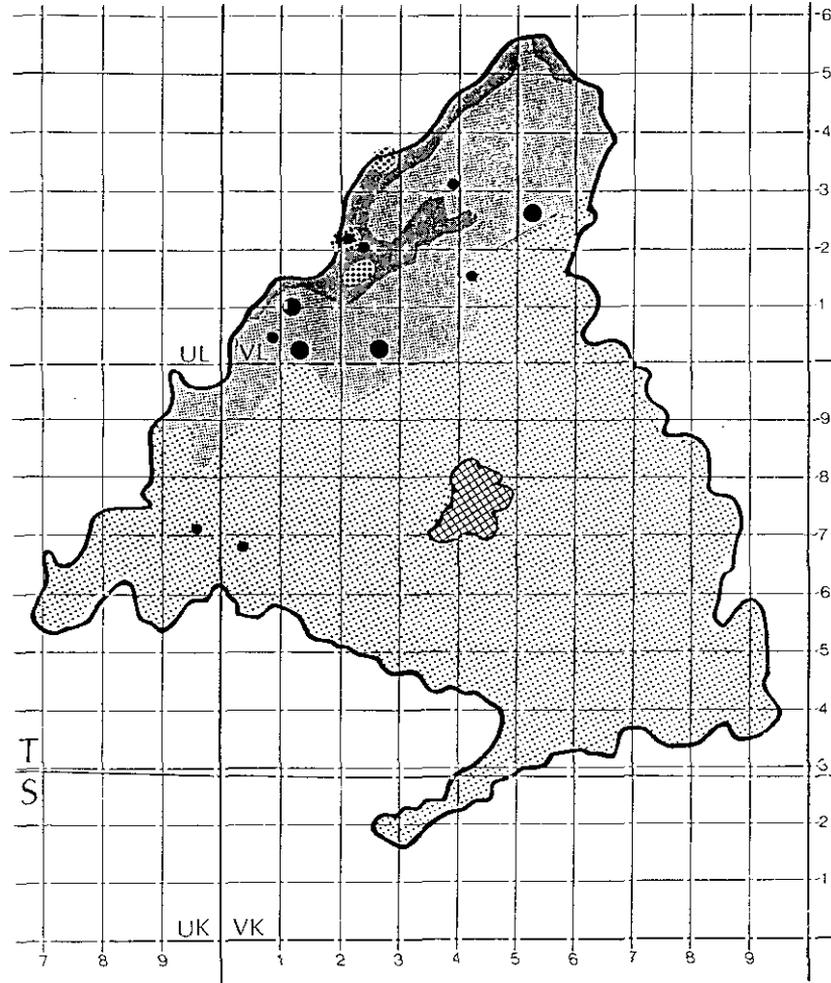


Fig. 3.49: Estaciones en las que se capturó *Parasigara infuscata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Género *Parasigara* Poisson, 1957.

3.2.2.17- *Parasigara infuscata* (Rey, 1890).

Es una especie de distribución Mediterránea Occidental (MO). Se capturaron 233 individuos adultos en 11 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.49). Es una especie frecuente (F= 42,30 %) y abundante (D= 4,08 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,87, 204 individuos se capturaron en aguas del tipo A1, es decir, muestra preferencia por aguas templado-frías, neutras o ligeramente ácidas, con baja mineralización y oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,81, 188 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar,

es decir, preferentemente en arroyos de montaña, con régimen muy variable, sustrato pedregoso-arenoso y poca vegetación sumergida y flotante, en este aspecto se ha observado una localización preferente de *P. infuscata* sobre el musgo *Fontinalis antipyretica* L. ap. Hedw., típico de los arroyos de montaña, en los que se mimetiza excelentemente debido al color oscuro de ambos.

De las 11 estaciones de muestreo en las que se capturó la especie en 1 de ellas, arroyo Navahuerta (l), se capturaron y se pudieron identificar 53 ninfas, además en esta estación se muestreó durante los dos años, 1988 y 1989, lo que nos permitió estudiar la fenología de la especie y proceder a la descripción de los estadios juveniles capturados. Durante el año 1988 se capturaron en esta estación 61 individuos adultos más, lo que supone un total de 294 adultos capturados de la especie, y de ellos 129 en la estación del Arroyo Navahuerta (l).

Fenología

Tres factores parecen incidir preferentemente en la fenología de la especie: la cantidad de agua, la existencia de corriente (ambiente lótico/léntico) y la temperatura del agua. De todas las estaciones en dónde se capturó la especie sólo en una, arroyo Navahuerta (l), se capturaron ninfas y, además, en los dos años de muestreo, lo que indica que en esta localidad se dan las condiciones necesarias de cantidad de agua, movilidad y temperatura para completar su ciclo, y probablemente también en el arroyo Berrueco (k) tal como sugiere la figura 3.50, aunque no se hayan capturado ninfas. Dicho ciclo es anual y univoltino, como lo indica la presencia de una sólo generación de ninfas al año (Fig. 3.51). Los adultos son migradores y es la forma en que pasan el invierno (Fig. 3.51). Las ninfas aparecen en mayo a partir de los adultos del año anterior, el máximo de adultos del año se alcanza en

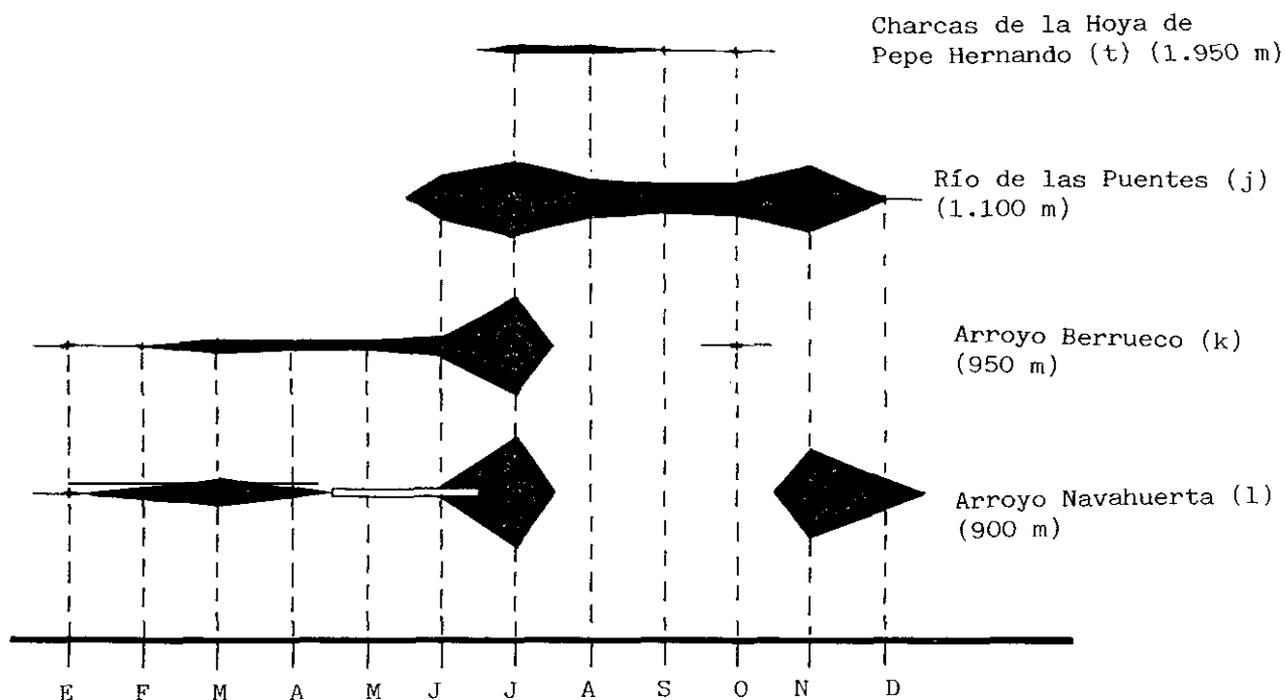


Fig. 3.50: Presencia de adultos (■) y ninfas (□) de *P. infuscata* a lo largo del año 1989 en las cuatro estaciones en donde se capturó la especie por lo menos durante tres meses consecutivos.

julio y estos emigran, cuando la cantidad de agua disminuye, hacia zonas más altas dónde todavía hay agua (Fig. 3.50), para volver a finales del otoño o principios del invierno, según vaya el año meteorológicamente, a las zonas más bajas en dónde pasan el invierno y realizan la puesta en la primavera siguiente.

El hecho de que en varias localidades se hayan capturado de manera irregular pocos individuos y ninguna ninfa, apoya el carácter migratorio de la especie, carácter que, por otra parte, parece indispensable dada la poca estabilidad, respecto de las condiciones del agua, de los cuerpos de agua preferidos para que pueda completar su ciclo biológico.

Descripción de los estadios juveniles

Las características consideradas para la descripción de los

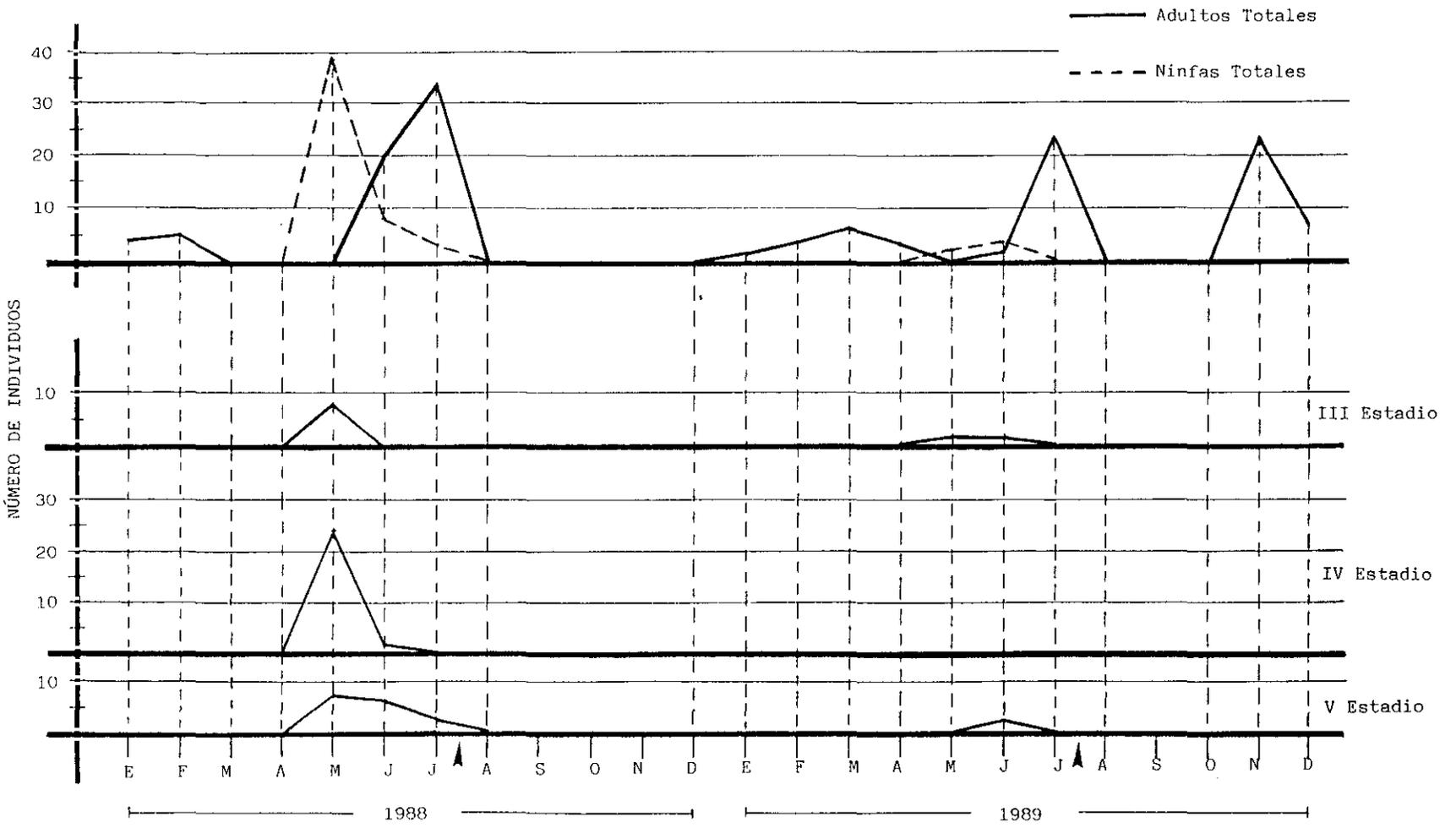


Fig. 3.51: Fenología de *P. infuscata* en el arroyo Navahuerta (1) durante los años 1988 y 1989. (▼) Descenso significativo de la cantidad de agua: paso de ambiente lóxico a ambiente léntico.

estadios juveniles de los Corixidos y que hacen posible una fácil identificación han sido propuestas, como ya se ha indicado, por COBBEN y PILLOT (1960) y por JANSSON (1969), y son las siguientes:

Longitud del cuerpo (LA): longitud desde el borde anterior del mesonoto hasta el borde posterior del abdomen.

Tórax: aspecto de las áreas pelosas del meso y metanoto.

Abdomen: el patrón dorsal.

2° par de patas: la relación tarso/uña.

Patras posteriores: la quetotaxia del fémur y de la tibia. En este caso, se ha seguido la terminología propuesta por GRIMSHAW (1905) y utilizada por JANSSON (1969).

Las ninfas capturadas corresponden a los estadios III, IV y V, la ausencia en las capturas de los estadios I y II puede ser debido a un fenómeno de migraciones verticales de los diferentes estadios de desarrollo (BIESIADKA y TABAKA, 1990), y/o a una duración extremadamente corta de dichas fases que hacen difícil su captura.

Las ninfas de los tres últimos estadios presentan características típicas de la subfamilia Corixinae, es decir: rostro con surcos transversales; abdomen con tres glándulas repugnatorias dorsales, la más anterior reducida; pala (la tibia más el tarso del primer par de patas) aplanada y ojos no protuberantes.

Longitud del cuerpo (LA): las longitudes LA de los estadios estudiados se dan en la Tabla 3.30.

Tórax: Fig. 3.52. El mesonoto aparece cubierto frontalmente con pelos cortos. Por detrás presenta un área, en forma de una banda estrecha transversal, cubierta de pelos largos, que en el estadio V llega a cubrir completamente todo el mesonoto hasta su borde posterior. El metanoto presenta dos líneas laterales de pelos largos y el resto desprovisto de pelos. El primer par de esbozos

alares está cubierto dorsalmente por pelos cortos y los bordes posteriores con pelos largos. El segundo par sólo presenta el borde posterior cubierto con pelos largos.

Abdomen: dorsalmente presentan un patrón nítido y contrastado en bandas oscuras transversales (Fig. 3.52).

2° par de patas: la uña y el tarso son aproximadamente iguales en los tres estadios estudiados.

Patas posteriores: en la tabla 3.31 se da la variación en el número de setas de mayor interés taxonómico (Fig. 3.53).

Además, hay que señalar que en el fémur de los tres estadios estudiados es constante la presencia de 2 setas anteroapicales (AA), 2 posteroapicales (PA) y las setas posteriores (P) forman un grupo más o menos disperso. Los tres estadios presentan un área pelosa anterobasal (ABH) que cubre más de la mitad del lado anterior del fémur; una línea pelosa posterobasal (PBH) y un peine posteroapical (PAC) que en el estadio III tiene 4 setas, en el estadio IV 6 setas y en el estadio V 7-8 setas.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-7-89 (2♂♂ y 1♀), 10-12-89 (3♀♀), 9-1-90 (2♂♂ y 1♀); río Perales (b): 29-6-88 (1♀); río Lozoya (g): 10-12-89 (1♂ y 3♀♀); río de las Puentes (j): 22-6-89 (8♂♂ y 3♀♀), 19-7-89 (13♂♂ y 6♀♀), 23-8-89 (7♂♂ y 3♀♀), 16-9-89 (5♂♂ y 2♀♀), 12-10-89 (6♂♂ y 3♀♀), 16-11-89 (10♂♂ y 7♀♀), 29-12-89 (1♀); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89 (2♂♂ y 1♀), 30-4-89 (2♀♀), 31-5-89 (2♂♂), 26-6-89 (3♂♂ y 1♀), 24-7-89 (19♂♂ y 7♀♀), 24-10-89 (1♂), 30-1-90 (1♀), 28-2-90 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 15-1-89 (1♀), 19-2-89 (1♂ y 2♀♀), 11-3-89 (3♂♂ y 3♀♀), 15-4-89 (3♂♂), 20-5-89 (1-III), 16-6-89 (2♂♂, 1-III y 2-V), 13-7-89 (11♂♂ y 12♀♀), 25-11-89 (11♂♂ y 12♀♀), 22-12-89 (3♂♂ y 4♀♀), 24-1-88 (2♂♂ y 2♀♀), 21-2-88 (1♂ y 4♀♀), 22-5-88 (8-III, 23-IV y 7-V), 24-6-88 (12♂♂, 7♀♀, 2-IV y 6-V), 17-7-88 (15♂♂, 18♀♀ y 3-V); las Canteras

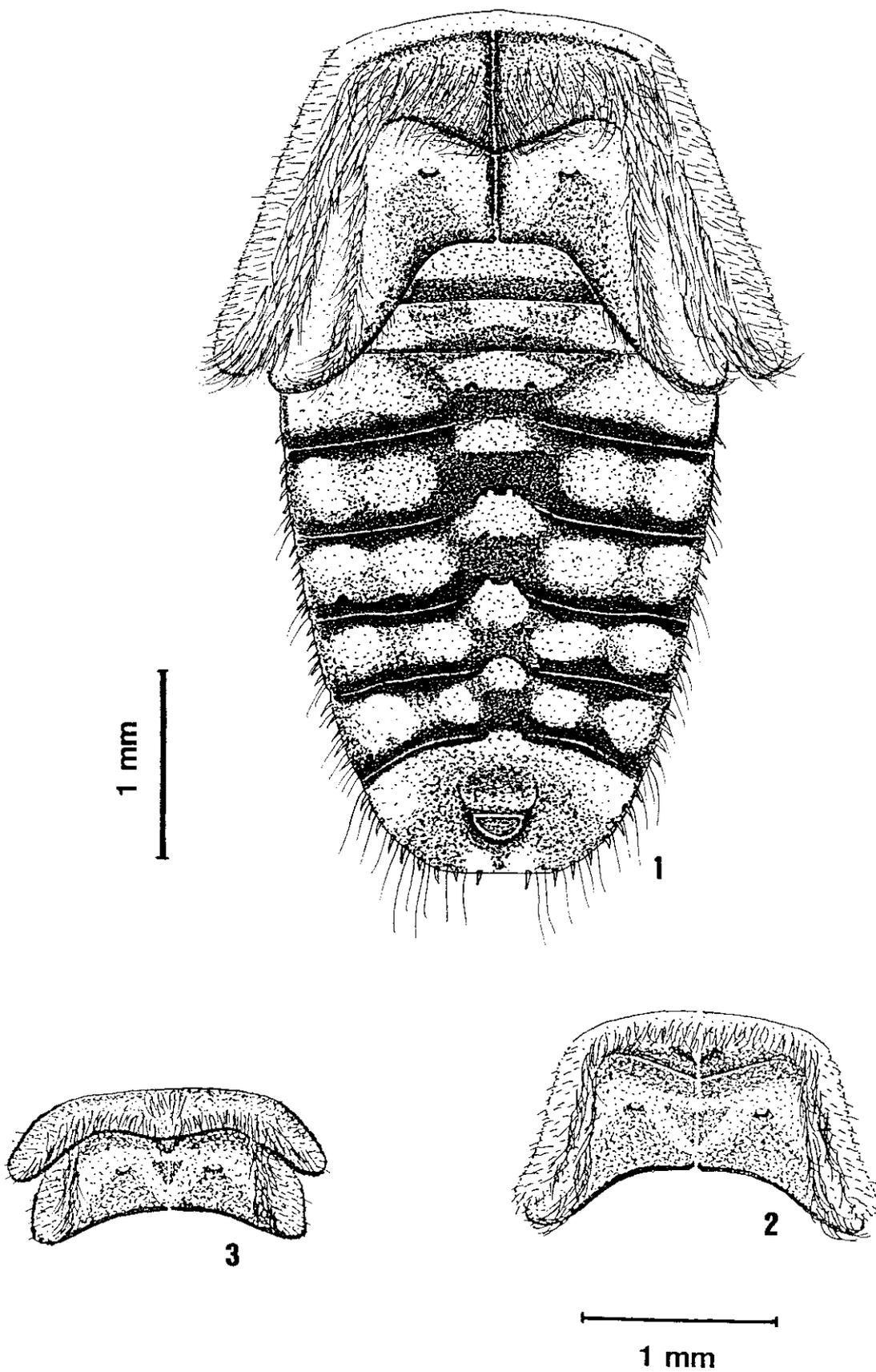


Fig. 3.52: Vista dorsal del: 1-pterotorax y abdomen del estadio V; 2-pterotorax del estadio IV; 3-pterotorax del estadio III de *P. infuscata*.

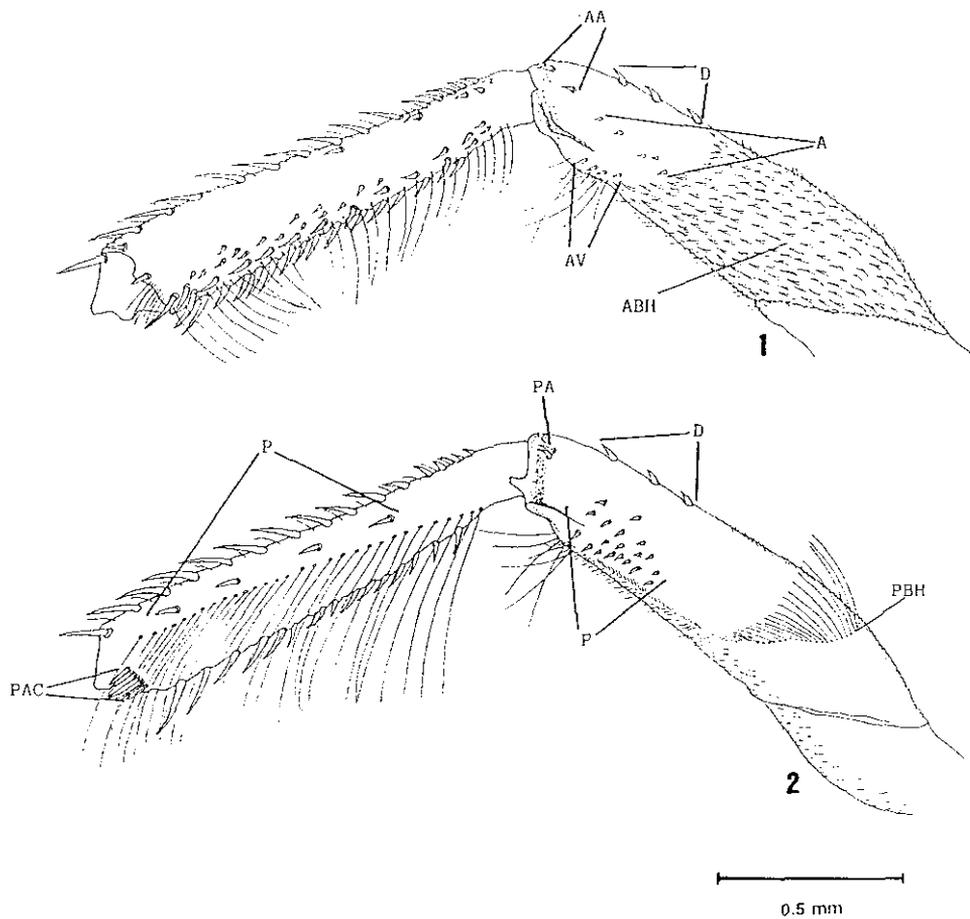


Fig. 3.53: Diferentes grupos de setas del fémur y de la tibia del último par de patas del V estadio de *P. infuscata*.

(1-lado anterior; 2-lado posterior; A= anterior; AA= anteroapical; AV= anteroventral; D= dorsal; P= posterior; PA= posteroapical; ABH= área pelosa anterobasal; PAC= peine posteroapical; PBH= línea pelosa posterobasal).

(r): 6-6-89 (3♂♂ y 2♀♀), 11-7-89 (9♂♂ y 4♀♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 13-7-89 (2♀♀), 15-8-89 (1♂ y 1♀), 16-9-89 (1♀), 22-10-89 (1♀); charcas del Refugio Zabala (u): 13-7-89 (2♀♀), 22-10-89 (2♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 24-1-89 (1♀); charca de Los Molinos (y): 11-3-89 (4♂♂ y 3♀♀), 15-4-89 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alpedrete: 5-12-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 5♀♀). Aranjuez: 20-4-77, J. Muñoz Leg., (1♂). Guadalix de la Sierra: 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (4♂♂). El Escorial: 17-9-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (4♂♂ y 7♀♀). Manzanares el Real: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 22-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (8♂♂ y 3♀♀). Mataespesa: 9-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (22♂♂ y 26♀♀). Navacerrada: 15-11-73, S. Pérez-Minocci Leg., (2♀♀). El Pardo: 5-73, M.J. Jiménez Leg., (1♀). La Pedriza: 1-10-82, M^a.Á. Vázquez Leg., (11♂♂ y 4♀♀). Pinilla del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). La Quebrada: 14-1-75, V. Monserrat Leg., (1♀). La Serna del Monte: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Siete Iglesias: M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Soto del Real: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Paular: X-1908, Bolívar Leg., (1 ejemplar).

3.2.2.18- *Parasigara perdubia* (Rey, 1894).

Es una especie de distribución Mediterráneo Occidental (MO). Debe ser una especie muy poco frecuente y muy poco abundante en la provincia de Madrid, no se ha capturado ningún ejemplar y sólo se ha localizado uno en la colección de la Cátedra. Por otra parte, según criterio de JANSSEN (1986), todas las citas de *Parasigara transversa* (Fieber, 1848) deben corresponder a *Parasigara perdubia* (Rey, 1894).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Colmenar Viejo: 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂).

Género *Sigara* Fabricius, 1775.

3.2.2.19- *Sigara (Halicorisa) stagnalis stagnalis* (Leach, 1817).

Es una especie de distribución Paleártico Occidental (PO). Se capturaron 3 individuos adultos en 3 estaciones de muestreo entre los 540 y los 650 m de altitud (Fig. 3.54). Es una especie poco frecuente (F= 11,53 %) y poco abundante (D= 0,05 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,33, los 3 ejemplares se capturaron en 3 tipos de aguas diferentes, sin embargo estos 3 tipos de aguas coinciden en ser aguas básicas y con un contenido salino alto o extremadamente alto, especialmente en cloruros, siendo más tolerante respecto a la temperatura y a la oxigenación del agua. Su diversidad de hábitat también es de 0,33, ya que los 3 ejemplares se capturaron en 3 cuerpos de agua distintos, no muestra preferencia por ambientes lóticos o lénticos, si bien hay que tener en cuenta en este análisis el bajo número de ejemplares capturados.

CAPTURAS: río Jarama-II (e): 26-6-89 (1♂); Mar de Ontígola (p): 13-2-88 (1♀); laguna de El Campillo (q): 7-1-89 (1♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Madrid: sin fecha, (4 ejemplares).

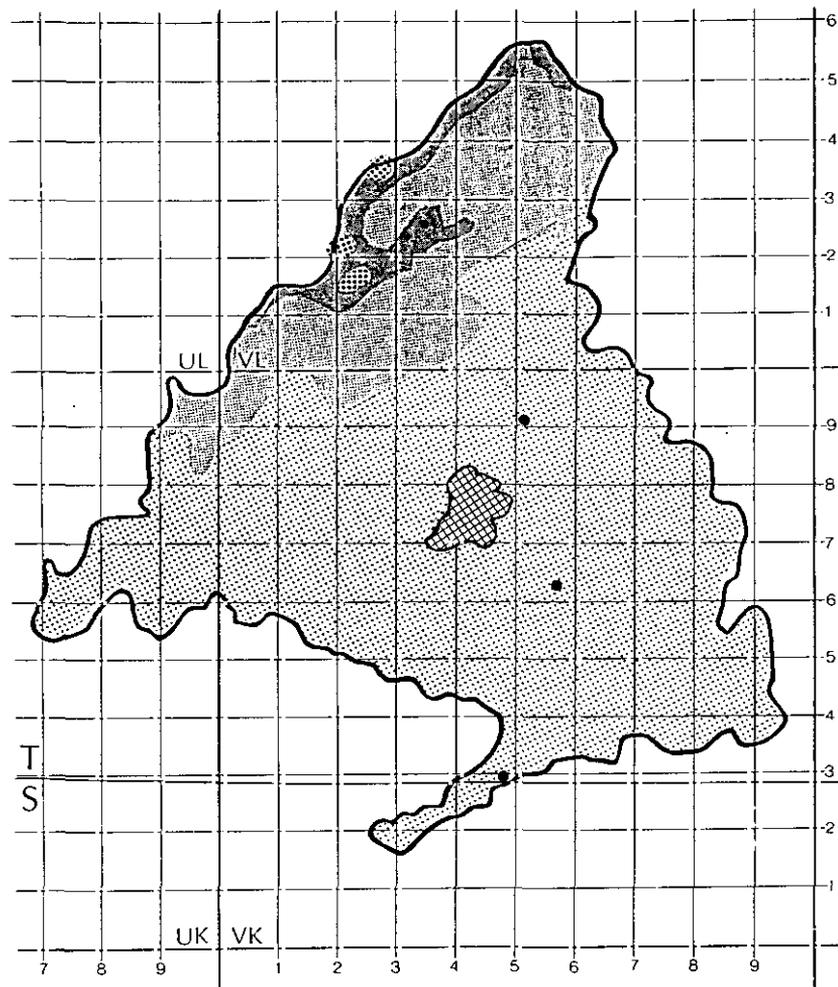


Fig. 3.54: Estaciones en las que se capturó *S. stagnalis*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

3.2.2.20- *Sigara (Pseudovermicorixa) nigrolineata* (Fieber, 1848).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 315 individuos adultos en 13 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.55). Es una especie muy frecuente (F= 50,0 %) y abundante (D= 5,52 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,33, 106 individuos se capturaron en aguas del tipo A4, pero el resto se reparte entre aguas de muy diferentes tipos, por lo que no muestra una especial preferencia por alguno de ellos. Su diversidad de hábitat es de 0,40, 130 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1, el resto de las capturas se reparten entre otros 6 tipos, mostrando una cierta preferencia por los ambientes lóticos con sustrato

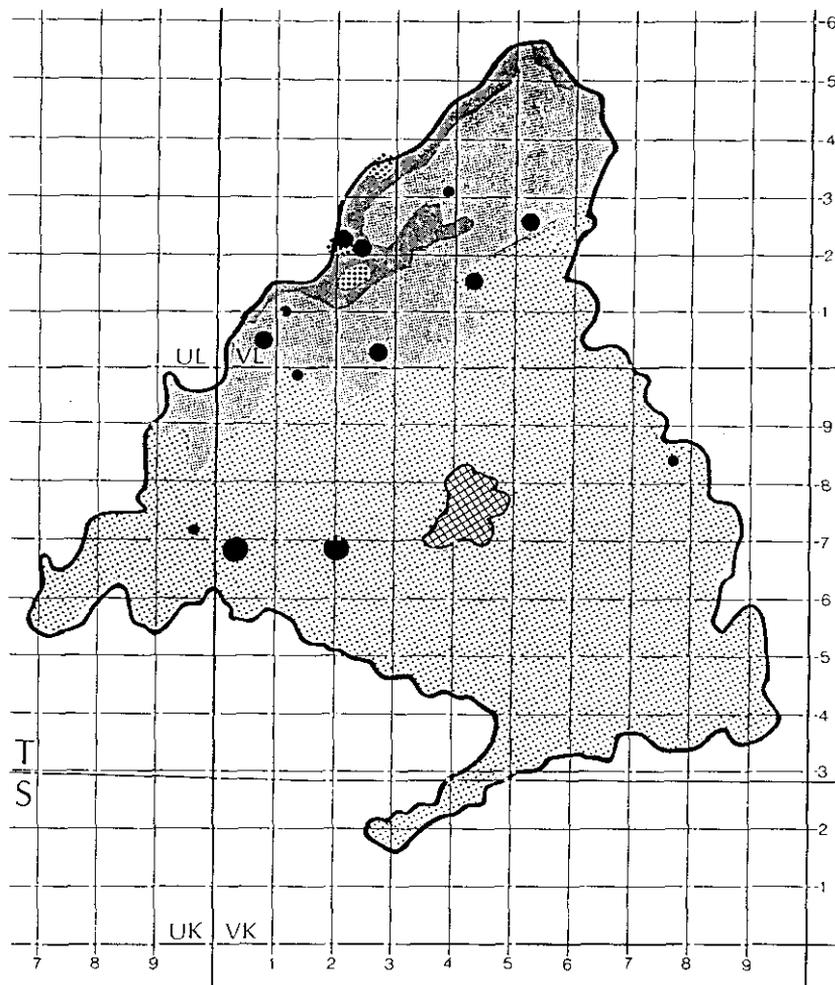


Fig. 3.55: Estaciones en las que se capturó *S. nigrolineata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

pedregoso-arenoso. Es una especie migradora por excelencia y tiene una gran capacidad de adaptación al medio (LUCAS, 1988), causa a la que atribuimos su amplia distribución por toda la provincia de Madrid.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-7-89 (1♂ y 1♀), 10-10-89 (1♂), 7-11-89 (8♂♂ y 7♀♀), 10-12-89 (2♀♀), 13-2-90 (4♂♂); río Perales (b): 24-3-88 (2♂♂ y 1♀), 20-4-88 (3♀♀), 29-6-88 (4♀♀), 28-7-88 (8♂♂ y 6♀♀), 18-8-88 (8♂♂ y 18♀♀), 22-9-88 (17♂♂ y 12♀♀); río Lozoya (g): 10-12-89 (1♂); río Guadarrama (i): 24-3-88 (2♂♂ y 2♀♀), 20-4-88 (4♂♂ y 2♀♀), 25-5-88 (5♂♂ y 7♀♀), 29-6-88 (9♂♂ y 7♀♀), 28-7-88 (14♂♂ y 13♀♀), 18-8-88 (1♂ y 4♀♀), 22-9-88 (11♂♂ y 7♀♀), 25-10-88 (9♂♂ y 5♀♀), 24-1-89 (1♂ y 2♀♀); río de las Puentes (j): 16-11-89 (1♀), 13-2-90 (1♀); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89

(1♂), 30-4-89 (1♂ y 3♀♀), 26-6-89 (1♂ y 1♀), 24-7-89 (2♂♂ y 6♀♀), 26-9-89 (1♂ y 2♀♀), 24-10-89 (2♂♂), 30-1-90 (1♀), 28-2-90 (5♀♀); arroyo Navahuerta (l): 19-2-89 (1♂), 11-3-89 (1♀), 13-7-89 (1♀), 25-11-89 (7♂♂ y 5♀♀), 24-1-88 (1♀), 21-2-88 (1♂ y 1♀), 13-3-88 (2♀♀), 17-7-88 (1♂); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-5-89 (5♂♂ y 6♀♀), 18-6-89 (8♂♂ y 6♀♀), 25-11-89 (1♀); charcas del Refugio Zabala (u): 15-5-89 (), 16-6-89 (5♂♂), 13-7-89 (1♂), 22-10-89 (4♂♂ y 3♀♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 19-7-88 (1♂), 9-11-88 (1♀), 8-12-88 (1♀), 14-2-89 (1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 18-8-88 (1♀), 22-9-88 (1♂ y 1♀), 25-10-88 (1♂), 26-12-88 (3♀♀); charca de Los Molinos (y): 11-3-89 (1♀), 15-4-89 (4♂♂ y 6♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Aldea del Fresno: 16-8-74, S. Pérez-Minocci Leg., (5♂♂ y 1♀). Alpedrete: 2-12-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♀). El Baldío: 26-6-77, R. Outerelo Leg., (1♀). Cerceda: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀); 13-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (5♂♂ y 6♀♀); 7-10-84, M^a.J. Carroquino Leg., (4♂♂ y 1♀); 15-9-85, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂). Galapagar: 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Garganta de los Montes: 20-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂). Guadarrama: M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Mataelpino: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Navacerrada: 15-11-73, S. Pérez-Minocci Leg., (2♀♀). Paredes de Buitrago: 11-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Los Peñascales: 15-5-74, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂). Pinilla del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 2♀♀). Puerto de la Morcuera: 11-5-84, M^a.Á. Vázquez Leg., (9♂♂ y 8♀♀). La Quebrada: 14-1-75, V. Monserrat Leg., (1♂). Soto del Real: 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 1♀); 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂ y 1♀). V. de Perales: 22-6-85, A. Kuntz Leg., (1♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Paular: X-1908, Bolívar Leg., (1 ejemplar).

3.2.2.21- *Sigara (Retrocorixa) limitata* (Fieber, 1848).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 164 individuos adultos en 12 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.56). Es una especie frecuente (F= 46,15 %) y abundante (D= 2,87 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,59, 98 ejemplares se capturaron en aguas del tipo A1, pero el resto se reparte entre aguas de muy diferentes tipos por lo que no muestra una especial preferencia por alguno de ellos. Su diversidad de hábitat es de 0,39, 64 ejemplares se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH1, el resto de las capturas se reparten entre otros 6 cuerpos de agua, lo que indica, como en el caso anterior, un cierto carácter migrador y capacidad de adaptación al medio.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-7-89 (4♂♂), 7-11-89 (1♂ y 1♀), 10-12-89 (1♂); río Perales (b): 28-7-88 (5♂♂ y 6♀♀), 18-8-88 (3♂♂ y 4♀♀), 22-9-88 (8♂♂ y 5♀♀); río Jarama-II (e): 24-7-89 (1♂ y 1♀); arroyo El Berrueco (k): 24-7-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 19-2-89 (1♂), 15-4-89 (1♀), 13-7-89 (1♂ y 4♀♀), 25-11-89 (6♂♂ y 13♀♀), 24-4-88 (1♂), 17-7-88 (2♀♀); Ptno. de la Jarosa (m): 11-3-89 (1♂ y 2♀♀), 23-8-89 (1♂), 29-12-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 21-2-89 (3♀♀); las Canteras (r): 11-7-89 (1♀); charca de Las Navas del Rey (Grande) (s): 24-3-88 (1♀), 25-5-88 (1♀), 29-6-88 (1♀), 25-10-88 (2♂♂ y 13♀♀), 27-11-88 (1♀), 26-12-88 (1♂ y 2♀♀), 24-1-89 (1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 22-10-89 (1♂), 25-11-89 (1♂); charcas del Refugio Zabala (u): 22-10-89 (1♂ y 3♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 29-6-88 (1♀), 18-8-88

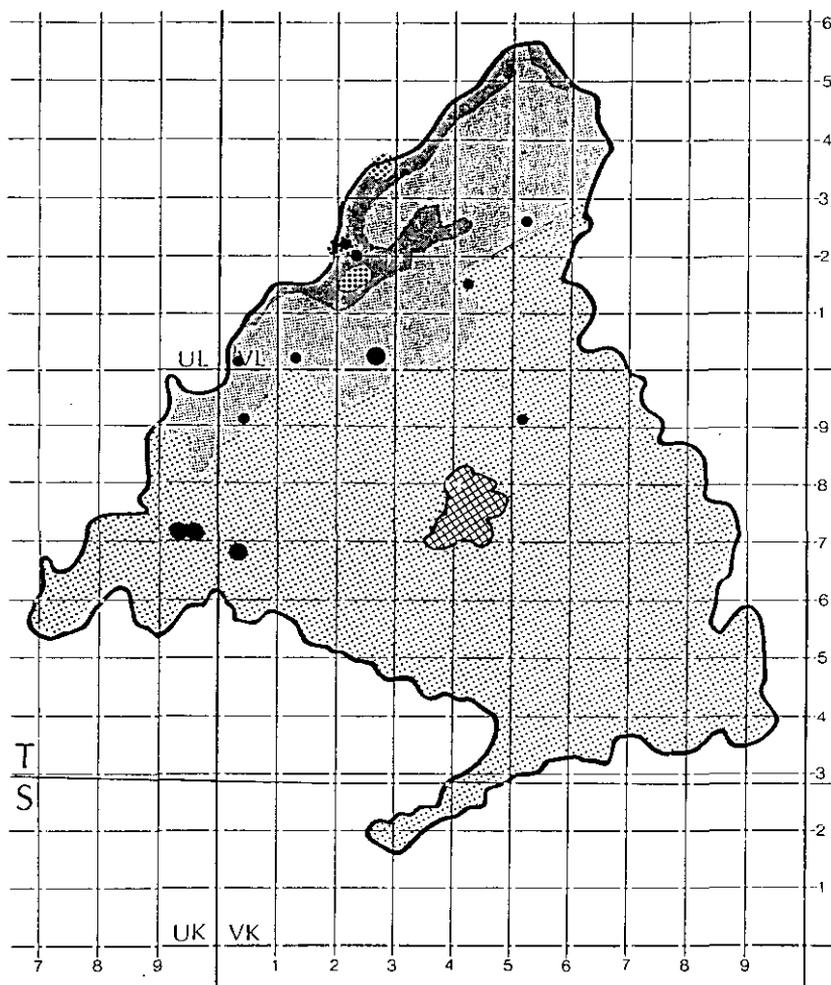


Fig. 3.56: Estaciones en las que se capturó *S. limitata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

(4♀♀), 22-9-88 (3♂♂ y 10♀♀), 25-10-88 (4♂♂ y 3♀♀), 27-11-88 (6♂♂ y 6♀♀), 26-12-88 (5♂♂ y 10♀♀), 24-1-89 (3♂♂ y 4♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Aldea del Fresno: 16-8-74, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂). Cerceda: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Guadalix de la Sierra. 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀); 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Mataespesa: 9-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (2♀♀). Navacerrada: 15-11-73, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂). Paredes de Buitrago: 11-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 3♀♀). Pinilla del Vale: 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (4♀♀). Soto del Real: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Paular: X-1908, Bolívar Leg., (1 ejemplar).

3.2.2.22- *Sigara (Sigara) janssoni* Lucas, 1983.

Es una especie de distribución Ibérica (IB). Se capturaron 612 individuos adultos en 10 estaciones de muestreo entre los 500 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.57). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie frecuente (F= 38,46 %) y muy abundante (D= 10,73 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,68, 416 individuos se capturaron en aguas del tipo A1 y 186 en aguas del tipo A4, es decir muestra cierta preferencia por aguas templado-frías, próximas a la neutralidad, blandas a semiduras, con mineralización muy variable y oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,63, 316 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1, 114 individuos en cuerpos de agua del tipo CH5 y 102 individuos en cuerpos del tipo CH1, es decir, aparece tanto en ambientes lóticos como lénticos, en este último caso en cuerpos de agua permanentes con abundante agua y poca vegetación tanto sumergida como flotante; los sustratos preferidos son los pedregoso-arenosos y los limosos.

De las 10 estaciones de muestreo en las que se capturó la especie, en 4 de ellas se capturaron también ninfas de los tres últimos estadios: en el río Manzanares (c) 182 ninfas, en el pantano de La Jarosa (m) 65 ninfas, en el río Jarama II (e) 44 ninfas y en la laguna del Parque de La Coruña (ñ) 67 ninfas. Esto nos permitió estudiar la fenología de la especie y describir los estadios juveniles capturados.

Fenología

Es una especie univoltina (Fig. 3.58) o bivoltina (Fig. 3.59), siendo los adultos las formas que pasan el invierno.

A la vista de los datos obtenidos no se aprecia influencia de la mayor o menor concentración de las sales minerales valoradas en

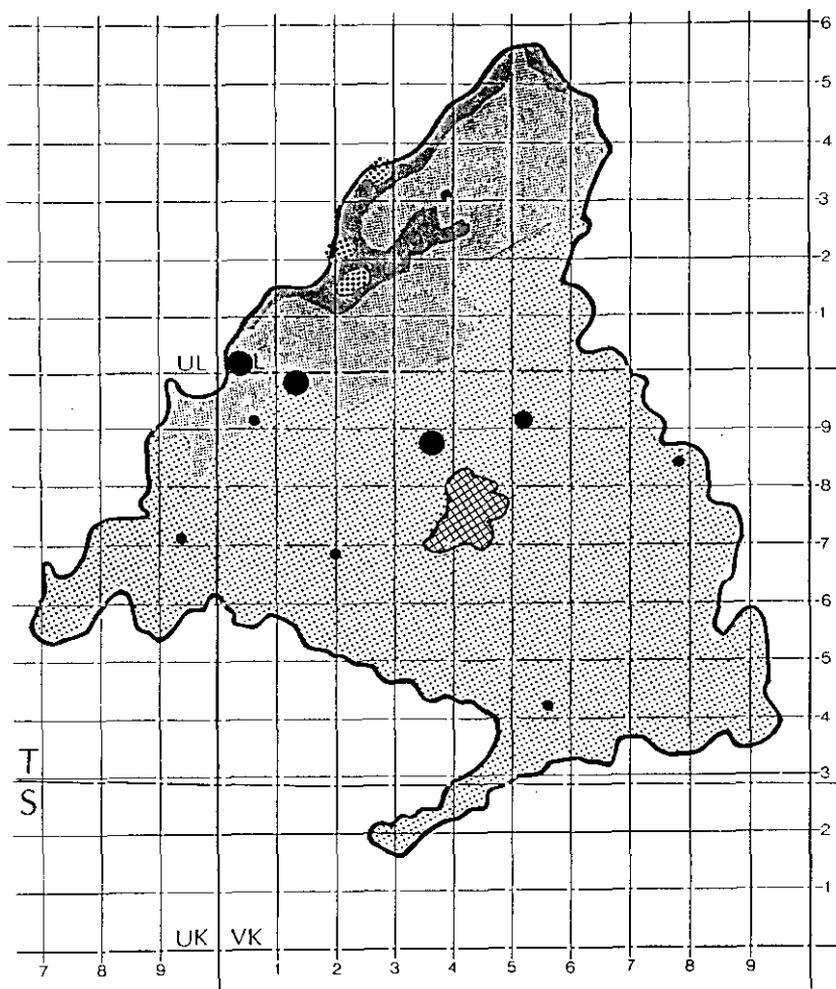


Fig. 3.57: Estaciones en las que se capturó *S. janssoni*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

el ciclo de *S. janssoni*. Por el contrario, analizando los datos obtenidos de oxígeno disuelto y de la temperatura del agua, creemos que estos factores inciden en la fenología de la especie, no por los valores concretos alcanzados sino por su grado de variación anual.

El descenso brusco en el contenido en oxígeno del agua parece provocar una disminución en la población de ninfas, no afectando a la de adultos. Probablemente se produce un descenso en el metabolismo de las ninfas I y II, que tienen respiración cutánea (TAMANINI, 1979), con el consiguiente retraso en la aparición de los estadios siguientes y, quizás, también produce un aumento de la mortalidad en los primeros estadios. Todo esto queda reflejado en la reducción de los individuos de los tres últimos estadios. Una

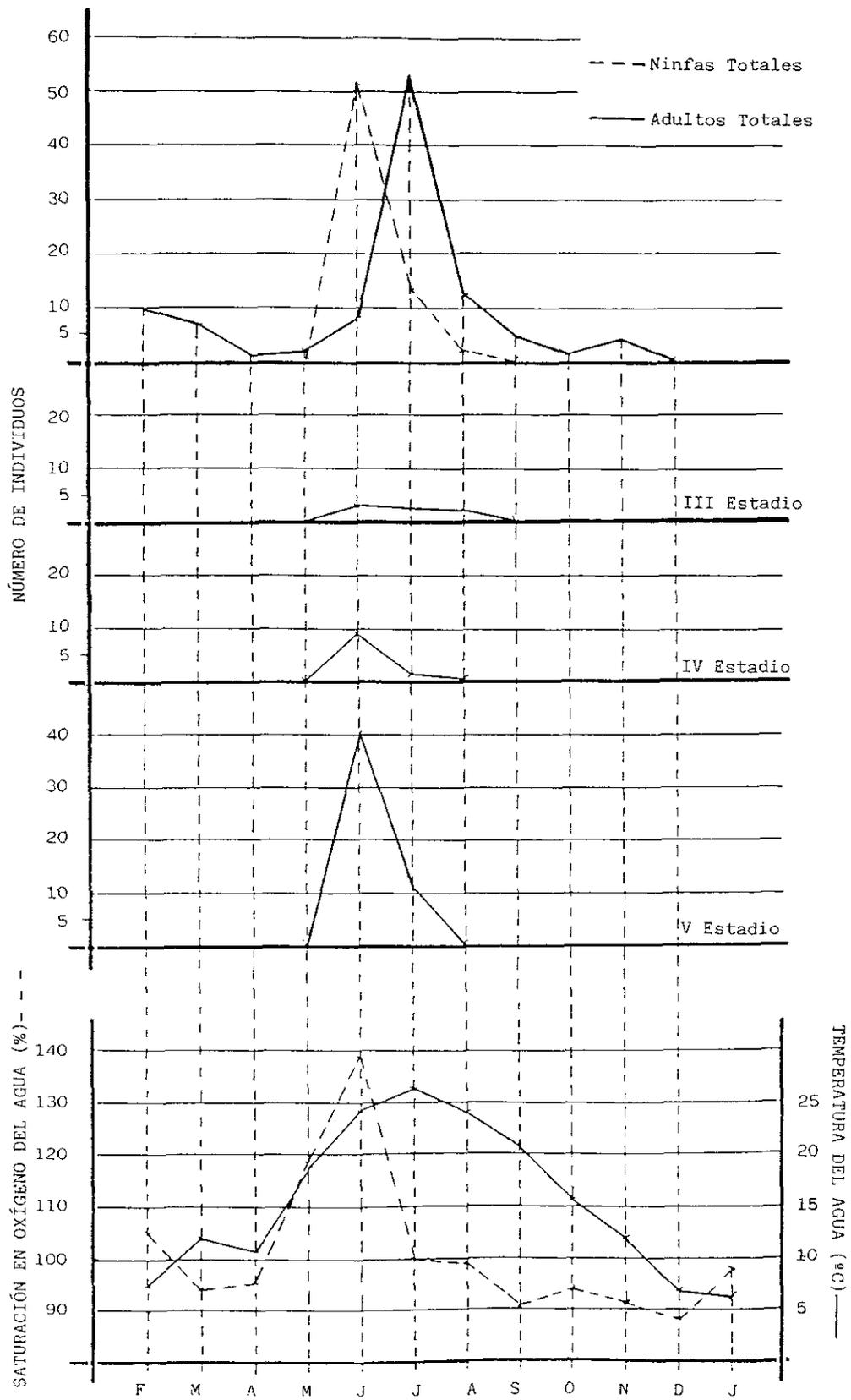


Fig. 3.58: Fenología de *S. janssoni* en el Ptno. de La Jarosa (m). (1.125 m de altitud).

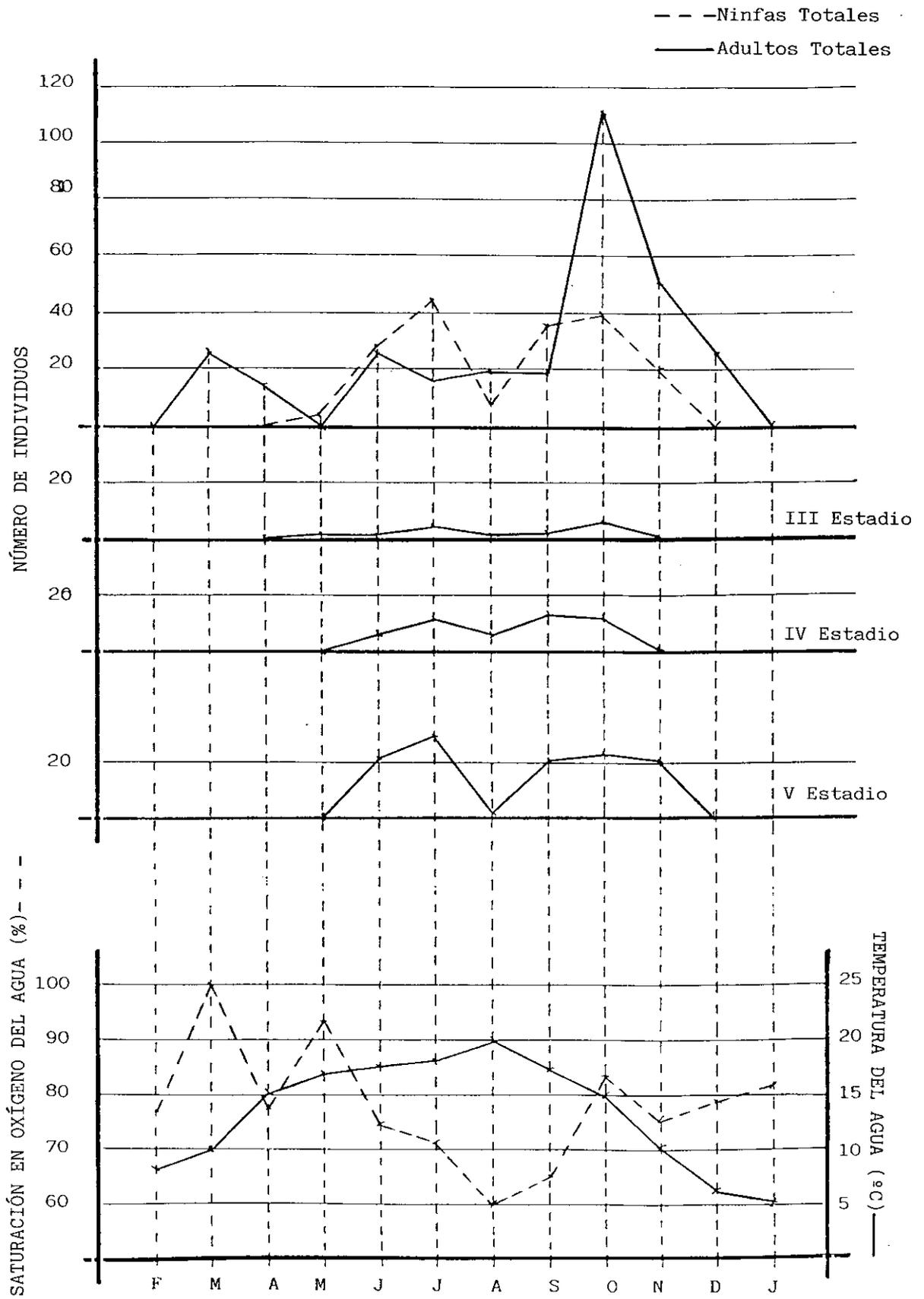


Fig. 3.59: Fenología de *S. janssoni* en el río Manzanares (c). (575 m de altitud).

recuperación significativa del oxígeno disuelto implicaría un descenso en la mortalidad de las primeras fases de ninfas y recobrar sus niveles metabólicos, incidiendo en el restablecimiento de la población de ninfas (Fig. 3.59). En este sentido se podría considerar, en sus primeros estadios, como una especie más sensible a la falta de oxígeno disuelto que otros corixídeos estudiados.

Respecto a la temperatura del agua, parece que una mayor o menor variación anual, que depende a su vez de la altitud, de la insolación y de la movilidad del agua, podría ser determinante en el número de generaciones anuales de esta especie. En las localidades donde la variación anual de la temperatura no es muy conspicua los estadios juveniles permanecen durante más tiempo, aparecen antes y desaparecen más tarde (Fig. 3.59), por lo tanto puede haber más de una generación anual. Por el contrario, en localidades donde la temperatura del agua tiene grandes variaciones (Fig. 3.58), las fases juveniles aparecen sólo en los periodos más cálidos y no producen más que una generación anual.

Descripción de los estadios juveniles

Las ninfas capturadas corresponden a los estadios III, IV y V. Como en el caso de *Parasigara infuscata* la ausencia en las capturas de los estadios I y II puede deberse a un fenómeno de migraciones verticales de los diferentes estadios de desarrollo (BIESIADKA y TABAKA, 1990), y/o a una duración extremadamente corta de dichas fases que hacen difícil su captura.

Las ninfas de los tres últimos estadios presentan características generales típicas de la subfamilia Corixinae, es decir: rostro con surcos transversales, ojos no protuberantes, pala (tibia + tarso del primer par de patas) aplanada y tres glándulas abdominales dorsales, la más anterior está más o menos reducida.

Como en el caso de *Parasigara infuscata*, las características

consideradas en la descripción de los estadios juveniles son:

Longitud del cuerpo (LA): las longitudes LA de los estadios estudiados se dan en la tabla 3.32. Hay que destacar el apreciable menor tamaño del estadio V respecto al mismo estadio de *Sigara* (*Sigara*) *striata* (Linnaeus, 1758), que es la especie más próxima, con una LA de 5,2 mm (JANSSON, 1969).

Tórax: (Fig. 3.60), el mesonoto presenta un área, en forma de estrecha banda transversal, cubierta de largas setas, que en los estadios IV y V tiene, en la parte media, una proyección caudal; en el estadio V esta proyección llega hasta el borde posterior del mesonoto, dejando a ambos lados dos pequeñas áreas glabras.

El metanoto presenta dos líneas laterales de setas largas y el resto glabro. El primer par de esbozos alares está cubierto dorsalmente por setas cortas y los bordes posteriores con setas largas. El segundo par sólo presenta el borde posterior cubierto con setas largas.

Abdomen: dorsalmente presenta un patrón muy nítido y contrastado (Fig. 3.60), diferente al de *S. striata* (JANSSON, 1969).

2° par de patas: la uña es igual o ligeramente más larga que el tarso.

Patas posteriores: en la tabla 3.33 se da la variación en el número de setas de mayor interés taxonómico (Fig. 3.61). Además, hay que señalar que en el fémur de los tres estadios estudiados es constante la presencia de 3 setas anteroapicales (AA), 2 posteroapicales (PA) y las setas posteriores (P) constituyen un sólo grupo formando una línea. El área pilosa anterobasal (ABH) aparece en los estadios III-IV y cubre más de la mitad del lado anterior del fémur. La presencia de un número elevado, más de 10, y variable de setas posterobasales (PB) en el estadio V, que decrece en el IV y no aparecen en el estadio III. Los tres estadios

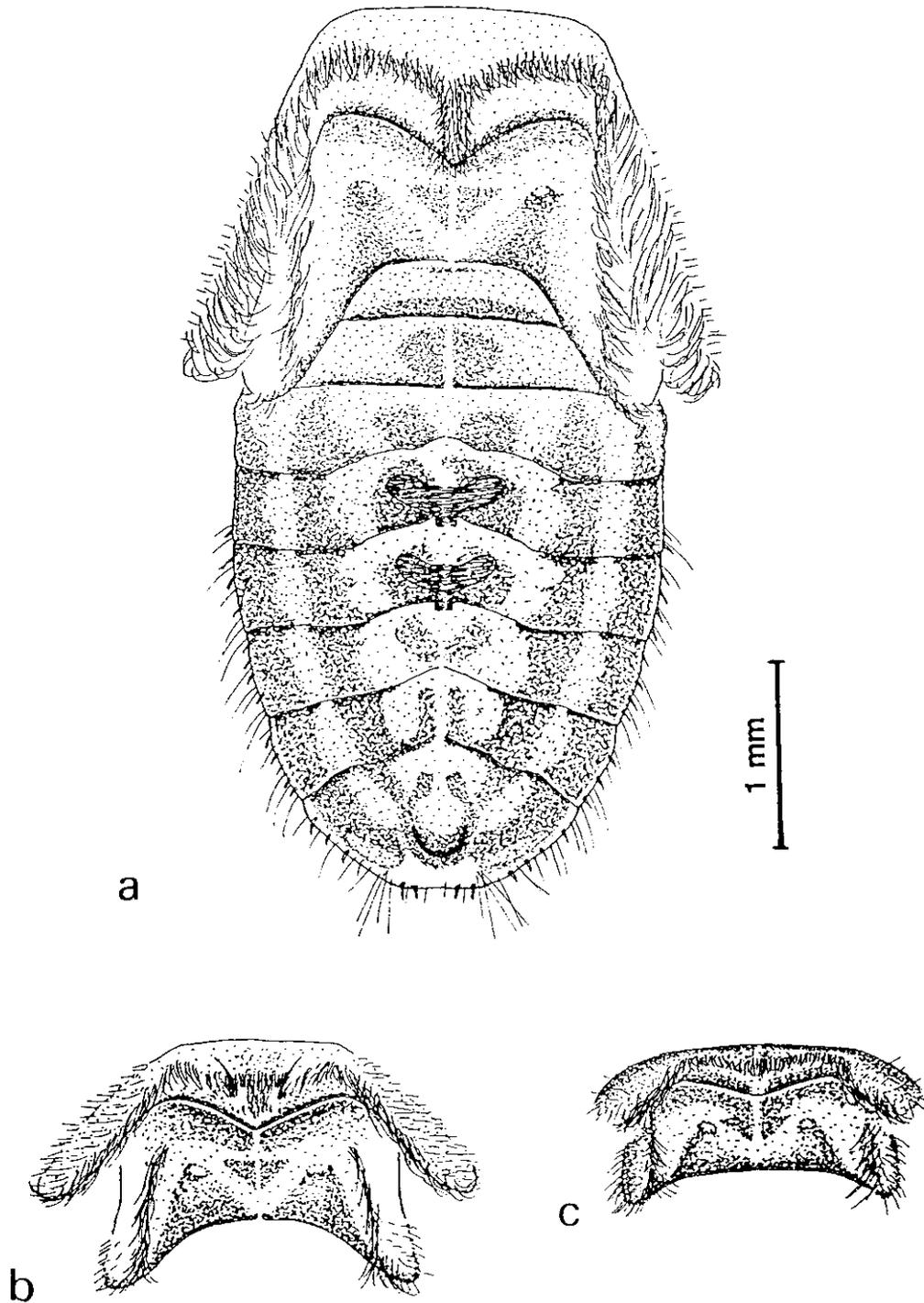


Fig. 3.60: a-vista dorsal del pterotorax y del abdomen del V estadio; b-vista dorsal del pterotorax del IV estadio; c-vista dorsal del pterotorax del III estadio, de *S. janssoni*.

TABLA 3.32

Variación de la longitud del cuerpo (LA) en los estadios III, IV y V de *S. janssoni*.

Estadios	III	IV	V
Mms.	2,4 - 2,5 - 2,6 - 2,7	3,4 - 3,5 - 3,6 - 3,7	4,6 - 4,7 - 4,8 - 4,9 - 5,0
Nº. de individuos.	1 9 9 1	1 5 10 4	1 4 5 5 5
Individuos totales.	20	20	20
Valores medios con $p \leq 0,01$	$2,5 \pm 0,05$	$3,6 \pm 0,05$	$4,8 \pm 0,08$

TABLA 3.33

Variación del número de setas del fémur y de la tibia posteriores en los tres últimos estadios juveniles de *S. janssoni*.

Nº. de setas	F E M U R													T I B I A			Patas estudiadas															
	D		P		A								AV			P																
	2	3	4	5	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	4	5	6
III Estadio	1	36	3	-	-	28	8	4	-	9	12	9	6	3	1	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	38	2	40	
IV Estadio	1	33	4	2	-	27	13	-	-	3	9	5	10	4	5	2	-	1	1	-	-	-	1	3	26	10	-	-	5	32	3	40
V Estadio	-	31	8	1	2	28	8	2	1	0	6	4	9	5	6	3	2	1	1	1	1	-	-	1	16	10	10	3	3	34	3	40

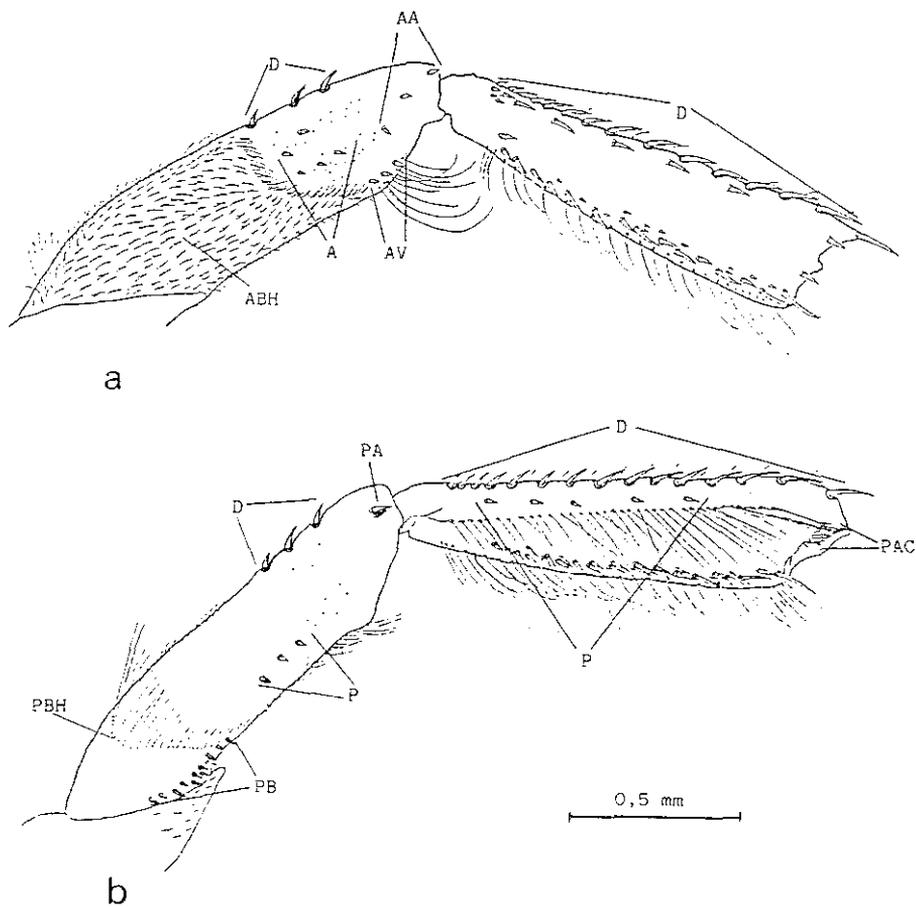


Fig. 3.61: Diferentes grupos de setas del fémur y de la tibia posteriores del V estadio de *S. janssoni*.

a: lado anterior; b: lado posterior. A= anterior; AA= anteroapical; AV= anteroventral; D= dorsal; P= posterior; PA= posteroapical; PB= posterobasal; ABH= área pilosa anterobasal; PAC= peine posteroapical; PBH= línea pilosa posterobasal.

estudiados no tienen setas ventrales en la tibia.

CAPTURAS: río Manzanares (c): 22-3-88 (9♂♂ y 18♀♀), 19-4-88 (10♂♂ y 5♀♀), 17-5-88 (2-III), 16-6-88 (14♂♂, 13♀♀, 6-IV y 21-V), 21-7-88 (12♂♂, 4♀♀, 5-III, 11-IV y 28-V), 9-8-88 (10♂♂, 10♀♀, 1-III, 6-IV y 1-V), 15-9-88 (13♂♂, 6♀♀, 2-III, 14-IV y 20-V), 24-10-88 (59♂♂, 53♀♀, 6-III, 11-IV y 23-V), 21-11-88 (29♂♂, 21♀♀, 1-IV y 20-V), 12-12-88 (14♂♂ y 12♀♀), 13-1-89 (1♂); río Jarama-II (e): 14-2-89 (1♂ y 1♀), 30-3-89 (1♂ y 1♀), 30-4-89 (1-III), 31-5-89 (7♂♂, 9♀♀, 1-IV y 1-V), 26-6-89 (1♂ y 2-III), 24-7-89 (9♂♂, 3♀♀, 4-III, 3-IV y 7-V), 25-8-89 (3♂♂, 10-IV y 7-V), 26-9-89 (1♀, 4-IV y 4-V), 30-11-89 (18♂♂ y 11♀♀); río Lozoya (g): 10-12-89 (1♂); río Guadarrama (i): 25-5-88 (1♂ y 1♀), 29-6-88 (3♀♀), 24-1-89 (1♀);

Ptno. de la Jarosa (m): 12-2-89 (9♂♂ y 1♀), 11-3-89 (2♂♂ y 5♀♀), 15-4-89 (1♂), 20-5-89 (2♀♀), 22-6-89 (4♂♂, 4♀♀, 2-III, 9-IV y 39-V), 19-7-89 (24♂♂, 29♀♀, 2-III, 1-IV y 10-V), 23-8-89 (5♂♂, 7♀♀ y 2-III), 16-9-89 (3♂♂ y 1♀), 12-10-89 (1♀), 16-11-89 (2♂♂ y 2♀♀); embalse de La Granjilla (n): 9-5-89 (1♀), 24-12-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (4♂♂ y 7♀♀), 14-3-89 (11♂♂ y 9♀♀), 11-4-89 (3♂♂ y 2♀♀), 9-5-89 (1♂, 5♀♀, 18-III y 2-IV), 6-6-89 (26♂♂, 22♀♀, 1-III, 2-IV y 22-V), 11-7-89 (4♂♂, 2♀♀, 2-III, 5-IV y 13-V), 18-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 14-9-89 (2♂♂ y 1♀), 19-10-89 (1♂ y 2♀♀), 23-11-89 (1♂, 1♀ y 1-V), 24-12-89 (5♂♂), 23-1-90 (1♂); laguna de San Juan (o): 26-7-88 (1♀), 25-8-88 (1♂), 18-10-88 (1♀), 15-11-88 (1♀), 13-12-88 (1♂); charca de Las Navas del Rey (Grande) (s): 27-11-88 (1♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 9-11-88 (2♂♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: R. Manzanares (El Pardo): 22-3-88, M.Á. Vázquez Leg., (1♂).

3.2.2.23- *Sigara (Subsigara) scotti* (Douglas & Scott, 1868).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 513 individuos adultos en 6 estaciones de muestreo entre los 650 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.62). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 23,07 %) pero muy abundante (D= 9,0 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,81, 417 individuos se capturaron en aguas del tipo A1, es decir, prefiere aguas templado-frías, próximas a la neutralidad, de mineralización media-alta y oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,81, 414 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH1, es decir, prefiere ambientes lénticos, permanentes con sustrato limoso.

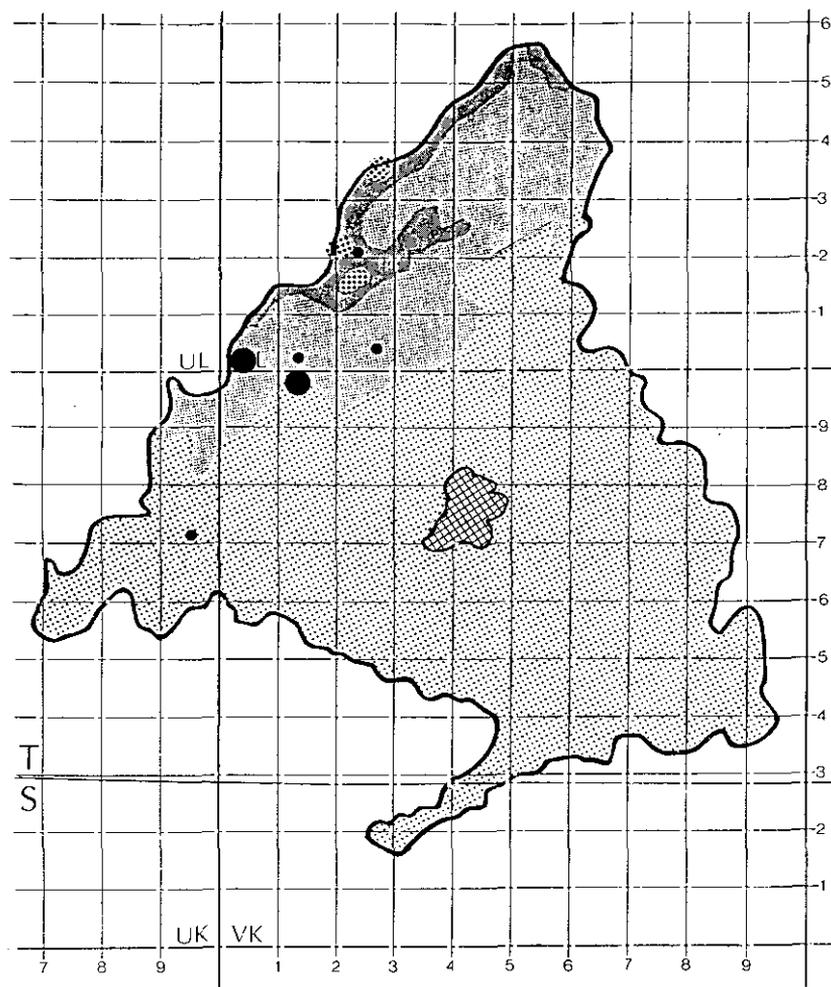


Fig. 3.62: Estaciones en las que se capturó *S. scotti*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

CAPTURAS: arroyo Navahuerta (l): 19-2-89 (1♀), 11-3-89 (1♀), 25-11-89 (1♂), 24-1-88 (1♀), 21-2-88 (1♀), 15-8-88 (2♂♂ y 1♀); Ptno. de la Jarosa (m): 12-2-89 (18♂♂ y 7♀♀), 11-3-89 (45♂♂ y 48♀♀), 15-4-89 (5♂♂ y 13♀♀), 20-5-89 (9♂♂ y 67♀♀), 22-6-89 (1♂ y 6♀♀), 19-7-89 (14♂♂ y 21♀♀), 23-8-89 (29♂♂ y 36♀♀), 16-9-89 (22♂♂ y 26♀♀), 12-10-89 (15♀♀), 16-11-89 (6♂♂ y 5♀♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (2♀♀), 14-3-89 (1♂ y 4♀♀), 11-4-89 (15♂♂ y 26♀♀), 9-5-89 (6♂♂ y 20♀♀), 6-6-89 (1♂ y 4♀♀), 11-7-89 (2♂♂ y 1♀), 18-8-89 (5♂♂ y 6♀♀); las Canteras (r): 11-7-89 (1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 13-7-89 (1♀), 22-10-89 (1♂); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 18-8-88 (1♂), 25-10-88 (1♀), 26-12-88 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Pinilla del Valle: 27-5-84,

M^a.J. Carroquino Leg., (1♀).

3.2.2.24- *Sigara (Vermicorixa) lateralis* (Leach, 1817).

Es una especie de distribución Cosmopolita (CO). Se capturaron 377 individuos adultos en 15 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.63). Es una especie muy frecuente (F= 57,69 %) y abundante (D= 6,61 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,39, se ha capturado en 8 tipos de agua diferentes, lo que indica una amplia tolerancia respecto a las condiciones físico-químicas del agua. Su diversidad de hábitat es de 0,43, las capturas se han repartido entre 10 tipos de cuerpos de agua distintos, lo que indica también una amplia tolerancia y una gran capacidad para desplazarse y colonizar diferentes medios.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-8-89 (1♀), 10-10-89 (1♂), 7-11-89 (5♂♂ y 4♀♀), 13-2-90 (1♀); río Perales (b): 28-7-88 (1♀), 18-8-88 (1♂ y 4♀♀), 22-9-88 (1♂); río Jarama-I (d): 24-10-89 (1♂); río Jarama-II (e): 31-5-89 (1♂), 26-6-89 (5♂♂ y 2♀♀), 24-7-89 (15♂♂ y 10♀♀), 25-8-89 (23♂♂ y 47♀♀), 26-9-89 (1♀), 30-11-89 (4♂♂), 30-1-90 (1♀); río Guadarrama (i): 20-4-88 (1♀), 25-5-88 (2♂♂ y 3♀♀), 29-6-88 (4♂♂ y 4♀♀), 28-7-88 (1♂ y 2♀♀), 18-8-88 (2♂♂ y 1♀), 22-9-88 (2♂♂ y 2♀♀), 25-10-88 (6♂♂ y 3♀♀), 27-11-88 (2♂♂), 26-12-88 (1♂), 24-1-89 (1♂ y 2♀♀); arroyo El Berrueco (k): 28-2-90 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 17-7-88 (1♂ y 2♀♀); Ptno. de la Jarosa (m): 23-8-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 21-2-89 (2♂♂ y 2♀♀), 14-3-89 (9♂♂ y 8♀♀), 11-4-89 (2♂♂ y 4♀♀), 9-5-89 (4♂♂ y 6♀♀), 6-6-89 (3♂♂ y 3♀♀), 17-10-89 (1♂), 23-11-89 (1♀), 24-12-89 (1♂ y 12♀♀), 23-1-90 (1♂ y 2♀♀); laguna de San Juan (o): 25-8-88 (1♂ y 1♀), 13-12-88 (1♀); Mar de Ontígola (p): 13-2-88 (5♂♂), 9-3-88 (4♂♂

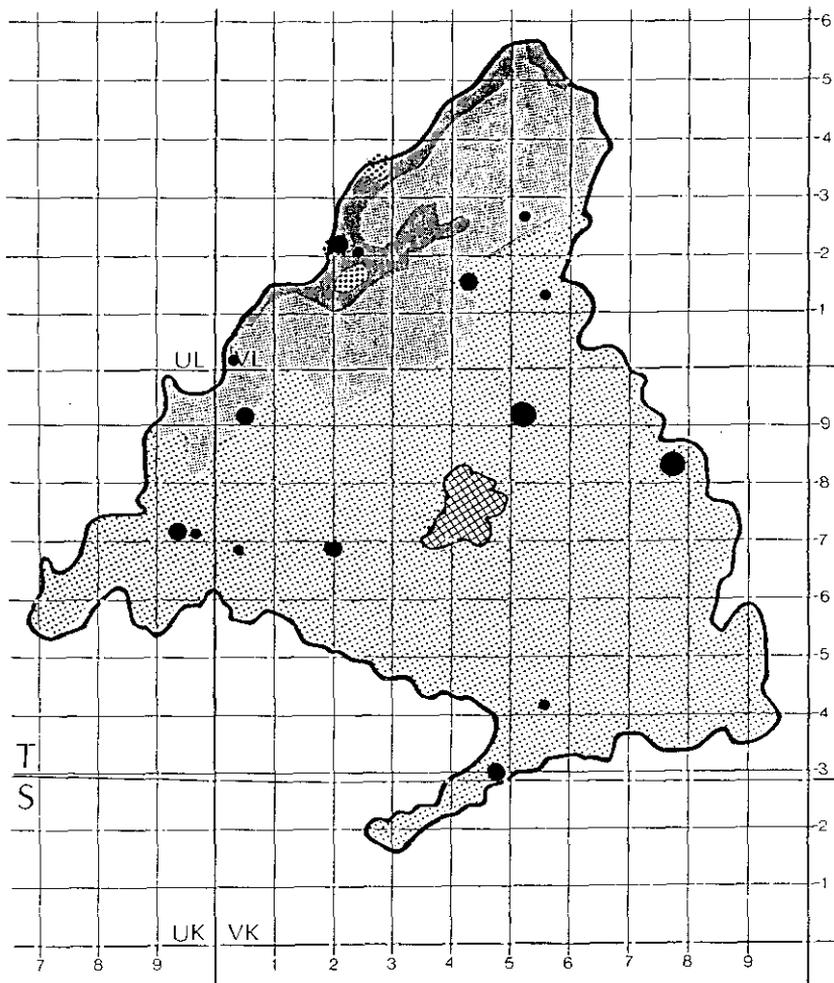


Fig. 3.63: Estaciones en las que se capturó *S. lateralis*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

y 2♀♀), 13-4-88 (2♂♂), 15-11-88 (2♂♂ y 1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 27-2-88 (2♂♂ y 1♀), 24-3-88 (2♂♂ y 1♀), 20-4-88 (1♂), 25-10-88 (1♂), 27-11-88 (2♂♂), 24-1-89 (1♂ y 2♀♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 16-9-89 (1♂); charcas del Refugio Zabala (u): 22-10-89 (12♂♂ y 4♀♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 19-7-88 (3♂♂ y 1♀), 9-11-88 (11♂♂ y 6♀♀), 8-12-88 (10♂♂ y 3♀♀), 7-1-89 (13♂♂ y 9♀♀), 14-2-89 (13♂♂ y 18♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 18-8-88 (1♂), 22-9-88 (2♂♂ y 3♀♀), 25-10-88 (1♂ y 2♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cerceda: 11-7-84, M^a.J Carroquino Leg., (1♀); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 7-10-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 15-9-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Cubas: 25-7-71, (1♀). Galapagar: 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀). Guadalix de la Sierra: 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (5♂♂ y 3♀♀); 26-5-85, M^a.J. Carroquino Leg., (4♂♂ y 1♀); 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Mataelpino: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Oteruelo del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Pinilla del Valle: 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (7♂♂).

3.2.2.25- *Sigara (Vermicorixa) scripta* (Rambur, 1840).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 28 individuos adultos en 4 estaciones de muestreo entre los 450 y los 900 m de altitud (Fig. 3.64). Es una especie poco frecuente (F= 15,38 %) y poco abundante (D= 0,49 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,57, 16 individuos se capturaron en aguas del tipo A6 y 6 en aguas del tipo A4, es decir, prefiere aguas templadas, básicas, de mineralización media y oxigenación variable. Su diversidad de hábitat es de 0,57, 16 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R2 y 6 en los del tipo R1, es decir, tiene una cierta preferencia por ambientes lóticos con sustrato pedregoso-arenoso.

CAPTURAS: río Perales (b): 24-3-88 (3♂♂ y 1♀), 20-4-88 (1♂ y 1♀), 25-5-88 (1♀), 29-6-88 (2♂♂), 28-7-88 (2♂♂ y 2♀♀), 18-8-88 (2♀♀), 22-9-88 (1♂); río Jarama-II (e): 24-7-89 (1♂ y 2♀♀), 25-8-89 (1♂ y 2♀♀); Mar de Ontígola (p): 13-2-88 (2♀♀), 17-1-89 (1♂); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 9-11-88 (2♂♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alcalá de Henares: 26-10-70, C.Arnaiz Leg., (1♂). Cerceda: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀);

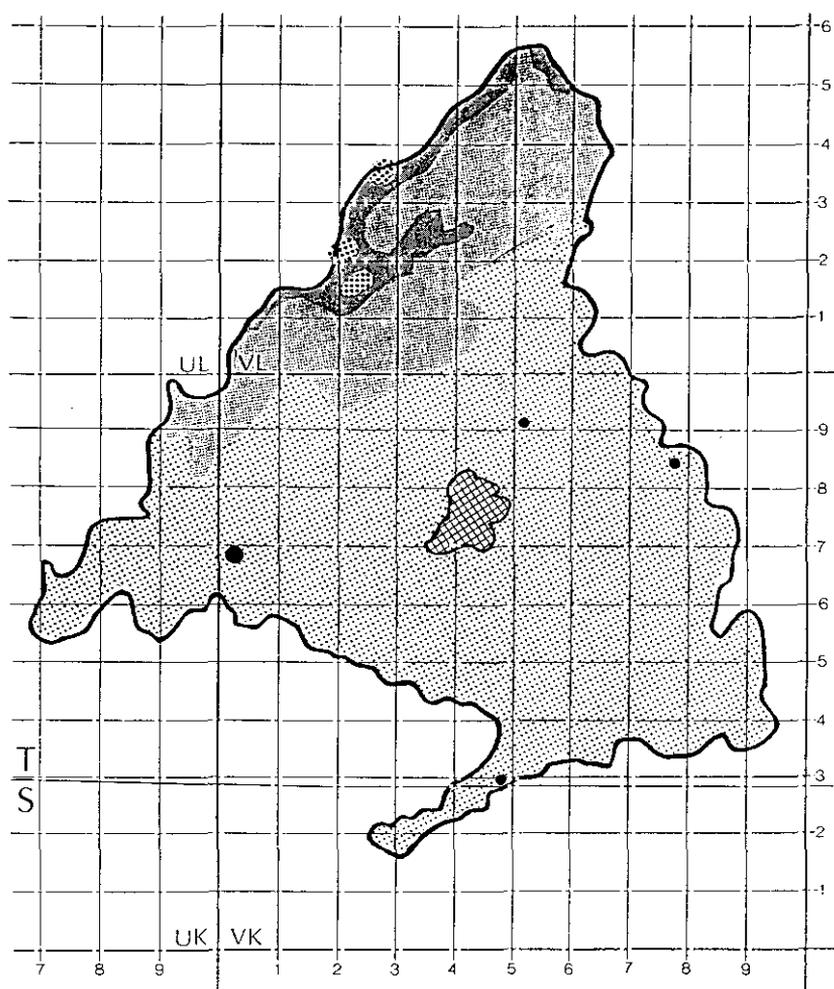


Fig. 3.64: Estaciones en las que se capturó *S. scripta*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

15-9-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Ontígola: 8-10-72, R. Outerelo Leg., (1♂).

Familia **NAUCORIDAE** Leach, 1815

Género *Ilyocoris* Stål, 1861.

3.2.2.26- *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturó 1 individuo adulto, a 900 m de altitud (Fig. 3.65). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 3,84 %) y poco abundante (D= 0,01 %) en la provincia de Madrid.

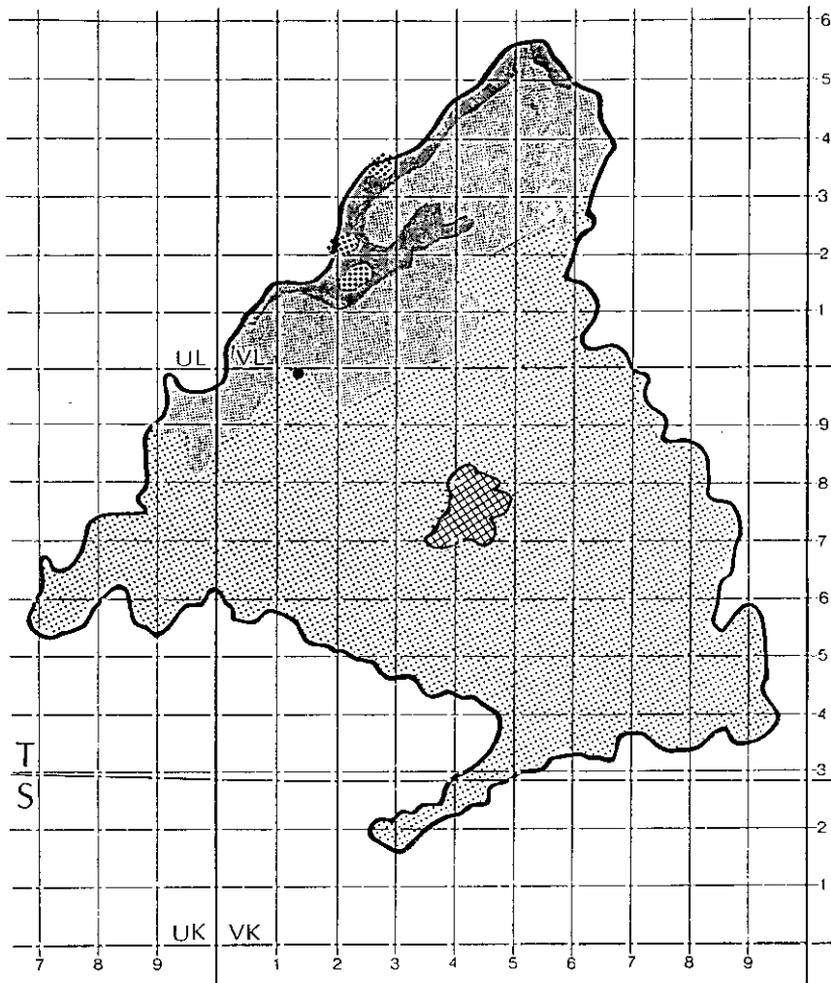


Fig. 3.65: Estacion en la que se capturó *I. cimicoides*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

El individuo se capturó en aguas del tipo A4, es decir, aguas templado-frías, básicas, de mineralización alta y mal oxigenadas. Y en un cuerpo de agua del tipo CH5, es decir, ambiente léntico, laguna permanente con sustrato pedregoso-arenoso y no mucha vegetación sumergida.

CAPTURAS: laguna del P. de la Coruña (ñ): 6-6-89 (1♀).

Género *Naucoris* Geoffroy, 1762.

3.2.2.27- *Naucoris maculatus* Fabricius, 1798.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 90 individuos adultos en 10 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.66). Es una especie frecuente (F= 38,46 %) y poco abundante (D= 1,57 %) en la provincia

de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,50, 46 individuos se capturaron en aguas del tipo A1 y el resto muy repartidos entre otros 6 tipos de agua, lo que indica una ligera preferencia por aguas templado-frías, próximas a la neutralidad, de mineralización media-alta y oxigenación media, aunque se muestra bastante tolerante respecto a las condiciones físico-químicas del agua. Su diversidad de hábitat es de 0,49, 44 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar y el resto también muy repartidos entre otros 7 cuerpos de agua, lo que indica cierta una ligera preferencia por arroyos de montaña, con régimen muy variable y sustrato pedregoso-arenoso, pero también aparece en ríos y ambientes lénticos con abundante vegetación sumergida en donde suele refugiarse.

De los 90 individuos capturados, 4 corresponden a *N. maculatus conspersus* Stal, 1877 capturados en el río de las Puentes (j).

Pensamos con BAENA y VÁZQUEZ (1986) que *N. maculatus maculatus* y *N. maculatus conspersus* presentan sólo ligeras diferencias morfológicas que pueden deberse a las condiciones del medio en el que se desarrollan los ejemplares.

De las 10 estaciones de muestreo en las que se capturó la especie en una de ellas, arroyo de Navahuerta (1), se capturaron 73 ninfas; además en esta estación se muestreó durante los dos años, 1988 y 1989, lo que nos permitió estudiar el ciclo biótico de la especie. Durante el año 1988 se recogieron, en esta estación, 22 individuos adultos más, lo que supone un total de 112 adultos capturados de la especie, 62 en el arroyo de Navahuerta(1).

Es una especie que presenta dimorfismo alar, de los 112 adultos capturados, 9 (4♂♂ y 5♀♀) son macrópteros (8 %) y el resto braquípteros.

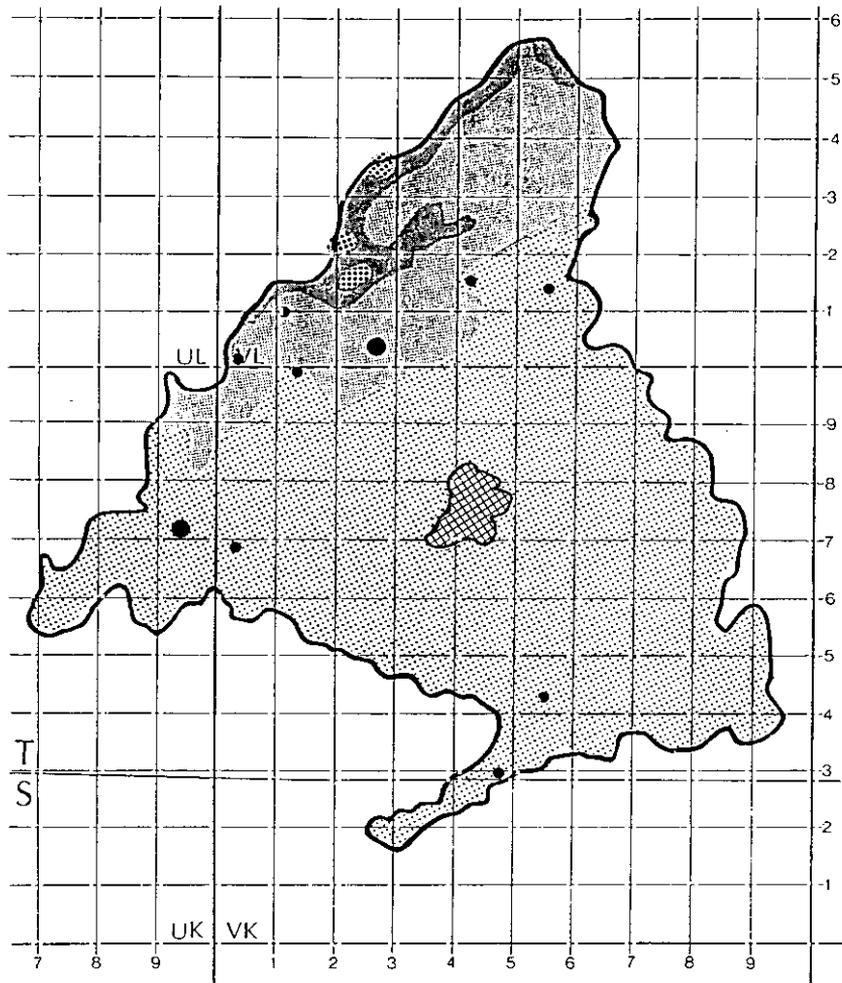
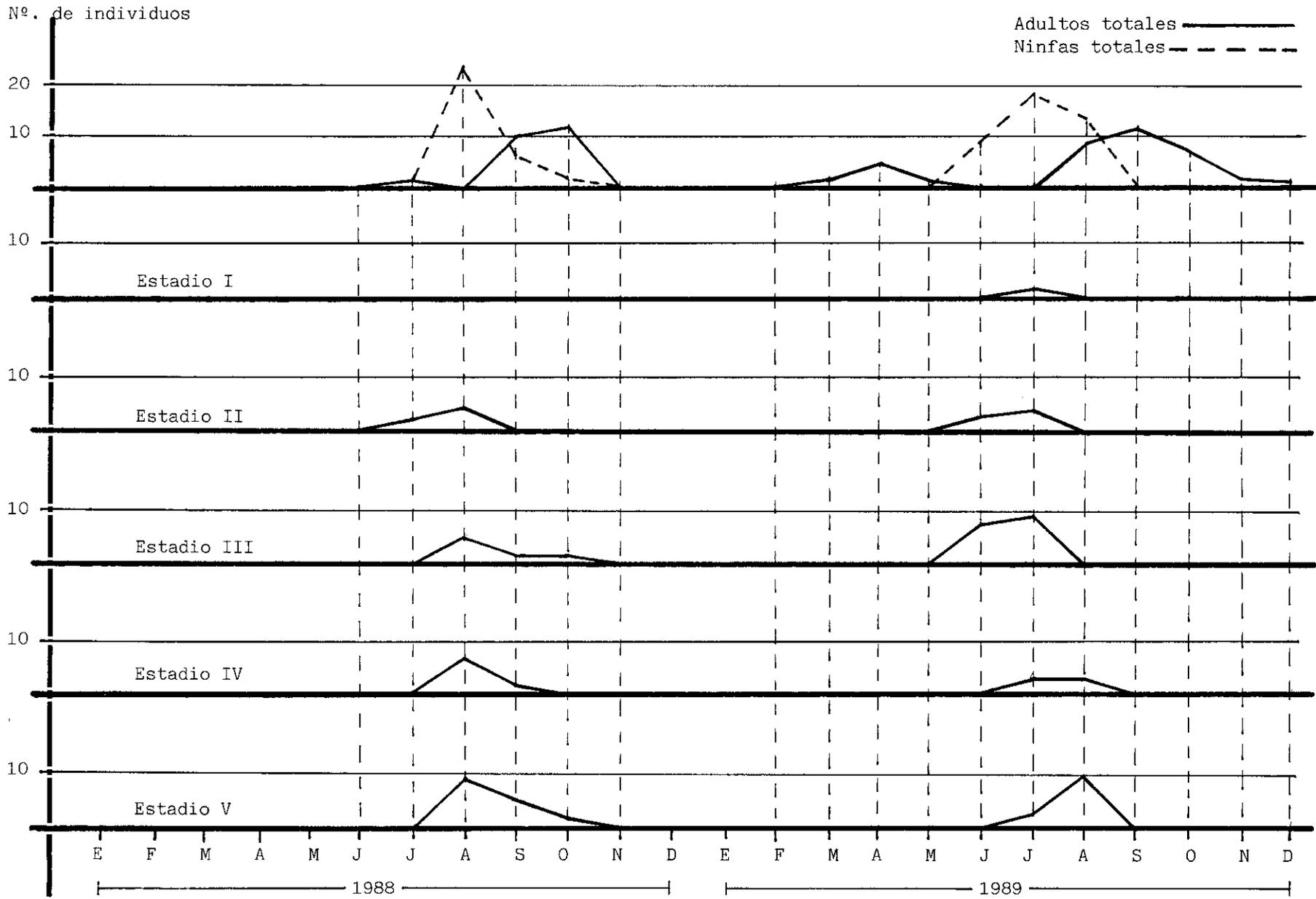


Fig. 3.66: Estaciones en las que se capturó *N. maculatus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

El ciclo biótico de la especie en esta localidad es univoltino (Fig. 3.67), siendo los adultos las formas que pasan el invierno.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 20-6-89 (1♀); río Perales (b): 28-7-88 (1♂), 18-8-88 (3♂♂ y 2♀♀), 22-9-88 (1♀), 25-10-88 (2♂♂); río Jarama-I (d): 25-8-89 (4♀♀), 26-9-89 (1♀), 24-10-89 (1♂); río de las Puentes (j): 16-9-89 (2♀♀), 12-10-89 (1♂ y 1♀); arroyo Navahuerta (l): 11-3-89 (2♀♀), 15-4-89 (3♂♂ y 2♀♀), 20-5-89 (1♂ y 1♀), 16-6-89 (2-II y 7-III), 13-7-89 (2-I, 3-II, 8-III, 3-IV y 2-V), 15-8-89 (4♂♂, 5♀♀, 3-IV y 10-V), 9-9-89 (3♂♂ y 8♀♀), 12-10-89 (2♂♂ y 6♀♀), 25-11-89 (2♀♀), 22-12-89 (1♀), 17-7-88 (1♀ y 1-II), 15-8-88 (3-II, 5-III, 6-IV y 9-V), 18-9-88 (2♂♂, 8♀♀, 1-III, 1-IV y 5-V), 9-10-88 (3♂♂, 8♀♀, 1-III y 1-V); Ptno. de la Jarosa (m): 23-8-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 14-3-89

Fig. 3.67: Fenología de *N. maculatus* en el arroyo de Navahuerta (1) durante los años 1988 y 1989.



(1♂ y 1♀), 11-4-89 (1♂ y 1♀), 9-5-89 (1♂), 6-6-89 (1♂); laguna de San Juan (o): 13-2-88 (1♀), 11-5-88 (1♀); Mar de Ontígola (p): 15-6-88 (1♂), 26-7-88 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 20-4-88 (1♂ y 2♀♀), 25-5-88 (1♂ y 2♀♀), 29-6-88 (1♂ y 2♀♀), 28-7-88 (3♀♀), 18-8-88 (3♂♂ y 2♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cadalso de los Vidrios: 8-82, Brigitte Wang Leg., (1♀). Cerceda: 29-4-61, A. Compte Leg., (1♂); 29-4-61, M. Nieto Leg., (2♀♀). Colmenar Viejo: 16-5-71, Sánchez Tapioles Leg., (1♀); 17-5-71, D. Monillo-Velarde Leg., (1♀); 8-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 5♀♀); 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 3♀♀). Embalse de Santillana: 14-11-70, Gorto Leg., (1♂). Guadalix de la Sierra: 10-5-80, F. Blasco Leg., (1♀); 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 3♀♀). Madrid: 23-10-73, J. Ayarzagüena Leg., (1♀). Manzanares : 23-11-70, M.G. de la Rica Leg., (1♀); 23-11-70, B.G^a. Liébana Leg., (1♂ y 3♀♀); 23-11-70, Oliver Leg., (1♂); 23-11-79, A. Elena Leg., (1♂); 23-11-70, B. García Leg., (1♂); 23-11-70, M^a.J. Aguilera Leg., (1♂); 23-11-70, M^a.V. Aguilera Leg., (1♀). Ontígola: 13-3-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 1♀); 10-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♀); 23-5-86, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 1♀). El Pardo: 7-5-82, M. Abelenda Leg., (1♂). La Pedriza: 10-11-71, G. Liébana Leg., (1♂); 10-11-70, J. Priego Leg., (1♀). Vaciamadrid: sin fecha, E. Bolívar Leg., (2♂♂ y 1♀). Valdemorillo (Cerro Alberche): 22-5-82, E. Ruíz Leg., (4♂♂ y 2♀♀). El Vellón: 20-5-60, J. Herrero Leg., (1♀); 23-5-80, M.A. Arribas Leg., (1♀). Villalba: 8-5-55, J. Alvarez Leg., (1♂ y 1♀); 14-5-55, J. Alvarez Leg., (3♂♂ y 2♀♀). Las Zorreras: 12-11-72, J.A. Alonso Leg., (2♀♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Pardo: 6-1908, Arias Leg., (1 ejemplar).

Familia **APHELOCHEIRIDAE** Fieber, 1851

Género *Aphelocheirus* Westwood, 1833.

3.2.2.28- *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). No se capturó ningún ejemplar y tampoco se encontró en la colección de la cátedra ni en la colección del museo; aparece citada para Madrid en CASADO et al., (1990). Es una especie que prefiere ambientes lóticos, arroyos y ríos con fuerte corriente, con sustrato rocoso-pedregoso (POISSON, 1957).

Es poco frecuente y poco abundante en la provincia de Madrid y, en general, en la península Ibérica, aunque es posible que la escasez de citas se deba a la dificultad de su captura debido a sus hábitos de vida, ya que es una especie bentónica que permanece enterrada en el sustrato durante el día, mostrándose sólo activa por la noche (MILLÁN, 1985).

Familia **NOTONECTIDAE** Latreille, 1802

Género *Anisops* Spinola, 1837.

3.2.2.29- *Anisops marazanofi* Poisson, 1966.

Es una especie de distribución Ibérica (IB). Se capturaron 2 individuos adultos en 1 estación de muestreo a 920 m de altitud (Fig. 3.68). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 3,84 %) y poco abundante (D= 0.03 %) en la provincia de Madrid.

Los dos ejemplares se capturaron en aguas del tipo A6, es decir, en aguas templadas, muy básicas, de salinidad media

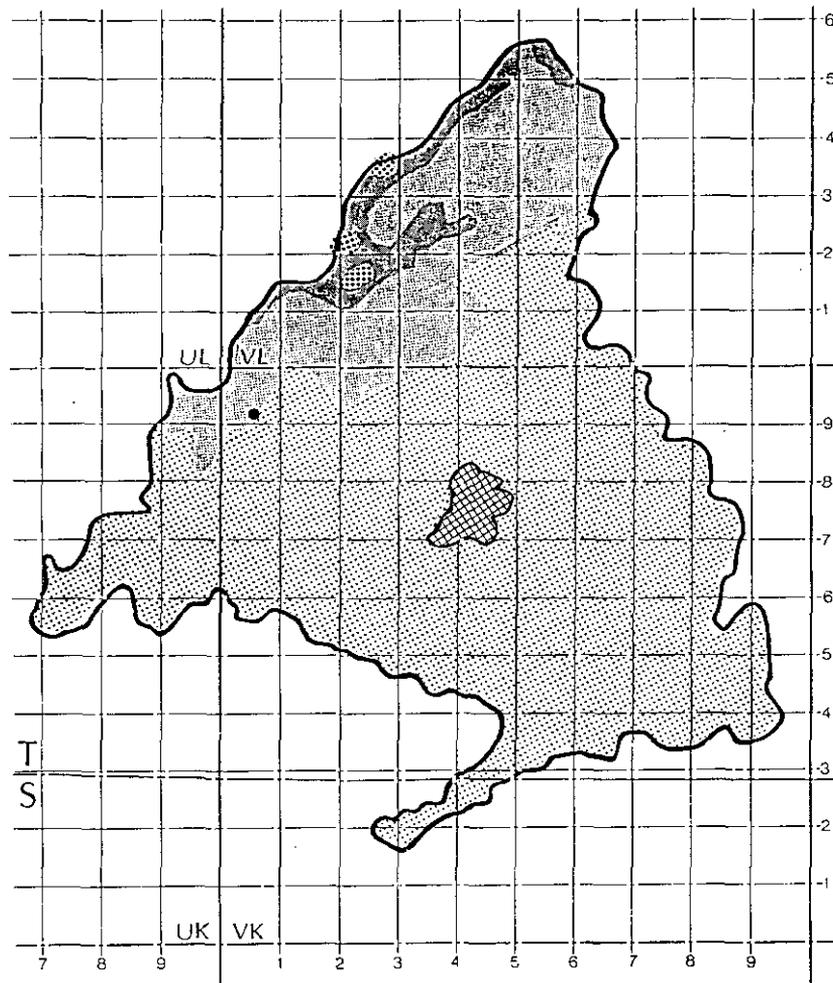


Fig. 3.68: Estación en la se capturó *A. marazanofi*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

y sobresaturadas en oxígeno, y en un cuerpo de agua del tipo CH2, que corresponde a cuerpos de agua permanentes, de ambiente léntico y sustratos rocosos.

CAPTURAS: embalse de La Granjilla (n): 18-8-89 (1♂), 23-11-89 (1♂).

3.2.2.30- *Anisops sardeus* Herrich-Schaeffer, 1849.

Es una especie de distribución Cosmopolita (CO). Se capturaron 227 individuos adultos en 8 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1,125 m de altitud (Fig. 3.69). Es una especie frecuente (F= 30,76 %) y abundante (D= 3,98 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,80, 182 individuos se capturaron en aguas del tipo A6, es decir, tiene preferencia por

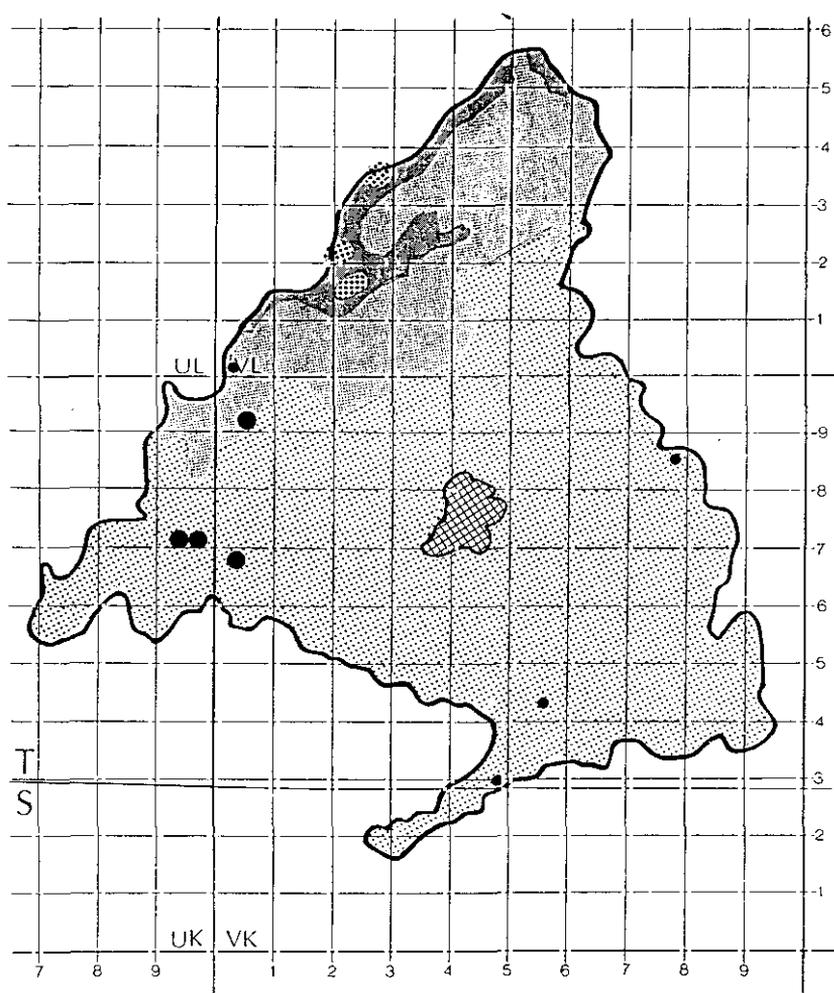


Fig. 3.69: Estación en la se capturó *A. sardeus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

las aguas templadas, muy básicas, de mineralización media y sobresaturadas en oxígeno. Su diversidad de hábitat es de 0,29, las capturas se reparten mucho entre 7 cuerpos de agua distintos, lo que indica que no tiene especial preferencia por un determinado cuerpo de agua, se ha capturado en ambientes lóticos y lénticos, incluso en charcas estacionales mostrando un comportamiento migratorio.

. En 4 de las 8 estaciones en las que se capturó la especie: R. Perales (b), embalse de La Granjilla (n), charca de Las Navas del Rey (grande) (s) y charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x) se capturaron también un total de 175 ninfas, lo que nos permitió estudiar su ciclo biótico que, según se muestra en las figuras 3.70 y 3.71, es univoltino y los adultos son las formas que pasan el

invierno.

CAPTURAS: río Perales (b): 28-7-88 (3♂♂ y 9♀♀), 18-8-88 (2♂♂, 4♀♀, 1-III, 11-IV y 19-V), 22-9-88 (13♂♂, 18♀♀, 1-III y 12-V), 25-10-88 (2-V); Ptno. de la Jarosa (m): 19-7-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 18-8-89 (2♀♀, 1-II, 3-III, 5-IV y 22-V), 14-9-89 (16♂♂, 10♀♀, 5-IV y 14-V), 17-10-89 (12♂♂, 20♀♀, 3-III, 6-IV y 10-V), 23-11-89 (3♂♂ y 4♀♀); laguna de San Juan (o): 25-8-88 (1♂ y 1♀), 20-9-88 (4♂♂ y 1♀), 18-10-88 (1♀); Mar de Ontígola (p): 20-9-88 (1♂), 15-11-88 (1♂ y 1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 25-5-88 (1♀), 29-6-88 (1♀, 1-IV y 1-V), 28-7-88 (3♂♂, 1♀, 1-III y 1-V), 18-8-88 (4♂♂, 2♀♀ y 1-IV), 25-10-88 (5♂♂, 2♀♀ y 1-V), 27-11-88 (3♂♂ y 2♀♀), 26-12-88 (1♂ y 3♀♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 9-11-88 (2♂♂ y 3♀♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 18-8-88 (1♂, 1♀, 3-III, 14-IV y 19-V), 22-9-88 (14♂♂, 33♀♀, 1-IV y 17-V), 25-10-88 (6♂♂), 27-11-88 (1♂ y 10♀♀).

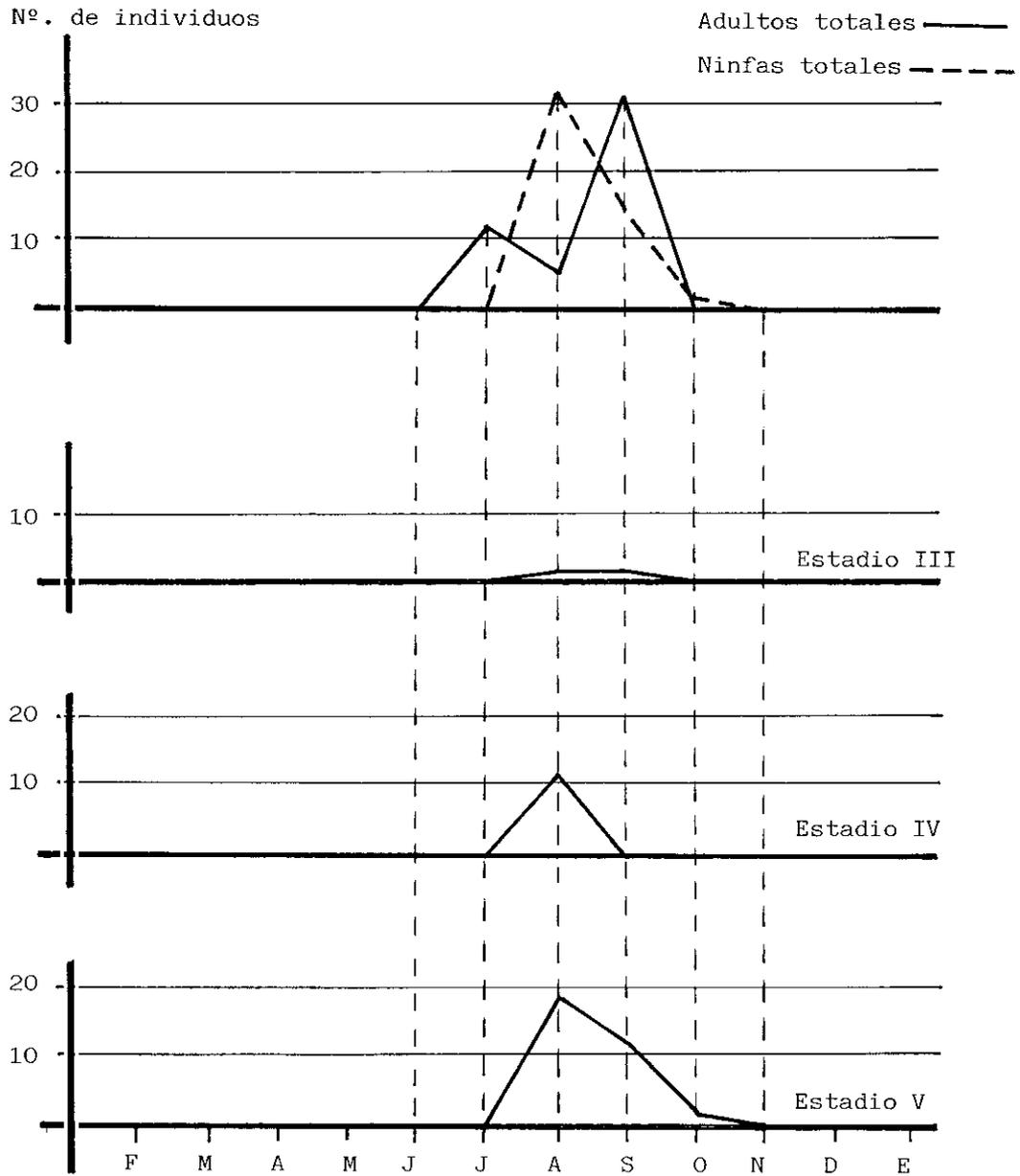


Fig. 3.70: Fenología de *A. sardeus* en el río Peralas.

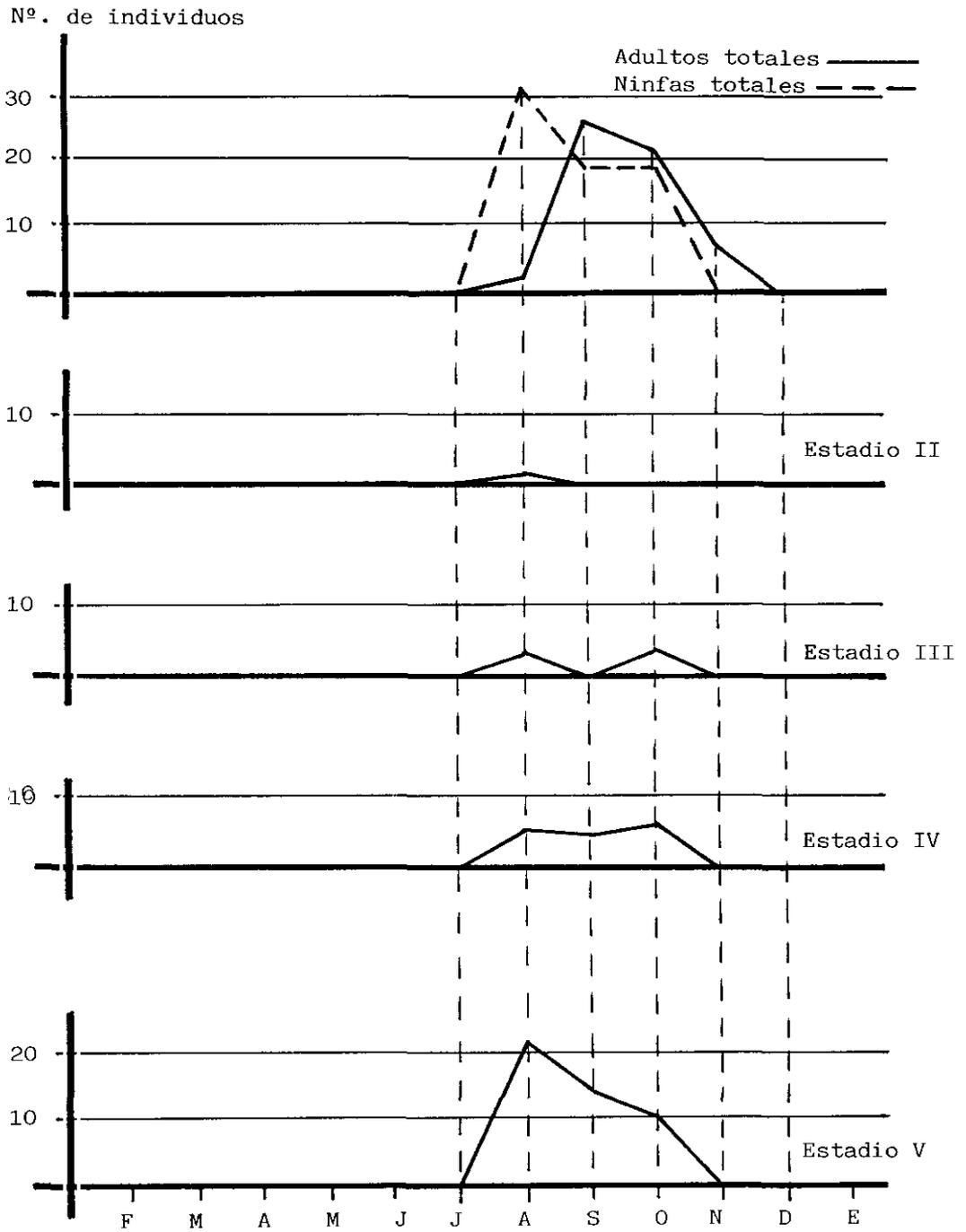


Fig. 3.71: Fenología de *A. sardeus* en el embalse de La Granjilla.

Género *Notonecta* Linnaeus, 1758.

3.2.2.31- *Notonecta glauca* Linnaeus, 1758.

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 49 individuos adultos en 13 estaciones de muestreo entre los 650 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.72). Es una especie muy frecuente (F= 50,0 %) y poco abundante (D= 0,85%) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,53, 26 ejemplares se capturaron en aguas del tipo A1 y 12 en aguas del tipo A2, es decir, tiene cierta preferencia por aguas templado-frías, próximas a la neutralidad, de mineralización baja-media y bien oxigenadas. Su diversidad de hábitat es de 0,45, 22 ejemplares se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar y el resto muy repartidos entre otros 7 cuerpos de agua distintos, lo que indica una ligera preferencia por arroyos de montaña, con régimen muy variable y sustrato pedregoso-arenoso, pero con capacidad para colonizar todo tipo de cuerpos de agua incluso charcas estacionales.

Dos de los ejemplares capturados corresponden a *Notonecta glauca meridionalis* Poisson, 1926 que presenta una coloración más rojiza y que es considerada por algunos autores como subespecie, pero al haberlos capturado junto con ejemplares de *N. glauca glauca* en las Charcas de los Santos de la Humosa (v) y siguiendo a TAMANINI (1981) y a BAENA y VÁZQUEZ (1986) la consideramos como una forma de coloración.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 16-5-89 (1♀), 7-11-89 (2♂♂); río de las Puentes (j): 19-7-89 (1♂ y 1♀), 23-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 16-9-89 (3♂♂), 12-10-89 (1♂ y 1♀), 16-11-89 (1♂), 16-1-90 (1♂); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89 (1♀), 24-7-89 (1♀), 26-9-89 (1♂), 24-10-89 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 21-2-88 (1♂), 13-3-88 (1♂), 24-6-88 (1♂), 18-9-88 (1♂), 9-10-88 (2♂♂); embalse de La Granjilla (n): 21-2-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 9-5-89 (1♂); las

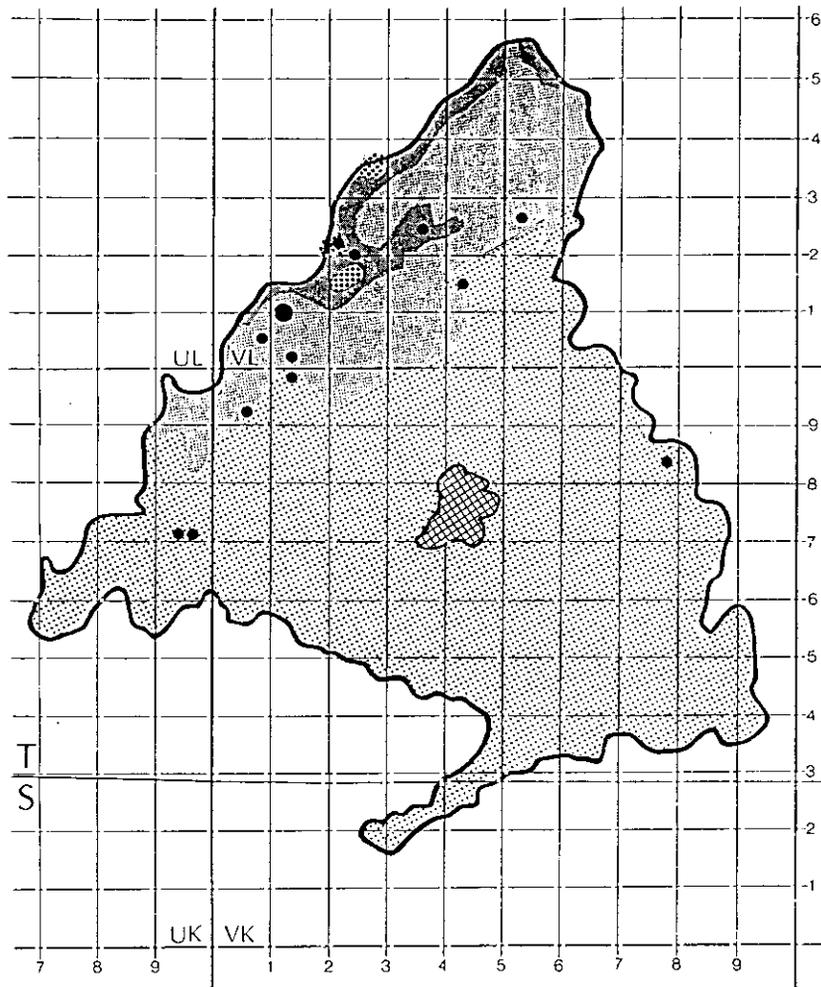


Fig. 3.72: Estaciones en las que se capturó *N. glauca*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Canteras (r): 18-8-89 (1♀), 14-9-89 (1♂ y 1♀), 19-10-89 (1♀);
 charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 29-6-88 (1♀); charcas de
 La Hoya de P. Hernando (t): 15-8-89 (1♂ y 1♀), 16-9-89 (2♀♀),
 22-10-89 (1♀); charcas del Refugio Zabala (u): 13-7-89 (2♂♂);
 charcas de Los Santos de la Humosa (v): 16-3-88 (1♂), 19-7-88 (1♀),
 9-11-88 (1♂ y 1♀), 8-12-88 (3♂♂), 14-2-89 (1♂); charcas del Pto.
 de Canencia (w): 20-6-89 (1♀); charcas de Las Navas del Rey
 (pequeñas) (x): 29-6-88 (1♂ y 1♀), 27-11-88 (1♂ y 1♀), 26-12-88
 (1♀); charca de Los Molinos (y): 16-1-90 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alpedrete: 3-12-73, M^a.Á.
 Vázquez Leg., (2♂♂). El Baldío (Pto. de Malagón): 26-6-73, R.
 Outerelo Leg., (1♀). Barajas: 15-6-80, C. Pérez Leg., (1♂).
 Becerril de la Sierra: 5-73, J. Benifer Leg., (1♀). Cercedilla: 11-

8-74, C. Romero Leg., (1♀). Cercedilla (Cerro Colgado): 10-7-82, P. Ornos Leg., (1♂ y 1♀). Colmenar: 5-73, S.M. de Ipiña Leg., (1♀). Colmenar Viejo: 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). El Escorial: 11-10-71, V. Buencuerpo Leg., (1♀). Madrid: sin fecha, J. Abajo Leg., (1♀). Madrid (Casa de Campo): 27-6-73, C. Sequeira Leg., (1♂). Mataelpino: 28-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Mataespesa: 9-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂). Manzanares: 8-78, R. Bolaños Leg., (1♀). Pto. de Navacerrada: 16-10-55, E. Ortiz Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Cercedilla (Estación Alpina): 1934, (19 ejemplares).

3.2.2.32- *Notonecta maculata* Fabricius, 1794.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 150 individuos adultos en 13 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1950 m de altitud (Fig. 3.73). Es una especie muy frecuente (F= 50 %) y abundante (D= 2,63 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,48, 73 ejemplares se capturaron en aguas del tipo A1 y 61 en aguas del tipo A2, es decir, tiene cierta preferencia por aguas templado-frías, próximas a la neutralidad, de mineralización baja-media y bien oxigenadas. Su diversidad de hábitat es de 0,42, 63 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar y 49 en cuerpos de agua del tipo CH2, el resto muy repartidos entre otros 6 cuerpos de agua, lo que indica hábitos migratorios y capacidad para colonizar todo tipo de cuerpo de agua.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 9-1-90 (3♂♂); río Perales (b): 29-6-88 (1♂ y 1♀), 18-8-88 (3♀♀), 22-9-88 (1♂ y 1♀); río Manzanares (c): 9-8-88 (1♂), 24-10-88 (1♀); río de las Puentes (j):

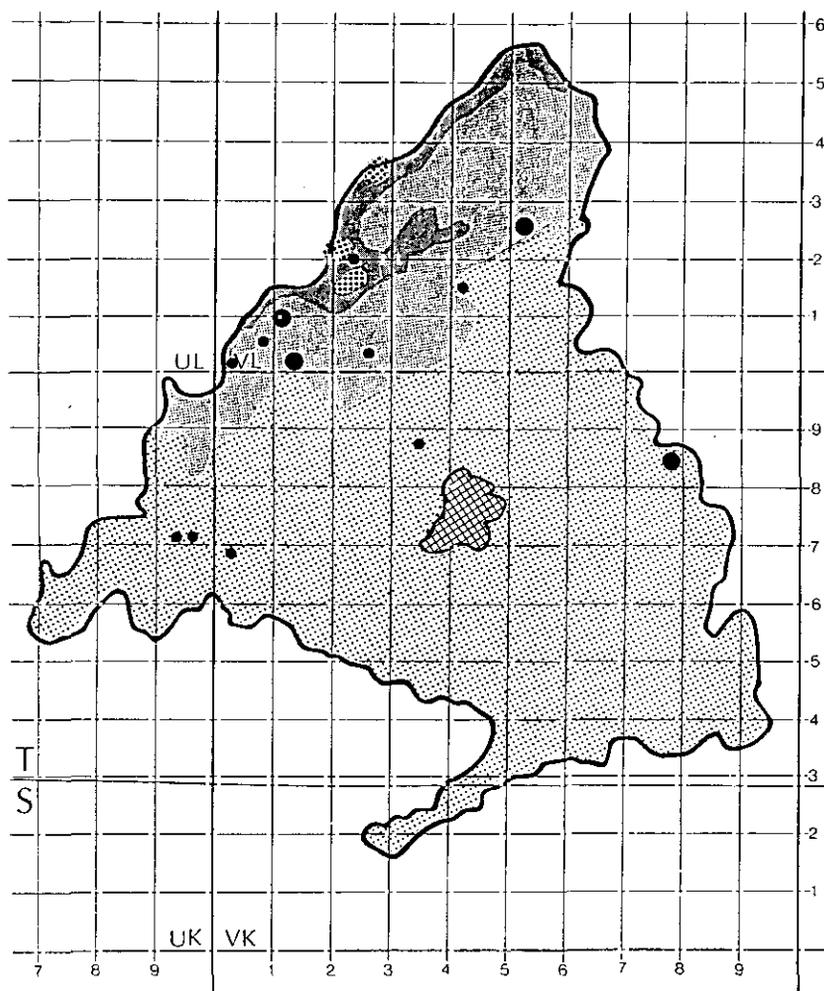


Fig. 3.73: Estaciones en las que se capturó *N. maculata*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

19-7-89 (7♂♂ y 1♀), 23-8-89 (2♂♂ y 1♀), 16-9-89 (2♂♂ y 1♀), 16-1-90 (2♂♂), 13-2-90 (1♂); arroyo El Berrueco (k): 30-4-89 (3♂♂), 24-7-89 (2♂♂ y 4♀♀), 25-8-89 (2♂♂ y 3♀♀), 26-9-89 (3♂♂ y 3♀♀), 24-10-89 (5♂♂ y 4♀♀), 30-11-89 (1♂), 28-2-90 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 15-8-89 (4♂♂ y 2♀♀), 25-11-89 (1♂ y 2♀♀), 22-12-89 (1♂), 13-3-88 (1♀), 24-6-88 (1♂), 17-7-88 (1♂ y 4♀♀), 15-8-88 (1♀), 18-9-88 (1♂ y 1♀), 9-10-88 (2♂♂ y 3♀♀), 20-11-88 (1♂); Ptno. de la Jarosa (m): 19-7-89 (1♀), 23-8-89 (2♂♂); las Canteras (r): 21-2-89 (1♂ y 3♀♀), 14-3-89 (2♂♂ y 2♀♀), 11-4-89 (1♂ y 1♀), 9-5-89 (1♂), 11-7-89 (2♂♂ y 5♀♀), 18-8-89 (1♂ y 3♀♀), 14-9-89 (7♂♂ y 1♀), 19-10-89 (3♂♂ y 3♀♀), 23-11-89 (3♂♂ y 10♀♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 29-6-88 (1♂ y 3♀♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 13-7-89 (2♀♀), 15-8-89 (1♂ y 1♀), 16-9-89 (1♀); charcas de Los

Santos de la Humosa (v): 20-6-88 (3♂♂), 19-7-88 (2♂♂ y 5♀♀), 9-11-88 (1♂ y 1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 29-6-88 (2♂♂), 24-1-89 (1♂); charca de Los Molinos (y): 11-3-89 (1♀), 15-4-89 (2♂♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alcalá de Henares: 15-4-71, Enrique L. Leg., (1♂); 13-4-79, J.C. Llamas Leg., (1♂). Aldea del Fresno: 4-73, T. Montero Leg., (1♂). Alpedrete: 14-3-73, R.M. Travesedo Leg., (1♀); 1-5-73, J. Gómez Cano Leg., (1♂); 1-5-73, J. Jiménez Leg., (1♂); 1-5-73, S. Gómez Leg., (1♂ y 1♀); 11-5-73, M^a.J. Sánchez Leg., (1♀); 14-5-73, A. Ballesteros Leg., (1♂); 15-5-73, A.M^a. Aguirre Leg., (1♀); 5-73, S. Var Leg., (1♀); 20-7-73, S. Villerino Leg., (1♀); 20-7-86, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂ y 3♀♀). Aravaca: 6-73, Marta Bedoya Leg., (1♀). Becerril de la Sierra: 4-73, Benítez Leg., (1♀); 4-73, B. Caamaño Leg., (1♂); 13-5-73, E. Domínguez Leg., (1♂); 13-5-73, S.S. Peris Leg., (1♂); 13-5-73, F. Aguloló Leg., (2♂♂); 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Boadilla del Monte: 6-80, Ibáñez Montoya Leg., (1♀). Cerceda: 29-4-61, M. Nieto Leg., (2♀♀); 9-4-79, Susana Tores Leg., (1♂). Cercedilla: 8-2-71, M.C. Sese Leg., (1♂); 5-4-74, Arnaiz Leg., (1♂); 17-7-79, P. Ornos Leg., (8♂♂ y 2♀♀); 10-7-82, P. Ornos Leg., (10♂♂ y 9♀♀). Collado Mediano: 16-8-71, M.C. Iniesta Leg., (1♀). Colmenar Viejo: 4-73, F. Miranda Leg., (1♀); 4-73, A. Uloceno Leg., (1♂); 11-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 2♀♀); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (4♂♂ y 6♀♀). El Escorial: 11-10-71, F.J. Garzón Leg., (1♀); 11-10-71, V. Muntañola Leg., (1♀); 11-10-71, C. Salgado Leg., (1♂); 17-9-73, M^a.Á. Vázquez Leg., (2♀♀); 16-6-79, M. Antonia Santiago Leg., (1♂). Fuenlabrada: 2-8-74, Julia Lozano Leg., (1♂). Galapagar: 25-2-73, B. Aguilar Leg., (1♀). Guadalix de la Sierra: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 2♀♀); 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 3♀♀); 26-5-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Guadarrama: 4-73, M.

Mayayo Leg., (1♂); 27-4-75, A.M. Lozano Leg., (1♀). Hoyo de Manzanares: 30-10-71, L. Subías Leg., (2♂♂); 2-4-72, J. Avarzagüena Leg., (1♂); 18-4-74, Luis Finat Leg., (1♂). Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Madrid: 25-3-70, P. Marcos Leg., (1♀); 20-7-70, Peinado Leg., (1♀); 1-6-71, M.G. Ruibal Leg., (1♂); 1-6-71, Rodrigo Leg., (1♂); 4-3-79, M: Castañeyra Leg., (1♀); sin fecha, J. Abajo Leg., (2♂♂ y 1♀). Madrid (Campamento): 1-6-71, G. Sierra Leg., (1♀). Madrid (Canillejas): 8-72, M.L. Sagasterme Leg., (1♂); Madrid (Casa de Campo): 27-6-73, J.A. Moreno Leg., (1♀); 16-6-75, A. Llorente Leg., (1♂). Madrid (Ciudad Universitaria): 27-3-71, M^a.J. Aguilera Leg., (1♂); 30-5-73, Arroyo Leg., (1♂). Madrid (Las Zorreras): 6-5-75, J.A. Arduso Leg., (1♂). Majadahonda: 24-4-70, P. Hernández de L. Leg., (1♀); 26-4-70, Hdez-Cortés Leg., (2♂♂ y 1♀); 26-4-70, C. Carretero Leg., (1♀); 26-4-70, (1♂); 6-80, E. Criado Leg., (1♂). Mataelpino: 12-10-81, Brigitte Wang Leg., (1♀); 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Las Matas: 21-7-73, Dolores Portabales Leg., (1♀). Mataespesa: 9-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♀); 9-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (2♂♂ y 1♀). Los Molinos: 10-6-79, Mercedes Sánchez Leg., (1♂). Morazarzal: 20-5-71, A. Otal Álvarez Leg., (1♀). Navacerrada: 26-8-73, M^a.A. Cano Leg., (1♀); 3-8-74, B. Martínez Leg., (1♀). Nuevo Baztan: 6-73, M.E. Canadas Leg., (1♂). El Pardo: 6-34, C. Bolívar Leg., (1♀); 6-36, C. Bolívar Leg., (1♀); 19-7-71, E. Saz Leg., (1♀); 19-7-72, C. Rivera Leg., (1♀); 22-8-72, J. Vigil Leg., (1♂); 5-73, J. Vigil Leg., (1♂); 14-5-73, B. Fresno Leg., (1♂); 6-12-81, C. Martínez Leg., (1♀). Pelayos: 5-73, C. Domínguez Leg., (1♀). La Pedriza: 1-10-82, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♂). Los Peñascales: 11-3-73, S. Pérez-Minocci Leg., (1♀). Pinilla del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Pozuelo: 13-5-72, Salomé Leg., (1♂); sin fecha, G. Almendros Leg., (1♀). Robledo de Chavela: 3-75, B. González Leg., (1♂). Las Rozas:

13-5-73, E. Acero Leg., (1♀). San Ignacio del Escorial: 11-7-76, J.M. Rama Leg., (1♂). San Juan: 13-6-82, Gabriel Calvo Leg., (1♀). Santa M^a. de la Alameda: 17-8-73, L. Subías Leg., (1♀). Soto del Real: 25-5-73, J. Baeza Leg., (1♂); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 2♀♀). Torrelaguna: 3-7-79, Pedro Calleja Leg., (1♂). Torrelodones: 5-5-73, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂ y 2♀♀). Villaba: 29-5-77, J.M. Serrano Leg., (1♂); 6-78, Arnaiz Leg., (1♀). Villaviciosa de Odón: 20-4-72, C. Franco Leg., (1♂); 1-5-73, J. Camiñas Leg., (1♂); 5-73, M. Mohino Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Cercedilla (Estación Alpina): 1934, (77 ejemplares). Madrid: 8-34, C. Bolívar Leg., (3 ejemplares). Pinilla del Valle: 26-2-84, G^o. Paris Leg., (1♂).

3.2.2.33- *Notonecta obliqua* Thumberg, 1787.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 26 individuos adultos en 4 estaciones de muestreo entre los 825 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.74). Es una especie poco frecuente (F= 15,38 %) y poco abundante (D= 0,45 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,84, 22 individuos se capturaron en aguas del tipo A3, es decir, tiene una clara preferencia por aguas frías, ácidas, muy poco mineralizadas y de oxigenación media. Su diversidad de hábitat es de 0,88, 23 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar, es decir, tiene preferencia por arroyos de montaña, con régimen muy variable y sustrato pedregoso-arenoso.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 7-11-89 (1♀); arroyo El Berrueco (k): 25-8-89 (1♂); Ptno. de la Jarosa (m): 12-2-89 (1♀), 19-7-89 (1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-5-89 (1♂), 18-6-89 (3♀♀), 15-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 16-9-89 (1♂ y 1♀), 22-10-89 (1♂

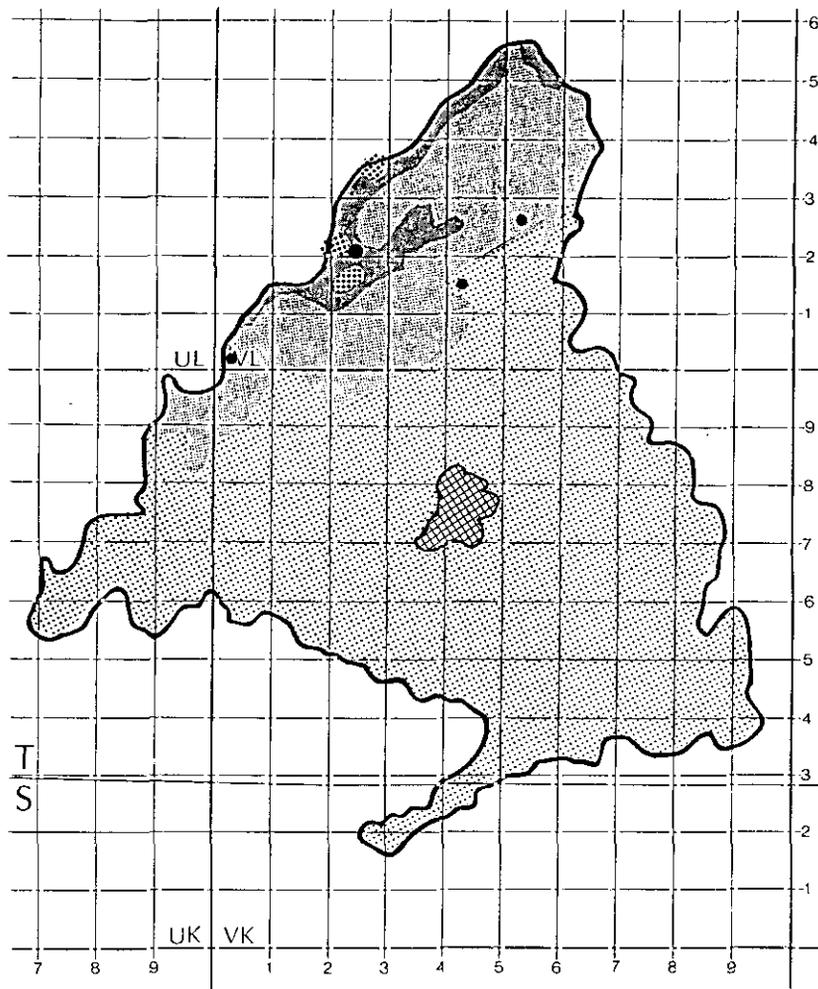


Fig. 3.74: Estaciones en las que se capturó *N. obliqua*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

y 8♀♀), 25-11-89 (2♂♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Becerril de la Sierra: 4-73, B. Caamaño Leg., (1♂). Mataespesa: 9-7-74, S. Pérez-Minocci Leg., (1♂); 14-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (1♀). Pto. de Navacerrada: 16-10-55, E. Ortíz Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Cercedilla (Estación Alpina): 1934, (20 ejemplares).

3.2.2.34- *Notonecta viridis* Delcourt, 1909.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 18 individuos adultos en 8 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.75). Como consecuencia de

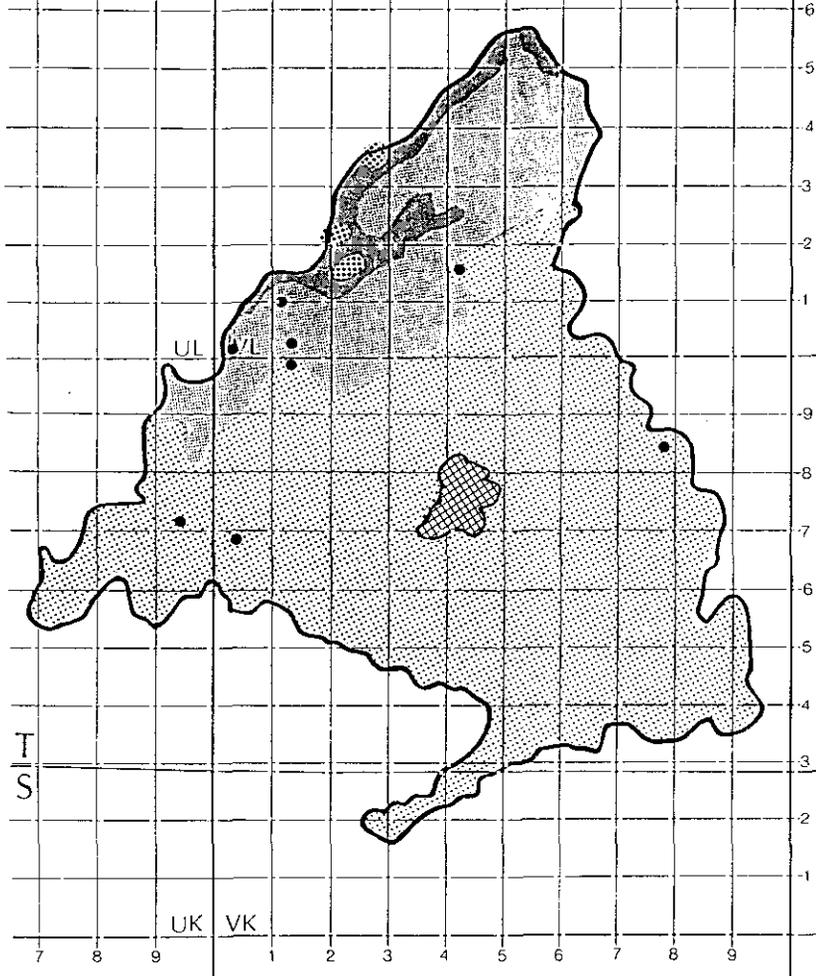


Fig. 3.75: Estaciones en las que se capturó *N. viridis*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie frecuente (F= 30,76 %) y poco abundante (D= 0,31 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,38, 7 individuos se capturaron en aguas del tipo A1 y el resto repartido entre otros 4 tipos de agua, lo que indica prácticamente ninguna preferencia por algún tipo de agua. Su diversidad de hábitat es de 0,22, las capturas se repartieron entre 8 tipos distintos de cuerpos de agua, lo que indica, junto con su tolerancia físico-química, hábitos migratorios y gran capacidad para colonizar todo tipo de cuerpos de agua.

CAPTURAS- río Guadalix (a): 10-12-89 (1♂); río Perales (b): 18-8-88 (1♂ y 1♀), 22-9-88 (1♀); río de las Puentes (j):

19-7-89 (1♂ y 1♀), 23-8-89 (1♀), 16-9-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 18-9-88 (1♀); Ptno. de la Jarosa (m): 19-7-89 (1♂ y 1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 14-3-89 (1♀), 11-7-89 (1♂); las Canteras (r): 14-9-89 (1♂ y 1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 27-2-88 (1♀), 20-4-88 (2♂♂); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 8-12-88 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Collado Mediano: 23-9-80, Rosa M^a. Gracia Leg., (1♀). Colmenar Viejo: 15-9-84, J.J. Veloso Leg., (1♂ y 2♀♀). Las Matas: 7-10-73, J. Urcelay Leg., (1♀). El Pardo: 5-81, R. Bacete Leg., (1♂). Las Rozas: 8-72, M.S. Jiménez Leg., (1♂). Soto del Real: 1-11-70, M.A. Comendador Leg., (1♂); 5-79, J.J. Veloso Leg., (1♂); 15-9-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 2♀♀). Torrelodones: 1-9-74, J.M. Miquel Leg., (1♂). El Vellon: 20-5-80, A. Jiménez Leg., (1♂); 23-5-80, M.A. Arribas Leg., (1♂). Venturada: 10-7-81, L. Saavedra Leg., (1♂).

Familia **PLEIDAE** Fieber, 1851

Género *Plea* Leach, 1817.

3.2.2.35- *Plea minutissima* Leach, 1817.

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 283 individuos adultos en 13 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.125 m de altitud (Fig. 3.76). Es una especie muy frecuente (F= 50,0 %) y abundante (D= 4,96 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una tolerancia físico-química de 0,45, 127 individuos se capturaron en aguas del tipo A1 y el resto en otros 6 tipos distintos de agua, lo que indica una amplia tolerancia respecto a las condiciones físico-químicas del agua. Su diversidad de hábitat es de 0,23, se capturó la especie en 10 cuerpos de agua distintos, incluso en charcas estacionales, lo que indica una gran adaptabili-

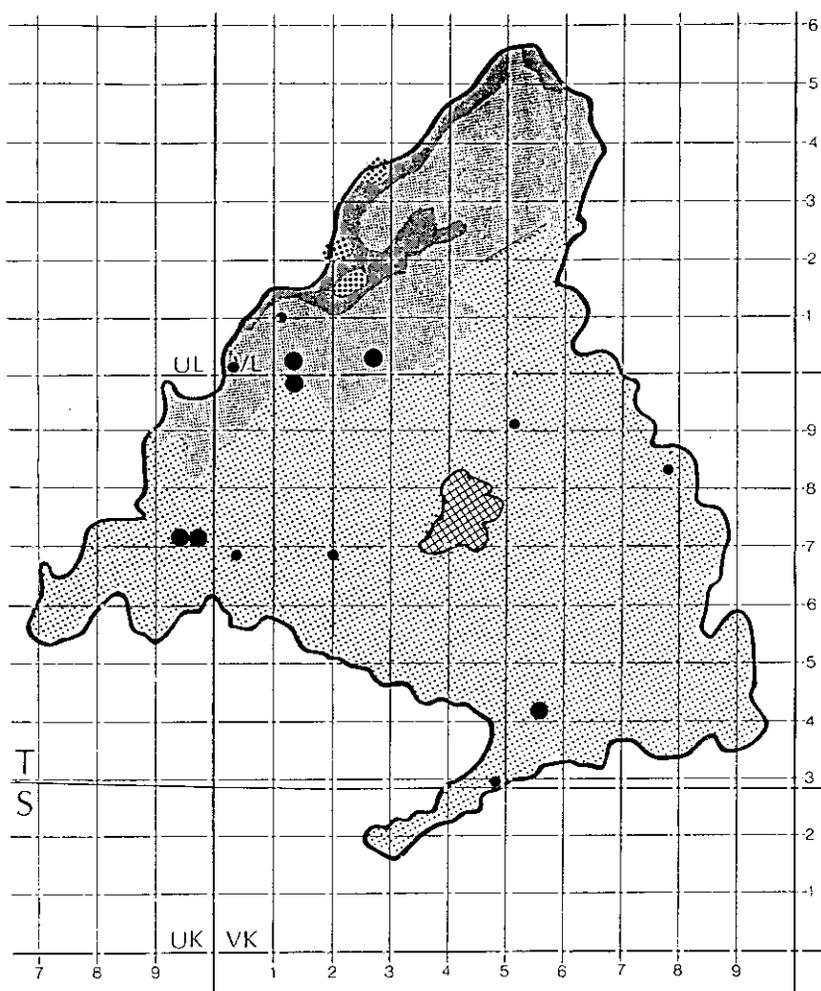


Fig. 3.76: Estaciones en las que se capturó *P. minutissima*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

dad para colonizar todo tipo de cuerpos de agua y gran capacidad migratoria.

CAPTURAS: río Perales (b): 29-6-88 (1♂), 28-7-88 (2♂♂ y 3♀♀); río Jarama-II (e): 26-6-89 (1♀); río Guadarrama (i): 25-5-88 (1♀), 29-6-88 (3♂♂ y 2♀♀); río de las Puentes (j): 20-5-89 (1♂), 23-8-89 (1♂), 16-9-89 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 20-5-89 (12♂♂ y 13♀♀), 16-6-89 (9♂♂ y 7♀♀), 13-7-89 (6♂♂), 15-8-89 (2♂♂ y 4♀♀), 9-9-89 (3♂♂ y 2♀♀), 24-4-88 (1♀), 22-5-88 (4♂♂ y 5♀♀), 24-6-88 (15♂♂ y 10♀♀), 17-7-88 (5♂♂ y 8♀♀), 15-8-88 (2♂♂), 18-9-88 (2♀♀); Ptno. de la Jarosa (m): 22-6-89 (2♂♂), 19-7-89 (1♂), 23-8-89 (1♂); laguna del P. de la Coruña (ñ): 21-2-89 (1♂ y 1♀), 14-3-89 (1♂), 11-4-89 (1♂ y 3♀♀), 9-5-89 (7♂♂ y 7♀♀), 6-6-89 (2♂♂ y 1♀), 24-12-89 (1♂ y 1♀); laguna de San Juan (o): 13-2-88 (1♀), 9-3-88 (2♂♂ y

2♀♀), 13-4-88 (2♂♂ y 3♀♀), 11-5-88 (13♂♂ y 4♀♀), 15-6-88 (4♂♂ y 3♀♀), 26-7-88 (2♂♂ y 1♀); Mar de Ontígola (p): 15-6-88 (2♂♂ y 1♀), 15-11-88 (1♀); las Canteras (r): 14-3-89 (5♂♂ y 4♀♀), 11-4-89 (9♂♂ y 6♀♀), 9-5-89 (2♂♂ y 1♀), 11-7-89 (2♂♂ y 1♀), 18-8-89 (11♂ y 8♀♀), 14-9-89 (4♂♂ y 4♀♀), 24-12-89 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 20-4-88 (7♂♂ y 5♀♀), 25-5-88 (1♂ y 1♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 18-5-88 (1♀), 19-7-88 (1♂ y 1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 25-5-88 (3♂♂ y 1♀), 29-6-88 (3♂♂ y 1♀), 18-8-88 (9♂♂ y 9♀♀), 22-9-88 (1♂ y 2♀♀), 25-10-88 (8♂♂ y 21♀♀), 27-11-88 (2♀♀), 26-12-88 (1♀), 24-1-89 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cerceda: 10-3-65, A. Compte Leg., (3♂♂ y 5♀♀). Guadalix de la Sierra: 26-5-85, M^a. J. Carroquino Leg., (4♂♂ y 2♀♀). El Paular: 10-1908, Bolívar Leg., (1♂). Ontígola: 11-3-73, M^a. Á. Vázquez Leg., (6♂♂ y 2♀♀); 23-5-86, M^a. Á. Vázquez Leg., (2♀♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Cercedilla: sin fecha, C. Bolívar Leg., (1 ejemplar). Cerro Negro: sin fecha, F. Beltrán Leg., (4 ejemplares). El Escorial: sin fecha, Bolívar Leg., (1 ejemplar). El Paular: 10-1908, Bolívar Leg., (19 ejemplares).

INFRAORDEN GERROMORPHA POPOV, 1971

Familia **MESOVELIIDAE** Douglas & Scott, 1867

Género *Mesovelia* Mulsant & Rey, 1852.

3.2.2.36- *Mesovelia vittigera* Horváth, 1895.

Es una especie de distribución Cosmopolita (CO). Se capturaron 82 individuos adultos en 7 estaciones de muestreo entre los 480 y los 920 m de altitud (Fig. 3.77). Es una especie frecuente (F=

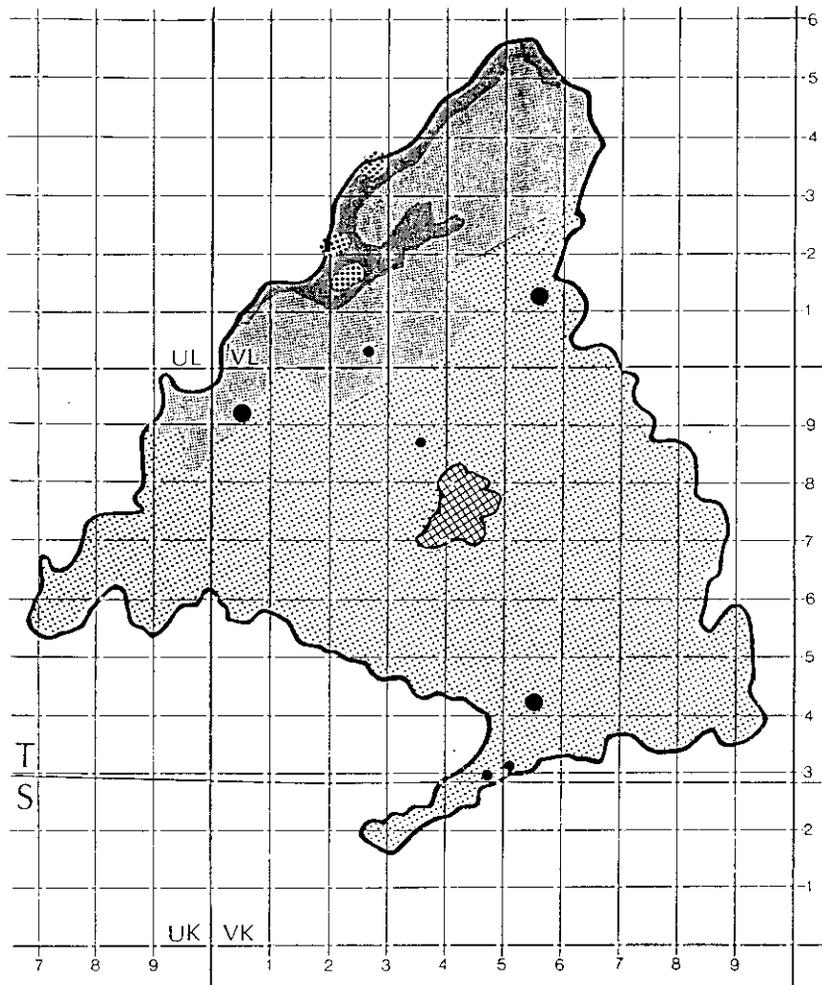


Fig. 3.77: Estaciones en las que se capturó *M. vittigera*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

26,92 %) y poco abundante (D= 1,43 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,43, 28 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1, 27 en cuerpos de agua del tipo CH2 y 19 en cuerpos de agua del tipo CH7, el resto repartido entre otros 3 cuerpos de agua distintos, es decir, aparece tanto en medios lóticos como lénticos. Vive en los márgenes del agua, entre la vegetación flotante de las orillas y se adentra poco en el agua.

Es una especie con polimorfismo alar, se han capturado 75 individuos ápteros (91,5 %), 5 individuos braquípteros (6,1 %) y 2 individuos macrópteros (2,4 %).

CAPTURAS: río Manzanares (c): 24-10-88 (2♂♂); río Jarama-I (d): 25-8-89 (3♂♂ y 2♀♀), 26-9-89 (5♂♂ y 9♀♀), 24-10-89

(6♂♂ y 1♀); río Tajo (f): 18-10-88 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 9-9-89 (2♀♀); embalse de La Granjilla (n): 18-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 14-9-89 (4♂♂ y 9♀♀), 17-10-89 (6♂♂ y 4♀♀); laguna de San Juan (o): 15-6-88 (1♀), 26-7-88 (2♂♂ y 2♀♀), 25-8-88 (4♂♂ y 3♀♀), 20-9-88 (3♂♂ y 4♀♀); Mar de Ontígola (p): 26-7-88 (2♂♂ y 1♀), 20-9-88 (2♂♂).

Familia **HEBRIDAE** Amyot & Serville, 1843

Género *Hebrus* Curtis, 1833.

3.2.2.37- *Hebrus pusillus* (Fallén, 1807).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se ha capturado 1 individuo adulto (Fig. 3.78). Es una especie poco frecuente (F= 3,84 %) y poco abundante (D= 0.01 %) en la provincia de Madrid.

El ejemplar se capturó en el arroyo El Berrueco (k) a 950 m de altitud, en un cuerpo de agua del tipo Ar: arroyos de montaña, con un régimen muy variable.

Como la especie anterior vive en los márgenes del agua, entre la vegetación flotante de las orillas.

Es una especie con dimorfismo alar, se han descrito formas macrópteras y micrópteras, el ejemplar capturado es macróptero.

CAPTURAS: arroyo El Berrueco (k): 31-5-89 (1♂).

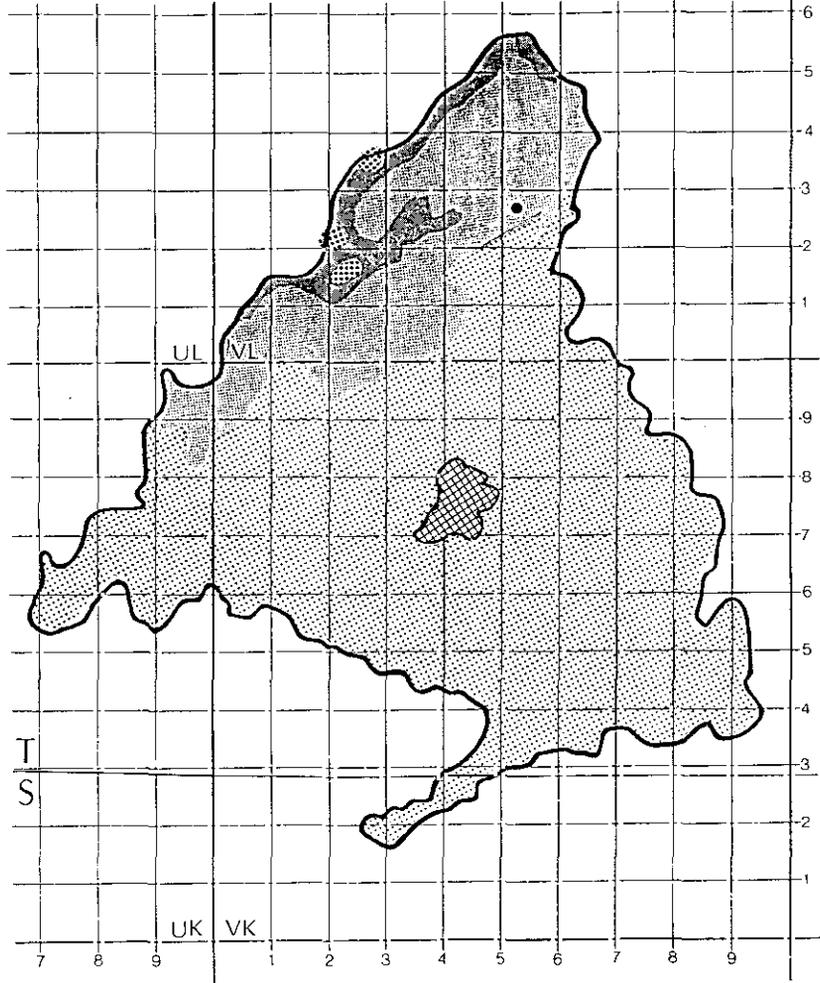


Fig. 3.78: Estación en la que se capturó *H. pusillus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Familia **HYDROMETRIDAE** Billberg, 1820

Género *Hydrometra* Latreille, 1796.

3.2.2.38- *Hydrometra stagnorum* (Linnaeus, 1758).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 131 individuos adultos en 17 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.79). Es una especie muy frecuente (F= 65,38 %) y abundante (D= 2,29 %) en la provincia de Madrid.

Su diversidad de hábitat es de 0,41, 54 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1 y 40 en cuerpos de agua del tipo Ar, es decir, tiene una ligera preferencia por ambientes lóticos, pero también aparece en ambientes lénticos.

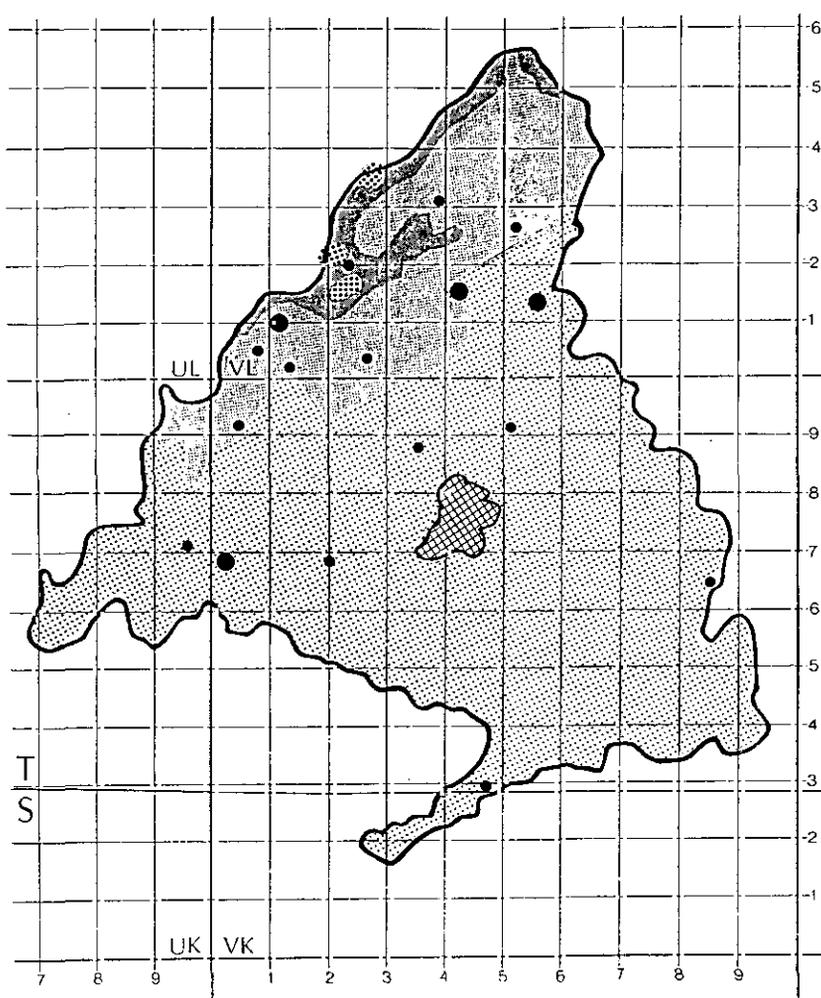


Fig. 3.79: Estaciones en las que se muestreó *H. stagnorum*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Es una especie con dimorfismo alar, se han capturado 126 individuos micrópteros (96,2 %) y 5 individuos macrópteros (3,8 %).

CAPTURAS: río Guadalix (a): 25-4-89 (2♂♂), 16-5-89 (2♂♂ y 5♀♀), 20-6-89 (4♂♂ y 3♀♀), 17-7-89 (3♀♀), 17-8-89 (1♂); río Perales (b): 20-4-88 (3♂♂ y 1♀), 25-5-88 (1♂ y 2♀♀), 29-6-88 (4♂♂ y 1♀), 28-7-88 (1♂), 18-8-88 (5♂♂ y 1♀); río Manzanares (c): 22-3-88 (1♂ y 1♀), 21-7-88 (1♂); río Jarama-I (d): 31-5-89 (2♀♀), 24-7-89 (1♀), 25-8-89 (4♂♂ y 3♀♀), 24-10-89 (3♂♂ y 1♀); río Jarama-II (e): 24-7-89 (1♀), 25-8-89 (1♂), 26-9-89 (2♂♂ y 2♀♀); río Lozoya (g): 7-3-89 (1♀), 16-5-89 (1♂ y 3♀♀), 12-9-89 (2♂♂), 7-11-89 (1♂ y 1♀); río Tajuña (h): 28-4-88 (1♀); río Guadarrama (i): 22-9-88 (1♀); río de las Puentes (j): 20-5-89 (2♂♂ y 2♀♀), 22-6-89 (3♂♂ y 1♀), 19-7-89 (1♂ y 2♀♀), 23-8-89 (3♂♂ y 1♀), 16-9-89 (2♂♂

y 4♀♀), 12-10-89 (1♀); arroyo El Berrueco (k): 30-4-89 (2♀♀), 31-5-89 (2♀♀), 26-6-89 (1♂ y 1♀), 24-7-89 (1♂ y 1♀), 25-8-89 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 11-3-89 (2♂♂), 15-4-89 (1♂), 20-5-89 (1♂ y 2♀♀), 13-7-89 (1♀), 15-8-89 (1♀), 13-3-88 (1♀), 24-6-88 (1♀), 17-7-88 (5♂♂), 15-8-88 (1♂ y 2♀♀); embalse de La Granjilla (n): 9-5-89 (1♀), 6-6-89 (2♂♂ y 4♀♀), 11-7-89 (1♂), 18-8-89 (1♂), 14-9-89 (1♀); Mar de Ontígola (p): 15-6-88 (1♂); las Canteras (r): 11-4-89 (2♀♀), 9-5-89 (1♂), 11-7-89 (1♂ y 1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 22-10-89 (1♂); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 20-4-88 (1♂); charca de Los Molinos (y): 22-6-89 (1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alcalá de Henares: 26-9-70, V. Monserrat Leg., (1♀); 16-10-70, Oliver Leg., (1♀); 26-10-70, I. Enríquez Leg., (1♀); 26-10-70, J.M^a. Calpazé Leg., (1♀); 26-10-70, M. Castro Leg., (1♀); 26-10-70, B.G^a. Liébana Leg., (1♂); 26-10-70, J. Crespo Leg., (1♀); 26-10-70, C. Rodilla Leg., (1♀); 26-5-76, Martín Artajo Leg., (1♀); 4-79, (1♂). Aranjuez: 20-5-78, M^a. Carmen Muñoz Leg., (1♀); 20-5-78, Eva González Leg., (1♀). Becerril: 22-5-77, Pedro Brea Leg., (1♀). Ctra. de la Coruña (Km 42): 3-4-71, T.A. Sánchez Leg., (1♀). Ctra. Colmenar Viejo-Guadalix: 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Cerceda: 11-7-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Collado Mediano: 20-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Colmenar Viejo: M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Galapagar: 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂). Garganta de los Montes: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 2♀♀). Gargantilla de Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Guadalix de la Sierra: 15-5-77, M. Cepa Leg., (1♂); 16-8-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Hoyo de Manzanares: 30-10-71, S. Pérez-Minocci Leg., (1♀). Madrid: 2-5-71, Juana Aja Leg., (1♀); 3-3-77, P. Villanueva Leg., (1♂); 20-3-77, J. Vázquez Leg., (1♀); 15-5-77, A. Valentín Leg., (1♀); 2-6-78,

Fco. Javier Miguel Leg., (1♀); 5-81, M. Callejas Leg., (2♀♀). Madrid (Casa de Campo): 4-5-63, E. Mingo Leg., (3♀♀). Madrid (Ciudad Universitaria): 28-3-54, A.G. Velázquez Leg., (1♀); 12-3-71, C. Arias Leg., (1♂); 2-5-71, R. Buján Leg., (2♀♀). Madrid (Dehesa de la Villa): 5-78, Tomás Fontela Leg., (1♂ y 1♀). Madrid (Puerta de Hierro): 12-56, J.C. Rave Leg., (1♀). Madrid (El Retiro): 21-8-79, B. Hernando Leg., (1♀). Manzanares el Real: 24-11-70, Ondina Jiménez Leg., (1♀); 10-71, F.J. Garzón Leg., (1♂); 4-78, G. del Barrio Leg., (1♀). Los Molinos: 9-6-74, R. Outerelo Leg., (1♀). Moralzarzal: 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 1♀). Outeruelo del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). El Pardo: 26-10-70, Cort. Leg., (2♂♂); 11-5-79, Susana Torres Leg., (1♀). El Paular (Río Angostura): 10-5-85, V. Ortuño Leg., (2♂♂). Peñalara: 6-6-74, R. Outerelo Leg., (1♀). Las Rozas: 10-5-75, P. Ureña Leg., (1♀); 4-5-78, M. Gallardo Leg., (1♀). La Salceda: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Soto del Real: 24-5-75, V. Monserrat Leg., (1♀); 5-79, J.J. Veloso Leg., (1♀); 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Torrelodones: 29-5-71, J.A. Gil-Delgado Leg., (1♀); 5-78, M.D. Marrodan Leg., (1♀); 5-78, B. Macazaga Leg., (1♂). Valdemanco: 29-6-76, R. Outerelo Leg., (1♂). Valdesquí (Pto. de Navacerrada): 7-4-74, Rosa M^a. Zoezo Leg., (1♀). Villalba: 14-5-55, J. Álvarez Leg., (1♀); 11-4-71, M.G. de la Rica Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Pardo: sin fecha, Arias Leg., (1♀).

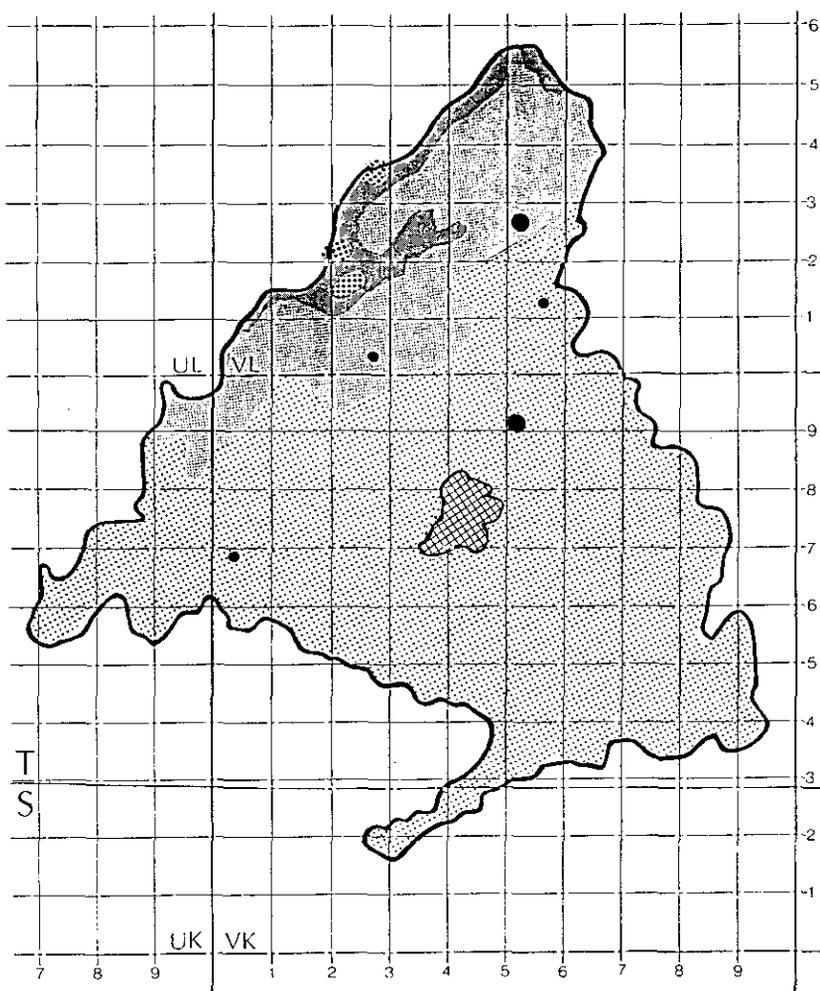


Fig. 3.80: Estaciones en las que se capturó *M. pygmaea*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Familia **VELIIDAE** Brullé, 1836

Género *Microvelia* Westwood, 1834.

3.2.2.39- *Microvelia pygmaea* (Dufour, 1833).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 61 individuos adultos en 5 estaciones de muestreo entre los 450 y los 950 m de altitud (Fig. 3.80). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 19,23 %) y poco abundante (D= 1,07 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,52, 32 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1 y 21 en cuerpos de agua

del tipo Ar, es decir, tiene cierta preferencia por los ambientes lóticos en los que vive entre la vegetación de la orilla.

Es una especie con dimorfismo alar, se han capturado 58 individuos ápteros (95,1,%) y 3 individuos macrópteros (4,9 %).

CAPTURAS: río Perales (b): 25-10-88 (2♂♂ y 6♀♀); río Jarama-I (d): 24-10-89 (1♂ y 1♀); río Jarama-II (e): 26-6-89 (1♀), 24-7-89 (1♂ y 1♀), 25-8-89 (1♀), 26-9-89 (3♂♂ y 20♀♀), 24-10-89 (1♂ y 2♀♀); arroyo El Berrueco (k): 24-7-89 (2♂♂ y 3♀♀), 26-9-89 (1♂ y 5♀♀), 24-10-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 13-7-89 (1♂ y 1♀), 9-9-89 (6♂♂ y 1♀).

Género *Velia* Latreille, 1804.

3.2.2.40- *Velia (Plesiovelia) bertrandi* Tamanini, 1957.

Es una especie de distribución Ibérica (IB). Se capturaron 12 individuos adultos en 1 estación de muestreo a 1.950 m de altitud (Fig. 3.81). Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995). Es una especie poco frecuente (F= 3,83 %) y poco abundante (D= 0,21 %) en la provincia de Madrid.

La estación de muestreo en la que se capturó la especie pertenece al tipo de cuerpo de agua Ar, es decir, arroyos de montaña, con régimen muy variable. Coincidiendo con las citas de esta especie registradas en la bibliografía (TAMANINI, 1957; LUCAS, 1988) se puede decir que es una especie típica de montaña, de arroyos de aguas frías y limpias.

Todos los individuos capturados son ápteros.

CAPTURAS: charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-8-89 (2♂♂ y 6♀♀), 16-9-89 (1♀), 22-10-89 (1♂ y 2♀♀).

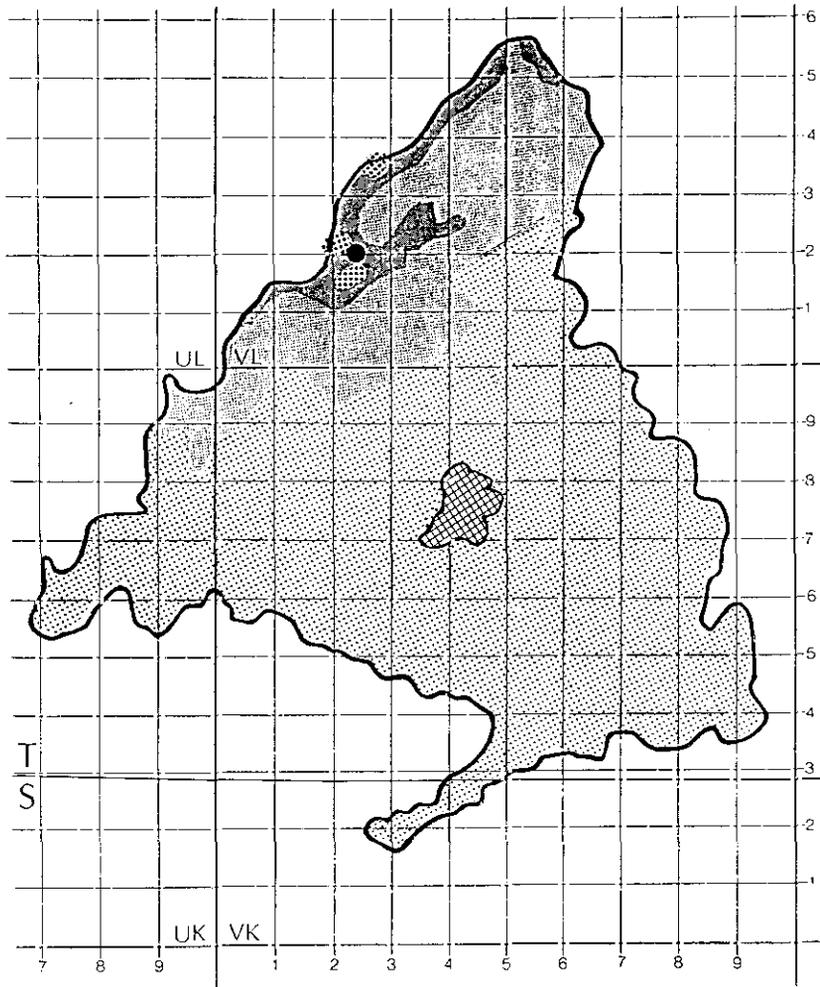


Fig. 3.81: Estación en la que se capturó *V. bertrandi*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

3.2.2.41- *Velia (Plesiovelia) caprai* Tamanini, 1947.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 7 individuos adultos en 2 estaciones de muestreo entre los 1.100 y los 1.950 m de altitud (Fig. 3.82). Es una especie poco frecuente (F= 7,69 %) y poco abundante (D= 0,12 %) en la provincia de Madrid.

Las dos estaciones en las que se capturó la especie pertenecen al tipo de cuerpo de agua Ar (diversidad de hábitat de 1), es decir, igual que en el caso de la especie anterior, en arroyos de montaña con régimen muy variable y aguas frías y limpias; de hecho 6 de los 7 ejemplares se capturaron en la misma estación de muestreo que la especie anterior.

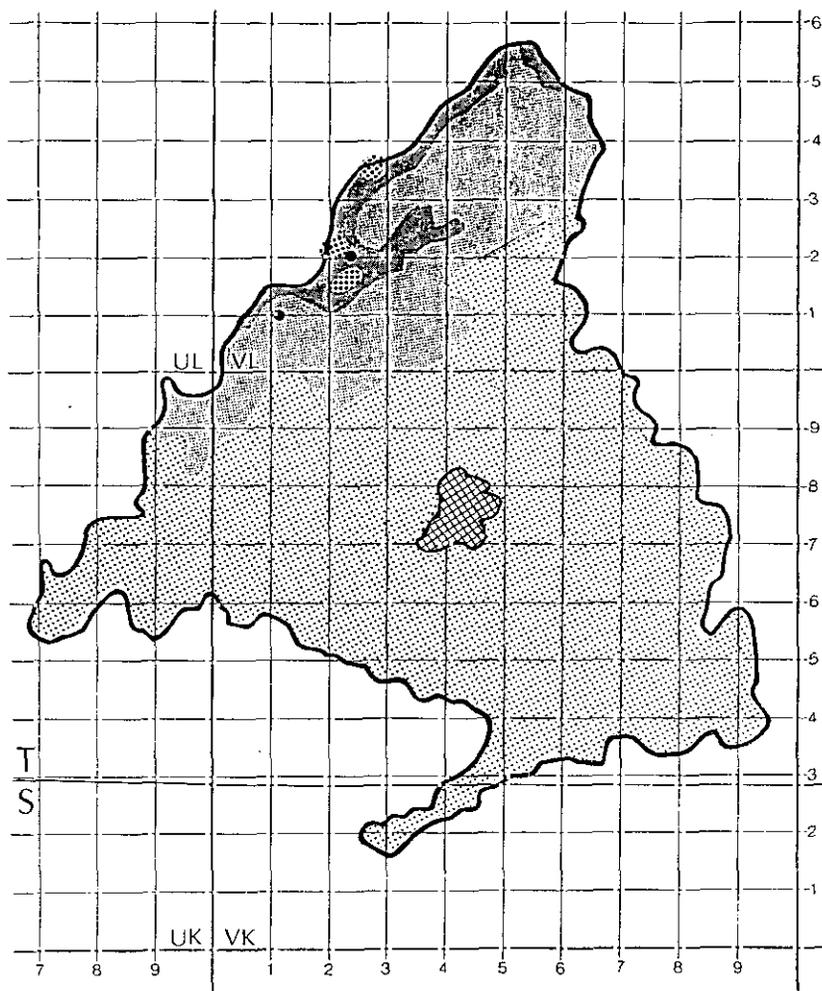


Fig. 3.82: Estaciones en las que se capturó *V. caprai*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Todos los individuos capturados son ápteros.

CAPTURAS: río de las Puentes (j): 19-7-89 (1♀); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-8-89 (2♂♂), 16-9-89 (1♀), 22-10-89 (3♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: El Escorial: 16-6-94, E. Ortiz Leg., (1♂). Horcajo de Abajo: 22-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Horcajo de la Sierra: 23-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 7♀♀). Madrid (Casa de Campo): 18-7-68, R. Outerelo Leg., (1♀). Manzanares el Real: 22-7-84, F. Sánchez-Casado Leg., (1♂). Mataespesa: 9-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (2♂♂ y 2♀♀). Miraflores de la Sierra: 12-5-77, R. Outerelo Leg., (1♂). La Navata: 4-73, Parra Leg., (1♂). Peguerinos: 24-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂ y 3♀♀); 9-6-85, F. Sánchez-Casado Leg., (1♂). Pto. de Canencia: 14-5-76, R.

Outerelo Leg., (1♂). Pto. de Navafría: 11-6-85, F. Sánchez-Casado Leg., (1♂). La Serna del Monte: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Escorial: 27-8-1900, J. Sanz Leg., (7 ejemplares). Valle del Paular: sin fecha, C. Bolivar Leg., (2 ejemplares).

3.2.2.42- *Velia (Plesiovelia) saulii* Tamanini, 1947.

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 13 individuos adultos en 3 estaciones de muestreo entre los 900 y los 1524 m de altitud (Fig. 3.83). Es una especie poco frecuente (F= 11,53 %) y poco abundante (D= 0,21 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,66, 8 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo CH3 y 5 en cuerpos de agua del tipo Ar, es decir, aparece tanto en ambientes lóticos como lénticos, incluso en charcas estacionales, pero en aguas frías.

Todos los individuos capturados son macrópteros.

CAPTURAS: río de las Puentes (j): 22-6-89 (3♂♂ y 1♀); arroyo Navahuerta (l): 25-11-89 (1♀), 24-4-88 (1♂); charcas del Pto. de Canencia (w): 20-6-89 (2♂♂ y 6♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Cercedilla: 28-6-75, J. Mateos Leg., (48♂♂ y 5♀♀); 3-6-79, R. Outerelo Leg., (1♂). Cercedilla (Est. Alpina): 10-34, Pélaez-Hernández Leg., (3♀♀). El Escorial: 16-6-49, E. Ortiz Leg., (1♂ y 4♀♀). Horcajo de la Sierra: 23-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Laguna de Peñalara: 6-7-57, E. Ortiz Leg., (1♂ y 1♀). Madrid (Casa de Campo): 4-5-63, E. Mingo Leg., (1♂). Manzanares el Real: 22-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 1♀). Los Molinos: 30-6-73, R. Outerelo Leg., (1♂ y 1♀). Navacerrada: 24-5-54, W. Steiner Leg., (1♂ y 2♀♀); 22-5-61, S.V.

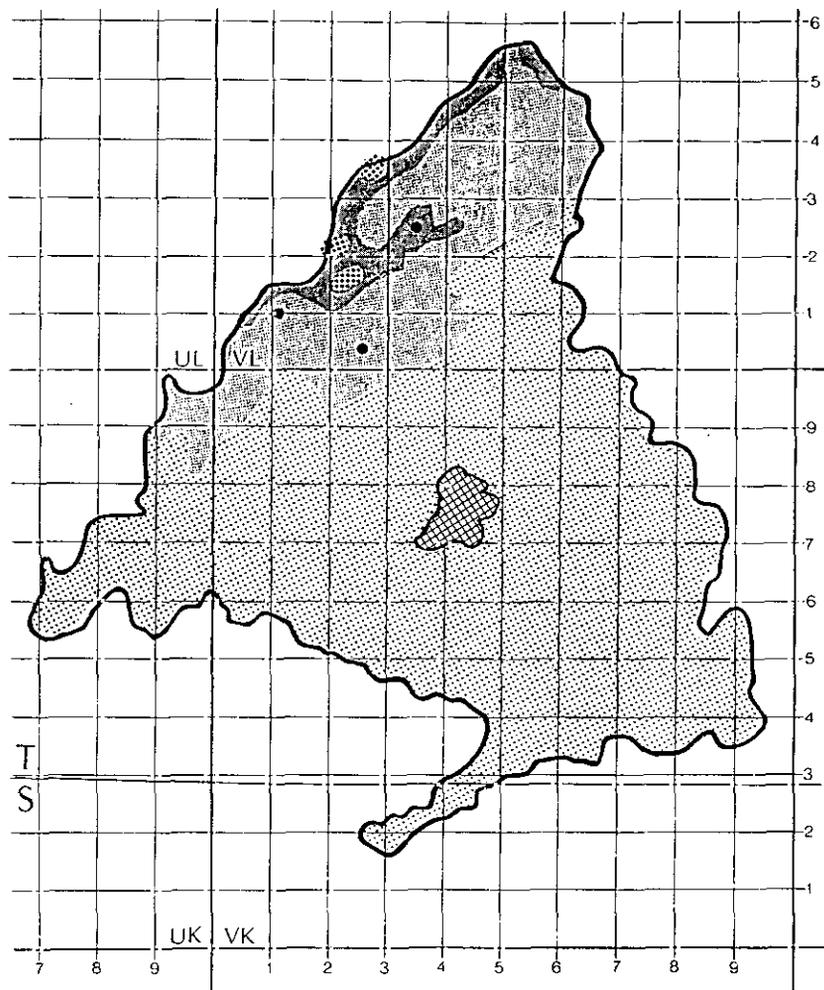


Fig. 3.83: Estaciones en las que se capturó *V. saulii*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Peris Leg., (1♂); 29-6-71, R. Outerelo Leg., (1♀). Las Navas del Marqués: 24-10-78, M^a. Victoria Leg., (1♂). Pto. de la Fuenfría: 26-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀). Pto. de la Morcuera: 4-6-75, V. Monserrat Leg., (2♀♀). Pto. de Navafría: 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Pto. Reventón: 17-7-77, R. Outerelo Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Cercedilla, sin fecha, C. Bolívar Leg., (6 ejemplares); 24-6-26, (1 ejemplar). Cercedilla (Est. Alpina): 10-34, Peláez-Hernández Leg., (2 ejemplares). El Escorial: sin fecha, G. Menor Leg., (10 ejemplares); sin fecha, Arias Leg., (1 ejemplar); sin fecha, Escribano Leg., (1 ejemplar); junio, (1 ejemplar). Manzanares el Real: 12-1-26, F. Bonet Leg., (1 ejemplar). Sierra de Guadarrama: sin fecha, Dumet Leg., (2

ejemplares). Valle del Paular: sin fecha, C. Bolivar Leg., (2 ejemplares).

Familia **GERRIDAE** Leach, 1815

Género *Aquarius* Schellenberg, 1800.

3.2.2.43- *Aquarius cinereus* (Puton, 1869).

Es una especie de distribución Mediterráneo Occidental (MO). Se capturaron 73 individuos adultos en 3 estaciones de muestreo entre los 480 y los 700 m de altitud (Fig. 3.84). Es una especie poco frecuente (F= 11,53 %) y poco abundante (D= 1,28 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,74, 54 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R2 y 19 en cuerpos de agua del tipo R1, es decir, tiene preferencia por ambientes lóticos, en cursos medios de ríos, sin mucha corriente, con aguas templado-frías.

Es una especie con dimorfismo alar, se han capturado 69 individuos ápteros (94,5 %) y 4 macrópteros (5,5 %).

En la estación de muestreo del río Tajo (f) encontramos una población muy numerosa de *A. cinereus* como único representante de la familia Gerridae; esta circunstancia nos impulsó a realizar un estudio de algunos aspectos de su biología, su fenología y la descripción de sus estadios juveniles. Sin embargo, con las capturas conseguidas durante el periodo de muestreo normal, 73 adultos y 33 ninfas, los resultados fueron confusos y decidimos realizar un nuevo muestreo: muestreamos durante todo el año 1994, semanalmente del 20 de abril al 13 de diciembre y el resto del año, al no haber ninfas presentes en la población, los muestreos fueron quincenales con el fin de no ejercer demasiada presión de captura

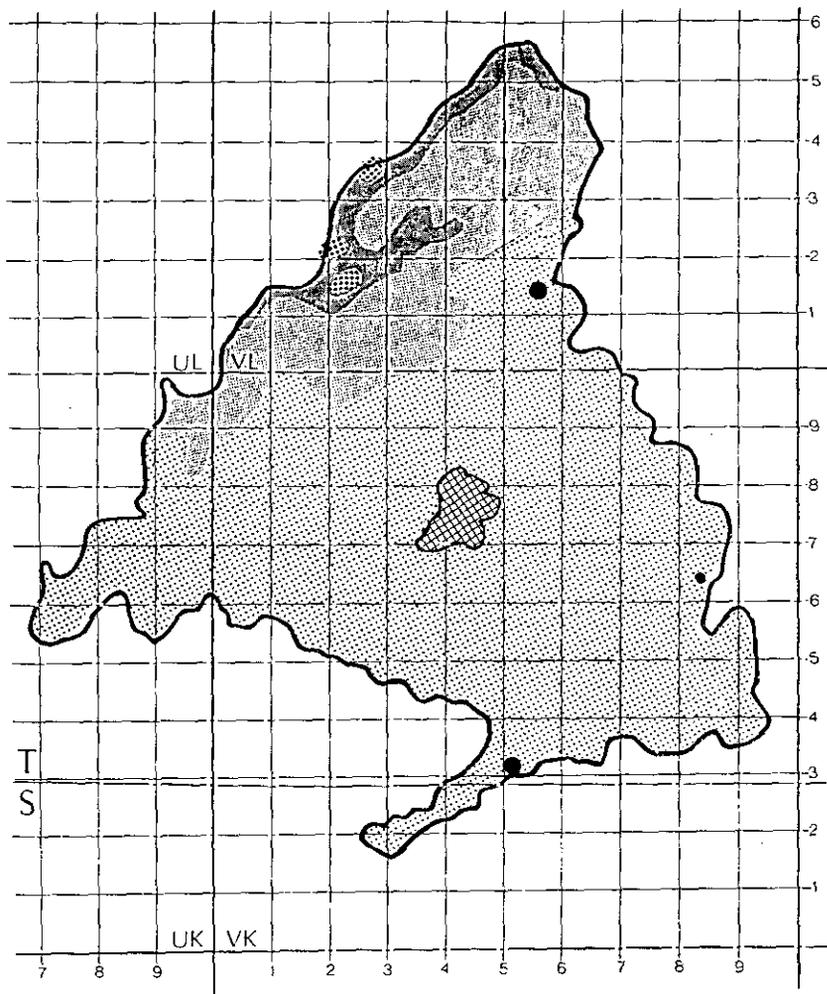


Fig. 3.84: Estaciones en las que se capturó *A. cinereus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

sobre la población.

Para poder seguir la evolución de la composición de la población a lo largo del año, en cada esfuerzo de muestreo se capturó, siempre que era posible, un mínimo de 25 individuos cesando la captura cuando se alcanzaba o se superaba ese número; en las ocasiones en que no era posible alcanzar ese número, a finales del otoño y a lo largo del invierno, cuando la población descendía mucho, el esfuerzo de muestreo cesaba a los 20 minutos de comenzar. Se capturaron 658 ninfas y 560 adultos, todos ápteros.

Además, a lo largo de la primavera de 1995 se capturaron 14 parejas de adultos en postura de cópula y se criaron según las indicaciones de HARADA (1973). Cada pareja se puso en un bote de plástico de 11,5 cm de diámetro y 4,5 cm de profundidad. Los botes

de plástico se llenaron con agua hasta 1,5 cm de profundidad. Se puso un palo de madera en cada bote para la puesta y como lugar de descanso. El agua se reemplazó diariamente. Se les alimentó con individuos adultos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), a razón de una mosca por día y pareja.

Fenología

A. cinereus es una especie mayoritariamente áptera, por lo que aparece en cuerpos de agua permanentes y estables de ambiente lótico, generalmente ríos. Esto implica que la dispersión se hace a través de la cuenca fluvial y los individuos pasan el invierno cerca del agua, protegidos por piedras y hojarasca de las orillas.

La población estudiada ocupa un remanso del río y se desplazó poco por el cauce a lo largo del año de muestreo; los individuos forman grupos que, en algunas épocas del año, pueden llegar a ser muy numerosos, y en dónde se aprecia una segregación espacial clara: en el centro se disponen las parejas en cópula o precópula y en la periferia los machos libres. Cuando las ninfas están presentes en la población se disponen también de una manera más o menos ordenada desde la orilla del río, en dónde se sitúan las ninfas I, hasta la zona de las parejas en dónde se sitúan las ninfas V que darán lugar a hembras y que, ya antes de que emerja el adulto, adoptan postura de cópula con un macho adulto sobre ellas.

En las figuras 3.85, 3.86 y 3.87 se dan los porcentajes totales de los diferentes estados y la evolución de los estadios juveniles que forman la población estudiada a lo largo de la primavera, el verano y el otoño respectivamente. En el invierno el 100 % de los individuos capturados eran adultos, y en enero, febrero, noviembre y diciembre no se llegó a los 25 individuos capturados porque la población activa era muy reducida.

PRIMAVERA

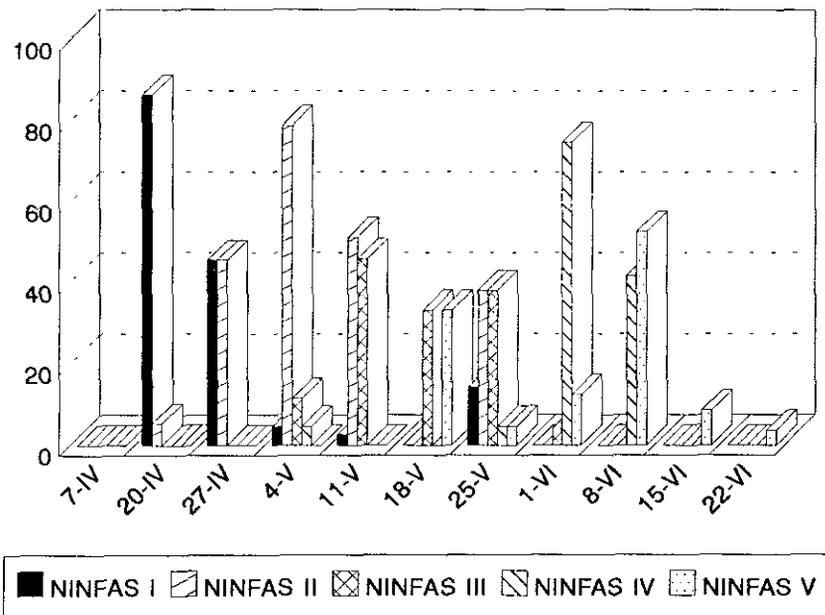
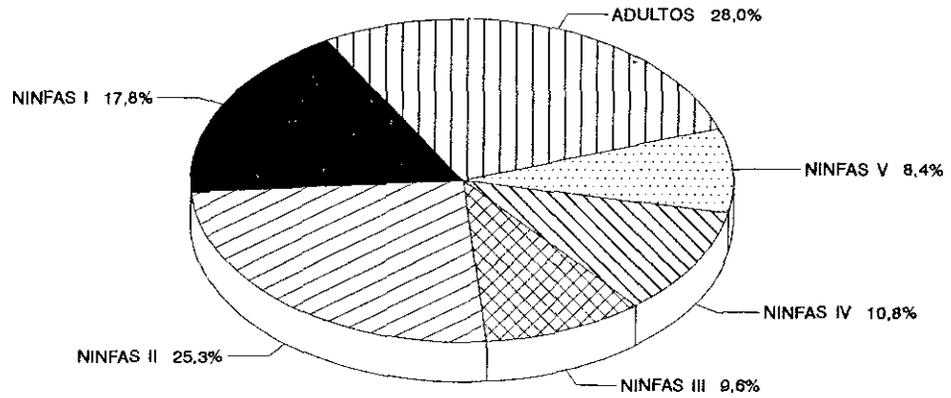


Fig. 3.85: Porcentajes totales y evolución de los estadios juveniles de *A. cinereus* en primavera.

VERANO

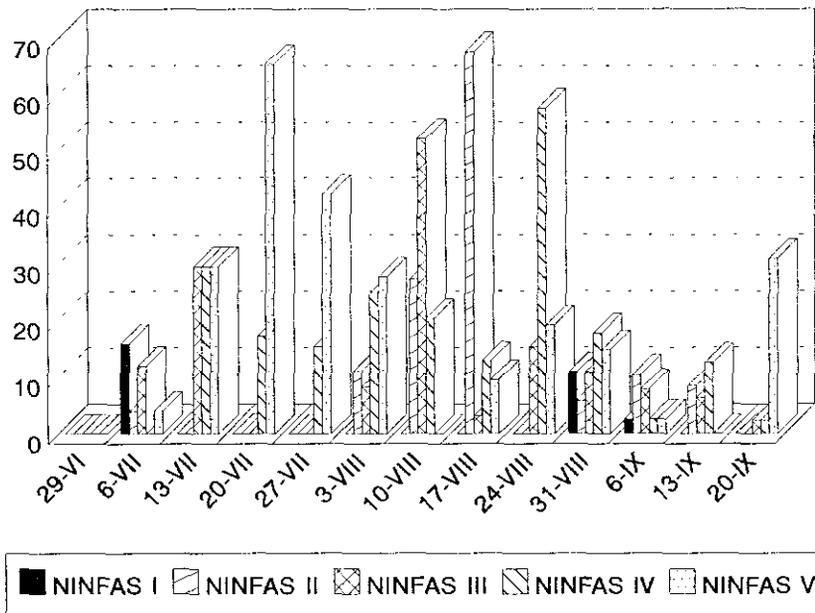
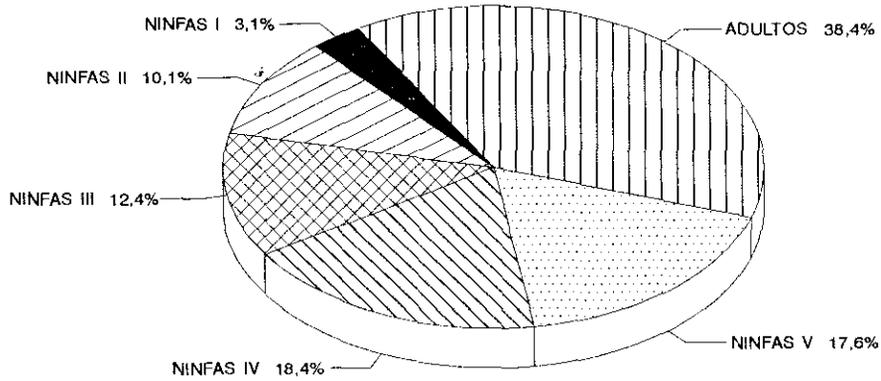


Fig. 3.86: Porcentajes totales y evolución de los estadios juveniles de *A. cinereus* en verano.

OTOÑO

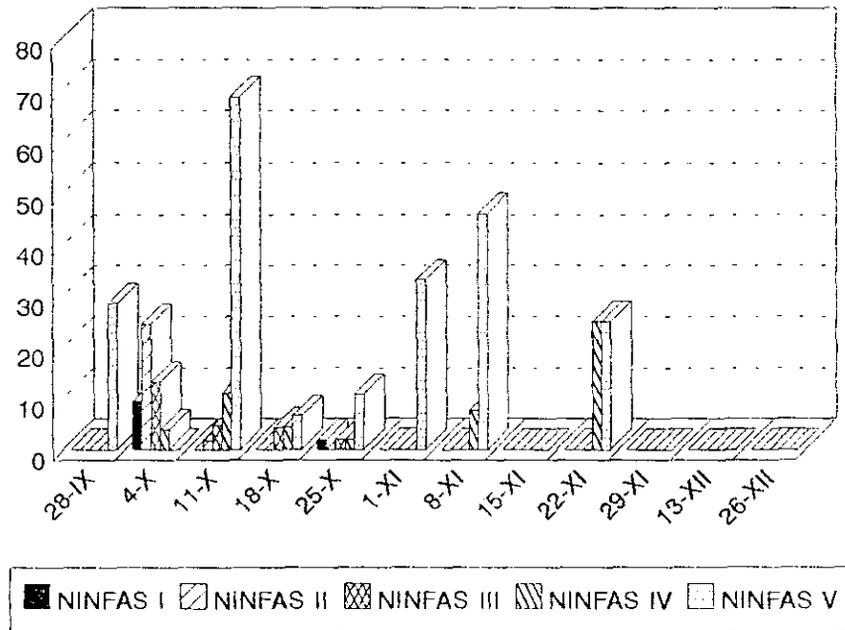
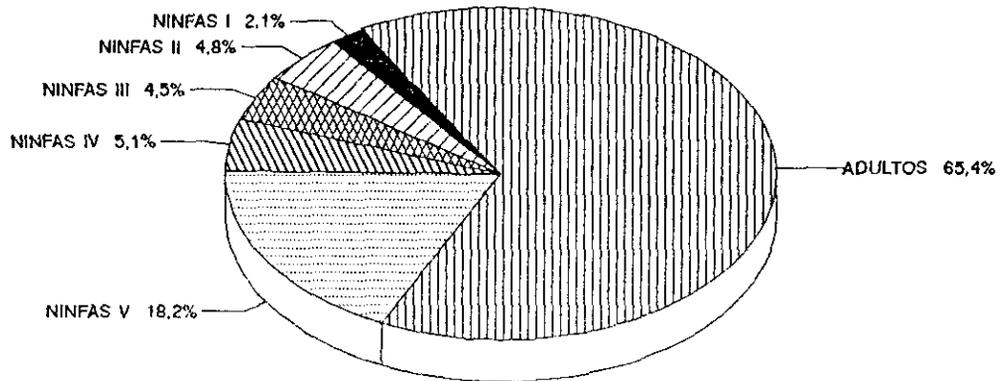


Fig. 3.87: Porcentajes totales y evolución de los estadios juveniles de *A. cinereus* en otoño.

Se aprecia que *A. cinereus* es una especie multivoltina y en la localidad estudiada y durante el año de muestreo elegido presenta cuatro generaciones. En primavera (Fig.3.85) hay una generación que se origina a partir de los adultos invernantes, que aparecieron sobre la superficie del agua a principios de marzo. Con una gran proporción de ninfas de los estadios I y II que van apareciendo a lo largo de finales de abril y todo mayo, lo que indica un gran esfuerzo reproductor por parte de estos adultos invernantes.

En verano (Fig. 3.86) hay dos generaciones, como lo indica la aparición de ninfas I en julio y a finales de agosto y principios de septiembre, con un incremento del porcentaje de adultos de la población a lo largo de la estación.

En el otoño (Fig. 3.87) hay una generación, como lo indica la aparición de ninfas del estadio I en octubre, con un incremento muy grande en el porcentaje de adultos porque probablemente ocurra como en el caso de *Aquarius paludum* (Fabricius, 1794), que los adultos de la tercera generación llegan a reproducirse de nuevo en la primavera siguiente junto con los adultos de la cuarta generación. Por lo tanto, parece que la diapausa después de la reproducción en otoño y la segunda reproducción durante la siguiente primavera es una táctica adaptativa de la tercera generación de adultos para dejar un gran número de adultos invernantes (HARADA, 1993).

Huevos

Se depositan longitudinalmente, adheridos con una secreción pegajosa, a la cara inferior de restos vegetales flotantes o sobre un sustrato sumergido. Todos los huevos se depositan con la misma orientación antero-posterior y con el lado dorsal enfrentado al sustrato. Nada más realizada la puesta tienen un aspecto blanquecino, lechoso, con una longitud de $1,40 \pm 0,02$ mm y una anchura

máxima de $0,45 \pm 0,01$ mm ($p \leq 0,01$); corion brillante, sin marcas distintivas. A las 24 horas toman un color pardo claro uniforme, a las 48-72 horas se oscurecen y aparecen manchas pardas más oscuras, irregulares y nítidas en la cara expuesta del huevo; aumentan ligeramente de tamaño y alcanzan, próximos a eclosionar, una longitud de $1,52 \pm 0,03$ mm y una anchura máxima de $0,58 \pm 0,01$ mm ($p \leq 0,01$).

La eclosión ocurre alrededor de las tres semanas en primavera y de las dos semanas en verano, se produce por el lado contrario al sustrato (lado ventral) a partir de una pequeña depresión que hay en el polo anterior del huevo.

Las ninfas I nada más eclosionar permanecen unas horas sumergidas a pocos milímetros de la superficie del agua, probablemente hasta que se endurezca su cutícula y evitar, en lo posible, el ataque de depredadores y de adultos y ninfas de estadios superiores, otros casos de canibalismo han sido descritos en *Aquarius najas* (De Geer, 1773) por BRINKHURST (1966).

Ninfas

En la figura 3.88 se representan los cinco estadios juveniles y en la tabla 3.34 se dan los valores medios en mm de las medidas, tomadas de 15 individuos de cada estadio, más comúnmente utilizadas (BRINKHURST, 1959; SCUDDER & JAMIESON, 1972; ZIMMERMANN, 1987).

En *A. cinereus* las ninfas tienen un patrón de coloración y proporciones similares a *A. najas*, separándose claramente por el menor tamaño de todas las medidas de *A. cinereus* en todos los estadios, como ya señalan para los estadios IV y V NIESER et al., (1994).

Las ninfas I presentan una espina dorsal cerca del extremo del primer segmento antenal. Y, como característico de las especies hasta ahora estudiadas del género *Aquarius*, desde el segundo

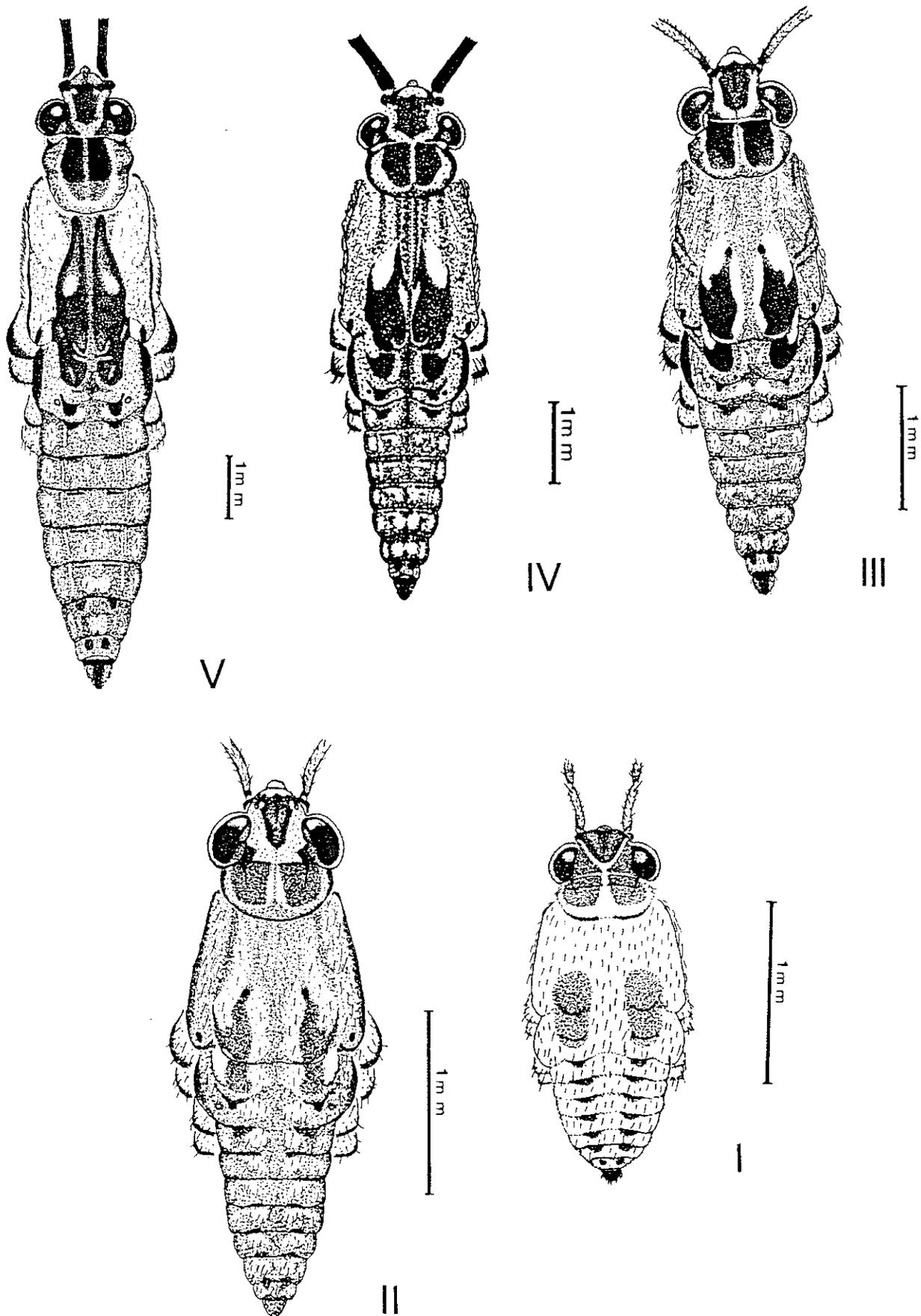


Fig. 3.88: Estadios juveniles de *A. cinereus*.

TABLA 3.34

Medidas más características de los 5 estadios juveniles de *A. cinereus* expresados en mm, con una $p \leq 0,01$.

ESTADIOS	DIATONA	ARTEJOS ANTENALES				2° PAR DE PATAS			3 ^{ER} PAR DE PATAS		
		1°	2°	3°	4°	FEMUR	TIBIA	TARSO	FEMUR	TIBIA	TARSO
I	0,59±0,01	0,26±0,21	0,16±0,01	0,21±0,01	0,41±0,01	1,17±0,03	1,67±0,04	1,26±0,04	1,19±0,04	0,76±0,03	0,46±0,04
II	0,83±0,02	0,38±0,04	0,20±0,01	0,30±0,02	0,47±0,03	1,86±0,07	2,35±0,08	1,56±0,05	1,86±0,07	1,14±0,04	0,60±0,02
III	0,99±0,05	0,60±0,05	0,30±0,01	0,40±0,02	0,57±0,03	2,80±0,14	3,22±0,15	1,86±0,07	2,75±0,14	1,70±0,10	0,73±0,03
IV	1,26±0,04	0,93±0,59	0,43±0,03	0,52±0,02	0,67±0,02	4,26±0,22	4,52±0,21	2,20±0,10	4,14±0,26	2,68±0,22	0,94±0,06
V ♂	1,41±0,04	1,34±0,07	0,58±0,03	0,62±0,03	0,72±0,03	5,39±0,09	5,51±0,09	2,44±0,04	5,39±0,09	3,59±0,08	1,13±0,04
V ♀	1,60±0,02	1,69±0,09	0,74±0,04	0,75±0,03	0,82±0,02	6,57±0,18	6,59±0,15	2,82±0,07	6,49±0,17	4,69±0,15	1,36±0,04

estadio en adelante, en las patas medias y posteriores, hay un número creciente de setas cortas y negras.

CAPTURAS: río Jarama-I (d): 26-6-89 (2♂♂ y 2♀♀), 24-7-89 (3♂♂ y 2♀♀), 26-9-89 (1♀), 24-10-89 (1♂ y 3♀♀); río Tajo (f): 13-4-88 (16♂♂ y 14♀♀), 11-5-88 (4♂♂, 3♀♀, 1-I, 4-II y 7-III), 15-6-88 (4♂♂, 4♀♀, 1-IV y 2-V), 26-7-88 (2♂♂, 1♀, 2-IV y 3-V), 28-8-88 (2-I y 3-V), 20-9-88 (2♂♂, 3♀♀ y 5-V), 18-10-88 (1♂, 1-III y 2-V); río Tajuña (h): 19-7-88 (1♂ y 1♀), 13-9-88 (1♂ y 2♀♀).

CAPTURAS DEL AÑO 1994 EN EL RÍO TAJO : 13-1-94 (1♂), 24-2-94 (6♂♂), 10-3-94 (26♂♂ y 10♀♀), 24-3-94 (23♂♂ y 12♀♀), 7-4-94 (18♂♂ y 5♀♀), 20-4-94 (3♂♂, 32-I y 2-II), 27-4-94 (3♂♂, 1♀, 21-I y 21-II), 4-5-94 (2-I, 34-II, 5-III y 2-IV), 11-5-94 (1-I, 19-II y 17-III), 18-5-94 (1♂, 1-III y 1-V), 25-5-94 (3-I, 8-II, 8-III, 1-IV y 1-V), 1-6-94 (2♂♂, 1-III, 18-IV y 3-V), 8-6-94 (2♂♂, 15-IV y 19-V), 15-6-94 (21♂♂, 11♀♀ y 3-V), 22-6-94 (15♂♂ y 11♀♀), 29-6-94 (11♂♂ y 7♀♀), 6-7-94 (8♂♂, 8♀♀, 4-I, 1-II, 3-III y 1-V), 13-7-94 (2♂♂, 1♀, 8-III, 8-IV y 8-V), 20-7-94 (4♂♂, 1♀, 5-IV y 19-V), 27-7-94 (9♂♂, 2♀♀, 4-IV y 11-V), 3-8-94 (7♂♂, 3♀♀, 4-II, 3-III, 9-IV y 10-V), 10-8-94 (12-II, 23-III y 9-IV), 17-8-94 (1♂, 1♀, 21-II, 1-III, 4-IV y 3-V), 24-8-94 (4♂♂, 8-III, 30-IV y 10-V), 31-8-94 (34♂♂, 6♀♀, 11-I, 6-II, 11-III, 18-IV y 15-V), 6-9-94 (13♂♂, 15♀♀, 1-I, 4-II, 3-III, 1-IV y 1-V), 13-9-94 (9♂♂, 25♀♀, 4-II, 3-III y 6-IV), 20-9-94 (14♂♂, 13♀♀, 1-III, 1-IV y 13-V), 28-9-94 (3♂♂, 2♀♀ y 2-V), 4-10-94 (23♂♂, 3♀♀, 5-I, 13-II, 7-III y 2-IV), 11-10-94 (13♂♂, 12♀♀, 1-II, 3-III, 7-IV y 28-V), 18-10-94 (25♂♂, 15♀♀, 2-III, 2-IV y 2-V), 25-10-94 (38♂♂, 10♀♀, 1-I, 1-III, 1-IV y 4-V), 1-11-94 (27♂♂, 7♀♀ y 11-V), 8-11-94 (7♂♂, 1♀, 1-IV y 4-V), 22-11-94 (3♂♂, 1♀, 2-IV y 2-V), 13-12-94 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Aranjuez: 9-5-71, Ondina Jiménez Leg., (1♀); 9-5-71, M^a. Pilar Pasos Leg., (1♀); 9-5-71, Rodrigo

Leg., (3♂♂); 10-4-72, Martínez Ibáñez Leg., (1♂); 10-5-72, M.L. Ortiz Leg., (1♀); 10-5-72, M. Ortega Leg., (1♀); 10-5-72, J.J. Presa Leg., (1♀); 10-5-72, C. Salgado Leg., (1♀); 10-5-72, M.L. Rueda Leg., (1♀); 5-72, V. Alonso Leg., (1♂); 15-5-83, Ana I. Glez. Leg., (1♂); 25-5-83, Alicia Jaloste Leg., (2♀♀). Aravaca: 12-5-75, A. Viertez Leg., (1♀). El Escorial: 6-4-78, R. Molina Leg., (1♀). Madrid: 17-5-72, José M. Herranz Leg., (1♀); 5-75, L.G. Rodriguez Leg., (1♂); 7-79, B. Aparicio Leg., (1♂). Madrid (Ciudad Universitaria): 11-5-71, M^a.J. Aguilera Leg., (1♂ y 1♀). El Pardo: 28-7-78, B. Hernando Leg., (2♀♀). Río Guadarrama (Pte. del Retamar): 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Lozoya: sin fecha, Bolivar Leg., (1♀).

3.2.2.44- *Aquarius najas* (De Geer, 1773).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 94 individuos adultos en 5 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.100 m de altitud (Fig. 3.89). Es una especie poco frecuente (F= 19,23 %) y poco abundante (D= 1,64 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,61, 58 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1 y 34 en cuerpos de agua del tipo Ar, es decir, tiene preferencia por los ambientes lóticos.

Es una especie con polimorfismo alar, se han capturado 90 individuos ápteros (95,7 %) y 4 individuos macrópteros (4,3 %).

CAPTURAS: río Perales (b): 18-8-88 (1♀); río Jarama-I (d): 28-2-89 (1♂ y 1♀), 30-3-89 (1♀), 26-6-89 (2♂♂ y 1♀), 24-7-89 (1♂ y 1♀), 25-8-89 (2♂♂ y 2♀♀), 26-9-89 (1♀); río Lozoya (g): 30-4-89 (6♂♂ y 4♀♀), 16-5-89 (3♂♂ y 2♀♀), 20-6-89 (2♂♂ y 1♀), 17-7-89 (1♂ y 2♀♀), 17-8-89 (3♀♀), 12-9-89 (2♂♂ y 2♀♀), 10-10-89 (6♂♂ y

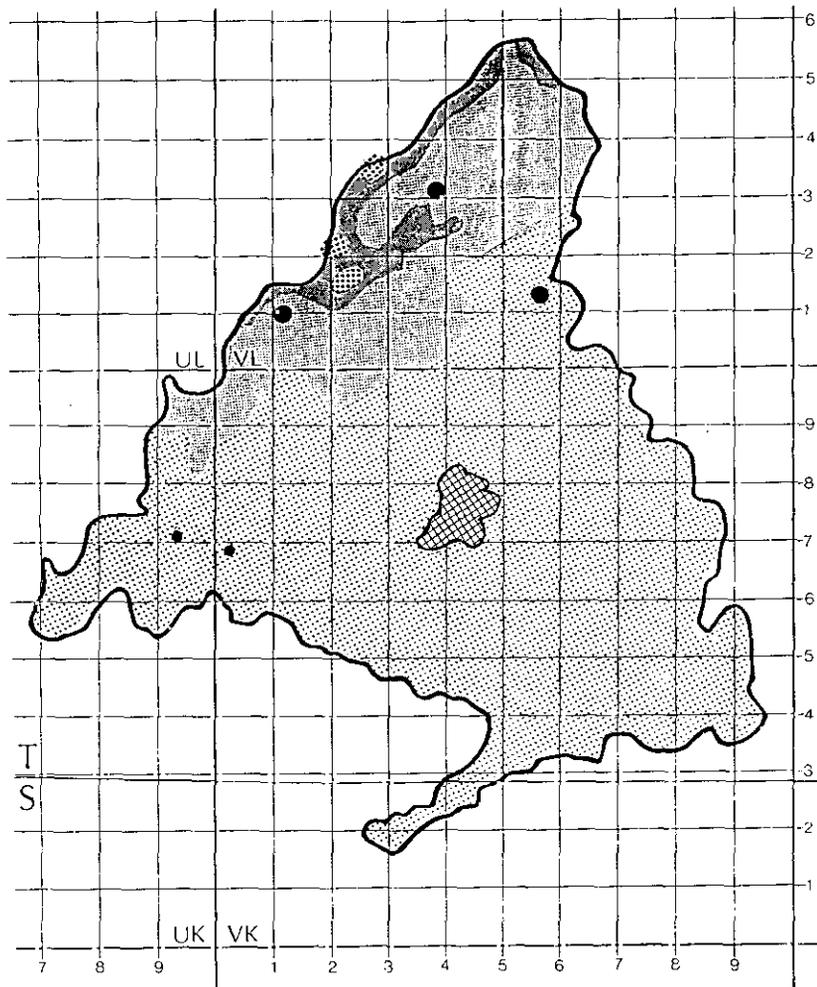


Fig. 3.89: Estaciones en las que se capturó *A. najas*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

5♀♀), 7-11-89 (4♂♂), 10-12-89 (1♂ y 1♀); río de las Puentes (j): 20-5-89 (4♂♂ y 4♀♀), 19-7-89 (2♂♂ y 1♀), 23-8-89 (2♀♀), 16-9-89 (5♂♂ y 6♀♀), 12-10-89 (6♂♂ y 3♀♀), 16-11-89 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 24-3-88 (1♂).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Aranjuez: 12-4-75, M^a.J. Bayo Leg., (1♂); 5-4-77, J. López Páez Leg., (1♀); 15-5-77, S. Vegas Leg., (1♂). Arenas de San Pedro: 14-4-74, (1♀); 20-5-75, (1♂ y 1♀). Arganda: 20-4-73, M^o. Morales Leg., (1♀); 20-4-74, (1♀); 20-4-74, J.M. Morais Leg., (1♂); 20-4-74, S. Bellón Leg., (1♂); 20-4-74, Luis Gil Leg., (1♂); 20-4-74, C. Cirugeda Leg., (1♀). Becerril: 5-77, F. Pozo Leg., (1♀). Buitrago: 22-9-74, C. Pérez-Iñigo Leg., (1♂). Collado Mediano: 1-7-71, M.C. Iniesta Leg., (1♂). Colmenar Viejo: 15-6-81, L. Saavedra Leg., (1♀). El Escorial: sin fecha, D.

Sacristán Leg., (1♀); 19-4-70, A. Benito Leg., (1♂); 19-4-70, M. Vázquez Leg., (1♀); 19-4-70, J. Calle Leg., (1♂); 6-72, M^a. García Leg., (1♀); 8-72, M. Mayayo Leg., (1♀); 8-72, E. Villaverde Leg., (1♂); 4-73, Ester Fernández Leg., (1♀); 4-73, Parra Leg., (1♂); 8-2-77, C. Pinedo Leg., (1♀); 1-5-77, D. Pallarés Leg., (1♂); 8-5-77, B. Orue Leg., (1♀); 15-5-77, E. Mérida Leg., (1♂); 29-5-77, J.P. Ruiz Leg., (1♂); 6-4-78, P. Alonso Leg., (1♂); 7-78, N. Escribano Leg., (1♂ y 1♀); 4-80, G. Alonso leg., (1♀). Fuentidueña de Tajo: 5-78, (1♂). Garganta de los Montes: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (6♂♂ y 4♀♀). Guadalix: 25-4-75, J. Antonio de Frutos Leg., (1♀). Guadarrama: 15-4-77, Pilar Torres Leg., (1♀); 27-4-77, P. Osuna Leg., (1♀); 5-77, (1♂). La Hiruela: 28-7-78, B. Hernando Leg., (3♂♂ y 3♀♀). Horcajo de la Sierra: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Madrid: 15-3-75, Salgado Leg., (1♂); 25-4-75, C. Muñoz Leg., (1♂); 1-5-75, P. Rivas Leg., (1♂); 20-4-77, G. San Martín Leg., (1♀); 15-5-77, A. Valentín Leg., (1♀); 22-5-77, J. Jiménez Leg., (1♀); 5-78, C. Gascón Leg., (1♂); 8-78, S. Jorda Leg., (1♀); 8-78, P. Rodríguez Leg., (1♀); 8-4-79, M. Castafieya Leg., (1♂). Madrid (Casa de Campo): 5-78, (1♂). Madrid (Dehesa de la Villa): 5-78, P. Pérez Leg., (1♀). Madrid (El Retiro): 15-5-83, Mar García Leg., (1♂). Majadahonda: verano-73, Marta Bedoya Leg., (1♂). Manzanares el Real: 5-77, P. Esponda Leg., (1♀); 25-3-82, E. Ruiz Leg., (2♂♂ y 1♀); 22-6-83, A. Esteban Leg., (1♂ y 1♀); 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 2♀♀); 22-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (6♂♂ y 5♀♀). Las Matas: 3-4-77, J. Stocker Leg., (1♀); 20-5-77, A. Toria Leg., (1♀). Montejo de la Sierra: 11-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (12♂♂ y 4♀♀). Los Negrales: 5-77, C. Garrote Leg., (1♀). Paracuellos del Jarama: 7-5-75, C. Sanz Leg., (2♂♂ y 1♀). El Pardo: 6-72, M.S. Jiménez Leg., (1♀); 18-7-72, C. Rivera Leg., (2♀♀); 15-8-72, E. Saz Leg., (1♀); 28-8-72, J. Baeza Leg., (1♀); 5-78, C.S.R. Leg., (1♀); 15-5-

78, M.P.S. Leg., (1♂). El Paular: 5-74, M. Saiz Leg., (2♂♂ y 2♀♀); 8-4-75, N. Viertez Leg., (1♀). La Pedriza: 15-5-63, J. Álvarez Leg., (3♂♂); 19-4-70, M. de la Gándara Leg., (1♂); 3-5-70, I. Olaso Leg., (1♀); 3-5-70, Aguilar Leg., (1♀); 3-5-70, Martín Leg., (1♀); 3-5-70, J.F. González Leg., (1♂); 5-72, (1♀); 6-72, M. Díaz Leg., (1♀); 8-4-74, Ana Sanz Leg., (2♀♀); 1-5-75, C. Puerta Leg., (1♂); 1-5-75, Elena Puerta Leg., (2♀♀); 11-5-75, A. Puerta Leg., (1♂ y 1♀); 4-1-76, L.S.C. Leg., (1♂); 4-76, (1♂); 4-76, Concha García Leg., (1♀); 16-3-77, J. Benzol Leg., (1♀); 3-5-77, P. Gurrea Leg., ((1♂); 8-5-77, M.D.G. Leg., (1♂); 1-10-82, E. Ruiz Leg., (3♂♂ y 3♀♀); 10-7-84, M^a.Á. Vázquez Leg., (6♂♂ y 5♀♀); 28-4-87, M^a.Á. Vázquez Leg., (3♂♂ y 3♀♀). Los Peñascales: 9-72, J. Ayariaguena Leg., (1♀). Piedralaves: 2-5-75, Belen Martínez Leg., (1♂). Piñuecar: 15-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 2♀♀). Rascafría: 29-4-78, M. Pelaez Leg., (1♀); 15-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (8♀♀). Río Alberche: 9-71, P. Martín Leg., (1♀). Robledo: 1-5-78, J.B. Jesús Leg., (1♂). San Martín de Valdeiglesias: 20-4-74, M.F. Simancas Leg., (1♀). Torrelodones: 5-71, Cort Leg., (1♂ y 1♀); 15-5-74, Rodriguez Olaguibel Leg., (1♂ y 3♀♀); 5-79, M. Velez Leg., (1♂). Valdelagua: 7-9-74, M.C. Casals Leg., (1♀); 18-9-74, M^a.P. Aramburu Leg., (1♂). Valdemaqueda: 8-5-77, J. Aristegui Leg., (1♂); 8-5-77, F. Bart Leg., (1♂ y 1♀); 15-9-82, I. García Leg., (1♀). Villalba: 12-5-77, Victoria Fraile Leg., (1♀). Villavieja de Lozoya: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (6♂♂ y 5♀♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Madrid: sin fecha, Arias Leg., (1♀).

Lozoya: sin fecha, Bolivar Leg., (1♂). Navacerrada: sin fecha, Arias Leg., (1♀).

3.2.2.45- *Aquarius paludum* (Fabricius, 1794).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). No se capturó

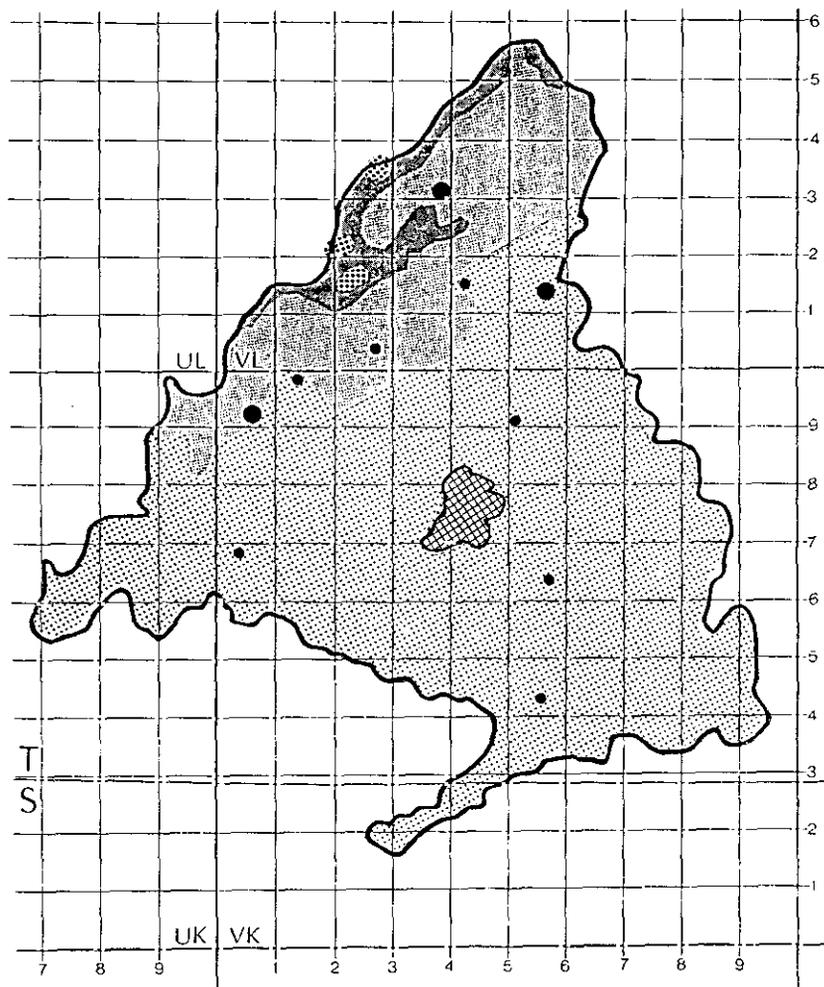


Fig. 3.90: Estaciones en las que se capturó *G. argentatus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

ningún ejemplar, sólo se encontró uno en la colección de la Cátedra, que constituye la primera cita para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Fuenlabrada: junio-1979, F. Pedrazuela Leg., (1♀).

Género *Gerris* Fabricius, 1794.

3.2.2.46- *Gerris (Gerris) argentatus* Schummel, 1832.

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 110 individuos adultos en 10 estaciones de muestreo entre los 450 y los 1.050 m de altitud (Fig. 3.90). Es una especie frecuente (F= 38,46 %) y poco abundante (D= 1,93 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,70, 77 individuos se

capturaron en cuerpos de agua del tipo R1 y el resto muy repartido entre otros 6 cuerpos de agua distintos, es decir tiene preferencia por ambientes lóticos con cierta capacidad para colonizar diferentes cuerpos de agua.

Es una especie con polimorfismo alar, se han capturado 56 individuos macrópteros (50,9 %), 25 individuos braquípteros (22,7 %) y 29 individuos micrópteros (26,4 %).

CAPTURAS: río Guadalix (a): 17-8-89 (1♂); río Perales (b): 28-7-88 (1♀), 18-8-88 (2♀♀); río Jarama-I (d): 31-5-89 (1♂), 24-7-89 (4♂♂ y 5♀♀), 25-8-89 (5♂♂ y 3♀♀), 26-9-89 (8♂♂ y 8♀♀), 24-10-89 (8♂♂ y 2♀♀); río Jarama-II (e): 26-9-89 (4♂♂), 24-10-89 (2♂♂), 30-11-89 (1♂); río Lozoya (g): 30-4-89 (1♂), 16-5-89 (5♂♂ y 2♀♀), 20-6-89 (3♂♂ y 1♀), 17-7-89 (1♂ y 4♀♀), 17-8-89 (1♂ y 2♀♀), 12-9-89 (3♂♂ y 2♀♀); arroyo Navahuerta (l): 9-9-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 18-8-89 (1♂ y 3♀♀), 14-9-89 (8♂♂ y 2♀♀), 17-10-89 (1♂); laguna del P. de la Coruña (ñ): 11-4-89 (1♀), 11-7-89 (1♂ y 2♀♀), 18-8-89 (1♀); laguna de San Juan (o): 11-5-88 (2♂♂), 20-9-88 (1♂), 18-10-88 (2♂♂ y 2♀♀); laguna de El Campillo (q): 19-7-88 (1♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Garganta de los Montes: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂ y 1♀). Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Oteruelo del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Río Guadarrama (Pte. del Retamar): 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀).

3.2.2.47- *Gerris (Gerris) gibbifer* Schummel, 1832.

Es una especie de distribución Paleártico Occidental (PO). Se capturaron 152 individuos adultos en 16 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.91). Es una especie muy frecuente (F= 61,53 %) y abundante (D= 2,66 %) en la provincia

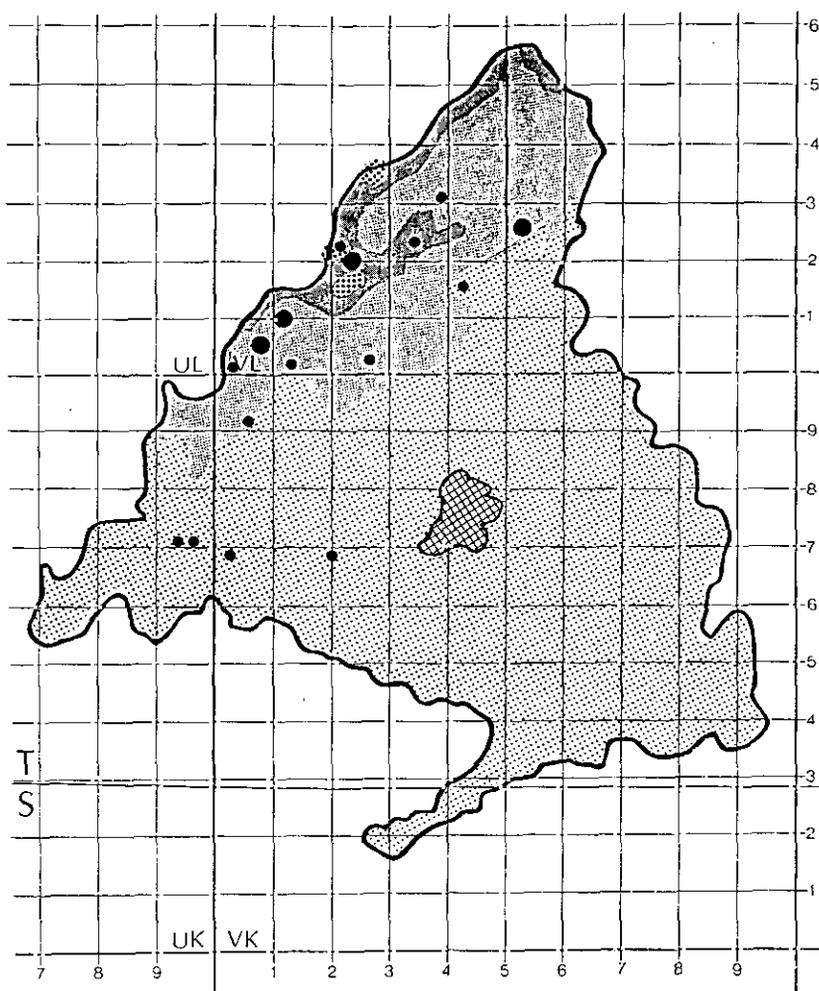


Fig. 3.91: Estaciones en las que se capturó *G. gibbifer*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,46, 71 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo Ar, 50 en cuerpos de agua del tipo CH3 y el resto muy repartido entre otros 5 cuerpos de agua distintos, es decir, aparece tanto en ambientes lóticos como lénticos, incluso en charcas estacionales lo que indica un carácter migratorio y capacidad para colonizar todo tipo de cuerpos de agua.

Todos los individuos capturados son macrópteros.

CAPTURAS: río Guadalix (a): 16-5-89 (3♂♂ y 2♀♀); río Perales (b): 20-4-88 (4♂♂ y 2♀♀), 25-5-88 (1♂); río Lozoya (g): 30-4-89 (1♂), 20-6-89 (1♂), 17-7-89 (1♀); río Guadarrama (i): 18-8-88 (1♂); río de las Puentes (j): 20-5-89 (5♂♂ y 5♀♀), 22-6-89 (1♂ y 2♀♀), 19-7-89 (1♂ y 2♀♀), 23-8-89 (3♂♂ y 2♀♀); arroyo El

Berrueco (k): 30-3-89 (5♂♂ y 4♀♀), 30-4-89 (4♂♂ y 1♀), 31-5-89 (1♂ y 1♀), 26-6-89 (1♂ y 2♀♀), 24-7-89 (1♂ y 5♀♀), 25-8-89 (1♂); arroyo Navahuerta (l): 11-3-89 (1♂), 20-5-89 (1♂ y 1♀), 16-6-89 (1♂ y 4♀♀), 13-3-88 (1♂), 22-5-88 (1♂), 17-7-88 (4♂♂ y 3♀♀), 15-8-88 (1♀); Ptno. de la Jarosa (m): 19-7-89 (1♂); embalse de La Granjilla (n): 9-5-89 (1♂ y 1♀); las Canteras (r): 14-3-89 (3♂♂ y 1♀), 9-5-89 (1♀), 11-7-89 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 18-8-88 (1♂); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-5-89 (1♂ y 2♀♀), 18-6-89 (2♂♂ y 1♀), 13-7-89 (1♂ y 2♀♀), 15-8-89 (4♂♂ y 1♀), 16-9-89 (1♂); charcas del Refugio Zabala (u): 15-5-89 (1♀), 16-6-89 (1♂ y 2♀♀), 13-7-89 (1♀); charcas del Pto. de Canencia (w): 16-5-89 (3♀♀), 20-6-89 (4♂♂ y 1♀); charcas de Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 20-4-88 (1♂ y 2♀♀), 29-6-88 (1♂ y 1♀); charca de Los Molinos (y): 11-3-89 (5♂♂ y 10♀♀), 15-4-89 (5♂♂ y 4♀♀), 20-5-89 (2♂♂ y 1♀), 22-6-89 (5♂♂ y 5♀♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: Alcalá de Henares: 3-5-79, J. Carlos Llana Leg., (1♂). Aranjuez: 3-5-53, (1♀); 10-5-72, J. Berzosa Leg., (1♂); 1-5-73, (1♂); 5-78, S. Díaz Leg., (1♀). Aravaca: 21-6-78, M.C. Luengo Leg., (1♂). La Barranta: 22-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Becerril de la Sierra: 25-4-53, E. Ortiz Leg., (2♂♂); 4-73, B. Aguilar Leg., (1♀); 4-73, Beatriz Caamaño Leg., (2♀♀); 5-73, J. Benítez Leg., (1♀); 5-5-73, E. Domínguez Leg., (2♂♂); 13-5-73, S.J. Peris Leg., (1♀); 13-5-73, Mancebo Leg., (1♀); 13-5-73, F. Agulló Leg., (1♂); 8-5-75, T. Domínguez Leg., (1♀); 22-5-77, Pedro Brea Leg., (1♂); 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀). El Boalo: 8-5-75, Carlos Peredor Leg., (1♀). Canencia: 7-9-78, E.F.A. Leg., (1♂ y 2♀♀). Cerceda: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Cercedilla: 20-4-74, M.J. Sanz Leg., (1♀); 4-75, Rosell Leg., (1♀); 17-7-78, P. Ornos Leg., (4♂♂); 10-7-82, P. Ornos Leg., (1♀); 4-4-83, J.M^a. Castillejo

Leg., (1♀); 12-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (5♂♂). Cercedilla (Est. Alpina): 6-34, Peláez-Morales Leg., (1♂). Collado Mediano: 20-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Colmenar Viejo: 11-5-75, E. Maldonado Leg., (1♀). Encinar del Alberche: 30-4-77, F. Galán Leg., (1♂). El Escorial: sin fecha, P. Tardajos Leg., (1♂); 18-4-70, M. Vázquez Leg., (1♀); 19-4-70, M.D. García Leg., (1♀); 19-4-70, M^a.R. Salcedo Leg., (1♀); 19-4-70, Ana Sanz Leg., (1♀); 19-4-70, M.A. Cuesta Leg., (1♂); 19-4-70, Martín Leg., (1♂); 19-4-70, P. Menéndez Leg., (1♂); 19-4-70, I. Olaso Leg., (1♂); 24-4-70, E. Cerdá Leg., (1♂); 19-4-70, A. Benito Leg., (1♀); 19-4-70, Aguilar Leg., (1♂); 19-4-70, A. Cano Leg., (1♂ y 1♀); 19-4-70, J. Calle Leg., (1♂); 2-5-70, (1♀); 8-72, E. Villaverda Leg., (1♂); 4-73, Parra Leg., (1♂); 13-5-73, (1♀); 30-4-77, L.V. Zamorano Leg., (1♂); 1-5-77, D. Pallarés Leg., (1♂); 15-5-77, Encarna Mérida Leg., (1♂). Fuentidueña de Tajo: 5-78, (1♂). Galapagar: 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 3♀♀). Garganta de los Montes: 15-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (7♂♂ y 3♀♀). Gargantilla de Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Guadalix de la Sierra: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂). Guadarrama: 30-3-72, Paloma Serrano Leg., (1♂); 27-4-75, A.M. Lozano Leg., (1♂); 1-5-75, L. Paviautrilla Leg., (1♂); 8-5-77, J.M. Moreno Leg., (1♀); 7-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Hoyo de Manzanares: 7-5-72, V. Buencuerpo Leg., (2♂♂ y 2♀♀); 22-4-78, J. Templado Leg., (1♀); 20-6-78, Sánchez-Muñoz Leg., (1♂); 15-3-92, D. González Leg., (1♂ y 1♀). Km. 49 Ctra. de la Coruña: 24-4-71, Sánchez Tapi Leg., (1♀). Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Madrid: sin fecha, J. Ayarzagüena Leg., (1♀); 18-4-72, F. Carrillo Leg., (1♀); 16-4-74, B. Arroyo Leg., (1♂ y 1♀); 20-3-77, J. Vázquez Leg., (1♂); 5-2-78, Rita González Leg., (1♂); 29-4-78, Olate Martz Leg., (1♀); 5-78, C. Gascón Leg., (1♂); 6-78, Sesma Leg., (1♀). Madrid (El Batán): 9-74,

Cuenca Leg., (1♀). Madrid (Dehesa de la Villa): 5-78, Tomás Fontela Leg., (2♀♀). Madrid (Casa de Campo): 4-5-63, E. Mingo Leg., (1♀); 11-6-75, A. Llorente Leg., (1♀). Madrid (Ciudad Universitaria): sin fecha, C. Gascón Leg., (1♀); 5-5-71, A. Tireo Leg., (1♂); 5-78, A.P.F. Leg., (1♂). Madrid (El Retiro): 5-6-77, (1♂); 21-8-79, B. Hernando Leg., (4♂♂). Manzanares el Real: 4-74, J. Fdez. Navarro Leg., (1♀); 21-4-74, T. Bartolomé Leg., (1♂ y 1♀); 3-78, G. del Barrio Leg., (1♂); 22-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♀♀). Mataelpino: 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 1♀). Mataespesa: 14-7-74, M^a.Á. Vázquez Leg., (2♀♀). Las Matas: 28-4-73, Esperanza Ramírez Leg., (1♀); 17-7-73, M.C. Ruiz de Elvira Leg., (1♀); 3-75, M.J. Urosa Leg., (1♀). Miraflores: 21-5-77, E. Pangua Leg., (1♀); 21-5-77, R.R. Talavera Leg., (1♂); 9-4-78, M. Gallardo Leg., (1♂); 21-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Los Molinos: 10-6-74, Mercedes Sánchez Leg., (1♀). Montejo: 30-5-73, S. Burón Leg., (1♀). Moralzarzal: 10-5-71, M. Marín Álvarez Leg., (1♀); 28-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂). Navacerrada: 22-5-61, S.V. Peris Leg., (3♂♂ y 1♀); 24-8-73, M^a.A. Cano Leg., (1♀); 24-10-73, G. Pita Dau Leg., (1♀); 15-4-74, Teresa G.U. Leg., (1♂); 13-4-77, Julian Muñoz Leg., (1♀); 12-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 2♀♀). Oteruelo del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂ y 1♀). La Pedriza: sin fecha, A. Sacristán Leg., (1♀); sin fecha, G. Llorente Leg., (1♂); 26-4-70, R. Anadón Leg., (3♂♂); 26-4-70, I. Olaso Leg., (1♂); 4-76, (1♂); 30-4-77, Alicia Álvarez Leg., (1♀); 4-78, Guillermo Leg., (1♂). Peñalara: 2-7-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Los Peñascales: 10-4-83, C. San José Leg., (1♂). Pinilla del Valle: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂); 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Pozuelo: sin fecha, G. Almendros Leg., (1♂ y 2♀♀); 31-4-77, M.L. Santahoria Leg., (1♀); 5-77, Rubio Leg., (1♂). Prádena del Rincón: 11-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♀♀). Pto. de la Fuenfría:

22-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Rascafría: 5-70, Susana Dunner Leg., (1♂); 15-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂); 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Robledo de Chavela: 1-5-75, L.C. Domínguez Leg., (1♀). Las Rozas: 10-5-75, P. Ureña Leg., (1♂); 6-77, Carmen Ruíz Leg., (1♀). La Serna del Monte: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 3♀♀). Sieteiglesias: 15-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Soto del Real: 2-5-71, M. Comendador Leg., (1♀); 7-5-77, M.L. Blanco Leg., (1♀); 21-5-77, Asun Rodriguez Leg., (1♀); 23-4-78, (1♀); 6-79, J.J. Veloso Leg., (1♂); 11-4-84, M^a.J. Carroquino Leg., (5♂♂); 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂). Tielmes: 5-7-77, A. Solarzana Leg., (1♀). Torrelodones: 5-71, Cort Leg., (1♀); 29-4-74, M.T. Aparicio Leg., (1♀); 29-4-74, M.A. Núñez Leg., (1♀); 13-8-79, A. Jaramillo Leg., (1♀). Valdemorillo: 29-4-79, M.A. Lalana Leg., (1♂). Valdemoro: 11-3-79, José Gia Díaz Leg., (1♂). Villa del Prado: 5-4-77, Ana M^a. García Leg., (1♀). Villalba: 30-4-78, M. Oñate Leg., (1♂); 6-78, Pilar Dlata Leg., (1♀); 6-78, M. Solariz Leg., (1♂). Villaviciosa de Odón: 4-72, V. Alonso Leg., (1♀); 4-72, A. Berenguer Leg., (1♀); 18-4-72, J.L. Cabrera Leg., (1♂); 18-4-72, R. Solo Leg., (1♀); 20-4-72, (1♂ y 1♀); 24-4 72, C. Franco Leg., (1♀); Las Zorreras: 11-2-73, (1♂); 11-2-73, Javier A. Alonso Leg., (1♀); 6-5-73, G. Llorente Leg., (1♂).

COLECCIÓN DEL MUSEO: El Escorial: sin fecha, R. Escribano Leg., (1♀); 18-3-1906, Arias Leg., (1♀). Madrid: sin fecha, Chicote Leg., (1♂); 31-3-1903, Dusmet Leg., (1♀).

3.2.2.48- *Gerris (Gerris) lacustris* (Linnaeus, 1758).

Es una especie de distribución Paleártica (PA). No se capturó ningún ejemplar y tampoco se encontró en la colección de la Cátedra ni en la colección del Museo; aparece citada para la provincia de

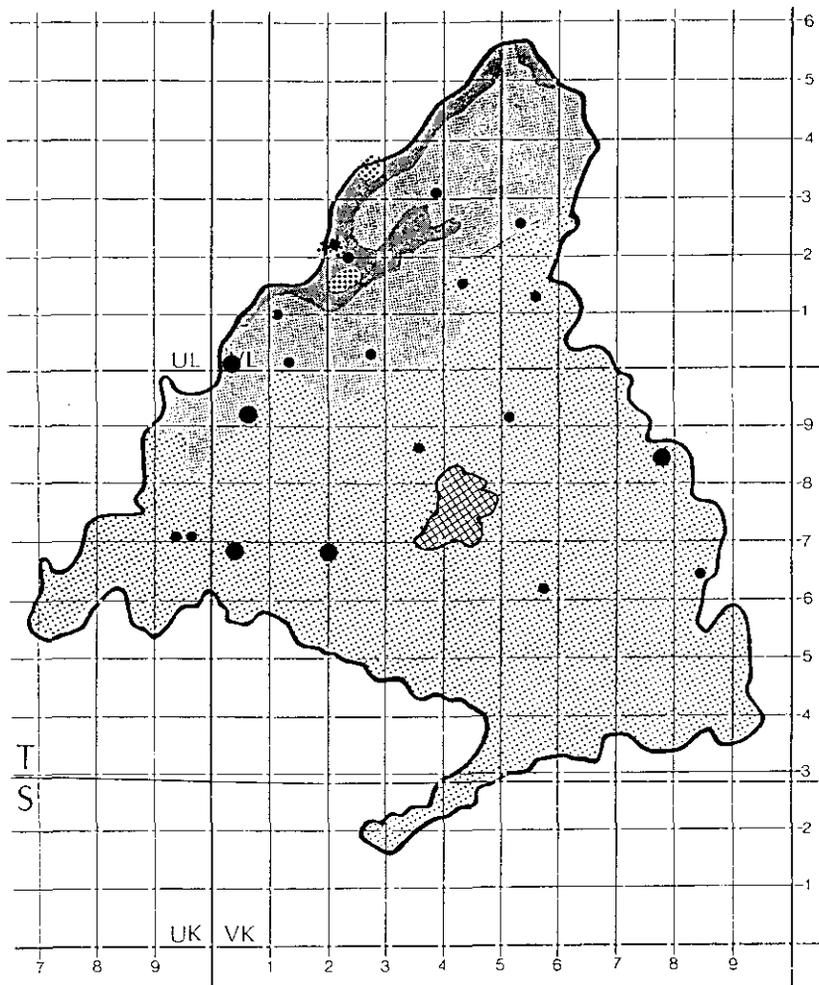


Fig. 3.92: Estaciones en las que se capturó *G. thoracicus*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Madrid en CHICOTE (1880) y en PARDO (1933). Debe ser una especie muy poco frecuente y muy poco abundante en la provincia de Madrid ya que las únicas citas son las anteriormente indicadas, por lo que consideramos que su presencia debe ser confirmada.

Es una especie que presenta polimorfismo alar y aparece tanto en medios lóticos como lénticos, incluso en charcas estacionales (MILLAN, 1985).

3.2.2.49- *Gerris (Gerris) thoracicus* Schummel.

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 163 individuos adultos en 20 estaciones de muestreo entre los 450 y los 2.050 m de altitud (Fig. 3.92). Es una especie muy frecuente, la más frecuente de todas las capturadas (F= 76,92 %) y abundante

(D= 2,86 %) en la provincia de Madrid.

Tiene una diversidad de hábitat de 0,30, las capturas se reparten más o menos regularmente entre 6 cuerpos de agua distintos, es decir, aparece tanto en medios lóticos como lénticos, incluso en charcas estacionales.

Es una especie con dimorfismo alar, se han capturado 158 individuos macrópteros (97 %) y 5 hembras braquípteras (3 %).

CAPTURAS: río Guadalix (a): 16-5-89 (1♂), 17-7-89 (3♀♀), 17-8-89 (4♂♂ y 1♀); río Perales (b): 25-5-88 (1♂ y 2♀♀), 29-6-88 (2♂♂ y 3♀♀), 28-7-88 (3♂♂ y 1♀), 18-8-88 (4♂♂ y 3♀♀), 22-9-88 (3♂♂ y 2♀♀), 25-10-88 (2♂♂ y 1♀); río Manzanares (c): 16-6-88 (1♂), 21-7-88 (2♂♂ y 3♀♀), 9-8-88 (2♀♀); río Jarama-I (d): 26-6-89 (1♀); río Jarama-II (e): 26-6-89 (2♀♀), 24-7-89 (4♂♂ y 1♀), 25-8-89 (2♂♂ y 1♀); río Lozoya (g): 30-4-89 (1♀); río Tajuña (h): 20-6-88 (1♀); río Guadarrama (i): 25-5-88 (1♂), 28-7-88 (2♂♂ y 5♀♀), 18-8-88 (7♂♂ y 5♀♀); río de las Puentes (j): 20-5-89 (1♀), 16-9-89 (1♂); arroyo El Berrueco (k): 30-3-89 (3♀♀), 26-6-89 (1♀), 24-7-89 (1♀); arroyo Navahuerta (l): 11-3-89 (1♂ y 1♀), 15-4-89 (1♂), 16-6-89 (1♀), 13-7-89 (1♀), 13-3-88 (1♂), 17-7-88 (1♂), 15-8-88 (3♂♂), 18-9-88 (1♀), 9-10-88 (1♂ y 3♀♀); Ptno. de la Jarosa (m): 22-6-89 (1♂), 19-7-89 (5♂♂ y 7♀♀), 23-8-89 (1♂ y 4♀♀); embalse de La Granjilla (n): 14-3-89 (2♂♂ y 4♀♀), 9-5-89 (1♂ y 1♀), 6-6-89 (1♀), 11-7-89 (5♂♂ y 1♀), 18-8-89 (1♀); laguna de El Campillo (q): 19-7-88 (1♀); las Canteras (r): 11-4-89 (1♂), 11-7-89 (2♂♂ y 2♀♀), 18-8-89 (1♀); charca de Las Navas del Rey (grande) (s): 25-5-88 (1♀), 18-8-88 (1♂); charcas de La Hoya de P. Hernando (t): 15-5-89 (3♂♂), 13-7-89 (1♂ y 1♀); charcas del Refugio Zabala (u): 15-5-89 (1♂), 16-6-89 (2♀♀), 13-7-89 (3♂♂ y 3♀♀); charcas de Los Santos de la Humosa (v): 16-3-88 (1♂ y 2♀♀), 28-4-88 (2♂♂ y 3♀♀), 19-7-88 (3♀♀); charcas Las Navas del Rey (pequeñas) (x): 24-3-88 (1♂ y 1♀), 25-5-88 (2♂♂ y 1♀).

COLECCIÓN DE LA CÁTEDRA: La Barranca: 22-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (2♂♂ y 2♀♀). Cercedilla: sin fecha, J. Junco Leg., (1♂ y 1♀). Cerezo de Abajo: 23-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀). Guadalix de la Sierra: 27-5-84, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂); 8-5-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀); 26-5-85, M^a.J. Carroquino Leg., (1♂ y 1♀); 8-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (6♂♂ y 4♀♀). Lozoya: 9-6-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Madrid: 2-5-70, J. García Leg., (1♂); 30-4-79, J. Garzón Leg., (1♀). Majadahonda: 5-77, M. Molins Leg., (1♂); 10-5-77, (1♂). Navacerrada: 22-5-61, S.V. Peris Leg., (1♂ y 1♀). El Pardo: 6-78, A.P.F. Leg., (1♀); 12-6-83, F. Molina Leg., (1♀). Pinilla del Valle: 11-6-85, M^a.J. Carroquino Leg., (3♂♂ y 2♀♀). San Martín de la Vega: 15-4-73, (1♂). Soto del Real: 11-7-84, M^a.J. Carroquino Leg., (1♀). Torrelaguna: 24-5-85, P. Estévez Leg., (1♂). Valdemoro: 6-5-70, G. García Leg., (1♂). Villalba: 3-5-71, M. Gómez Leg., (1♂); 6-78, F. Schmitz Leg., (1♀).

COLECCIÓN DEL MUSEO: Alcalá: 16-8-1906, Dusmet Leg., (1♀). Aranjuez: 5-1952, G. Menor Leg., (1♂). El Escorial: junio, (1♂). Madrid: sin fecha, Chicote Leg., (1♂).

3.2.2.50- *Gerris (Gerriselloides) asper* (Fieber, 1860).

Es una especie de distribución Paleártica Occidental (PO). Se capturaron 7 individuos adultos en 4 estaciones de muestreo entre los 560 y los 900 m de altitud (Fig. 3.93). Es una especie poco frecuente (F= 15,38 %) y poco abundante (D= 0,12 %) en la provincia de Madrid. Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para España y la península Ibérica (LÓPEZ et al., 1995).

Tiene una diversidad de hábitat de 0,70, 5 individuos se capturaron en cuerpos de agua del tipo R1 y los 2 restantes en charcas permanentes, por lo que, teniendo en cuenta el pequeño número de ejemplares capturados, puede tener cierta preferencia por

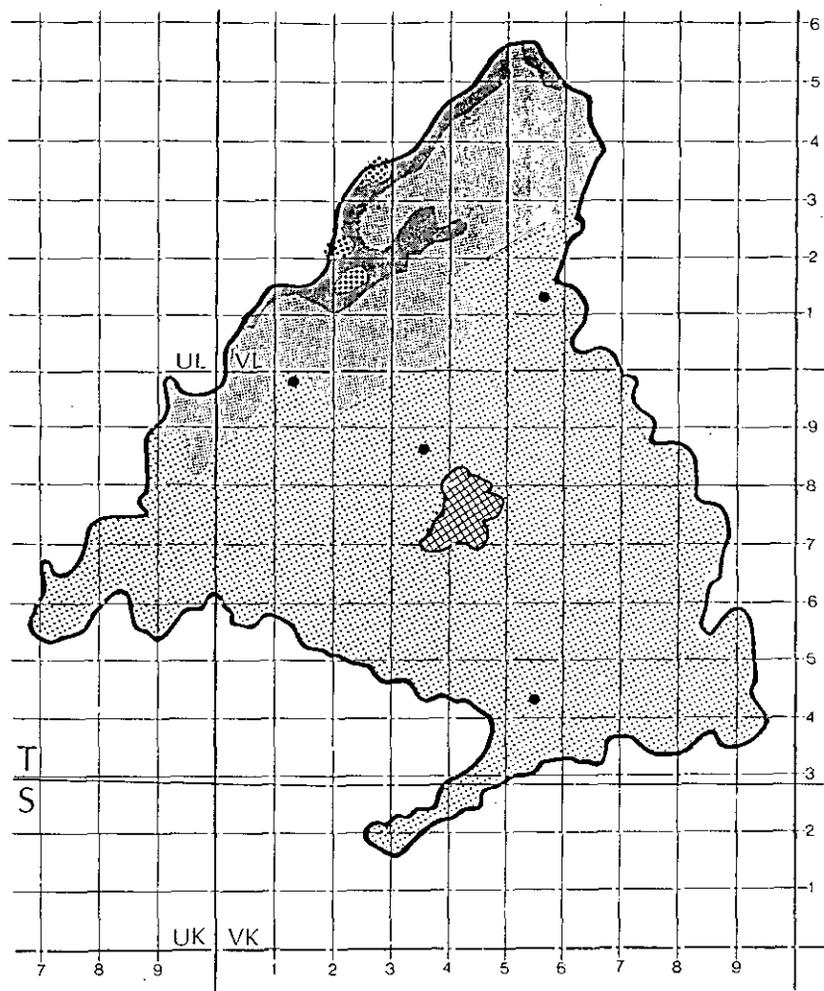


Fig. 3.93: Estaciones en las que se capturó *G. asper*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

ambientes lóticos.

Es una especie con dimorfismo alar, se han capturado 6 individuos ápteros (85,7 %) y 1 individuo macróptero (14,3 %).

CAPTURAS: río Manzanares (c): 22-3-88 (2♀♀), 19-4-88 (2♀♀); río Jarama-I (d): 24-10-89 (1♀); laguna del P. de la Coruña (ñ): 14-3-89 (1♀); laguna de San Juan (o): 13-2-88 (1♀).

3.2.2.51- *Gerris (Gerriselloides) lateralis* Schummel, 1832.

Es una especie de distribución Paleártica (PA). Se capturaron 7 individuos adultos en 2 estaciones de muestreo entre los 575 y los 700 m de altitud (Fig. 3.94). Es una especie poco frecuente (F= 7,69 %) y poco abundante (D= 0,12 %) en la provincia de Madrid.

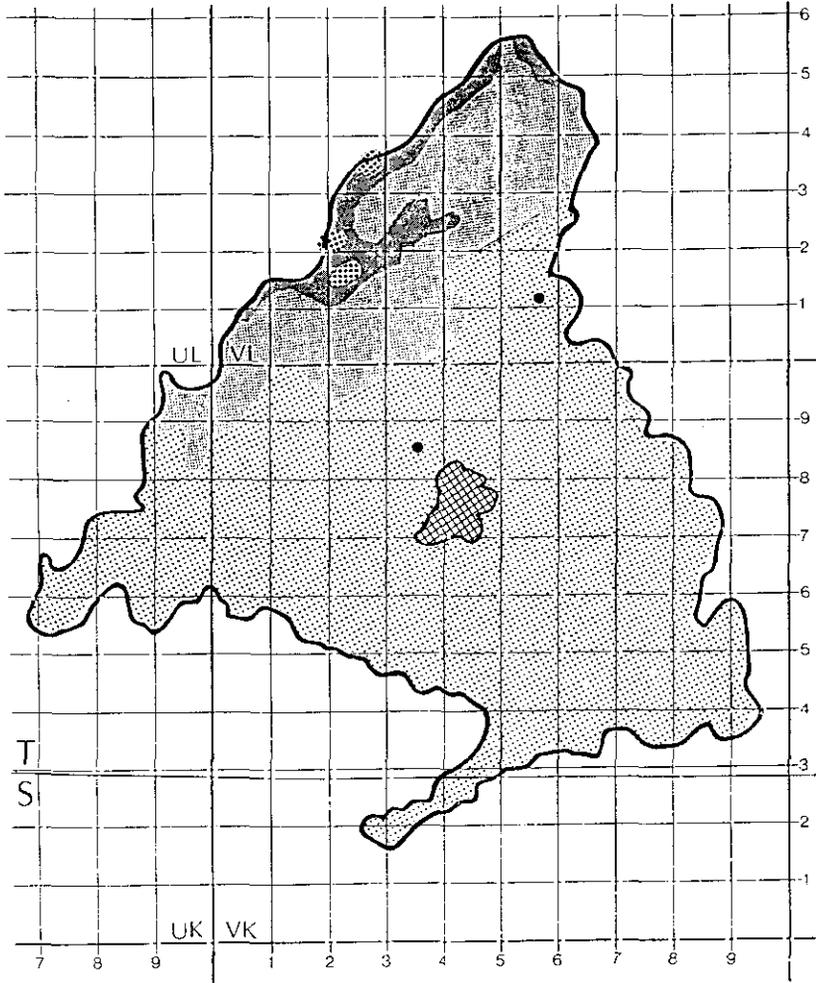


Fig. 3.94: Estaciones en las que se capturó *G. lateralis*. (Para los símbolos ver la Fig. 3.33).

Como consecuencia de este estudio se citó por primera vez para la provincia de Madrid (LÓPEZ et al., 1995).

Tiene una diversidad de hábitat de 1, las 2 estaciones en las que se capturó la especie pertenecen al tipo de cuerpo de agua R1, es decir, prefiere ambientes lóticos con corriente media.

Es una especie con polimorfismo alar, se han capturado 4 individuos micrópteros (57 %) y 3 individuos ápteros (43 %).

CAPTURAS: río Manzanares (c): 22-3-88 (1♂), 19-4-88 (4♂♂); río Jarama-I (d): 31-5-89 (2♂♂).

3.3-FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES CAPTURADAS

El análisis de correspondencias realizado utilizando todas las variables y todas las especies con el número de ejemplares capturados muestra (Fig. 3.95) que el eje de ordenadas se asocia por una parte a las variables cuantitativas que miden concentración de sales (dureza, cloruros, alcalinidad, conductividad), por el pH y por la temperatura del aire y del agua, que forman gradientes crecientes desde valores negativos a positivos del eje y, por otra parte, por la altitud que forma un gradiente creciente en sentido contrario, desde valores positivos a negativos del eje. Las especies se ordenan, fundamentalmente, a lo largo de este eje de manera continua: en el extremo del gradiente correspondiente a aguas templadas, básicas, con grandes concentraciones de sales y poca altitud se sitúan las especies 40 (*Aquarius cinereus*) que merece un comentario aparte, 1 (*Micronecta minuscula*) y 4 (*Heliocorisa vermiculata*); en el otro extremo del gradiente, correspondiente a aguas frías, ácidas, casi sin sales y elevada altitud se sitúan un grupo de especies formado por: 37 (*Velia bertrandi*), 36 (*Velia caprai*), 23 (*Notonecta obliqua*), 12 (*Hesperocorixa bertrandi*), 38 (*Velia saulii*), 34 (*Hebrus pusillus*), 10 (*Hesperocorixa sahlbergi*) y 19 (*Sigara scotti*). La mayoría de las especies se ordenan de manera gradual entre ambos extremos indicando que se encontraron en un amplio rango de las variables consideradas, pero con un ligero desplazamiento hacia las aguas con escaso o medio contenido en sales.

Por otra parte el eje de abscisas parece que se relaciona fundamentalmente con el oxígeno disuelto y con las variables cualitativas tipo de cuerpo de agua y sustrato, y según estas variables se discrimina un pequeño grupo de especies del resto, las

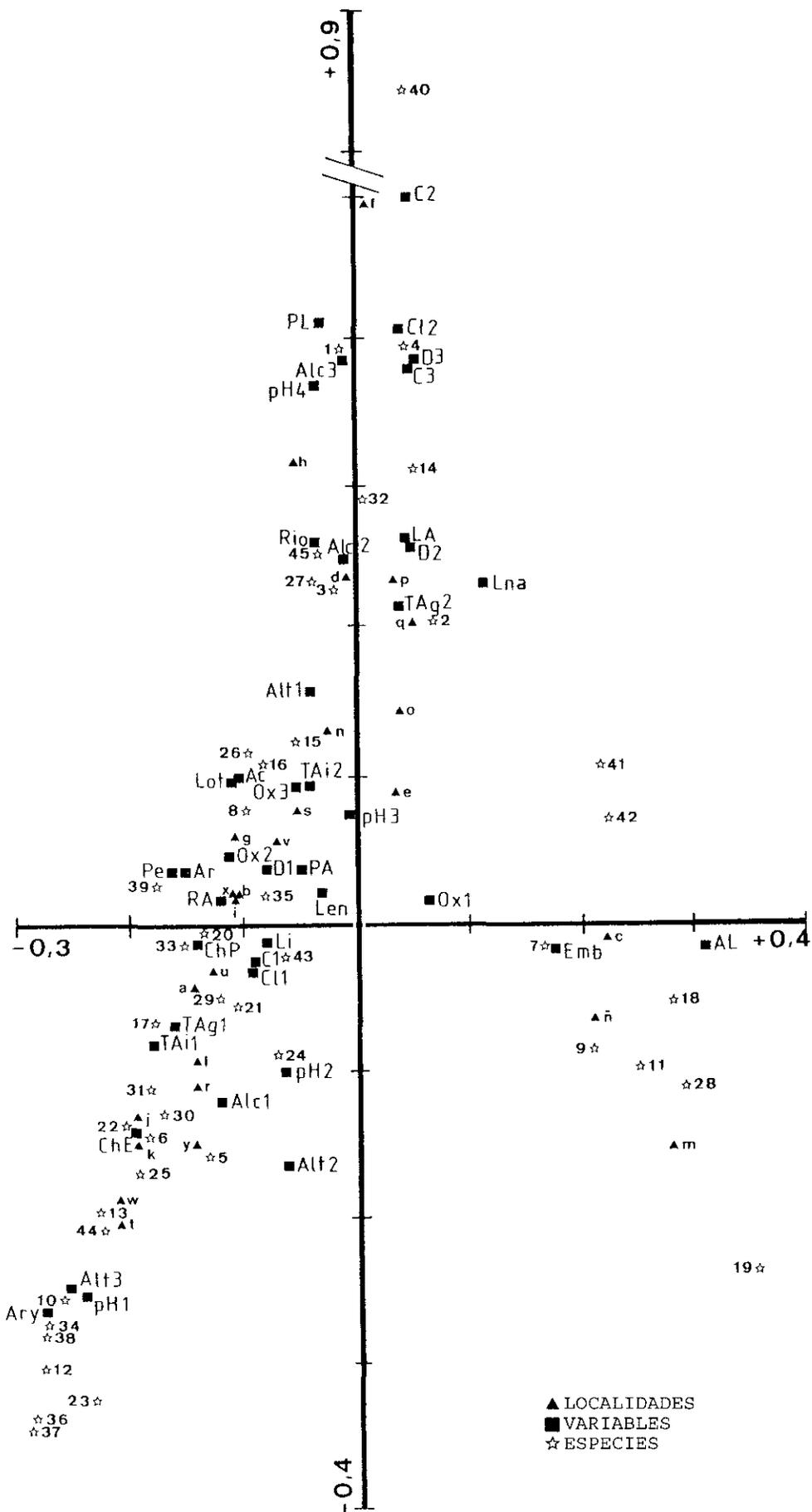


Fig. 3.95: Resultados del Análisis de Correspondencias con todas las especies y las variables estudiadas.

especies 41 (*Gerris lateralis*), 42 (*Gerris asper*), 7 (*Corixa panzeri*), 18 (*Sigara janssoni*), 9 (*Paracorixa concinna*), 11 (*Hesperocorixa linnaei*), 28 (*Ilyocoris cimicoides*) y 19 (*Sigara scotti*), que aparecen asociadas a cuerpos de agua tipo embalses y lagunas, con sustrato arenoso-limoso y aguas poco oxigenadas.

El índice de correlación global MCR (1) toma un valor de 0,976, que indica que la variabilidad observada en la distribución del conjunto de las especies se explica en un 97,6 % por la influencia de las variables consideradas. Si se compara este índice con los calculados para todas las variables con las especies de Gerromorpha MCR (2) = 0,696 y todas las variables con las especies de Nepomorpha MCR (3) = 0,998, se observa que el MCR (2) es sensiblemente menor, indicando que la distribución de las especies de Gerromorpha se explica en menor grado al considerar todas las variables. Por el contrario el MCR (3) es el mayor de los tres, indicando un mayor porcentaje de intervención del conjunto de las variables en la distribución de los Nepomorpha al eliminar el efecto dispersante de las especies de Gerromorpha.

A la vista de estos resultados se hizo el análisis de correspondencias tomando de manera independiente a las especies de Nepomorpha y de Gerromorpha y teniendo en cuenta sólo las variables que a priori se consideraron más determinantes en su distribución, los resultados obtenidos fueron:

1- El análisis de las especies de Nepomorpha con todas las variables menos la temperatura del aire nos muestra (Fig. 3.96) un patrón similar al de la figura 3.95, es decir, un eje de ordenadas definido fundamentalmente por las variables cuantitativas que miden concentraciones de sales, por el pH y por la temperatura del agua, que forman gradientes crecientes desde valores negativos a positivos del eje, y por la altitud que forma un gradiente

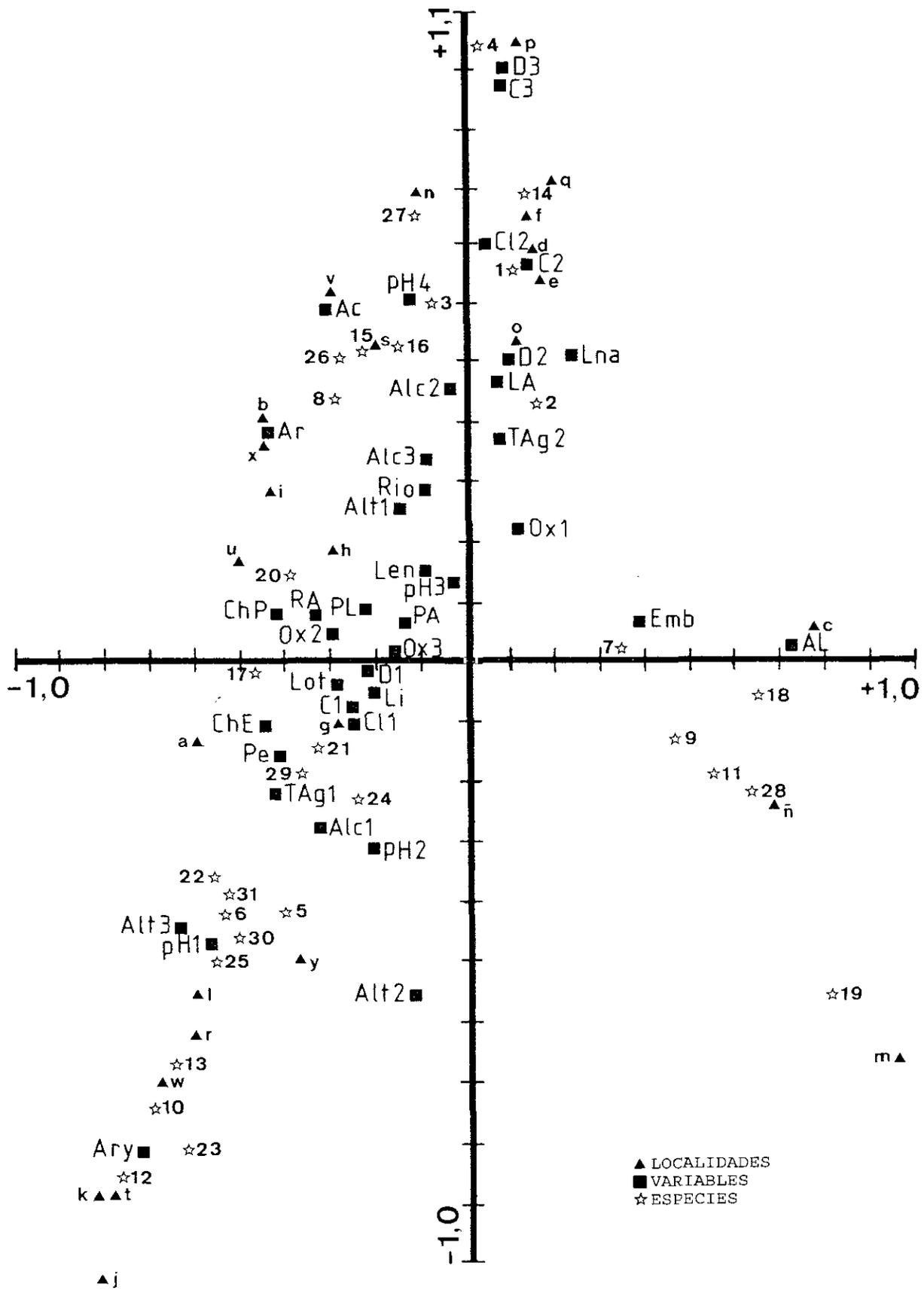


Fig. 3.96: Resultados del Análisis de Correspondencias con las especies de Nepomorpha y las variables consideradas.

creciente en sentido contrario; las especies se ordenan a lo largo de este eje de manera similar a como lo hacen en la figura 3.95, la especie 4 (*Heliocorisa vermiculata*) y, en menor medida, las especies 1 (*Micronecta minuscula*), 27 (*Anisops marazanofi*) y 14 (*Sigara stagnalis*) se asocian a aguas templadas, básicas, con grandes cantidades de sales y poca altitud; y las especies 10 (*Hesperocorixa sahlbergi*), 12 (*Hesperocorixa bertrandi*), 13 (*Parasigara infuscata*), 23 (*Notonecta obliqua*) y en menor medida la 19 (*Sigara scotti*) se asocian a aguas frías, ácidas, de altitud media-alta y casi sin sales, coincidiendo en parte con las observaciones de TULLY et al. (1991). El resto de las especies se sitúan entre ambos extremos de manera gradual.

El eje de abscisas parece que también viene definido, como en el caso anterior, por las variables cualitativas, tipo de cuerpo de agua y sustrato y, según este eje, también se separa un pequeño grupo de especies: 18 (*Sigara janssoni*), 9 (*Paracorixa concinna*), 11 (*Hesperocorixa linnaei*), 28 (*Ilyocoris cimicoides*), 19 (*Sigara scotti*) y 7 (*Corixa panzeri*), indicando preferencia por embalses y lagunas con sustratos arenoso-limosos.

El correspondiente índice de correlación MCR (4) toma un valor de 0,989 similar al MCR (3) lo que confirma que los Nepomorpha vienen influidos en su distribución por el conjunto de las variables físico-químicas del agua y las variables cualitativas consideradas.

2- El análisis de correspondencias de las especies de Gerromorfa con las variables altitud, temperatura del aire, tipo de cuerpo de agua y ambiente nos muestra (Fig. 3.97) un patrón diferente. El eje de ordenadas parece definido por la altitud con gradiente positivo desde valores negativos a positivos del eje y el tipo de cuerpo de agua (cantidad de agua) y temperatura del agua

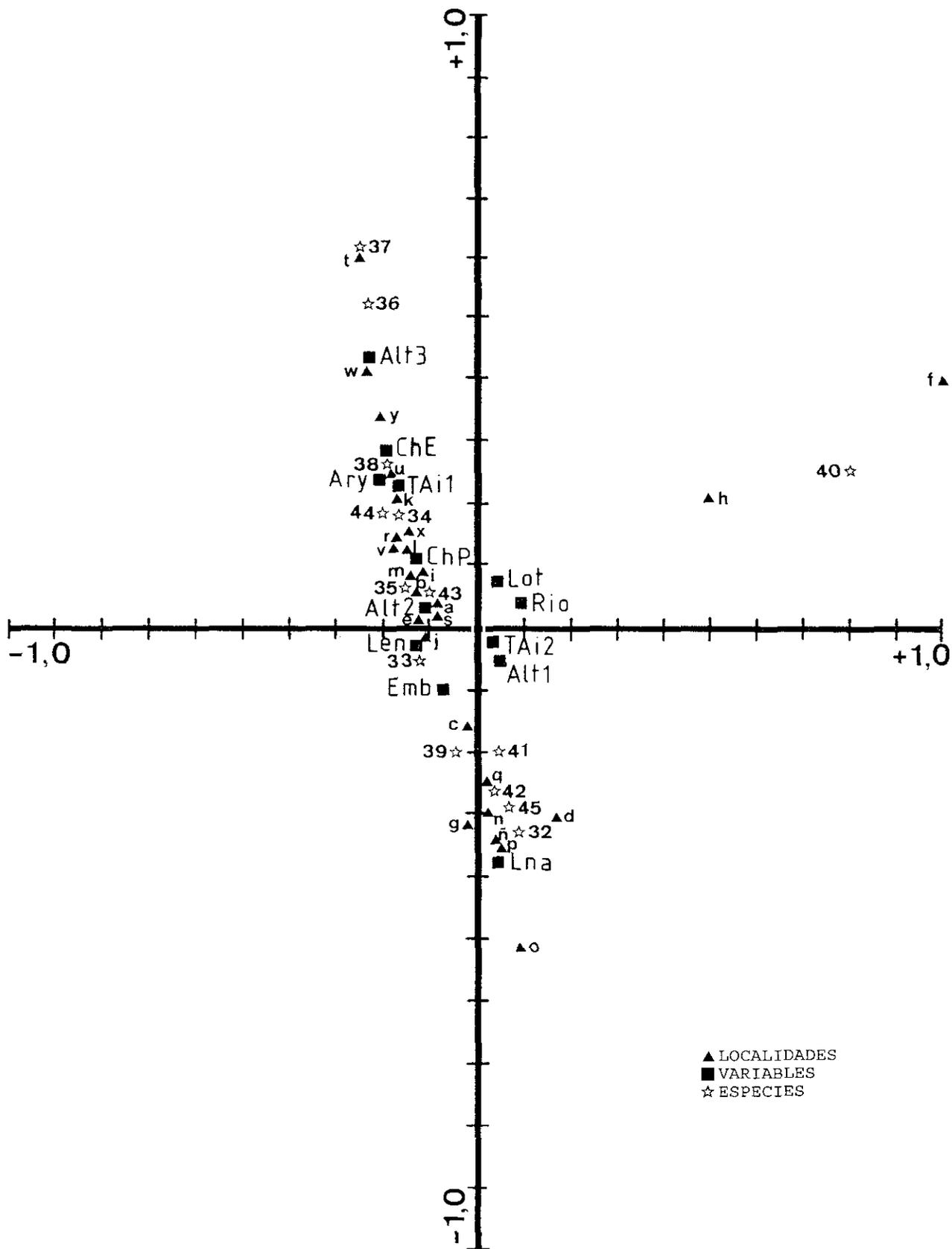


Fig. 3.97: Resultados del Análisis de Correspondencias con las especies de Gerromorpha y las variables consideradas.

con gradientes positivos en sentido contrario. Las especies se ordenan todas menos la 40 (*Aquarius cinereus*) según este eje: la 37 (*Velia bertrandi*) y la 36 (*Velia caprai*) se asocian claramente a cuerpos de aguas frías, de elevada altitud y con poca cantidad de agua; en el extremo opuesto se sitúan las especies 32 (*Mesovelia vittigera*), 45 (*Gerris argentatus*), 42 (*Gerris asper*), 41 (*Gerris lateralis*) y 39 (*Aquarius najas*), asociados a aguas templadas, con poca altitud y abundante agua.

El correspondiente índice de correlación MCR (5) toma el valor de 0,965 considerablemente más elevado que el MCR (2) obtenido cuando se tenían en cuenta todas las variables, esto demuestra que en la distribución de los Gerromorpha influyen poco las condiciones físico-químicas del agua y el sustrato, y depende mucho más de la altitud, temperatura del aire y del tipo de cuerpo de agua.

Mención aparte merece la especie 40 (*Aquarius cinereus*), que tanto en la Fig. 3.95 como en la Fig. 3.97 aparece muy separada del resto de las especies. El análisis de correspondencias proporciona indicios y pistas, no conclusiones rotundas sobre el problema analizado y en nuestro caso parece indicarnos que la distribución de esta especie obedece a otras causas no contempladas en este estudio y que merecería una investigación aparte. Sin embargo, se pueden apuntar dos posibles explicaciones: la primera, el grado de contaminación de las estaciones en dónde se capturó, especialmente el río Tajo y el río Tajuña, dos de las estaciones con menor riqueza de especies y menor índice de diversidad, *Aquarius cinereus* puede preferir este tipo de aguas. Una segunda explicación podría ser el que dicha especie se distribuyera fundamentalmente por cuencas fluviales puesto que es una especie mayoritariamente áptera.

4-CONCLUSIONES

A modo de resumen, indicamos en este apartado un conjunto de conclusiones generales que hemos considerado a partir de los resultados obtenidos.

.- La necesidad de estudios faunísticos basados en muestreos sistemáticos e intensos sobre zonas concretas de nuestra Península como condición indispensable para el conocimiento de nuestra entomofauna, como lo demuestra el hecho de haber encontrado 16 nuevas citas, de las que una es nueva cita para la península Ibérica, en una zona aparentemente bien estudiada.

.- La mayor diversidad específica se da, en general, en aguas templado-frías, con pocas sales minerales, bien oxigenadas y con un pH en torno a la neutralidad.

.- Los cuerpos de agua de mayor diversidad específica corresponden a cuerpos permanentes de ambiente lótico y sustrato pedregoso-arenoso.

.- La distribución de las especies de Nepomorpha capturadas está influida, en gran medida, por el conjunto de las variables físico-químicas del agua y las variables cualitativas consideradas en la presente memoria.

.- En la distribución de las especies de Gerromorpha influyen poco las variables físico-químicas del agua y el sustrato; dependiendo fundamentalmente de la altitud y del tipo de cuerpo de agua.

.- Aunque la mayoría de las especies de Nepomorpha muestra una gran adaptabilidad y capacidad de colonizar los diferentes tipos de aguas, hay un pequeño grupo de especies: *Heliocorisa vermiculata*, *Micronecta minuscula*, *Anisops marazanofi* y *Sigara stagnalis* que se asocian a aguas templadas, básicas y con grandes

cantidades de sales minerales. Y otro grupo de especies: *Hesperocorixa sahlbergi*, *Hesperocorixa bertrandi*, *Parasigara infuscata* y *Notonecta obliqua* que se asocian a aguas frías, ácidas y casi sin sales minerales.

.- No se han detectado asociaciones entre las taxocenosis estudiadas en función de las especies presentes.

.- No se han detectado asociaciones interespecíficas entre las especies capturadas.

Además de estas conclusiones de carácter ecológico se describe por primera vez:

.- Los estadios juveniles III, IV y V de *Sigara janssoni*.

.- Los estadios juveniles III, IV y V de *Parasigara infuscata*.

.- Los estadios juveniles I, II, III, IV y V de *Aquarius cinereus*.

.- El huevo de *Aquarius cinereus*.

.- La fenología de *Micronecta scholtzi*.

.- La fenología de *Sigara janssoni*.

.- La fenología de *Parasigara infuscata*.

.- La fenología de *Naucoris maculatus*.

.- La fenología de *Anisops sardeus*.

.- La fenología de *Aquarius cinereus*.

5-BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALBA-TERCEDOR, J. y JIMÉNEZ MILLÁN, F., 1985. *Evaluación de las variaciones estacionales de la calidad de las aguas del río Guadalfeo basada en el estudio de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos y de los factores físico-químicos. Proyecto Lucdeme III*. Monografías ICONA n°. 48. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 91 págs.
- ALBENTOSA SÁNCHEZ, L., 1989. *El clima y las Aguas*. Editorial Síntesis. Madrid. 240 págs.
- ANDERSEN, N. M., 1982. *The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha)*. *Phylogeny, adaptations, biogeography and classification*. Entomograph 3. 455 págs.
- ANDERSEN, N. M., 1990. Phylogeny and taxonomy of water strider, genus *Aquarius* Schellenberg (Insecta, Hemiptera, Gerridae), with a new species from Australia. *Steenstrupia, Zool. Museum Univ. of Copenhagen*, 16 (4): 37-81.
- ANDERSEN, N. M., 1995. Gerromorfa. In: *Catalogue of the Heteroptera of Palearctic Region*. (B. Aukema & Chr. Rieger, eds.). 77-114. The Netherlands Entomological Society. Amsterdam.
- ANTÚNEZ, A. y MENDOZA, M., 1992. Factores que determinan el área de distribución geográfica de las especies: conceptos, modelos y métodos de análisis. In: Vargas, J. M.; Real, R. y Antúnez, A. Eds. *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*. Monogr. Hespitol., 2: 51-72.
- AYALA CARCEDO, F.J., 1988. *Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 83 págs.
- BAENA, M., 1980. *Heterópteros acuáticos de la Sierra de los Santos y Sierra de Córdoba*. Tesis de Licenciatura Univ. de Córdoba.

(No publicada).

- BAENA, M. y VÁZQUEZ, M^a. Á., 1986. Catálogo preliminar de los Heterópteros acuáticos ibéricos (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha). *Graellsia*, 42: 61-89.
- BARAGAÑO, J. R. y cols., 1978. *La Naturaleza de Madrid*. Consejería de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid. 301 págs.
- BASCONES ALVIRA, M. y cols., 1986. *Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotecnia de Madrid*. Área de urbanismo e infraestructuras. Ayuntamiento de Madrid. 141 págs.
- BERTRAND, H., 1966. Hémiptères Hétéroptères aquatiques recueillis en Espagne. *L'Entomologiste*, 22: 144-151.
- BIESIADKA, E. & TABAKA, K., 1990. Investigations on water bugs (Heteroptera) of szczytno Lakes (Olsztyn voiv.). *Fragm. Faun. warszawa*, 33 (4): 45-69.
- BOLÍVAR, I. Y CHICOTE, C., 1879. Enumeración de los Hemípteros observados en España y Portugal. *An. Soc. Española Hist. Nat.*, 8: 147-185.
- BRINKHURST, R. O., 1959. A description of the nymphs of British *Gerris* species (Hemiptera-Heteroptera). *Proc. R. Ent. Soc. Lond. (A)*., 34: 130-136.
- BRINKHURST, R. O., 1966. Population dynamics of the large pondskater *Gerris najas* De Geer (Hemiptera-Heteroptera). *J. Anim. Ecol.*, 35: 13-25.
- CASADO, C., MONTES, C., GARCÍA DE JALÓN, D. y SORIANO, O., 1990. Contribución al estudio faunístico del bentos fluvial del río Lozoya (Sierra de Guadarrama, España). *Limnetica*, 6: 87-99.
- CHICOTE, C., 1880. Adiciones a la enumeración de los Hemípteros observados en España y Portugal. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 9: 185-203.

- COBBEN, R. & PILLOT, H. M., 1960. The larvae of Corixidae and an attempt to key the last larval of the Dutch species (Hem. Heteroptera). *Hydrobiologia*, 16: 323-356.
- COSTA, H., 1974. Estudio Fitosociológico de los matorrales de la provincia de Madrid. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles.*, 31: 225-315.
- DALLWITZ, M. J., 1980. A general system for coding taxonomic descriptions. *Taxon*, 29: 41-46.
- DÍAZ-PINEDA, F. y col., 1981. Succession, diversité et amplitude de niche dans les pâturages du centre de la Péninsule Ibérique. *Vegetatio*, 47: 267-366.
- FERNÁNDEZ BERNALDO DE QUIRÓS, C., 1985. Heterópteros acuáticos y semiacuáticos de Asturias (N. de España) I. Catálogo sistemático. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*., 80 (1982): 211-218.
- GANDULLO, J. M., 1976. Contribución al estudio ecológico de la Sierra del Guadarrama. 1- Delimitación de la zona y reseña geológica de la misma. *Anales INIA/Ser. Recur. nat.*, 2: 11-22.
- GARCÍA-AVILÉS, J., 1990. *Insectos acuáticos de Baleares (Odonata, Ephemeroptera, Heteroptera, Plecoptera y Coleoptera)*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. (No publicada).
- GARCÍA DE JALÓN, D. y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M., 1986. *Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la cuenca del Duero*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Monografía, 45. Madrid. 244 págs.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F y MONTES, C., 1989. *Los Humedales del Acuífero de Madrid*. Canal de Isabel II. Madrid. 92 págs.

- GOWER, J. C., 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 27: 857-872.
- GRIJALBO CERVANTES, J., 1991. *La laguna de San Juan y demás zonas húmedas del Tajuña*. Agencia del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid. 265 págs.
- GRIMSHAW, P. H., 1905. On the terminology of the legbristles of Diptera. *Entomologists' Monthly Mag.*, (11) 16: 173-176.
- HARADA, T., 1993. Reproduction by overwintering adults of water strider, *Aquarius paludum* (Fabricius). *Zoological Science*, 10: 313-319.
- HEISS, E., 1971. Ein Fall von linksseitiger Asymmetrie bei *Sigara lateralis* Leach (Heteroptera, Corixidae). *Nachr. Bayer. Entomol.*, 20: 4-8.
- HERNÁNDEZ PACHECO, F., 1965. Como se formó la Sierra de Guadarrama. *Peñalara*, 364: 13-18.
- IZCO, J., 1984. *Madrid verde*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios. Madrid. 517 págs.
- JANSSON, A., 1969. Identificación of larval Corixidae (Heteroptera) of Northern Europe. *Ann. Zool. Fennici*, 6: 289-312.
- JANSSON, A., 1986. The Corixidae (Heteroptera) of Europa and some adjacent regions. *Acta Entomol. Fennica*, 47: 1-94.
- LAVOREL, S., LEBRETON, J. D., DEBUSSCHE, M. & LEPART, J., 1991. Nseted spatial patterns in seed bank and vegetation of Mediterranean old-fields. *Jour. Veg. Scien.*, 2: 367-376.
- LINBERG, H., 1929. Inventa entomologica itineris Hispanici et Maroccani, I. Hemiptera Heteroptera Hydrobiotica. *Comm. Biol.*, 3 (4): 1-13.
- LÓPEZ, T., VÁZQUEZ, M^a. Á. y COSTAS, M., 1993. Presencia de individuos enantiomorfos en poblaciones de cuatro especies de Corixidae (Hemíptera, Heteróptera). *Bol. R. Soc. Esp. Hist.*

- Nat. (Sec. Biol), 89 (1-4), 181-189.
- LÓPEZ, T., COSTAS, M. y VÁZQUEZ, M^a. Á., 1995. *Nepomorpha y Gerromorpha de la provincia de Madrid. Contribución al conocimiento de la biodiversidad entomológica ibérica (Heteroptera)*. Comité Editorial (eds.). *Avances en Entomología Ibérica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) y Universidad Autónoma de Madrid. 221-228.
- LUCAS CASTRO, M^a. T., 1988. *Los Nepomorpha y los Gerromorpha Heteroptera de la provincia de León*. Excma. Diputación Provincial de León. 322 págs.
- LUDWIG, W., 1931. Die Flügellage der Feuerwanze. Ein Beitrag zum Rechts-Links Problems. *Ver. Deut. Zool. Ges.*, 34 (Zool. Anz., 5° suppl.): 213-219.
- MACAN, T. T., 1965. *A revised key to the British waterbugs (Hemiptera-Heteroptera)*. Freshwater Biological Association Scientific Publication n°. 16. 78 págs.
- MAGURRAN, A. E., 1989. *Diversidad Ecológica y su medición*. Ediciones Vedral. Barcelona. 200 págs.
- MARGALEF, R., 1974. *Ecología*. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 951 págs.
- MARGALEF, R., 1983. *Limnología*. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 1010 págs.
- MILLÁN, A., 1985. *Los Heterópteros Acuáticos (Gerromorpha y Nepomorpha) de la Cuenca del Río Segura. S.E. de España*. Memoria de Licenciatura. Univ. de Murcia. (No publicada).
- MURILLO I ROYO, J., 1984. *Contribució a l'estudi de la distribució dels heterópters aquàtics (Nepomorpha)*. Memoria de Licenciatura de la Facultat de Biología de la Universitat de Barcelona. (No publicada).
- NIESER, N., 1969. *Donnés faunistiques concernant les Hétéroptères*

- aquatiques III. *Entomol. Ber.*, 29: 115-116.
- NIESER, N., 1984. Heteroptera. In: *Limnofauna Europaea* (2ª. Ed.). J. Illies (Ed.). G. Fischer, Stuttgart.
- NIESER, N., BAENA, M., MARTÍNEZ-AVILÉS, J. y MILLÁN, A., 1994. *Claves para la identificación de los heterópteros acuáticos (nepomorpha & gerromorpha) de la península Ibérica. Con notas sobre las especies de las islas Azores, Baleares, Canarias y Madeira.* Asociación Española de Limnología. Madrid. Publicación n°. 5. 112 págs.
- NIESER, N. y MONTES, C., 1984. *Lista faunística y bibliográfica de los Heterópteros acuáticos (Nepomorpha y Gerromorpha) de España y Portugal.* Asoc. Esp. Limnología. 69 págs.
- OBERMAIER, F. y CARANDEL, J., 1926. *Sierra de Guadarrama.* XIXº Congreso geológico Intern., Madrid. 46 págs.
- PARDO, L., 1933. Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española. *Bol. Pesc. Caz.*, 5(1): 1-15.
- PÉREZ REGODÓN, J., 1970. *Guía geológica, hidrogeológica y minera de la provincia de Madrid.* Memorias del I. G. M. E., Tomo LXXVI 183 págs.
- POISSON, R., 1935. Les Hémiptères aquatiques Sandaliorrhyncha Börn de la faune française. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 77 (1º juill): 455-563.
- POISSON, R., 1957. *Hétéroptères Aquatiques.* Faune de France, 61. Ed. P. Lechevalier. Paris. 263 págs.
- POISSON, R., 1960. A propos d'une nouvelle espèce paléartique du genre *Nepa* L. 1758 (Heteroptera, Nepidae). *Vie et Milieu*, XI (4): 628-640.
- POLHEMUS, J. T., NIESER, N. & KEFFER, S. L., 1994. Synonymical notes on the *Nepa cinerea* Linnaeus complex (Nepidae: Heteroptera). *Tijdschrift voor Entomologie*, 137: 331-336.

- POLHEMUS, J. T., JANSSON, A. & KANYUKOVA, E., 1995. Nepomorpha. In: *Catalogue of the Heteroptera of Palearctic Region*. (B. Aukema & Chr. Rieger, eds). 13-76. The Netherlands Entomological Society. Amsterdam.
- RIBES, J., 1965. Hemípteros de Mallorca. *P. Inst. Biol. Apl.*, 39: 71-95.
- RIBES, J., 1967. Hemípteros de la zona de Algeciras (Cádiz). *Misc. Zool.*, 2 (2): 41-46.
- RIBES, J., 1971. Hemípteros de la zona de Algeciras (Cádiz) II. *Misc. Zool.*, 3 (1): 21-26.
- RIBES, J., 1974. Hemípteros de la zona de Algeciras (Cádiz) III. *Misc. Zool.*, 3 (4): 11-19.
- RIBES, J., 1978. Hemipters nous o interessants per als Països Catalans. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 42 (2): 83-88.
- RIBES, J., J. BLASCO-ZUMETA y E. RIBES, 1997. Heteroptera de un sabinar de *Juniperus thurifera* L. en los Monegros, Zaragoza. Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza. 127 págs.
- RINGUELET, R. A., 1962. *Ecología Acuática Continental*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 138 págs.
- RIVAS GODAY, S., 1942. Observaciones edafo-ecológicas en la flora de la provincia de Madrid. *Anales Inst. Edaf. Ecol. Fisiol. Veget.*, 1 (1): 273-291.
- RIVAS GODAY, S. y RIVAS MARTÍNEZ, C., 1942. Acerca de las regiones naturales de la provincia de Madrid. *Rev. Univ. Madrid*, 2 (5): 1-27.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1982. *Mapa de las series de vegetación de la Provincia de Madrid*. Diputación de Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. y RIVAS MARTÍNEZ, C., 1968. La vegetación arvense de la provincia de Madrid. *Anales Inst. Bot. A. J.*

- Cavanilles, 26: 103-139.
- RODIER, J., 1981. *Análisis de las aguas*. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 1050 págs.
- SAVAGE, A. A., 1991. Variation in the diagnostic morphological features of *Corixa punctata* (Illiger) and *Corixa iberica* Jansson (Hem. Het. Corixidae). *Entomologist's Monthly Magazine* vol. 127.
- SCHWOERBEL, 1975. *Métodos de Hidrobiología*. Hermann Blume ediciones. Madrid. 141 págs.
- SCUDDER, G. G. E. & JAMIESON, G. S., 1972. The immature stages of *Gerris* (Hemiptera) in British Columbia. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia.*, 69 (1972), Aug. 1.
- SEABRA DE A. F., 1926. Revisão dos Hemípteros da fauna paleártica existentes no Museo Zoológico da Universidade de Coimbra. *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra. Serie I, n°. 10: 7-234.*
- SERVADEI, A., 1967. *Fauna d'Italia. Rhynchota (Heteroptera, Homoptera Auchenorrhyncha)*. Ed. Calderini, Bologna. 851 pags.
- SITES, R. W. & NICHOLS, B. J., 1990. Life History and Descriptions of Immature Stages of *Ambrysus lunatus lunatus* (Hemiptera: Naucoridae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 83 (4): 800-808.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1956. A key to determine the instar of an heteropterous larva. *Entomologist*, 89: 220-222.
- STYS, P. & JANSSON, A., 1988. Check-list of recent family-group and genus-group names of Nepomorpha (Heteroptera) of the world. *Acta Entomologica Fennica*, 50: 1-44.
- STYS, P. & KERZHNER, I., 1975. The rank and nomenclature of the higher taxa in Heteroptera. *Acta Entom. Bohemoslovaca*, 72: 65-79.
- SUBÍAS, L. S., MÍNGUEZ, M. E. Y ITURRONDOBEITIA, J. C., 1988. Estudio comparativo de la fauna de Oribátidos de una región

- mediterránea y otra euro-atlántica de España. *Act. Cong. Biol. Amb. II Mundial Vasco.*, 2: 449-459.
- SYMOENS, J. J., 1976. Méthodes d'étude des eaux naturelles. In: *La Pratique de l'Écologie (Méthodes écologiques d'étude du paysage et de la nature)*. pp: 76-103. Bruxelles.
- TAMANINI, L., 1947. Contributo ad una revisione del genere *Velia* Latr. e descrizione de alcune specie nuove. *Mem. Soc. Ent. Ital.*, 26: 17-74.
- TAMANINI, L., 1955. Contributo allo studio del genera *Velia* Latr. con la descrizione di quatro nuove entita. *Boll. Soc. Ent. Ital.*, 85: 35-44.
- TAMANINI, L., 1957. Le *Velia* della penisola iberica con la descrizione di una nuova entita. XIII° contributo allo studio del genere *Velia* Latr. (Hemipt. Heteropt. Veliadae). *Boll. Soc. Ital.*, Genova, 87: 149-153.
- TAMANINI, L., 1979. Eterotteri Acquatici (Heteroptera: Gerromorfa, Nepomorfa). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. *Mus. civico storia Naturele di Verona. Cons. Naz. Ric. Verona*, 6: 106 págs.
- TAMANINI, L., 1981. Gli etterotteri della Basilicata e della Calabria (Italia Meridionale) (Hemiptera, Heteroptera). *Mem. Museo Civ. St. Nat. Verona (2ª serie) (A: Biologica)*, 3: 1-164.
- TELLO, B. y LÓPEZ BERMÚDEZ, F., 1988. *Los Lagos*. Alianza Editorial. Madrid. 264 págs.
- TRUESDALE, G. A., DOWLING, A. L. & LOWDEN, G. F., 1955. The solubility of oxygen in pure water and sea-water. *J. Appl. Chem.*, 5: 53-62.
- TULLY, O. MCCARTHY, T. K. & O'DONNELL, D., 1991. The ecology of the Corixidae (Hemiptera: Heteroptera) in the corrib catch-

- ment, Ireland. *Hydrobiologia*, 210: 161-169.
- ZIMMERMANN, M., 1987. Die larven der schweizerischen *Gerris* Arten (Hemiptera, Gerridae). *Revue. Suisse Zool.*, 94 (3): 593-624.
- ZIMMERMANN, M. & SCHOLL, A., 1993. Specific status of *Aquarius cinereus* (Puton) and *A. najas* (De Geer) (Hemiptera: Gerridae) and the extent of hybridization in the Mediterranean region. *Ent. Scand.*, 24 (2): 197-210.

ANEXO I
(Estaciones y variables medidas)

ESTACIONES DE MUESTREO	VARIABLES CUANTITATIVAS								
	Altitud (m)	Temperatura del Aire (°C)	Temperatura del Agua (°C)	Saturación de Oxígeno (%)	pH	Alcalinidad (mg/l)	Cloruros (mg/l)	Dureza total (mmol/l)	Conductividad absoluta (µs/cm)
Río Guadalix (a)	825	16,9	13,0	77,4	7,3	2,7	32,7	1,6	417,7
Río Perales (b)	450	19,5	15,8	120,9	8,3	2,9	40,9	1,3	416,9
Río Manzanares (c)	575	17,1	13,1	78,2	7,2	1,1	28,3	0,9	216,3
Río Jarama – I (d)	700	18,6	14,7	90,2	7,5	2,4	13,2	2,6	496,7
Río Jarama - II (e)	650	20,7	15,2	61,3	7,6	3,4	25,5	2,2	547,8
Río Tajo (f)	480	16,7	15,3	97,5	8,0	3,8	128,3	6,5	1499
Río Lozoya (g)	1050	17,2	12,6	92,8	7,2	0,8	8,4	0,4	76,2
Río Tajuña (h)	450	18,2	13,2	87,4	8,0	4,9	23,2	4,6	841,2
Río Guadarrama (i)	500	15,3	12,8	46,4	7,2	2,8	50,2	1,4	518,3
Río de Las Puentes (j)	1100	15,2	11,6	97,5	7,1	0,7	19,8	0,45	133,6
Arroyo Berrueco (k)	950	15,7	12,1	81,6	6,8	1,1	12,8	0,5	131,0
Arroyo Navahuerta (l)	900	18,1	13,4	96,8	7,0	0,6	9,9	0,2	71,4
Pantano de La Jarosa (m)	1125	16,6	15,4	101,4	7,1	0,5	8,0	0,2	47,6
Embalse de La Granjilla (n)	920	14,7	14,9	116,8	8,1	1,6	18,6	0,8	207,6
Laguna del Parque de La Coruña (ñ)	900	16,6	14,2	51,8	7,4	3,5	67,0	4,8	991,2
Laguna de San Juan (o)	560	18,5	15,0	118,3	7,7	6,5	94,6	12,2	2082
Mar de Ontígola (p)	540	15,6	14,7	102,3	7,8	4,5	172,0	26,3	4161
Laguna del Campillo (q)	550	20,5	17,6	90,6	8,1	3,1	129,7	4,8	1418
Las Canteras (r)	925	17,8	15,5	98,4	7,6	1,5	16,3	0,8	218,5
Charca de Las Navas del Rey (G.) (s)	650	19,6	16,6	93,4	8,3	3,0	140,0	3,0	848,0
Charcas La Hoya de Pepe Hernando (t)	1950	14,2	10,6	82,7	6,3	0,2	6,6	0,1	15,2
Charcas del Refugio Zabala (u)	2050	11,2	10,3	95,1	6,3	0,2	6,3	0,08	15,8
Charcas de Los Santos de la Humosa (v)	900	14,5	11,5	90,9	7,9	2,1	15,6	1,3	261,0
Charcas del Puerto de Canencia (w)	1524	9,4	9,2	78,3	6,3	0,6	15,8	0,2	67,4
Charcas de Las Navas del Rey (P.) (x)	650	17,7	12,6	86,9	7,0	1,2	9,8	0,4	131,7
Charca de Los Molinos (y)	1025	15,6	10,7	101,0	6,7	0,6	13,6	0,3	97,8

ANEXO I (Continuación)
(Estaciones y variables medidas)

ESTACIONES DE MUESTREO	VARIABLES CUALITAVAS		
	Sustrato	Ambiente	Tipo de cuerpo de agua
Río Guadalix (a)	Pedregoso	Lótico	Río
Río Perales (b)	Arenoso	Lótico	Río
Río Manzanares (c)	Arenoso-Limoso	Lótico	Río
Río Jarama - I (d)	Pedregoso	Lótico	Río
Río Jarama - II (e)	Limoso	Lótico	Río
Río Tajo (f)	Pedregoso-Limoso	Lótico	Río
Río Lozoya (g)	Pedregoso-Arenoso	Lótico	Río
Río Tajuña (h)	Limoso	Lótico	Río
Río Guadarrama (i)	Pedregoso-Arenoso	Lótico	Río
Río de Las Puentes (j)	Pedregoso	Lótico	Arroyo
Arroyo Berrueco (k)	Pedregoso-Arenoso	Lótico	Arroyo
Arroyo Navahuerta (l)	Pedregoso-Limoso	Lótico	Arroyo
Pantano de La Jarosa (m)	Limoso	Léntico	Embalse
Embalse de La Granjilla (n)	Rocoso-Arenoso	Léntico	Embalse
Laguna del Parque de La Coruña (ñ)	Pedregoso-Arenoso	Léntico	Laguna
Laguna de San Juan (o)	Limoso-Arcilloso	Léntico	Laguna
Mar de Ontígola (p)	Limoso	Léntico	Laguna
Laguna del Campillo (q)	Pedregoso-Arenoso	Léntico	Laguna
Las Canteras (r)	Rocoso-Arenoso	Léntico	Charca permanente
Charca de Las Navas del Rey (G.) (s)	Pedregoso-Arenoso	Léntico	Charca permanente
Charcas La Hoya de Pepe Hernando (t)	Limoso	Lótico	Charcas permanentes y Arroyos estacionales
Charcas del Refugio Zabala (u)	Limoso	Léntico	Charcas estacionales
Charcas de Los Santos de la Humosa (v)	Arcilloso	Léntico	Charcas estacionales
Charcas del Puerto de Canencia (w)	Limoso	Léntico	Charcas estacionales
Charcas de Las Navas del Rey (P.) (x)	Limoso	Léntico	Charcas permanentes
Charca de Los Molinos (y)	Limoso	Léntico	Charca estacional

ANEXO II

Números clave de cada especie capturada

- 1- *Micronecta* (*Micronecta*) *minuscula* Poisson, 1929.
- 2- *Micronecta* (*Dichaetonecta*) *scholtzi* (Fieber, 1860).
- 3- *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864).
- 4- *Heliocorisa vermiculata* (Puton, 1874).
- 5- *Corixa punctata* (Illiger, 1807).
- 6- *Corixa iberica* Jansson, 1981.
- 7- *Corixa panzeri* Fieber, 1848.
- 8- *Corixa affinis* Leach, 1817.
- 9- *Paracorixa concinna* (Fieber, 1848).
- 10- *Hesperocorixa sahlbergi* (Fieber, 1848).
- 11- *Hesperocorixa linnaei* (Fieber, 1848).
- 12- *Hesperocorixa bertrandi* Poisson, 1957.
- 13- *Parasigara infuscata* (Rey, 1890).
- 14- *Sigara* (*Halicorisa*) *stagnalis* (Leach, 1817).
- 15- *Sigara* (*Vermicorixa*) *lateralis* (Leach, 1817).
- 16- *Sigara* (*Vermicorixa*) *scripta* (Rambur, 1840).
- 17- *Sigara* (*Pseudovermicorixa*) *nigrolineata* (Fieber, 1848).
- 18- *Sigara* (*Sigara*) *janssoni* Lucas, 1983.
- 19- *Sigara* (*Subsigara*) *scotti* (Douglas & Scott, 1868).
- 20- *Sigara* (*Retrocorixa*) *limitata* (Fieber, 1848).
- 21- *Plea minutissima* Leach, 1817.
- 22- *Notonecta glauca* Linnaeus, 1758.
- 23- *Notonecta obliqua* Thunberg, 1787.
- 24- *Notonecta viridis* Delcourt, 1909.
- 25- *Notonecta maculata* Fabricius, 1794.
- 26- *Anisops sardeus* Herrich-Schäffer, 1849.
- 27- *Anisops marazanofi* Poisson, 1966.
- 28- *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758).
- 29- *Naucoris maculatus* Fabricius, 1789.
- 30- *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758.
- 31- *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758).
- 32- *Mesovelgia vittigera* Horváth, 1895.
- 33- *Hydrometra stagnorum* (Linnaeus, 1758).
- 34- *Hebrus pusillus* (Fallén, 1807).
- 35- *Microvelia pygmaea* (Dofour, 1833).
- 36- *Velia* (*Plesiovelia*) *caprai* Tamanini, 1947.
- 37- *Velia* (*Plesiovelia*) *bertrandi* Tamanini, 1957.
- 38- *Velia* (*Plesiovelia*) *saulii* Tamanini, 1947.
- 39- *Aquarius najas* (De Geer, 1773).
- 40- *Aquarius cinereus* (Puton, 1869).
- 41- *Gerris* (*Gerriselloides*) *lateralis* Schummel, 1832.
- 42- *Gerris* (*Gerriselloides*) *asper* (Fieber, 1860).
- 43- *Gerris* (*Gerris*) *thoracicus* Schummel, 1832.
- 44- *Gerris* (*Gerris*) *gibbifer* Schummel, 1832.
- 45- *Gerris* (*Gerris*) *argentatus* Schummel, 1832.

ANEXO III

Categorías de las variables ambientales medidas

VARIABLES CUANTITATIVAS

ALTITUD

Alt1: 450m - 983m
Alt2: 984m - 1.517m
Alt3: 1.518m - 2.051m

TEMPERATURA DEL AGUA

TAg1: 9,2 °C. - 13,4 °C.
TAg2: 13,5 °C. - 17,7 °C.

TEMPERATURA DEL AIRE

TAi1: 9,4 °C. - 15,0 °C.
TAi2: 15,1 °C. - 20,7 °C.

SATURACIÓN EN OXÍGENO DEL AGUA

Ox1: 46,4 % - 71,2 %.
Ox2: 71,3 % - 96,1 %.
Ox3: 96,2 % - 121 %.

pH

pH1: 6,3 - 6,7
pH2: 6,8 - 7,2
pH3: 7,3 - 7,7
pH4: 7,8 - 8,3

ALCALINIDAD

Alc1: 0,2 mg/l - 2,3 mg/l
Alc2: 2,4 mg/l - 4,5 mg/l
Alc3: 4,6 mg/l - 6,7 mg/l

CLORUROS

Cl1: 6,3 mg/l - 89,1 mg/l
Cl2: 89,2 mg/l - 172 mg/l

DUREZA TOTAL

D1: 0,0 mmol/l - 8,7 mmol/l
D2: 8,8 mmol/l - 17,4 mmol/l
D3: 17,5 mmol/l - 26,3 mmol/l

CONDUCTIVIDAD ABSOLUTA

C1: 15 $\mu\text{s/cm}$ - 1.398 $\mu\text{s/cm}$
C2: 1.398 $\mu\text{s/cm}$ - 2.780 $\mu\text{s/cm}$
C3: 2.781 $\mu\text{s/cm}$ - 4.163 $\mu\text{s/cm}$

ANEXO III (Continuación)

VARIABLES CUALITATIVAS

TIPO DE CUERPO DE AGUA

Río: Río
Ary: Arroyo
Emb: Embalse
Lna: Laguna
ChP: Charca Permanente
ChE: Charca Estacional

AMBIENTE

Lot: Lótico
Len: Léntico

SUSTRATO

RA: Rocoso-Arenoso
Pe: Pedregoso
PA: Pedregoso-Arenoso
Ar: Arenoso
PL: Pedregoso-Limoso
Li: Limoso
LA: Limoso-Arcilloso
Ac: Arcilloso
AL: Arenoso-Limoso



BIBLIOTECA