



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Ecología y sistemática de los quironómidos (Insecta, Diptera) de los embalses españoles

Narcís Prat i Fornells



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**

595.77
PRA
CCO



FACULTAD DE BIOLOGIA
UNIVERSIDAD DE BARCELONA

ECOLOGIA Y SISTEMATICA DE LOS QUIRONOMIDOS (INSECTA, DIPTERA) DE LOS
EMBALSES ESPAÑALES

Tesis presentada por
NARCIS PRAT i FORNELLS
para optar al grado de Doctor.

Dirigida por el Dr.
RAMON MARGALEF LOPEZ
Catedrático de Ecología de la
Facultad de Biología de la
Universidad de Barcelona

Vº. Bº.

Barcelona - Mayo de 1978



Objectius i agraïments.

Aquesta tesi és el fruit de cinc anys dedicats a l'estudi sistemàtic i ecològic dels quironòmids. El material que m'ha servit per la seva realització va ésser recollit principalment als embassaments espanyols entre els anys 1972 i 1975 y també al riu Ter prop d'Anglès (Girona).

El treball té una doble finalitat, d'una part donar a conèixer uns resultats sobre l'estudi de la fauna bentònica dels embassaments i dels quironòmids que s'hi troben volant aprop seu y d'altra banda establir un document de base que permeti la identificació de les fases larvàries de aquests dípters, atesa la importància d'aquestes a les aigües continentals.

Aquest treball no hagués estat possible sense l'ajuda de:

- El Dr. RAMON MARGALEF, per la gentilesa que ha tingut al dirigir-me la tesi i la seva comprensió envers la meva tasca.
- Els companys de l'equip d'embassaments, particularment a en JOAN ARMENGOL i la DOLORS PLANAS.
- El servei de lluita contra la contaminació de la Direcció General d'Obres Hidràuliques pel finançament del programa d'estudi dels embassaments espanyols.
- Els companys del departament d'Ecologia pel caliu que ha fet més agradable el meu treball.
- Altres companys i amics que m'han proporcionat material de diversos indrets.
- Al Dr. E. GADEA i a Lluís CAMPAS per la determinació de nematodes i oligoquets respectivament.

- Anna M^a DOMINGO per la realització d'alguns gràfics i figures.
- La meva dona, Pilar, i la meva família que m'han animat en tot moment.

A tots ells i a molt d'altres que d'una o altre manera m'han ajudat els dono les meves sinceres gràcies.

Narcis Prat i Fornells.

Barcelona, Maig del 1978.

INDICE.

1ª PARTE - BENTOS DE LOS EMBALSES ESPAÑOLES, CON ESPECIAL REFERENCIA
A LOS QUIRONOMIDOS.

- FAUNA BENTONICA DE LAS ORILLAS.

<u>Introducción</u>	1
<u>Material y métodos</u>	4
<u>Resultados</u>	5
<u>Los quironómidos</u>	8
<u>Formas mas comunes</u>	11
<u>Fauna litoral y fauna profunda</u>	11

- FAUNA BENTONICA DE LA ZONA PROFUNDA.

<u>Introducción</u>	15
<u>Material y métodos</u>	16
<u>Composición y distribución de la fauna bentónica profunda.</u>	19
Los tubificidos	24
Los quironómidos.	28
<u>Procladius.</u>	30
<u>Chironomus.</u>	31
<u>Stictochironomus.</u>	35
<u>Tanitarsinos.</u>	37
<u>Otros quironómidos presentes en la fauna profunda</u>	39
<u>Chaoborus flavicans</u>	41
Moluscos.	43
Nematodos	44
Otros organismos.	44
<u>Composición cuantitativa de la fauna bentónica</u>	46
<u>Abundancia comparada entre los quironómidos y los oligoquetos.</u>	50
<u>El efecto de contagio sobre las muestras</u>	52
<u>Fluctuaciones en el número total de organismos de las muestras bentónicas.</u>	53

- FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION Y DISTRIBUCION DE LA FAUNA PROFUNDA

<u>Evolución de la fauna bentónica con la profundidad</u>	61
Importancia cuantitativa de los diferentes grupos según la profundidad.	66
<u>Epocas de mezcla y estratificación y su reflejo en la fauna profunda</u>	71
<u>Temperatura, profundidad y densidad de algunos quironómidos bentónicos</u>	74
<u>Producción planctónica y producción bentónica.</u>	81
Algunas consideraciones sobre los grupos establecidos	84

- ORDENACION DE LOS EMBALSES POR SU FAUNA BENTONICA.	92
<u>Grupos de embalses en relación con la profundidad y la fertilidad.</u>	97
<u>Tipos de embalses establecidos por sus características fisico-químicas y por la composición del fitoplancton comparados con la composición bentónica de cada grupo</u>	99

2ª PARTE.- ESTUDIO MORFOLOGICO Y SISTEMATICO DE LOS QUIRONOMIDOS (DIPTEROS)
DE LOS EMBALSES ESPAÑOLES.

<u>Introducción.</u>	104
<u>Recolección y conservación</u>	105
<u>Preparación del material</u>	110
<u>Morfología del adulto.</u>	111
<u>Datos morfológicos y sistemáticos, distribución geográfica y ecología general de las especies de quironómidos capturadas cerca de los embalses españoles.</u>	120
<u>SUBFAMILIA TANYPODINAE.</u>	122
<u>SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE</u>	133
<u>SUBFAMILIA CHIRONOMINAE</u>	175
<u>Tribu Chironomini</u>	180
<u>Tribu Tanytarsini</u>	213

3ª PARTE - TABLAS DE IDENTIFICACION PARA LAS SUBFAMILIAS Y GENEROS DE LAS LARVAS DE QUIRONOMIDOS (DIPTEROS)

<u>Introducción</u>	242
<u>Preparación del material</u>	245
<u>Elementos de morfología usados en la sistemática larvaria de los quironómidos.</u>	246
<u>Principales índices utilizados en la sistemática larvaria.</u>	253
ORDENACION SISTEMATICA DE LOS QUIRONOMIDOS	254
<u>Tabla para la determinación de subfamilias de Chironomidae</u>	255
<u>Tabla de identificación de los géneros de la subfamilia Tanypodinae.</u>	257
<u>Tabla para la determinación de los géneros de Orthoclaadiinae</u>	272
<u>Tabla de determinación de la tribu Chironomini</u>	314
<u>Tabla de determinación de la tribu Tanytarsini</u>	338
BIBLIOGRAFIA.. . . .	348

PRIMERA PARTE

BENTOS DE LOS EMBALSES ESPAÑOLES, CON ESPECIAL REFERENCIA A LOS QUIRONOMIDOS.

FAUNA BENTONICA DE LAS ORILLAS.

En los lagos pueden diferenciarse tres zonas características, en función de la profundidad (fig.1). La zona superior o litoral, comprende los primeros metros, donde existe una vegetación abundante de plantas enraizadas, flotantes o sumergidas que soportan una gran diversidad de animales. Cuando la luz se hace demasiado difusa para que vivan las plantas, pero sin llegar a extremos muy grandes de falta de oxígeno, nos situamos en la zona sublitoral, en la que el número y variedad de organismos es superior a los de la zona profunda, marcada por la oscuridad y la baja concentración de oxígeno en los lagos eutróficos (BRINKHURST, 1974). La profundidad y el área sobre la que se extienden estas zonas son variables, según la morfometría del lago y las condiciones reinantes. La mayor diversidad y abundancia no suele estar en la línea de la costa (batida por el oleaje) sino algo más profunda, en los primeros metros.

En los embalses (fig.1) pueden también diferenciarse estas tres zonas, pero debido al hecho de que el agua experimenta frecuentes oscilaciones en su nivel, los límites de las zonas varían de acuerdo con la frecuencia de dichas oscilaciones. En la mayoría de los casos no existen vegetales acuáticos (orillas desnudas). Se ha propuesto dividir las orillas de los embalses también en tres zonas, de acuerdo con la profundidad de las aguas en cada momento (PATERSON & FERNANDO, 1969; ARMITAGE, 1977). La zona marginal sería la más superior y comprendería los primeros 80 cm de profundidad, a continuación vendría la zona submarginal hasta unos 6 mts (variable según el embalse) y después la zona profunda. Por ejemplo ARMITAGE (1977) divide el embalse de Cow Green en tres zonas: marginal (80 cm), submarginal (3-6 mts) y profunda (18-20 mts).

La zona marginal de los embalses españoles estudiados presenta diferentes aspectos, según los casos, en relación con el tamaño del embalse, el flujo que por él circula, la distribución de este flujo a lo largo del año, el uso de sus aguas y si se halla en una serie de embalses o no.



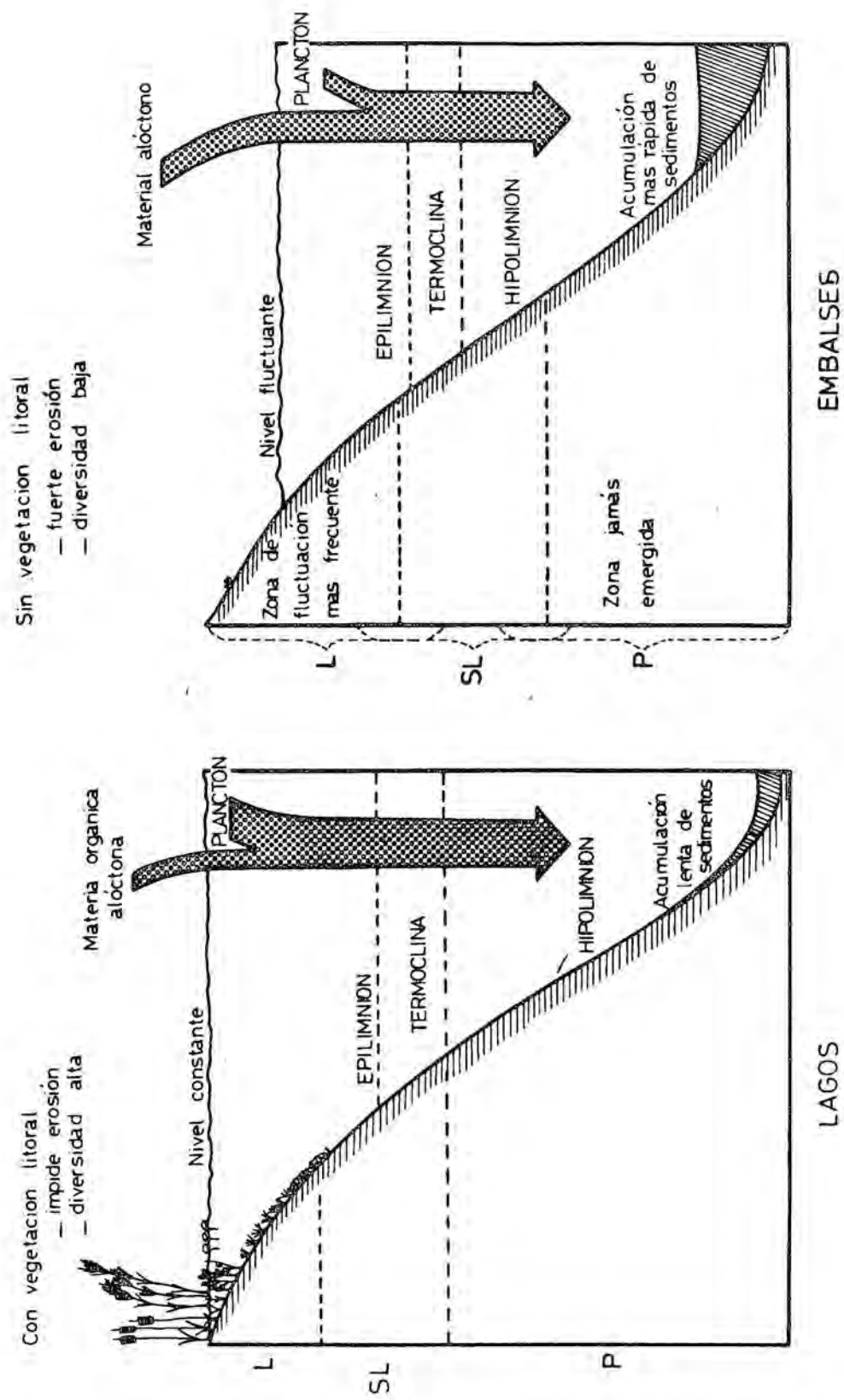


Fig. 1 . Zonación respecto de la profundidad en lagos y embalses con expresión de las principales diferencias.

De una manera general, las orillas de los embalses están desnudas dejando al descubierto el suelo sembrado normalmente de piedras. En las zonas mas llanas se acumula fango y materia orgánica. Normalmente no existen macrófitos en sus orillas, aunque su posible desarrollo depende de circunstancias variables con los años.

En un principio, en el momento de llenarse de agua por primera vez, los embalses poseen en sus laderas una vegetación terrestre. Normalmente el estrato arbóreo ha sido talado y se inundan campos y zonas arbustivas. En estas los restos de vegetación terrestre pueden soportar una cierta fauna (embalses 105, 79) y dar valores de biomasa y producción muy altos en los primeros años de existencia del embalse (ARMITAGE, 1977). Sin embargo esta fase acaba con la destrucción de la materia orgánica de origen terrestre.

Según sea la combinación de características entre las que se han indicado, se presentan diferentes tipos de comunidad litoral. Existe también una variación espacial de la cola a la presa del embalse y una relación con la entrada de los diferentes afluentes que puede crear condiciones locales con faunas localizadas.

Los macrófitos enraizados aparecen en la cola de muchos embalses, en ciertas ensenadas y en aquellos que no cambian de nivel o son poco profundos. Así, en los embalses de Velle (17) y Cazalegas (52), cerca de la presa pueden observarse gran número de Typha.

Otros embalses pueden presentar cambios de nivel poco importantes, principalmente aquellos que se encuentran en el centro o el final de una serie. Este es el caso de Velle(17) o de Orellana,(48, en el año 1977) y de otros. En estas ocasiones pueden desarrollarse grandes masas de macrófitos flotantes, o incluso praderas de caráceas. Los restos de las caráceas pueden detectarse en los márgenes secos de los embalses ya que quedan incrustados de carbonato cálcico. Como resultado algunas ensenadas pueden presentar un color blanco en periodos de aguas bajas. (Por ejemplo era claramente visible en el embalse de Peñarroya, 55).

Los embalses utilizados para regadío se vacía normalmente solo en verano, acumulándose agua en invierno. En estas condiciones pueden desarrollarse praderas herbáceas de origen terrestre en las laderas; estas praderas, al ser invadidas por el agua dan soporte a una fauna variada y diferente a la de los medios petrícolas como la que se observó por ejemplo en el embalse de Riudecanyes(100) en Marzo de 1974.

Son pues diferentes las posibilidades que se ofrecen para el desarrollo de la fauna marginal en los embalses, aunque, el sustrato a colonizar mas frecuentemente, consiste en orillas desnudas con tierra, limo y piedras.

Material y métodos.

La zona estudiada fue la marginal en su parte superior, desde el contacto del agua con la orilla , hasta unos 50 cm de profundidad. La recolección se hacía cualitativamente de manera directa sobre las piedras o sobre los arbustos sumergidos, o bien pasando el colador entre ellos o cerca de la superficie del sustrato, con lo que se levantaba la capa superior del fango. En otras ocasiones se muestreó entre vegetación terrestre sumergida en la que crecían o no algas acuáticas de tipo filamentoso.

Las muestras tomadas se fijaban con formol al 10% y se estudiaban en el laboratorio bajo lupa a 10 aumentos, identificándose los organismos hasta el nivel posible.

Resultados.

El número total de especies recogidas es considerable, lo cual no es de extrañar, ya que en otros estudios similares se encuentran también gran número de especies. Por ejemplo ARMITAGE (1977) encontró 24 grupos diferentes a nivel de familia o orden; PATERSON & FERNANDO (1969 a), hallaron hasta 53 especies en 4 estaciones de un mismo embalse. Pero esta variedad no se opone a una baja diversidad ya que solamente solo 3 formas son las que dominan (PATERSON & FERNANDO 1969 a).

La mayoría de las especies que aparecen en la fauna marginal son arrastradas de otros medios (principalmente de rios que van al embalse) y se encuentran accidentalmente en los embalses. Las especies que aparecen mas frecuentemente y de manera mas abundante tienen determinadas características que les dan mayores posibilidades de poblar el embalse.

En la tabla I se relacionan los organismos macrobentónicos que se han capturado en los embalses españoles excluyéndose los crustáceos que se estudiaron en otro trabajo (ARMENGOL, 1977). Se incluyen 44 formas diferentes, algunas de ellas determinadas hasta nivel específico, a las que hay que añadir los 27 géneros de quironómidos de la tabla II. Algunos grupos importantes en otros embalses o estudios no aparecen en nuestro inventario, principalmente hidrarios, turbelarios y hidrácaros, asi como los coleópteros entre los insectos. A excepción de los hidrarios, cuya presencia por su tamaño pudo pasarnos inadvertida, los otros tipos se encontraron en pocas ocasiones y en cantidades exiguas. Ello podría ser en parte producto del tipo de muestreo.

La variedad y accidentalidad de las especies viene señalada por el gran número de ellas que se capturaron una sola vez (20) o solo dos o tres veces (16 formas). Estas formas accidentales provienen de medios adyacentes o bien aparecen cuando existe cierta complejidad (presencia de vegetación acuática o terrestre en las orillas por ejemplo).

Las comunidades mas complejas se dan en los embalses con algún tipo de vegetación. Asi en el embalse de Forcadas (13), entre restos de eucaliptos sumergidos se podían encontrar hasta 12 formas diferentes, 5 de ellas tricópteros.

Dentro de cada grupo de organismos parece haber algunas especies mejor adaptadas a poblar la zona marginal de los embalses. Estas son las que pueden resistir la fluctuación del nivel del agua ya sea migrando activamente o adoptando formas de resistencia a la desecación.

Presentan migración una gran proporción de las formas mas abundantes como Atyaëphyra desmaresti (Millet) (encontrada en 10 ocasiones), Micronecta sp. (encontrada 14 veces), Cloeon sp.(8 veces), y Caenis sp.(25 recolecciones). Estas formas son seguramente mucho mas abundantes y se encuentran en todos los embalses, con la limitación de la abundancia de calcio en la primera de las especies y la presencia de algún tipo de vegetación para Cloeon. Micronecta forma poblaciones densísimas en la orilla de casi todos los embalses.

Otros organismos parecen, en principio, que son resistentes durante una cierta epoca dentro de sus estuches o bien persisten hundidos en el fango. Se trata principalmente de los quironómidos Glyptotendipes y Limnochironomus que forman pequeños estuches con granos de arena que hemos encontrado frecuente en piedras fuera del agua. Los tricópteros del grupo de los policentrópidos (varios géneros) forman también galerias sedosas que pueden abandonar para migrar con el nivel de las aguas o quizás resistir un tiempo relativamente largo dentro de ellas a la desecación.

La recolonización de un sustrato que se ha secado es un tema ampliamente estudiado en relación con el estiaje de los rios y que tiene un paralelismo con lo que ocurre en las orillas de los lagos. En los rios WILLIAMS (1977) reconoce cuatro formas principales de recolonización del sustrato: Por arrastre desde charcos aguas arriba de animales que han quedado allí aislados, por migraciones activas aguas arriba, por la llegada de adultos que depositan huevos (en el caso de los insectos) y por la migración de los individuos que al secarse el lecho del rio se habian enterrado en el sustrato. Todas estas formas pueden acaecer en los embalses, la importancia de cada una de ellas dependerá de la epoca en que se produzca la desecación, el tiempo de duración y el tipo de sustrato.

Se ha comprobado por ejemplo que Glyptotendipes barbipes Staeg.. puede resistir incluso bajo el hielo hasta 150 dias de desecación de su medio habitual, pasados estos una parte de las larvas pueden volver a

colonizar la zona que se había desecado con la llegada de las lluvias que llenan el embalse. (PATERSON & FERNANDO, 1969). En la Camarga algunos quironómidos se hunden en la estación seca, cuando sus charcas se quedan sin agua, hasta 1 metro de profundidad en el interior de los sedimentos (TOURENO, 1975). Las larvas de estas especies tienen cierta ventaja sobre las de las demás ya que cuando vuelve el agua pueden desarrollarse rápidamente desde el primer momento.

En consecuencia, ciertas formas presentan características que les dan cierta ventaja competitiva sobre otras en la recolonización de las márgenes de los embalses que se repite cada año. Estos son los organismos más comunes y se relacionan en la tabla III.

Los quironómidos.

Las especies de quironómidos de la zona marginal fueron estudiadas de una manera más intensa y se relacionan en la tabla II. La forma en que fue encontrado cada género o especie se indica con una inicial, es decir, L significa forma larvaria, P pupa, y E la exuvia pupal. Aunque no es posible determinar específicamente los miembros de esta familia por sus larvas, si que lo es en ocasiones por medio de su fase pupal, aunque no siempre. Particularmente interesante es hallar alguna ninfa macho madura con su genitalia bien formada, ya que además de permitirnos identificar correctamente la especie permite relacionar directamente la fase acuática con la aérea.

Han sido 27 en total los géneros capturados directamente en la zona marginal, de ellos solo 6 pueden considerarse como frecuentes y abundantes, propios de los embalses. Estos géneros, con indicación del número de ocasiones en que se han hallado son: Glyptotendipes (15), Stictochironomus (15), Cricotopus (14), Procladius (13), Cladotanytarsus (10) y Psectrocladius (11). Como puede observarse en la tabla II, 17 de los géneros se han encontrado de 1 a 5 veces lo que da idea de su accidentalidad, aunque por el tipo de muestreo podría establecerse que aquellos que se presentan 4 o 5 veces pueden considerarse como relativamente frecuentes.

En algunos casos el hallazgo de la exuvia pupal no presupone una abundancia real en la zona marginal. Así Procladius se presenta hasta 12 veces como exuvia pupal en las recolecciones marginales, pero su larva esta presente solamente un vez. Este género es mucho mas abundante en la parte profunda y las exuvias podrían pertenecer a larvas que habitan a mayores profundidades. El mismo caso, aunque no tan exagerado se repite para las formas mas comunes en el fondo que en la zona marginal: Stictochironomus y Chironomus o para géneros mas propios de zonas sublitorales como Cladotanytarsus.

Los géneros mas comunmente hallados en estado de larva son: Glyptotendipes (13 veces), Cricotopus (13) y Psectrocladius (10). Estos géneros son conocidos habitantes lénticos. Otras formas cuya frecuencia como larva se ha asentido en 3-5 embalses son seguramente también abundantes de una manera general. En este caso se encuentra géneros como Ablabesmyia, Corynoneura, Limnochironomus (= Dicrotendipes), Microtendipes, Polypedilum, Pentapedilum, Paratanytarsus y Tanytarsus. Estos géneros se encuentran en los inventarios de quironómidos adultos en una proporción similar.

Algunos géneros hallados preferentemente como exuvias pupales podrían ser formas comunes de las zonas fangosas submarginales como por ejemplo Harnischia, Parakiefferiella, Paratanytarsus, Stempellina y algunos Tanytarsus. En el segundo de ellos, muy abundante como adulto, las larvas podrían habernos pasado desapercibidas por su pequeñez.

La población de la zona marginal está en general en buen acuerdo con las listas de individuos que mas frecuentemente vuelan alrededor de los embalses. La correlación seria aun mayor si se hubieran muestreado mas frecuentemente zonas limosas del litoral y de la zona submarginal en la cual podríamos haber hallado larvas de algunos de los géneros que vuelan cerca de los embalses y cuya larva no se ha encontrado de manera regular en los muestreos. Nos referimos principalmente a los géneros Parakiefferiella y Stempellina.

Formas mas comunes.

Las especies mas frecuentes son aquellas que anteriormente hemos supuesto mejor adaptadas a la vida en la zona marginal por su capacidad de seguir o resistir las fluctuaciones. Ya anteriormente hemos expuesto sus estrategias y nombrado los diferentes grupos que incluían haciendo referencia a la tabla III.

Como puede observarse en la tabla III las dos especies de efemerópteros, Cloeon y Caenis, se excluyen en muchas ocasiones, como resultado de su predominancia en dos biotopos diferentes, mientras la primera se encuentra siempre en zonas con algún tipo de vegetación, Caenis es mas propia de zonas desnudas, principalmente en los embalses entre las capas de limo que recubren las piedras de las orillas. En tres embalses que se muestrearon ambos tipos de biotopo fueron encontrados los dos géneros a la vez. Es decir, la presencia de uno o otro género da idea de como son las orillas de los embalses.

También otras formas se desarrollan preferentemente sobre sustratos desnudos como por ejemplo los tricópteros de la familia Polycentropidae (Ecnomus, Cyrnus, Polycentropus), o algunos de los quiironómidos. (Glyptotendipes, Stictochironomus).

La mayoría de los quiironómidos fabrican pequeños estuches tubulares sobre o debajo de las piedras donde vive la larva. Estos estuches son en ocasiones muy aparentes recubriendo la mayoría de las piedras de la zona marginal de algunos embalses. Las larvas toman el alimento activamente saliendo de su tubo y rascando las algas adheridas a las piedras, o bien filtran el plancton del embalse que atraen con las corrientes que provocan con su cuerpo, este modo de alimentación es bien conocido en los quiironómidos (WALSHE, 1951; BERG, 1950).

Fauna litoral y fauna profunda.

Antes de entrar en el estudio de la fauna profunda de los embalses, es interesante una comparación entre el número de especies encontradas en la zona marginal y las encontradas en la zona profunda y todo ello comparado con lo que ocurre en un lago para observar que

tipo de fauna podemos considerar como mas representativa de un lago o embalse. Como lago se ha escogido el lago Esrom (Dinamarca), un típico lago centroeuropeo, de los mejor estudiados que existen.(tabla IV).

Como puede verse en la tabla IV la diversidad en número de especies total en el litoral de un lago es muy superior a la de cualquier embalse, incluso a la de aquellos que tienen una vegetación litoral. Aunque pueda aducirse un muestreo menor en nuestro caso, hay que considerar que hemos incluido en la comparación solo los grupos que teníamos representados en los embalses (crustáceos excluidos). La comparación principalmente con los embalses de orillas desnudas es obvia. Cuando en los embalses existe una cierta estabilidad en el nivel de las aguas (por ejemplo en el embalse de Guajaraz, donde habían abundantes algas filamentosas) rapidamente aumenta la complejidad del sistema y con ello el número de especies.

En la situación mas frecuente en los embalses españoles de orillas desnudas, sin vegetación, como máximo se censan 5 formas diferentes, aunque solo 2 o 3 son las mas abundantes. De todas maneras diferentes sectores del embalse pueden presentar diferentes grados de colonización. En este sentido las zonas cercanas a la presa son quizás las mas desfavorables ya que en ellas suele darse la máxima pendiente y por ello los cambios pueden ser mas bruscos. Es precisamente en esta zona, por necesidades de desarrollo general del programa, donde se realizaba el muestreo.

Por el contrario el número de especies de la fauna profunda es mucho mas regular y semejante en los lagos y embalses, aunque en un centenar de embalses es de esperar una diversidad de sustratos y de colonización dependiente de muchos factores. Sin embargo, es evidente que se puede caracterizar mucho mejor un embalse por su fauna profunda que por la de sus orillas. El estudio de aquella se presenta a continuación.

Tabla IV. Comparación entre el número de especies de la fauna profunda y litoral del lago Esrom (tomado de JONASSON, 1972) y la fauna profunda y diferentes tipos de fauna marginal de los embalses españoles.

	FAUNA LITORAL LAGO ESROM		FAUNA MARGINAL EMBALSES ESPAÑOLES			FAUNA PROFUNDA LAGO ESROM		EMBALSES ESPAÑOLES
	A	B	C					
Número máximo de especies	12	12	5	5	6	6		
Número mínimo de especies	7	3	1	1		0		
Media	9	5'7	2'9			2'3		

A - Embalses con vegetación terrestre sumergida

B - Embalses con algas filamentosas litorales

C - Embalses con grandes fluctuaciones

FAUNA BENTONICA DE LA ZONA PROFUNDA

Tal como hemos dicho anteriormente la fauna profunda es la mas representativa de las condiciones generales del embalse, por lo que su estudio es el mas adecuado para una comparación entre diferentes embalses. Los grupos de organismos que se encuentran son limitados y básicamente se reducen a dos; los oligoquetos del grupo de los tubificidos y las larvas de los dípteros de la familia de los quironómidos.

La toma de muestras en la zona profunda de los embalses tenia dos objetivos principales: un censo de los organismos presentes y una comparación entre los diversos embalses para establecer cuales eran los factores que podrían influir en la distribución de las especies.

En el estudio de los organismos se insistió sobre el grupo de los quironómidos en los cuales la sistemática se realizó hasta el nivel específico en algunos casos. Sabido es que con las fases larvarias no es posible identificar las especies y en muchos casos presenta muchos problemas la identificación correcta de los géneros. Por ello se capturaron cerca de los embalses los adultos que se observaban volando en enjambres o los que individualmente eran atraídos por una luz ultravioleta que se instalaba al anochecer. El fruto de estas recolecciones es el hallazgo de numerosas especies de quironómidos no conocidas en nuestra fauna y por otra parte las larvas recolectadas nos han servido en gran manera para ilustrar la tabla de determinación que hemos elaborado. En los capitulos de sistemática se ha sumariado esta experiencia.

Los otros grupos de organismos se identificaron mas someramente. Sin duda alguna la correcta determinación de los tubificidos aportaría una visión mucho mas completa de la composición específica del bentos profundo dada la importancia de este grupo.

Material y métodos.

Para la toma de muestras se utilizó una draga del tipo Van Veen modificada de manera que en cada golpe de cuchara se tomaba una muestra de 400 cm² de superficie y 20 cm de altura. La superficie de muestreo resultante es así el doble de la de una draga Ekmann del tipo de las usadas comúnmente en los estudios bentónicos.

En el curso de la 2ª campaña (la primera en la que se recogieron muestras, Julio de 1973), el sedimento se filtró a través de una malla de 500 micras y en campañas posteriores por una de 250 micras. El residuo obtenido se fijaba con formol concentrado hasta su dilución aproximada de un 10% y así se conservaban las muestras hasta su examen en el laboratorio. En este se lavaban las muestras para eliminar el fijador y se examinaban bajo lupa a 10 aumentos. Los organismos que se encontraban se contaban y medían, en su caso, y se identificaban los quironómidos a continuación. Estos se montaban en líquido de Hoyer, cuya ventaja es la de no necesitar una deshidratación previa del material y que las preparaciones pueden conservarse mucho tiempo.

Hay que prestar gran atención al método de toma de muestras ya que condiciona los resultados obtenidos. Esta aseveración, válida en todos los campos de la Ecología, es aún más cierta cuando se trata del bentos, ya que según el tipo de draga utilizada, la malla con que se filtra el fango o la forma de fijar las muestras, los resultados pueden ser dispares. Una amplia discusión sobre el método de toma de muestras en el fondo de los lagos puede encontrarse en BRINKHURST (1974).

La draga tipo Ekmann y los aparatos para sacar cilindros de sedimento múltiples son los más comúnmente utilizados para el estudio del bentos. Estos últimos son los que dan una mejor estima de la fauna realmente presente en el fondo (FLANAGAN 1970). Las dragas del tipo Van Veen presentan, al decir de ciertos autores, diversos inconvenientes.

La fuente principal de error es la onda de presión que producen a su llegada al fondo, que puede dispersar a los organismos situados en la capa superior de fango haciendo que se aparten de su campo de acción (WIGLEY, 1967). La naturaleza del sustrato es un factor a tener en cuenta al elegir el método de muestreo y diversos autores han propuesto trabajar con diferentes métodos según la naturaleza del material a explorar, incluso dentro de un mismo lago (BRINKHURST, 1974)

En los embalses, no ha sido posible realizar una comparación de la eficacia de nuestra draga. La diversidad de sustrato entre diferentes embalses e incluso dentro del mismo embalse, por la mayor influencia terrestre desde su origen, hacia necesario un tipo de draga que pudiera funcionar correctamente sobre áreas extensas de lodo muy fino, como las que existen cerca de la presa de algunos embalses, así como que funcionara correctamente cuando el fango fuera más compacto o en el sedimento se encontrara abundante materia orgánica. Nuestra draga funcionó correctamente en diversos sustratos incluso en fondos arenosos. En muchas ocasiones, sin embargo, levantamos aquella vacía o con una piedra entre sus bordes cortantes. En la mayoría de los casos se muestreó sobre zonas limosas cercanas a la presa. En estos casos las muestras llegaban intactas a la superficie mostrando, en ocasiones, la estratificación en bandas claras y oscuras. La capa superior era siempre más esponjosa y, en muchos casos, se perdía material, cuya pérdida no podemos evaluar, por los agujeros superiores de la plancha.

La profundidad a que debe penetrar la draga para capturar el número máximo de organismos es variable, dependiendo de la naturaleza de los sedimentos. En sedimentos blandos aquellos se pueden encontrar mucho más profundamente. En embalses recién construidos, por el contrario, el 95 % de la fauna puede hallarse en los 2 cm superiores de la columna de sedimentos (Mc LACHLAN, 1971). Normalmente se acepta que en los 20 cm superiores del fango existe un 99% de la fauna acumulada y en los 5 cm más cercanos al agua se acumula el 90% de los organismos (JONASSON, 1955).

En los embalses se tomaba un solo golpe de draga por muestreo. El número de muestras a tomar en cada estación es un punto de controversia entre diferentes autores. Mientras algunos consideran que es suficiente una sola draga que recoja una gran superficie (DEEVEY, 1941), otros opinan que deben ser 4 o 5 muestras por estación para evitar el posible efecto de distribución no homogénea de la fauna, por ejemplo KAJAK (1960) piensa que es mejor tomar 4 o 5 dragas de superficie menor que una draga grande de mayor superficie. Con una draga de tipo Ekmann, usada de manera standard por diferentes autores, se considera que de 2 a 4 muestras son suficientes. En este sentido nuestra draga tiene una superficie de muestreo doble a la de una draga Ekmann, aunque presenta todos los inconvenientes de realizar un solo golpe de draga por estación. El tipo de distribución de los organismos es importante para decidir cuantas muestras se deben tomar y se han aportado diferentes argumentos para suponer distribuciones normales, de Poisson o en mosaico (BRINKHURST, 1974). El tipo de sustrato condiciona la distribución de muchos organismos así como el estadio larvario de los quironómidos como se verá más tarde (SHIOZAWA & BARNES, 1977).

Otro aspecto importante en definir la representatividad de las muestras es el tipo de tamiz utilizado en la separación. La malla de 250 micras es la más corrientemente utilizada por los diversos autores (MASON, 1977; JONASSON, 1955; Mc. LACHLAN, 1970). Según MASON (1977) la malla de 250 micras solo deja escapar un 2% de los quironómidos y un 1% de los oligoquetos. JONASSON (1955) demostró que el tipo de malla utilizada por los primeros investigadores bentónicos (500 micras) era insuficiente para retener los primeros y segundos estadios de los quironómidos. La retención de estos es proporcional, según este autor, a la anchura de la cápsula cefálica de las larvas, por lo que la malla ideal resulta ser la de 200 micras. Algunos autores utilizan una malla de 115 micras (SHIOZAWA & BARNES, 1977) para no perder los primeros estadios de algunos quironómidos, pero esta malla retiene también una gran cantidad de residuo, lo que no facilita la separación del material y puede influir en la buena distinción bajo la lupa de los organismos tal como indica JONASSON (1972).

En los embalses se muestreó en la 2ª campaña (Julio de 1973) con una malla de 500 micras bajo la cual se dispuso una de 110 micras. En la primera quedaba retenida la mayoría de la macrofauna, mientras que la gran cantidad de material retenido en la segunda imposibilitaba su separación. Algunos exámenes que se hicieron, un tanto irregularmente, de las muestras nos demostró la existencia de un buen número de oligoquetos y de pequeños quironómidos. Por ello en las sucesivas campañas se adoptó una malla de 250 micras que como hemos visto es la mas utilizada por los diversos autores.

De todo lo que antecede podemos concluir que las densidades obtenidas con nuestra draga subvaloran la población real de la fauna profunda y hay que aceptarlas críticamente. Nuestras muestras creemos que tienen un valor orientativo bastante bueno en cuanto a la composición y distribución de la fauna a pesar de que se diera un solo golpe de draga. Las muestras recogidas en la 2ª campaña deben aceptarse con mas reservas ya que al ser la malla de 500 micras podría haberse infravalorado la presencia de alguna especie.

Composición y distribución de la fauna bentónica profunda.

El bentos profundo de los embalses españoles está constituido principalmente por gusanos del grupo de los tubificidos y por larvas de díptero de la familia de los quironómidos. Los primeros están repartidos por la mayoría de los embalses (90'8%) y los segundos son también muy frecuentes (75'8% ; tabla V). Si tenemos en cuenta las consideraciones anteriores sobre el muestreo podremos considerar que en los embalses españoles aparecen casi siempre estos dos grupos.

Consideraremos principalmente los organismos macrobentónicos, excluyendo una serie de grupos del micro y meiobentos, algunos de los cuales aparecen con cierta frecuencia en nuestros muestreos como los nematodos o los crustáceos. Para el estudio de estos grupos se precisa de tamices mucho mas finos (PREJS, 1977). Especial énfasis se dedicará a los

Tabla V . Frecuencia de los principales grupos de organismos en las muestras tomadas en el fondo de los embalses españoles.

	Embalses	%(n=87)	Muestras	%(n=173)
<u>Oligochaeta</u>	79	90'8	156	90'17
<u>Chironomidae</u>	66	75'86	114	65'89
<u>Copepoda</u>	39	44'82	49	28'32
<u>Molusca</u>	23	26'43	35	20'23
<u>Ostracoda</u>	22	25'28	28	16'18
<u>Chaoborus</u>	12	13'79	18	10'40
Otros	12	13'79	13	7'51

Tabla VII . Algunas especies de oligoquetos tubificidos encontradas en el fondo de los embalses españoles. El número es el del embalse correspondiente.

<u>Tubifex tubifex</u> (Müller)	. . . . .	92
<u>Limnodrilus hoffmeisteri</u> Claparede	. . . . .	13, 51, 27, 2, 92, 11
<u>Stylodrilus heringianus</u> Claparede	. . . . .	22
<u>Euiliodrilus hammoniensis</u> (Michaelson)	. . . . .	27
<u>Pelosclex velutinus</u> (Grube)	. . . . .	11
<u>Branchiura sowerbyi</u> Beddard	. . . . .	52, 59, T

quironómidos, por ser los organismos mas representativos y mejor estudiados del bentos profundo.

Las muestras fueron tomadas en tres épocas diferentes coincidiendo con el programa general de muestreo de los embalses españoles (MARGALEF et al., 1976). En los meses de Julio y Agosto se tomaron muestras de embalses de la zona norte de España (2ª fase de la 2ª campaña). En primavera de 1974 (3ª campaña) y en Otoño-Invierno (4ª campaña) de 1974 fueron tomadas el resto de las muestras.

En total se tomaron muestras de 87 embalses, lo que supuso unos 173 dragados ó sea un promedio de 1'98 muestras por embalse. Para un mismo embalse de poseen entre 1 y 3 muestras. Ya que la campaña de 1973 (2ª) se hizo solo en el norte y centro del país, solo en esta zona se tienen para algunos embalses tres muestras. Los embalses muestreados y la campaña en que lo fueron, puede observarse en la fig.2. Para un detalle exacto de las fechas de muestreo puede consultarse el apéndice IV de MARGALEF et al., (1976).

Los resultados de la tabla V muestran la importancia relativa de cada grupo de organismos a la vez que su presencia o ausencia en cada uno de los embalses se indica en la tabla VI. Como puede observarse los oligoquetos son los mas frecuentes, hallándose en casi todas las muestras. También hemos comentado antes que tanto la presencia como la abundancia de nematodos, crustáceos e incluso moluscos debe considerarse aproximada. Estos últimos pueden vivir enterrados profundamente (JONASSON, 1972), por lo que es posible que en algunos tipos de sedimentos quedaran fuera del alcance de la draga. La presencia de Chaoborus es también indicativa ya que estas larvas de insecto realizan migraciones verticales, por lo que en ciertos momentos pueden no encontrarse junto al fango. En algunas ocasiones larvas de Chaoborus fueron capturadas en las redes de zooplancton y no fueron en cambio recogidas por la draga.

Con los datos de presencia o ausencia se ha elaborado la tabla VI, en la que se ordenan los embalses según la presencia de los quironómidos mas abundantes. Los números indican la frecuencia relativa

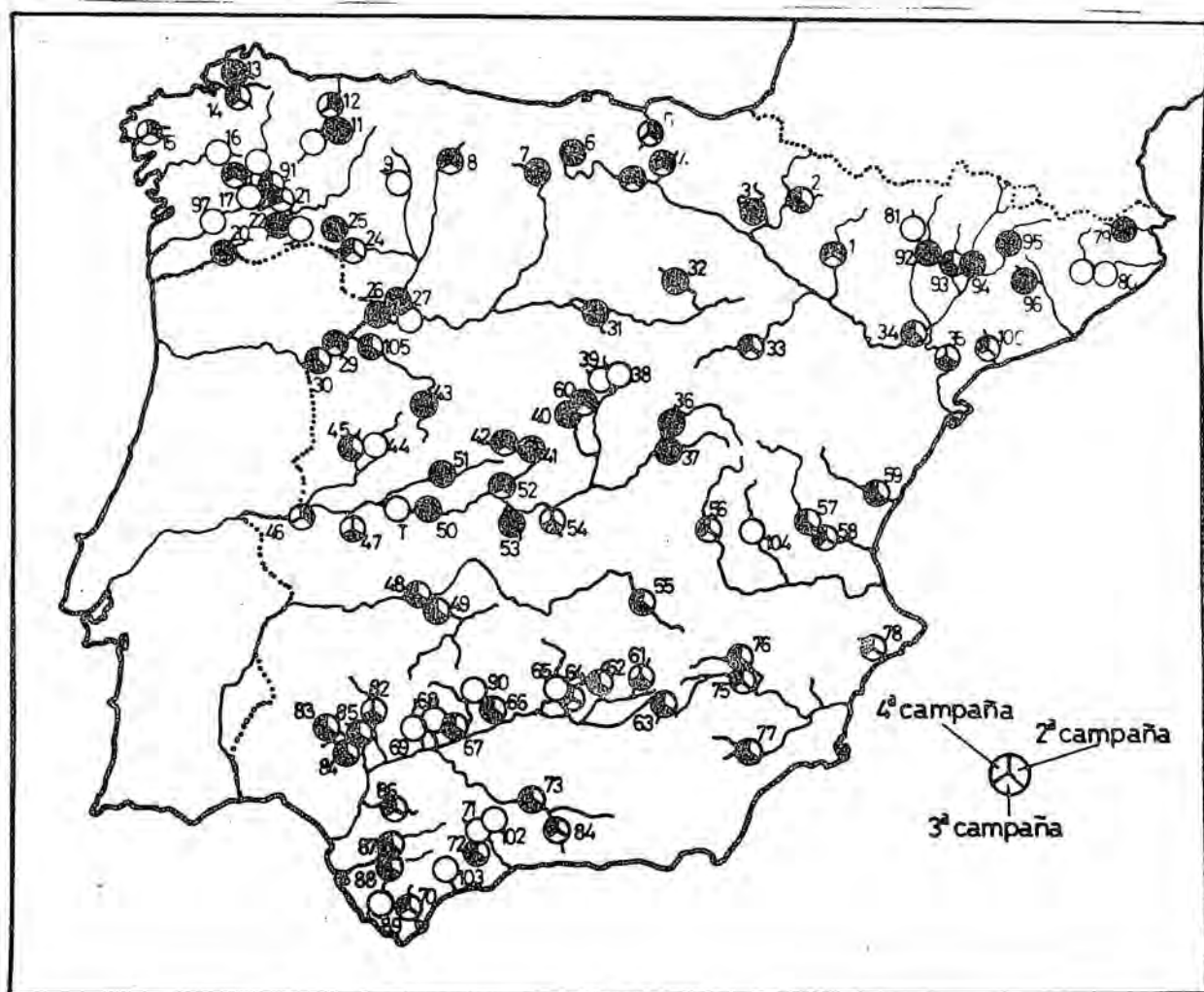


Fig. 2. Embalses en los que se tomaron muestras de bentos y campaña en que se efectuó el mismo.

de cada especie o género según una escala subjetiva. Como puede verse la abundancia numérica relativa mayor corresponde a los tubificidos, que es en los que mayor número de veces se encuentran los números 4 y 5. Solo en 8 ocasiones no se encontraron gusanos en el fondo de los embalses y en otras 20 ocasiones su número era inferior a 25 individuos por draga (31'5% de las muestras). Los embalses con pocos oligoquetos o sin ellos (nº 0 y 1) se acumulan hacia la parte final de la tabla, es decir embalses cuyo muestreo fue defectuoso y menos frecuente.

En los quironómidos, a pesar de su relativa frecuencia, las densidades con las que se presentan son mas bajas, nunca se presentaron mas de 500 individuos por draga (nº 5), solamente en 2 ocasiones superaron los 100 ind. por draga (nº 4) y en 3 los 50 ind. por draga (nº 3).

Mientras los ostrácodos son siempre escasos, los ciclópodos parecen ser en ocasiones muy abundantes. Sin embargo algunas determinaciones específicas de estos últimos demuestran que podrían ser individuos procedentes del plancton retenidos por la malla en el momento de lavar el fango con agua del propio embalse.

Los tubificidos.

Como hemos comentado repetidamente los gusanos del grupo de los tubificidos dominan en la fauna del fondo de los embalses. Casi en un 70% de los embalses hay mas de 50 gusanos como promedio. Su abundancia, comparada con la de los quironómidos, manifiesta diversos tipos de distribución. Pueden hallarse coexistiendo con un buen número de quironómidos, como en algunos embalses eutróficos y poco profundos (Ebro, 6; Forcadas, 13). En otras ocasiones son muy numerosos con ausencia total de larvas de insecto (Cenajo, 75). En los embalses con fuerte anoxia en el fondo los oligoquetos pueden ser muy escasos o incluso ausentes como en los embalses de San Juan (41), Orellana(48) o Aracena (83) en las ocasiones en que se muestrearon.

La determinación específica es difícil por la gran cantidad de formas juveniles existentes. Algunas determinaciones previas se

han sumariado en la tabla VII. (det. L. CAMPAS). La especie que se ha identificado en mayor número de embalses es Limnodrilus hoffmeisteri Clap., aunque en la mayoría de los casos lo que mas abunda son fases juveniles de Tubifex sp. y Limnodrilus sp.. Una especie interesante es sin duda, Branchiura sowerbyi Bedd., tubificado de origen asiático, importado junto a plantas ornamentales (BRINKHURST, 1964) y que vive también en los embalses españoles, principalmente en las zonas marginales. En el embalse de Torrejón es relativamente frecuente entre la materia organica acumulada entre 2 y 4 metros.

Junto a los gusanos se han hallado en muchas ocasiones sus capullos o cápsulas reproductoras, en algunas ocasiones en cantidad considerable. En la tabla VIII se da una relación de los embalses en los que se encontraron estas cápsulas con el número de ellas por draga. Su presencia no es constante en los diferentes embalses, solo en cuatro embalses se encontraron en los distintos muestreos. En ciertos embalses que podemos considerar bien muestreados no se hallaron nunca estos capullos (por ejemplo el embalse del Ebro, 6). El tanto por ciento de embalses con cápsulas crece con las sucesivas campañas (tabla IX), lo cual puede indicar simplemente que se contaban de una manera mas sistemática o indicar que la reproducción se efectua en epocas invernales. Es conocido por ejemplo que en el lago Mergozzo los tubificados del fondo se reproducen a lo largo de todo el año a temperaturas de 4'5 °C (BONOMI & RIUGGI, 1966), aunque para muchos autores la reproducción se efectua en diferentes temporadas según la población (KENNEDY, 1966; THOURAGE, 1975).

Como factores limitantes de la puesta en los tubificados se encuentran la temperatura alta y las condiciones anaerobias en el fondo (THOURAGE 1975). Esto podría explicar la falta de cápsulas en el fondo de los embalses en verano. Por otra parte el número de capsulas reproductoras por individuo crece con la temperatura y en los embalses el mayor número de capsulas por embalse se da en verano, aunque no significa que sea un mayor número de capsulas por individuo.

Tabla VIII. Número de capsulas reproductoras de los tubificidos por embalse y campaña expresado como número de capullos por muestra. "o" significa que se examinó la muestra sin encontrar cápsulas. "-" significa que no se tomó la muestra en esta campaña.

EMBALSE	CAMPAÑA			EMBALSE	CAMPAÑA		
	2ª	3ª	4ª		2ª	3ª	4ª
3	o	o	2	49	-	o	1
7	o	o	114	50	o	o	1
9	35	-	-	51	12	o	o
11	o	o	9	57	-	o	6
19	o	-	+	59	-	o	14
20	o	o	1	61	-	1	o
21	-	-	50	67	-	21	6
25	o	1	o	72	-	1	o
26	o	o	1	73	-	1	o
27	180	o	18	78	-	o	2
29	44	-	5	79	o	10	o
30	-	o	78	82	-	4	-
31	o	40	o	84	-	6	5
32	o	o	3	85	-	4	o
33	-	-	12	87	-	2	3
34	-	o	8	91	o	-	41
36	o	2	o	92	o	2	o
37	o	o	48	93	-	1	o
40	74	o	o	94	o	48	16
41	17	o	o	95	o	50	104
42	12	-	36	96	o	o	34
43	125	152	7	100	-	-	12
45	-	o	32	105	-	o	8

Tabla IX . Número de embalses y frecuencia de los mismos con cápsulas reproductoras en las diferentes campañas.

Campaña	Embalses Muestrados	Embalses con Capsulas	%
2ª	37	8	21'62
3ª	54	17	31'48
4ª	70	30	42'85
Total	87	46	52'87

Tabla X . Embalses y muestras en los que se presentan los principales grupos de quironómidos. Número total y tanto por ciento que supone del total de embalses y muestras.

	Embalses	%(n=87)	Muestras	%(n=173)
<u>Procladius</u>	49	56'32	74	42'77
<u>Chironomus</u>	38	43'68	60	34'68
<u>Stictochironomus</u>	23	26'42	32	18'49
<u>Tanytarsini</u>	14	16'09	28	16'18
Otros	18	20'68	26	15'02

Los quironómidos.

En el fondo de los lagos se encuentran de manera habitual las larvas de los quironómidos en gran número. En muchas ocasiones las larvas de estos dípteros dominan sobre el resto de la fauna.

Mientras que las poblaciones de quironómidos del fondo de los lagos europeos han sido bien estudiadas, los estudios sobre las poblaciones bentónicas de los embalses son menos frecuentes, proviniendo en su mayor parte de los países del este de Europa, donde se han hecho para evaluar el reflejo de la producción bentónica sobre la producción piscícola explotable de las masas de agua retenida.

Los embalses muestran grandes variaciones en la composición número y producción de los quironómidos, especialmente en los primeros momentos de la inundación de la cubeta. Mas tarde se estabilizan, aunque la variabilidad sigue persistiendo. Mientras que algunos autores encuentran una considerable diversidad en la fauna profunda de sus embalses (ARMITAGE, 1977), otros señalan mas bien una vida reducida en el fondo, que, en ocasiones, puede llegar a la ausencia total de larvas de quironómido. (Mc. LACHLAN, 1970)

En los embalses españoles, se han hallado, en las muestras de profundidad, hasta 18 géneros diferentes de quironómidos (tabla XI); pero solo tres de ellos se encontraron en mas de un 10% de las muestras. En la mayoría de estas se encontraron 1 o 2 géneros, aunque la diversidad podía ser mayor en algunos embalses. Por ejemplo en el embalse de Entrepeñas (37) en una sola muestra se encontraron hasta cinco géneros diferentes.

Ocho de los géneros se encontraron una sola vez, lo que da una idea de su accidentalidad. En líneas generales la fauna del fondo de los embalses españoles aparece dominada por dos géneros; Procladius y Chironomus que se han encontrado en mas de un 40% de los embalses (tabla X). Stictochironomus es también frecuente (hallado en un 26% de los embalses). Los demás géneros se han agrupado en dos grandes

Tabla XI . Géneros de quironómidos presentes en el fondo de los embalses españoles. Presencia en embalses y muestras y proporción que ello significa.

	Embalses	%(n=87)	Muestras	%(n=173)
<u>Procladius</u>	49	56'32	74	42'77
<u>Chironomus</u> gr. <u>plumosus</u>	35	40'22	56	32'36
<u>Stictochironomus</u>	23	26'43	32	18'49
<u>Chironomus</u> gr. <u>thummi</u>	9	10'34	10	5'78
<u>Tanytarsus</u> s. str.	8	9'19	16	9'24
<u>Polypedilum</u>	7	8'04	8	4'62
<u>Microchironomus tener</u>	6	6'89	7	4'04
<u>Cladotanytarsus</u>	4	4'6	4	2'31
<u>Tanypus punctipennis</u>				
<u>Cryptochironomus</u>	3	3'4	3	1'73
<u>Harnischia</u>	} 2	2'3	2	1'15
<u>Prodiamesa</u>				
<u>Micropsectra</u>			3	1'73
<u>Microtendipes</u>			2	1'15
<u>Paracladopelma</u>	} 1	1'15	} 1	0'57
<u>Cryptocladopelma</u>				
<u>Chironomus</u> gr. <u>halophilus</u>				
<u>Psectrocladius</u>				
<u>Rheotanytarsus</u>				
<u>?Xenopelopia</u>				

grupos, los tanitarsinos (Tanytarsus s. str., Micropsectra, Cladotany-
tarsus y Rheotanytarsus) y el resto de géneros, cuyas frecuencias in-
dividuales son siempre muy bajas. (tablas X y XI).

En general, los géneros de quironómidos frecuentes en el fondo de los embalses españoles, son los mismos que mas comunmente han sido citados de los fondos de los lagos europeos y americanos (THIENE+MANN, 1954; THUT, 1969). Las particularidades mas importantes hay que buscarlas en la composición específica con la ausencia de algunas especies tipicamente lacustres centroeuropeas como Chironomus anthracinus lo que se puede adivinar por la falta de estas especies en las recolecciones de adultos que se comentarán mas adelante. Las especies mas frecuentes son las que tienen una valencia ecológica mas amplia y que invaden los embalses desde medios adyacentes. Aunque sería de esperar una progresiva regularización de la fauna profunda con el tiempo, no parece suceder en los embalses españoles, siendo los mismos géneros los que dominan en los diferentes embalses sin contar con la edad de estos. La falta de especies propiamente lacustres de nuestro pais, por la ausencia de lagos y las grandes fluctuaciones que sufren la mayoría de nuestros embalses puede ser la causa de que cada año las especies oportunistas sean las que tengan una cierta ventaja en el momento de colonizar el embalse.

Procladius.

Es el género mas frecuente en el fondo de los embalses españoles (tablas X y XI). Por la longitud de la cápsula cefálica pueden diferenciarse dos formas diferentes en sus poblaciones: una mas grande, habitante principalmente de los embalses de la zona norte del pais y encontrada en el embalse de Santillana (40) y otra mas pequeña repartida por el sur y este del pais. La primera (Procladius sp. 1) parece pues repartida por la zona de mineralización mas baja, mientras que la segunda (Procladius sp. 2) lo es por la otra zona (figura 3)

El lago de Sanabria parece tener una especie diferente, ya que la medida de la capsula cefálica da valores intermedios.

Procladius, principalmente en sus primeros estadios, aparece de manera mas frecuente en las epocas de mezcla, lo que está de acuerdo con los resultados de diversos autores que definen el género como poco adaptado a las bajas tensiones de oxígeno. En verano la larva puede no encontrarse en el fondo que es colonizado en otoño por descendientes de las generaciones que persisten en el litoral (JONASSON, 1972). Otra posibilidad es la emigración de las larvas de niveles superiores hasta el fondo en epocas favorables (MILLER, 1941).

La ausencia de Procladius en las muestras del fondo de los embalses españoles en verano, podría ser en parte aparente y debido a un defecto del tipo de filtrado, ya que, como se ha dicho antes, al tamizar el fango con una malla de 500 micras podrían perderse los primeros estadios. Este efecto fue demostrado por JONASSON (1972) para las muestras que anteriormente habia capturado BERG (1938) en el lago Esrom.

Hay que señalar que en los embalses eutróficos muestreados en la 2ª campaña (nº 6, 31, 13, 40), el número de Procladius es menor con respecto a las muestras de invierno y primavera de los mismos embalses. En cambio en otros embalses cuyos sedimentos no aparecen con bandas oscuras, es decir sin signos de anoxia en verano, en la segunda campaña, o sea en epoca de estratificación, se pueden hallar abundantemente los Procladius (embalses nº 1, 25, 92, 96, 27,).

Chironomus

Este quironómido ha sido hallado casi en un 44% de los embalses y suponemos que esta de forma usual presente en el fondo. La ausencia en algunos embalses hay que buscarla en diferentes factores. Por una parte, el muestreo poco intensivo, lo que puede demostrarse en el embalse de la Cuerda del Pozo (32). Este es uno de los embalses que estudiamos de manera mas intensiva, pues poseemos de el tres muestras.

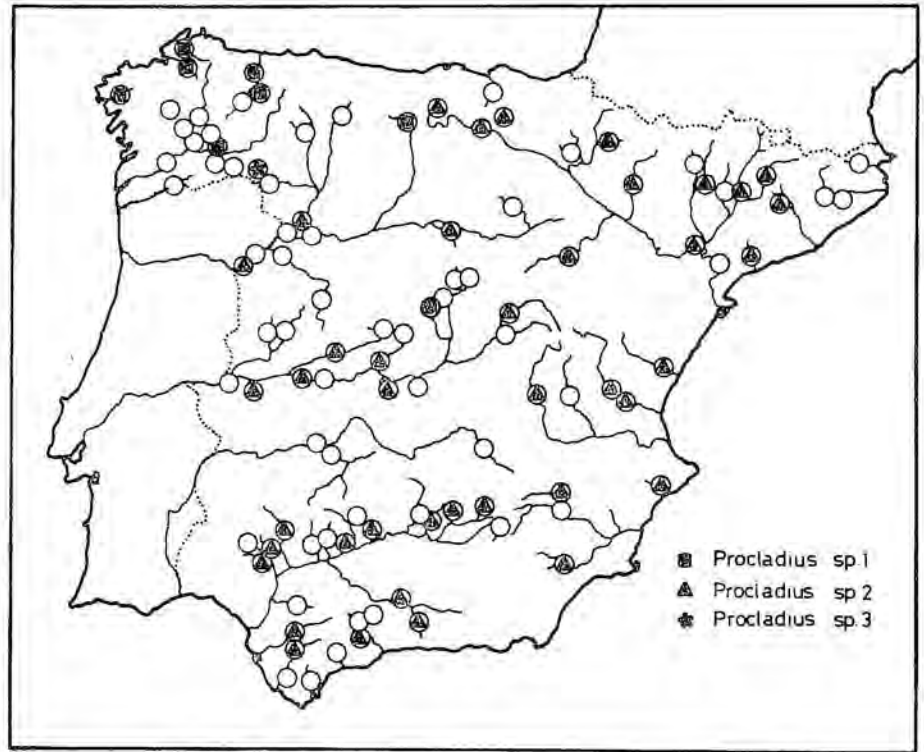


Fig. 3. Distribución de las larvas de Procladius en las muestras profundas de los embalses españoles.

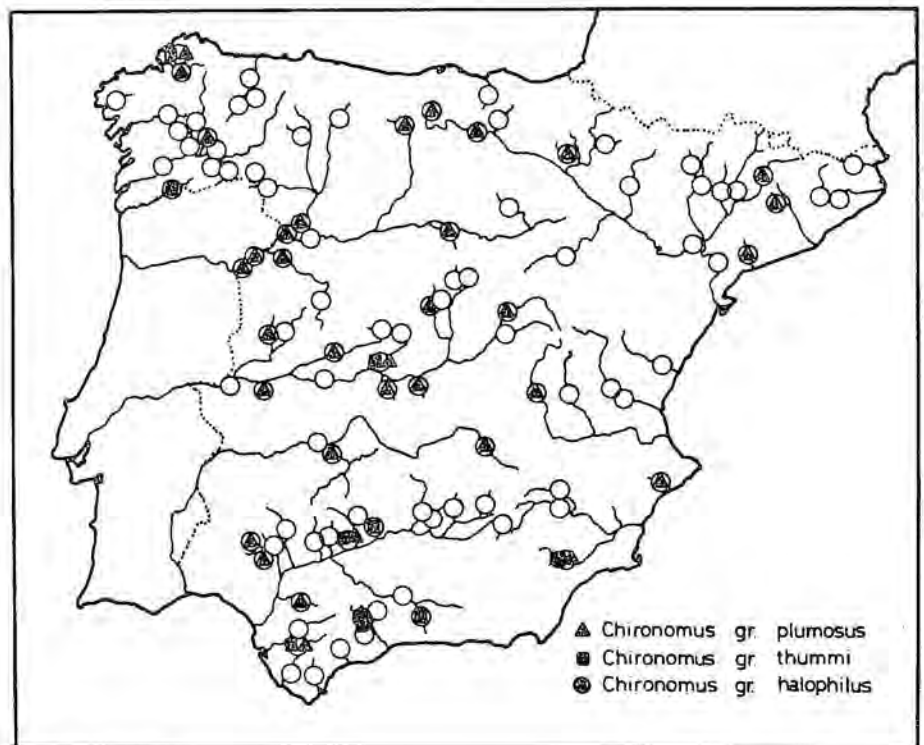


Fig. 4. Distribución de los tipos larvarios de Chironomus en las muestras profundas de los embalses españoles.

Sin embargo nunca habian aparecido Chironomus en el fondo de este embalse y suponíamos que la gran cantidad de materia orgánica prevenía la colonización de este quironómido. Sin embargo una muestra suplementaria tomada en Setiembre de 1977 reveló la presencia de larvas de este género en el fondo de este embalse.

Por otra parte factores ecológicos pueden ser responsables de la ausencia de Chironomus en el fondo de algunos embalses. Tanto la oligotrofia como una excesiva eutrofia pueden excluir a las larvas de este quironómido del fondo de los embalses.

La ventaja de éste frente a los otros géneros de quironómidos para colonizar los fondos de lagos y embalses, estriba en su resistencia mayor a la anoxia. Gracias a la presencia de eritrocruorina, un pigmento respiratorio semejante a la hemoglobina (BRUNDIN 1951), el oxígeno puede ser tomado cuando está a concentraciones muy bajas en el agua, y de manera constante independientemente a esta concentración; hasta contenidos del 15% (WALSHE, 1950; BRUNDIN, 1951). Así Chironomus anthracinus Zett. tiene un límite crítico de disminución de la tasa de respiración a un 5% de saturación de oxígeno en el agua y a un 1% respira todavía a un 75% de la tasa normal (JONASSON, 1972). Otros quironómidos poseen también este pigmento respiratorio, pero su tamaño es menor al de los Chironomus. Dentro de este género se sitúan los quironómidos de mayor tamaño y este es según BRUNDIN (1951), decisivo en la selección de las especies mejor adaptadas a la anoxia. A mayor tamaño aumenta la capacidad de sobrevivir, ya que se puede romper mejor la microestratificación en la interfase agua-sedimento. Según el grado de anoxia de los lagos BRUNDIN (1951) observa una gradación: los más anóxicos tienen formas de quironómidos más grandes.

De todo ello se deduce que la presencia o no de Chironomus está ligada a los niveles de anoxia del fondo, los que no dependen solamente de la eutrofia de las aguas, sino también de otros factores, por lo que en embalses sin una eutrofia acusada pueden hallarse también Chironomus.

Por otra parte el régimen inestable de los embalses y sus fuertes fluctuaciones, mas acusadas hacia el sur del pais, pueden variar las condiciones tróficas de un mismo embalse de un año al otro. Un embalse puede estar lleno y ser mas oligotrófico un año y al siguiente, coincidiendo con un periodo de sequia, puede quedar con pocos metros de agua y ser mas eutrófico. La fauna del fondo de los dos años puede ser totalmente diferente.

Después del estudio morfológico de las larvas solo pueden diferenciarse claramente varios tipos definidos y dentro de cada uno de ellos se reunen muchas especies (LENZ, 1954-1962). En los embalses se han distinguido tres formas, una sola de las cuales era muy abundante.

Chironomus gr. halophilus corresponde a larvas con los túbulos anteriores del último segmento abdominal poco desarrollados. Este tipo de larva solo se ha encontrado en el embalse de Puentes (77), a 20 metros de profundidad en Marzo de 1974. Simultaneamente se capturaron los adultos correspondientes a esta especie. La salinidad era elevada (290 mg/l de cloruros), sin embargo, en otros embalses de salinidad mayor no se encontró esta larva, por lo que no es posible atribuir su presencia a este factor.

También se presenta en los embalses Chironomus gr. thummi otro tipo larvario sin un apéndice lateral característico en el octavo segmento abdominal. En este tipo se engloban muchas especies. En los embalses es poco frecuente en la fauna profunda aunque en muestras mas someras o pretendidamente sublitorales puedan ser abundantes (como por ejemplo en el embalse de Bermejales, 74). Es la cuarta forma en orden de frecuencia decreciente y se ha identificado en 9 embalses. Sus densidades son siempre bajas (entre 1 y 17 ind./draga).

El tipo larvario mas ampliamente repartido por los embalses (fig. 4), corresponde a Chironomus gr. plumosus. Las larvas encontradas presentan una gran constancia en la longitud de la cápsula cefálica y son de gran tamaño (véase PRAT en MARGALEF et al., 1976).

La forma que se repite constantemente es la correspondiente a Chironomus plumosus-Gruppe i.e.S. de LENZ (1954-1962), que se caracteriza por una mancha alargada sobre el ojo. Solamente en dos embalses se encontraron larvas sin esta mancha y de tamaño algo menor. El clipeo de color claro separa Ch. plumosus de la especie vecina Camptochironomus tentans que tiene el clipeo oscuro. Ya que la mayoría de nuestras larvas corresponden a la forma con el clipeo de color claro, lo que va unido a que Ch. plumosus es la especie que mayor número de veces se ha encontrado como adulto dentro del género, creemos que esta especie es la que mas frecuentemente puebla el fondo de los embalses españoles. Parece natural este hecho si se tienen en cuenta las pocas exigencias ecológicas de esta especie cosmopolita, que se ha hallado en los mas diversos medios. En algunos casos las larvas estaban parasitadas por nematodos, lo cual explica el hallazgo de algunos intersexos entre los adultos recogidos, fenómeno perfectamente descrito por WULKER (1974).

Stictochironomus .

Es el tercer género en importancia, por su frecuencia, en el bentos profundo de los embalses españoles (tablas X y XI). Es una forma común en el fondo de los lagos y se utiliza también en la distinción de tipos de aguas.

En los embalses aparece tanto en el fondo como en el litoral. En la parte profunda la máxima densidad encontrada es de 48 ind./draga en el embalse de Aguilar de Campoo (7), en Julio de 1973.

Por otra parte, la especie adulta capturada en vuelo cerca de los embalses fue S.maculipennis (Meig.), por lo que es seguramente esta especie la que coloniza los embalses. Las exuvias pupales se encontraron en ocasiones de manera masiva en los recodos de algunos embalses, o en bahías remansadas.

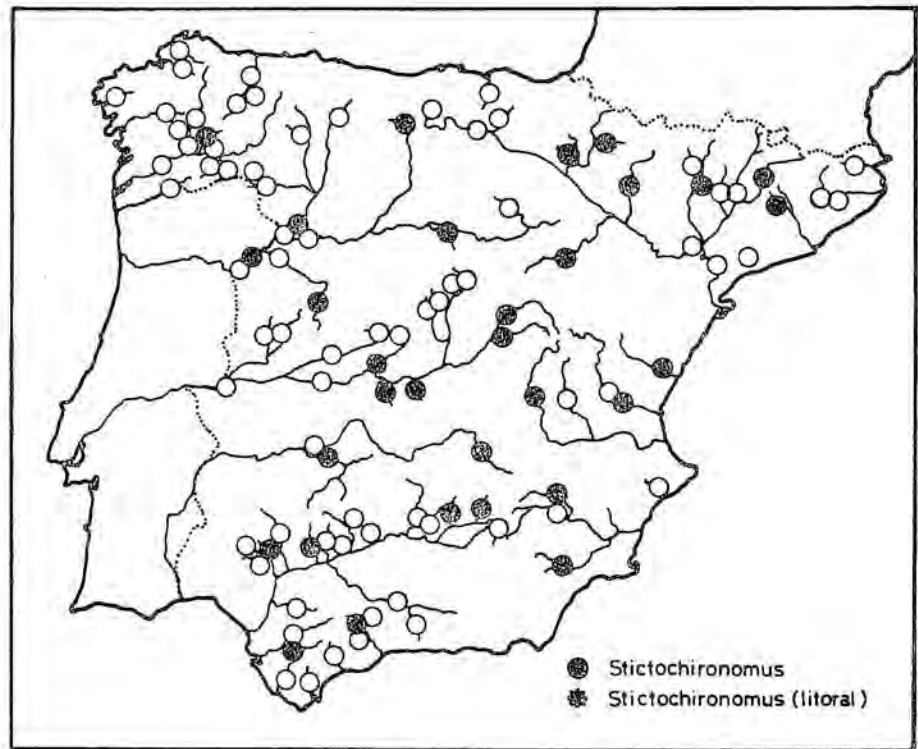


Fig. 5. Embalses en los que se han encontrado larvas de Stictochironomus en las muestras profundas o litorales.

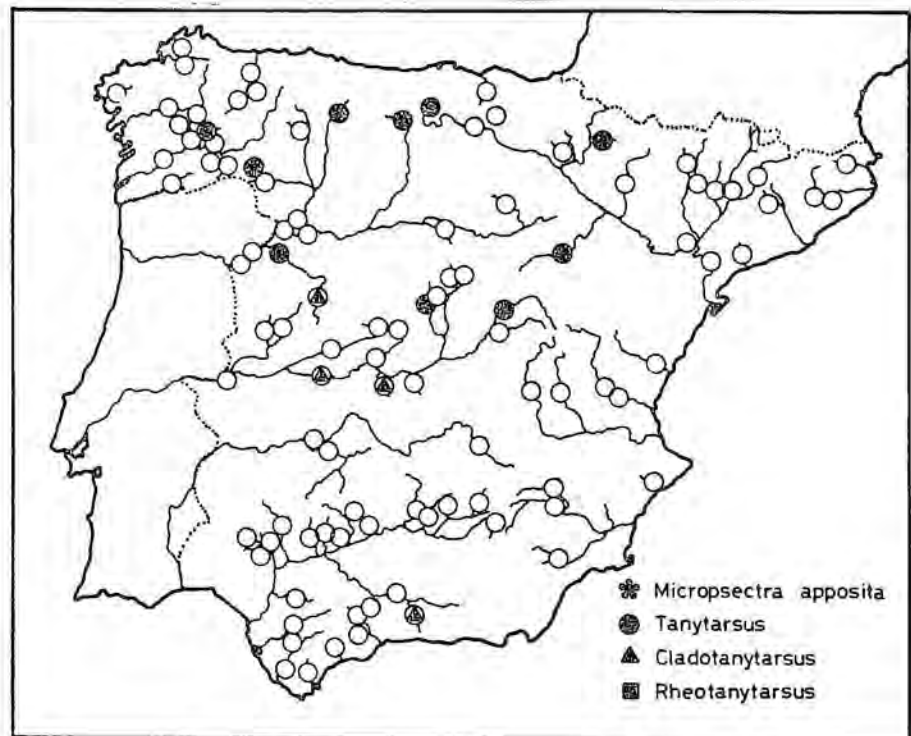


Fig. 6. Tanitarsinos de las muestras profundas de los embalses españoles y su distribución por embalses.

Debe hacerse notar que Stictochironomus se concentra en los embalses de la región oriental del país, es decir, de aguas alcalinas (fig.5); solo en un embalse de Galicia se encontró su larva como componente de la fauna del fondo. Esta larva era algo mas pequeña aunque todas sus características morfológicas eran semejantes a las otras. El embalse donde fue hallada (Mao, 99) era muy pequeño, con mucha materia orgánica con lo que pensamos que podría ser una especie diferente, y aunque con ciertas reservas, creemos que S. maculipennis es una forma propia de la región oriental del país.

Tanitarsinos

En el fondo de los embalses españoles hemos hallado cuatro géneros que pertenecen a este grupo. En algunos casos ha sido posible la identificación específica gracias al hallazgo de ninfas maduras, con la genitalia masculina formada, junto a las larvas.

Dos de los géneros han sido encontrados una sola vez por lo que pueden ser accidentales en los embalses. Rheotanytarsus, fue encontrado solo en el embalse de Mao (99) y es un típico género habitante de las aguas corrientes donde forma unos estuches característicos y por el pequeño tamaño del embalse podría ser una forma arras- trada del río que alimenta a aquel.

Micropsectra apposita(Walk.), pudo determinarse gracias al hallazgo de pupas macho maduras junto a las larvas del fondo. Este quironómido está presente a lo largo de todo el año, a diferentes profundidades, en el bentos del lago de Sanabria (25). Es una especie típica de los lagos europeos (REISS, 1968) donde forma parte del bentos a todas las profundidades, principalmente en lagos oligotróficos, que es donde se encuentra en el fondo. Las densidades con que fue encontrada esta especie fueron entre 6 individuos por draga en Mayo de 1974 y 42 individuos por draga en Enero de 1975.

Cladotanytarsus no es un género que se encuentre habitualmente en el fondo de los lagos y embalses, sino que es una forma de la zona litoral y sublitoral (THUT, 1969). En los embalses se encuentra abundantemente en la zona marginal, entre 0 y 5 metros (ERBAYEVA, 1971). En el embalse de Rybinsk tiene su dominancia a 2 metros (SOKOLOVA, 1971). En nuestros embalses ha sido hallado en la fauna profunda en cuatro ocasiones. En dos de estos encuentros formaba parte de muestras que consideramos tomados en la zona sublitoral (embalses de Valdecañas, 50; y Bermejales, 74). En las otras dos ocasiones vivía a considerable profundidad en embalses no muy eutróficos.

Un género que se encuentra comunmente en la fauna profunda, es Tanytarsus, principalmente en los lagos oligotróficos, y por ello ha sido usado para la tipificación de lagos (THIENEMANN, 1954). En uno de los embalses (Aguilar de Campoo, 7), pudo ser determinada una especie (T. batophilus Kieff.) gracias a la presencia de pupas. Solo en un embalse es la forma dominante (embalse de Porma, 8) y en los otros es una forma acompañante de otros géneros, incluso llega a encontrarse junto a los Chironomus lo cual es una paradoja como señala LAVILLE (1972). En las zonas litorales de los lagos suele ser muy abundante y en una muestra submarginal de uno de nuestros embalses tenía una densidad de 70 individuos por draga.

En total este género se encuentra en ocho embalses donde su presencia es repetida en las diferentes campañas. Estos embalses están relativamente cerca unos de otros (por ejemplo los nº 6, 7 y 8) y podrían haber sido invadidos por formas lacustres (como T. batophilus Kieff.) procedentes de la próxima cordillera cantábrica.

Es interesante constatar que en el fondo de los embalses no se encuentran Tanytarsus mas allá de la parte central del país. Con las mismas reservas de siempre, por la falta de muestreo intensivo, esta situación podría reflejar unas condiciones mas duras de los embalses de la parte sur, de fluctuaciones mayores y régimen térmico mas calido, lo que puede traducirse en una anoxia mas prolongada

en el ciclo anual lo que no favorece la existencia de este género en el fondo de los embalses. Mas hacia el norte las fluctuaciones pueden ser menores y el calentamiento de las aguas es mas lento.

La distribución geográfica de los diferentes géneros de tanitarsinos puede verse en la fig. 6.

Otros quironómidos presentes en la fauna profunda.

Tal como se ha mostrado en la tabla XI, los quironómidos no incluidos en los grupos anteriores son poco frecuentes y menos abundantes en el fondo de los embalses españoles. Su distribución geográfica en estos se presenta en la figura 7.

A profundidades moderadas, equivalentes a zonas les, se pueden encontrar muchas mas formas (MIRONISCHENKO, 1971) que son las que aparecen citadas como algo mas frecuentes en la tabla XI. Las formas mas grandes son las que pueden llegar hasta mayores profundidades en algunos casos, como Polypedilum y Cryptochironomus que se han encontrado hasta 60 mts de profundidad en el embalse de Entrepeñas (37). Es en las zonas mas someras donde sus densidades pueden ser apreciables (hasta 10 individuos por draga).

Una de las formas larvarias que coloniza frecuentemente los embalses es Microchironomus, que se presenta en 6 embalses formando parte de la fauna profunda y es abundante en las zonas submarginales del embalse de Torrejón (T). La frecuencia con que se encontró en este embalse nos hace pensar que puede ser una forma común de las zonas marginales, submarginales y en algunos casos incluso del nivel mas profundo de los embalses españoles. En dos ocasiones diferentes se encontraron pupas maduras, por lo que se pudo establecer que se trataba de M. tener Kieff. especie conocida de los lagos europeos. La larva de los embalses presenta las mismas características que las descritas en el trabajo de revisión de KUGLER (1971). Este género parece mas común en la zona de aguas mas alcalinas, en embalses eutróficos a poca profun-

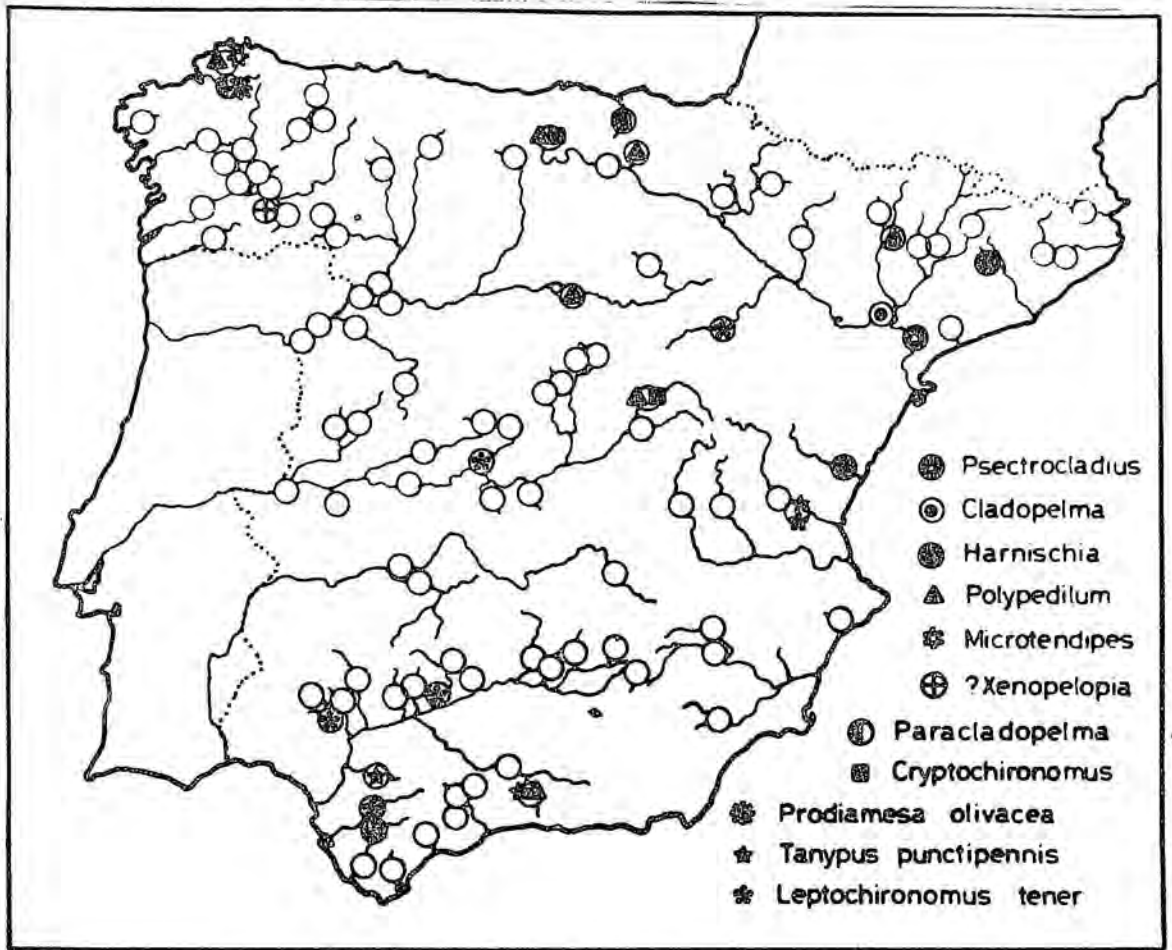


Fig. 7. Diversos quironómidos presentes en la fauna profunda de los embalses españoles.

didad (Cazalegas, 52; Bornos, 87) y a profundidad mayor en embalses mas oligotróficos (La Tranquera, 33; Loriguilla, 58; La Breña, 67) llegando hasta los 30 mts bajo el nivel de las aguas. Contiene también el pigmento respiratorio que le da el color rojo característico de algunos quironómidos, pero su tamaño es mucho menor al de los otros miembros de la familia encontrados en nuestras dragas.

Los miembros del grupo Harnischia (Harnischia, Paracladopelma, Cryptocladopelma y Cryptochironomus) son desigualmente frecuentes en las muestras, aunque el primer y ultimo género podrían ser formas relativamente abundantes. H. fuscimana Kieff. es una especie que como adulto es común en los embalses españoles.

En general la mayor diversidad se ha presentado en las muestras mas someras, donde el número de géneros diferentes puede ser mayor así como la abundancia de cada uno de ellos.

Chaoborus flavicans (Meigen).

Entre los elementos mas comunes de la fauna profunda se encuentra la larva de este díptero cuya frecuencia se ha subestimado seguramente por las migraciones que realiza (fig. 8). Chaoborus es un habitante frecuente en los lagos (PARMA, 1969; SIKOROWA, 1968) y embalses (PETR, 1972).

En nuestros embalses, no solo es frecuente en los eutróficos sino también en algunos mesotróficos muy alcalinos como el de Peñarroya (55), donde llega a ser abundante. En este caso particular podría proceder de las lagunas de Riudera, como ocurre con parte de la fauna que se encuentra en este embalse (ARMENGOL, 1977). Es de resaltar la semejanza de este embalse con el lago de Banyoles, también de bajo nivel trófico, donde igualmente se encuentra esta especie. La determinación específica de las larvas fue efectuada con el trabajo de PARMA (1971). En todos los casos se trataba de la misma especie.

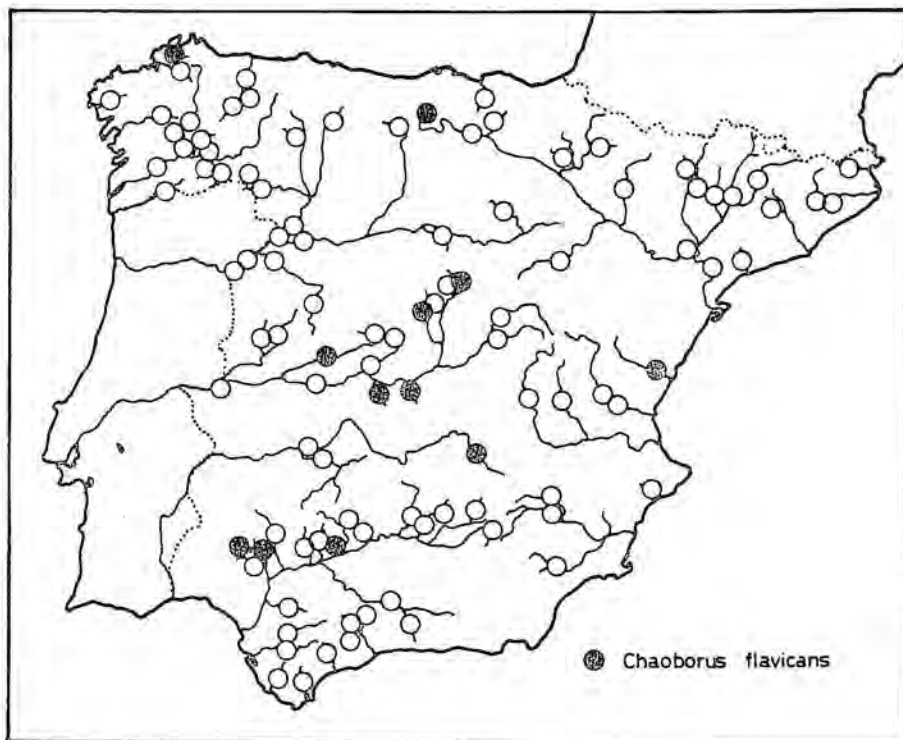


Fig. 8. Embalses en los que se ha encontrado la larva de *Chaoborus flavicans* (Meig.) en las muestras profundas.

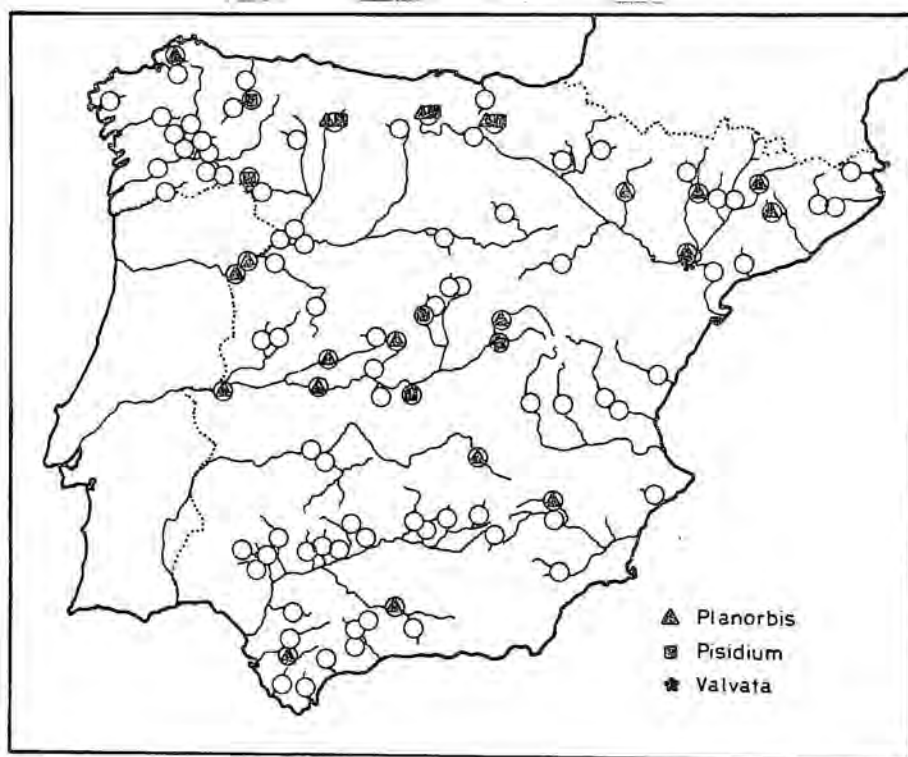


Fig. 9. Distribución de los moluscos mas frecuentes en el fondo de los embalses españoles.

Moluscos.

En los embalses españoles los moluscos se han encontrado siempre en pequeña cantidad, excepto en un caso. La ausencia de este grupo en un número mayor de embalses puede atribuirse, en parte, al muestreo, pues los moluscos viven enterrados mas profundamente que los gusanos o las larvas de quironómidos; pero también a la mayor dificultad que tendrían estos organismos en colonizar los embalses.

En muchos casos se hallaron solo conchas vacias. El caso mas espectacular lo constituye el embalse de Porma (8), en el que en la muestra de verano de 1973, en una sola draga, se llegaron a encontrar hasta 1377 individuos de 5 especies diferentes (Pisidium sp., Planorbis sp., Gyraulus albus Müller, Limnaea spp. y Anisus sp.), Correspondía tal acúmulo seguramente a una reciente fauna marginal que con el crecimiento de las aguas habia sido arrastrada y sepultada en el sedimento, ya que el embalse estaba en la fase de su primer llenado.

Los moluscos mas frecuentemente encontrados han sido de los géneros Pisidium y Planorbis, estos ultimos casi siempre con la concha vacia. Excluyendo el embalse de Porma (8), el número máximo de Pisidium hallados fue de 21 individuos en una muestra tomada en el embalse de Saucelle (30). Hay que tener en cuenta además, que la fijación con formol afecta la concha de los moluscos, de manera que en ocasiones las conchas pudieran estar corroidas y entonces la masa de su cuerpo es facil que pase inadvertida.

Los moluscos no parecen tener adaptaciones especiales a las bajas tensiones de oxígeno del fondo de los lagos y embalses y algunos aspectos de su biología y adaptación a los fondos anóxicos son aun desconocidos (JONASSON, 1972).

En algunos embalses se encontraron grandes bivalvos (Unio o Anodonta) aunque nunca fueron capturados con la draga, sino que se observaron en las zonas marginales de embalses cuyo nivel habia descendido mucho. Es presumible que vivan en estas zonas fangosas enterrados profundamente.

Nematodos.

Los nematodos han sido encontrados irregularmente en el bentos, en ocasiones abundantemente (tabla VI). Tal como se ha comentado anteriormente, la malla de 250 micras dejaba escapar gran parte de estos organismos, por lo que su abundancia y composición específica no puede considerarse como representativa. La identificación de las formas de la tabla XII ha sido realizada por el Dr. E. GADEA.

Como puede verse en esta tabla hay una forma que es dominante y aparece en la mayoría de los embalses en los que se identificaron individuos de este grupo, es Dorylaimus stagnalis

Grandes nematodos de un color blancuzco aparecieron en algunos embalses dentro de las larvas de Chironomus. Estas son especies que parasitan a las larvas de Chironomus y provocan la aparición de intersexos en los adultos de este género (WULKER, 1970).

Otros organismos.

Los ostrácodos son poco frecuentes en la fauna profunda, Cypria ophthalmica (Jurine) (det. J. ARMENGOL), es una especie que ha sido encontrada en el fondo de dos embalses. Seguramente se pueden encontrar muchas más especies, aunque no creemos que sean abundantes.

En ciertas ocasiones pueden encontrarse en el fondo de los embalses otros insectos como las formas saprofilas de Ephemera (en 4 embalses), género que en el embalse de Yesa (2) se encontró a cierta profundidad. Micronecta es muy frecuente en el litoral, por lo que su presencia en la draga hay que pensar que es accidental, como lo es la de las larvas de ceratopogónidos (dípteros), más propias de pequeñas charcas o musgos que del fondo de lagos o embalses.

El encuentro de hidrácaros a grandes profundidades, puede tener su explicación por el parasitismo que sufren algunos quironómidos por estos artrópodos. Stictochironomus particularmente, en el embalse de Peñarroya, está especialmente afectado, llegando a transportar un solo macho hasta 12 individuos del parásito.

Tabla XII. Especies de nematodos identificadas en algunas muestras profundas de los embalses españoles. El número que se indica a continuación de cada especie es el del embalse donde ha sido encontrada. (det. Prof. Dr. E. GADEA).

<u>Dorylaimus stagnalis</u>	4,5,27,36,37,56,59,63,76,94
<u>Tobrilus gracilis</u>	3,7,27,17,
<u>Limnomermis bostrychodes</u>	5,11,16
<u>Ironus ignavus</u>	37

Tabla XIII. Composición cuantitativa de la fauna profunda de los embalses españoles. Se expresa el número de individuos por muestra (es decir por draga, o sea una superficie de 400 cm^2) y el número aproximado que supone de individuos por m^2 .

	ind./muestra	ind./m.2.	%	número máximo	
				ind/muestra	ind/m2.
Oligoquetos	213'09	5327'25	90'35	2.000	50.000
Quironómidos	15'381	384'52	6'52	278	6.950
<u>Chaoborus</u>	2'93	73'25	1'24	210	5.250
Nematodos	2'32	65'5	0'99	120	3.000
Ostrácodos	1'18	29'5	0'50	40	1.000
Moluscos	0'763	19'07	0'32	21	525
Otros	0'173	4'325	0'07		

Composición cuantitativa de la fauna bentónica profunda.

Ya hemos dicho anteriormente que con un promedio de dos muestras por embalse era difícil realizar un estudio cuantitativo apropiado para cada uno de los embalses y aun más teniendo en cuenta que solo tomábamos un solo golpe de draga en cada muestreo. Por ello se han reunido todas las muestras (173) y, sin incluir los copépodos, hemos hecho una estima del número medio de individuos por muestra en todo su conjunto, tomándolo como representación cuantitativa de la fauna del fondo de los embalses españoles.

Los resultados se exponen en la tabla XIII para los diferentes grupos en general, en la tabla XV para los quironómidos y en la tabla XIV se realizan unas comparaciones entre la composición cuantitativa de los embalses españoles, la de otros embalses y el lago Esrom.

Como podemos observar en la tabla XIV, los oligoquetos se elevan a más del 90% del total de individuos capturados con las dragas y los quironómidos forman un 6'5%. Son los dos grupos dominantes, aunque los gusanos lo sean de forma absoluta. En la misma tabla se expresan el número máximo de individuos encontrados en una muestra que, como puede verse, es muy elevado, mucho más que la media de un lago eutrófico (tabla XIV), aunque para los quironómidos no alcanza el promedio de aquel lago.

Las fluctuaciones en torno a los valores medios son muy grandes, desde no encontrar ningún tipo de organismo, hasta los valores máximos de oligoquetos o de quironómidos excluyéndose, pasando por situaciones de cierto equilibrio. Estos valores medios reflejan, en cierta manera, lo que ocurre en la mayoría de los embalses, una proporción aproximada de 15:1 entre los tubificidos y los quironómidos.

En los lagos eutróficos la situación suele ser inversa ya que los quironómidos suelen dominar sobre los oligoquetos como

en el lago Esrom (JONASSON, 1972). En los embalses en general, la situación es diversa según los diferentes autores, embalses y épocas, y depende de la profundidad. Así, a poca profundidad, en dos meses diferentes del mismo año se pueden encontrar situaciones diferentes con predominio de uno u otro grupo y con densidades diferentes (PATERSON & FERNANDO, 1970; ver también tabla XIV.). Lo mismo ocurre para un mismo embalse, en una misma zona, para diferentes años. KRZYZANEK (1977) observa, en la zona más profunda, una variación menor de la fauna y una influencia muy fuerte del régimen anual del embalse. En su caso los oligoquetos eran siempre inferiores en número a los quironómidos y los dos grupos eran dominantes sobre el resto de la fauna (tabla XIV). Otras circunstancias presenta el embalse de Cow Green, en Inglaterra (ARMITAGE, 1977), donde a lo largo de dos años los oligoquetos son mucho más abundantes que los quironómidos. Estas diferencias responden a la variación en la composición del sustrato, formado desde hace algunos años en el primer caso y muy reciente en el segundo, y a otros factores cuyas combinaciones se dan asimismo en los embalses españoles, por lo que no son de extrañar las fluctuaciones en la variación del número de organismos. El efecto de utilización de un tipo o otro de malla puede observarse en los resultados de estos dos autores, ya que mientras uno de ellos utiliza una malla de 500 micras (KRZYZANEK, 1977), el otro investiga la microfauna y en la tabla XIV puede verse, en el apartado de otros organismos, valores muy altos del número de individuos, debidos principalmente a la gran cantidad de Ostrácodos y de Hydra.

La densidad media total de quironómidos es reducida, de 15'4 individuos por muestra, de los cuales 12 individuos por muestra pertenecen a los dos géneros más abundantes (Procladius y Chironomus). Estos dos géneros son pues los más frecuentes y también los más abundantes (tabla XV). Las densidades medias y las máximas absolutas presentan valores normales dentro de los embalses o algo más bajos (tabla XV).

Tabla XIV. Comparación entre las densidades medias (en individuos por metro cuadrado) de la fauna profunda del lago Esrom, los embalses españoles y diversos embalses.

Embalse o Lago	Lago	Embalse	Embalse	Embalse	Embalse	Embalses
	Esrom	Laurel Creek	Goczalkowice	Cow Green		Españoles
Autor	JONASSON(1972) (media anual)	PATERSON i FERNANDO(1970) Abril 1967	KRZYZANEK(1977) 1973	ARMITAGE(1977) 1971	1975	Promedio
Profundidad (mts)	20	3'6	zona media	15-18	15-18	34'86
Oligoquetos	5500	725	69	2180	1781	5327'25
Quironómidos	9250	211	484	134	1083	384'52
Moluscos	975	-	-	20	-	19'07
<u>Chaoborus</u>	525	-	-	-	-	73'25
Otros	-	35	13	997	4228	99'325

Tabla XV. Abundancias medias y máxima absoluta de los quironómidos encontrados en el fondo de los embalses españoles y proporción que ello supone, así como frecuencia de cada uno de los géneros en las muestras para comparar con la proporción realizada con las densidades medias.

	ind./muestra	ind./m.2.	%	muestras	%(n=173)	ind./muestra	número máximo ind./m.2.
<u>Procladius</u>	6'34	158'5	41'21	74	42'77	165	4125
<u>Chironomus gr. plumosus</u>	5'70	142'5	37'08	56	32'36	277	6925
<u>Stictochironomus</u>	1'19	29'75	7'73	32	18'49	48	1260
<u>Tanytarsus s. str.</u>	0'94	23'5	6'11	16	9'24	70	1750
<u>Micropectra apposita</u>	0'31	7'75	2'01	3	1'73	42	1050
<u>Chironomus gr. thummi</u>	0'19	4'75	1'23	10	5'78	17	425
<u>Polypedilum</u>	0'18	4'5	1'17	8	4'62	10	250
<u>Microchironomus</u>	0'14	3'5	0'91	7	4'04	8	200
<u>Microtendipes</u>	0'11	2'75	0'71	1	0'57	18	450
<u>Cladotanytarsus</u>	0'07	1'75	0'45	4	2'31	5	125
<u>Chironomus gr. halophilus</u>	0'06	1'5	0'39	1	0'57	10	250
<u>Tanypus gr. punctipennis</u>	0'03	0'75	0'195	3	1'73	2	50
<u>Cryptochironomus</u>	0'02	0'5	0'13	3	1'73	2	50
<u>Harnischia</u>	0'017	0'42	0'11	2	1'14	2	50
<u>Prodiamesa</u>	0'017	0'42	0'11	2	1'14	2	50
<u>Rheotanytarsus</u>	0'01	0'25	0'065	1	0'57	2	50
<u>Paracladopelma</u>							
<u>Cryptocladopelma</u>							
<u>Psectrocladius</u>	0'005	0'125	0'032	1	0'57	1	25
<u>?Xenopelopia</u>							

No siempre las formas mas frecuentes son las mas abundantes, ya que algunas especies pueden presentarse preferentemente en un embalse, por lo que en la tabla XV pueden figurar con abundancia mayor que especies de mayor dispersión. Este es el caso de Micropsectra apposita Walk., abundante en el lago de Sanabria y de las larvas de Microtendipes o de Chironomus gr. halophilus en los embalses de Forcadas (13) y Puentes (77).

Abundancia comparada entre los quironómidos y los oligoquetos.

Los embalses en que el número de quironómidos es superior o igual al de oligoquetos son 17 con un total de 22 muestras (tabla XVI). En algunos de estos embalses la abundancia se invierte en otros muestreos, siendo el número de oligoquetos superior al de larvas de insecto, pero en otros se observan ciertas regularidades que nos hacen pensar en una cierta estabilización de la fauna del fondo, con una persistencia en la dominancia de los quironómidos sobre los tubificidos. En tres embalses se repitió este dominio en las dos ocasiones en que fueron muestreados (Sotonera, 1; Talave, 76; Puentes, 77). En los que muestreamos una sola vez no podemos pensar en generalización alguna. La edad relativa de aquellos tres embalses nos hace pensar que con el tiempo se habría llegado a un equilibrio en la fauna profunda, de tipo mesotrófico en los dos primeros, con presencia de Stictochironomus, y con presencia de Chironomus en Puentes (77), aunque este no pueda considerarse como un embalse eutrófico.

En estas 22 muestras el número de oligoquetos supone solo un 0'95% del total, mientras que los quironómidos acumulan un 36%. Las muestras con mayor número de Chironomus y Procladius se incluyen en este grupo, aunque en embalses con considerable número de quironómidos, estos eran superados por los tubificidos.

Hay que resaltar que la mayoría de estos embalses pertenecen a los grupos V y VI de la tipología establecida por MARGALEF et al. (1976), o sea que son embalses preferentemente mesotróficos de la

Tabla XVI. Embalses con mayor número de quironómidos que de oligoquetos.
 Número de individuos por draga, profundidad y tipo de embalse
 según MARGALEF et al. (1976).

	Muestra	Olig.	Quiron.	Profundidad	Grupo Embalse
Aracena(83)	Novbre.74	—	1	10	V
Aracena(83)	Marzo 74	—	3	32	V
Arbon(12)	Julio 73	—	1	15	I
Villalcampo(26)	Febrer.75	1	1	31	III
Valdecañas(50)	Marzo 74	1	3	50	III
Guadalen(62)	Marzo 74	1	4	25	V
Alcantara II (47)	Marzo 74	1	7	35	II
Amadorio(78)	Dicbre.74	8	8	31	VI
Sotonera(1)	Agosto 73	7	15	10	VI
Sotonera(1)	Enero 75	12	19	15	VI
Alloz(3)	Julio 73	5	18	54	VI
Alloz(3)	Mayo 74	14	15	60	VI
Guadalcacin(88)	Marzo 74	6	17	5	VI
Talave(76)	Marzo 74	12	26	20	VI
Talave(76)	Novbre.74	11	39	9	VI
Puentes(77)	Marzo 74	2	26	11'5	VI
Puentes(77)	Dicbre.74	36	73	14	VI
Rumblar(64)	Novbre.74	21	35	39	V
Linares Arroyo(31)	Febrer.75	39	137	15	V
Tranquera(33)	Febrer.75	125	171	31	VI
Torre del Aguila(86)	Novbre.74	—	277	5	VI
		353	959		
		(0'95%)	(36'03%)		

zona mineralizada del país, por lo que podríamos suponer que en estas condiciones es cuando se produce preferentemente la dominancia de los quironómidos sobre los tubificidos, aunque en otros embalses de condiciones semejantes la predominancia es inversa.

El efecto de contagio sobre las muestras.

En algunos estudios sobre la densidad de la fauna del fondo de lagos, se atribuye a las muestras una distribución de contagio (THUT, 1969; SHIOZAWA & BARNES, 1977). Estas distribuciones se observan principalmente cuando la heterogeneidad del medio es grande (CUMMINS, 1962) o cuando hay un gran número de los estadios larvarios iniciales de los insectos, particularmente de quironómidos (SHIOZAWA & BARNES, 1977).

En los embalses este efecto es especialmente notorio, ya que la heterogeneidad del sustrato está asegurada por el origen de la cubeta y también por las corrientes subsuperficiales que pueden depositar selectivamente los materiales en ciertas áreas. Algunas zonas relativamente extensas de sedimentos homogéneos pueden hallarse cerca de la presa o en áreas protegidas. En nuestros muestreos procurábamos tirar la draga siempre en el mismo sitio, ya que la experiencia nos demostró que pocos metros de desviación podían derivar en una extracción negativa.

Las distribuciones de contagio en los embalses debidas a la escasa dispersión de los primeros estadios larvarios de los quironómidos alrededor del punto de puesta son seguramente frecuentes. Las dos muestras en que se encontraron el mayor número de Chironomus (embalse de La Torre del Aguila, 86; Diciembre de 1974) y el mayor número de Procladius (embalse de La Tranquera, 33; Febrero de 1975), son también las que tienen una mayor proporción de primeros estadios larvarios de estos quironómidos como puede apreciarse a continuación

Embalse 86, <u>Chironomus</u>	estadio II	-	158	individuos
	"	III	-	111
	"	IV	-	7
Embalse 33, <u>Procladius</u>	estadio II	-	10	individuos
	"	III	-	54
	"	IV	-	81

Hay que tener en cuenta además que el estadio I es tan pequeño que escapa a la malla de 250 micras, al igual que ocurre con parte de los estadios II de Procladius.

Esta extraordinaria frecuencia de larvas de estos dípteros podría ser mas bien simulada por una distribución de contagio que debida a una alta densidad real en todo el embalse. Estas muestras fueron tomadas en la época de mezcla, cuando los quironómidos colonizan de nuevo el fondo después de la estratificación estival. La presencia de oxígeno y la temperatura alta, unidas a una fuerte producción planctónica hacen que sea una época muy adecuada para el rápido crecimiento de los quironómidos en el fondo de los embalses.

Una muestra complementaria tomada en el embalse de La Tranquera (33) en Septiembre de 1977, también en época de mezcla, demostró que si bien la composición específica era semejante, el número de Procladius era muy inferior (solo 7 individuos de los últimos estadios larvarios), confirmando nuestra impresión de que la densidad de este quironómido encontrada anteriormente podía ser debida a un efecto del contagio.

Fluctuaciones en el número total de organismos de las muestras bentónicas.

Las fluctuaciones en el número de individuos en la fauna profunda o marginal de los embalses han sido frecuentemente apuntadas, tanto las fluctuaciones en diferentes épocas de un mismo año (PATERSON & FERNANDO, 1970) como en diferentes años (ARMITAGE, 1977; KRZYZANEK, 1977). También se ha comentado que las fluctuaciones son mayores en la fauna marginal (PATERSON & FERNANDO, 1969) y superiores en embalses poco profundos, que en las zonas mas profundas (KRZYZANEK, 1977).

En los embalses españoles, las diferencias entre cada uno de ellos son grandes, así como entre las muestras de un mismo embalse para diferentes campañas. Las fluctuaciones de los embalses generan una inestabilidad en las condiciones de vida lo que influye en el cambio numérico de los individuos. El hecho de poseer solo de 1 a 3 muestras por embalse nos impide asegurar la existencia de regularidades, sin embargo en algunos embalses pueden compararse las muestras de las diferentes campañas observándose cierta conservación del número total de organismos.

En un primer grupo de embalses, cuyo número total de organismos no sobrepasa nunca los 100 individuos por draga, encontramos juntos embalses relativamente antiguos, el lago de Sanabria y embalses considerados eutróficos. Algunos de ellos son los que anteriormente hemos visto como dominaban los quironómidos (embalses nº 1, 3, 76, 77, 88). Son en general embalses oligotróficos, con sedimentos de color claro en los que la influencia humana no es muy fuerte. El único con abundantes Chironomus es el embalse de Puentes (77). Dentro de este grupo otros embalses tienen pocos quironómidos y más oligoquetos sin llegar nunca al número total antes indicado. Son embalses relativamente oligotróficos con sedimentos claros (92), o bien muy eutróficos con sedimentos negros y fuerte olor a sulfhídrico (nº 51, 26, 41 en la fig. 10 y pueden añadirse los nº 48 y 46 no figurados). Solo un embalse muy profundo puede incluirse en este grupo (19).

Otro grupo de embalses presentan un número de oligoquetos, muy superior al de quironómidos, comprendido entre 100 y 250 individuos por muestra. El número de quironómidos no pasa de 50 individuos por muestra (fig. 11). En embalses con cierta eutrofia estos pueden ser abundantes (nº 13, 7, 52). En su mayoría son embalses poco eutróficos, profundos, con fangos de color claro donde el quironómido que más abunda es Procladius. En algunos de los embalses de este grupo a lo largo de tres muestreos no se han encontrado quironómidos. Son embalses con gran cantidad de material alóctono en su fondo en forma de pequeños

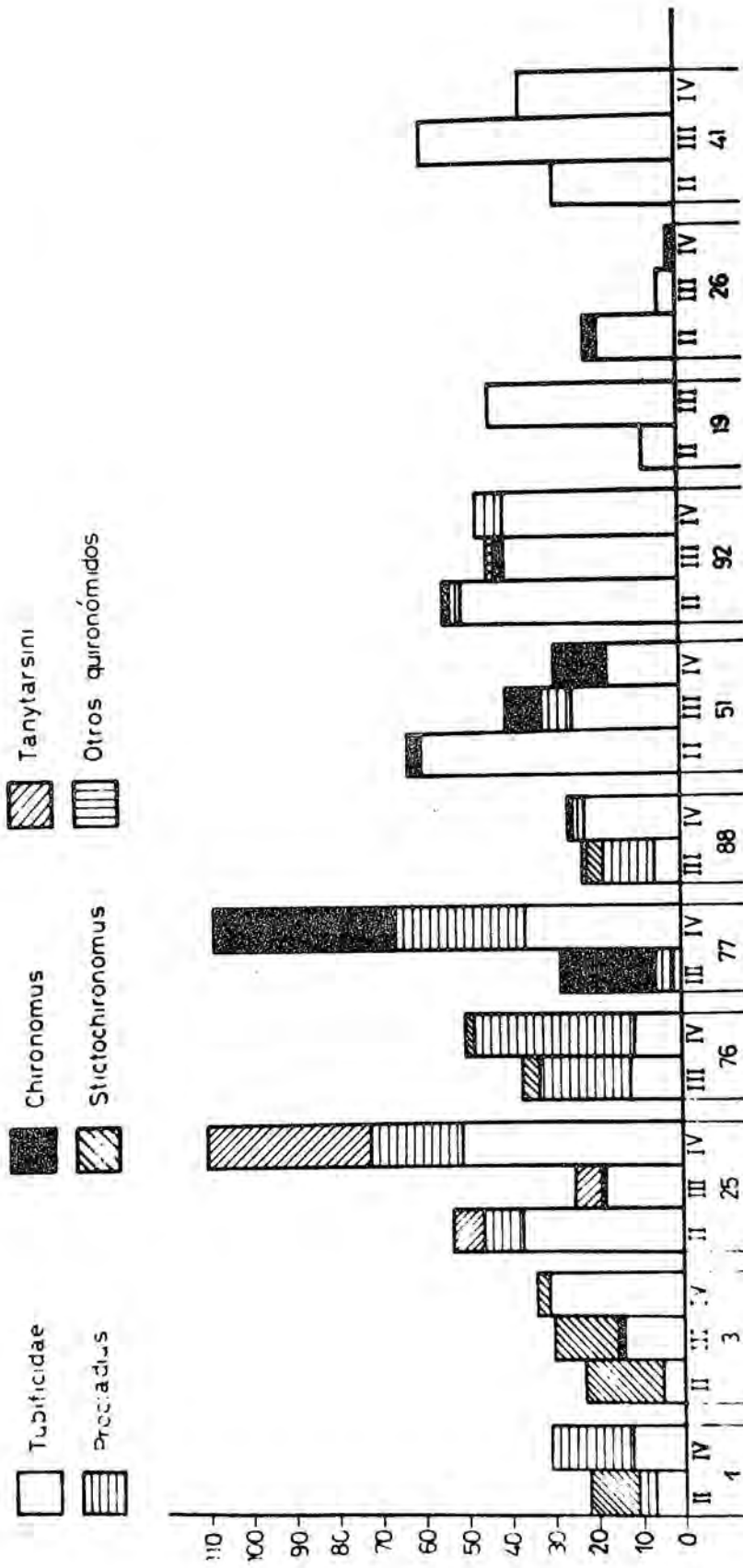


Fig. 10. Embalses cuyo número total de organismos es inferior a 100 por muestra, o cercano a este valor.

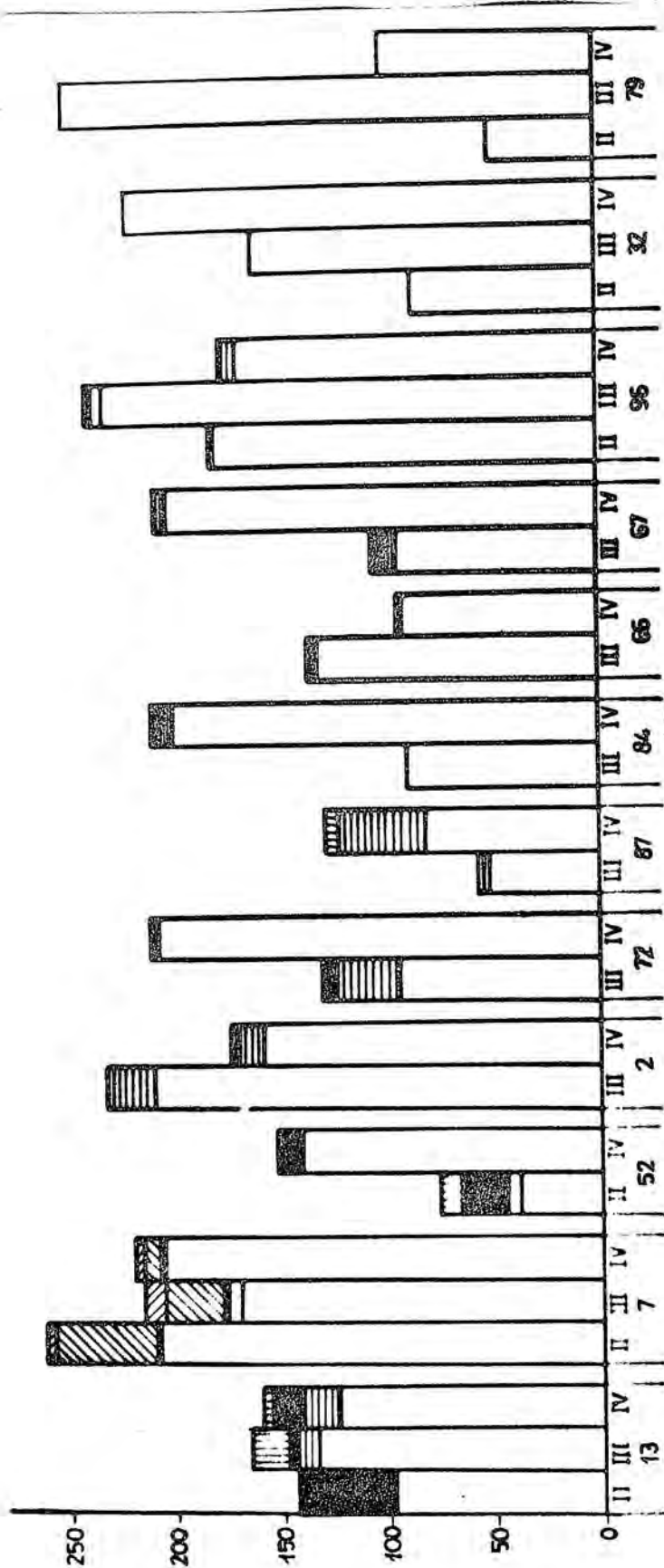


Fig. 11. Embalses con número total de individuos por draga comprendido entre 100 y 250.

fragmentos de madera que podrían hacer el sedimento poco apropiado para las formas minadoras de Chironomus.

Entre 200 y 800 individuos por muestra presentan algunos embalses en diferentes campañas (nº 6, 45, 43, 91, 29) algunos de ellos con notable mantenimiento del número total de organismos en el curso de los tres muestreos, como el embalse de Santa Teresa (43), (fig. 12).

En todo caso se trata de embalses relativamente eutróficos y solo se presentan quironómidos en aquellos relativamente poco profundos como los embalses de Ebro (6) o Borbollón (45). En la misma figura 12 podemos observar el ejemplo de dos embalses en los que se muestreó en una estación diferente, en sucesivas campañas. En el embalse de Oliana (95), la muestra de la tercera campaña (Mayo de 1974) se tomo mas hacia la cola, a menor profundidad. Como podemos ver hay menos tubificidos y mas quironómidos en esta muestra. Las dos secciones del embalse parecen algo independientes con respecto a su fauna profunda. También en el embalse de Linares del Arroyo (31), donde la muestra de la 4ª campaña se tomo mas hacia el litoral los quironómidos son mas abundantes en el fondo.

En la figura 13 podemos observar finalmente el caso de dos embalses con una población superior a 1.400 individuos por muestra (embalses 8 y 60). Son dos embalses de reciente construcción, con gran cantidad de materia organica por descomponer en el fondo debido a que no se habían desbrozado las orillas. Son embalses relativamente oligotróficos, principalmente el de Porma (8) donde el quironómido que domina el fondo es Tanytarsus. La estructura del sedimento podría ser una causa de exclusión para algunos géneros de quironómidos (especialmente Chironomus).

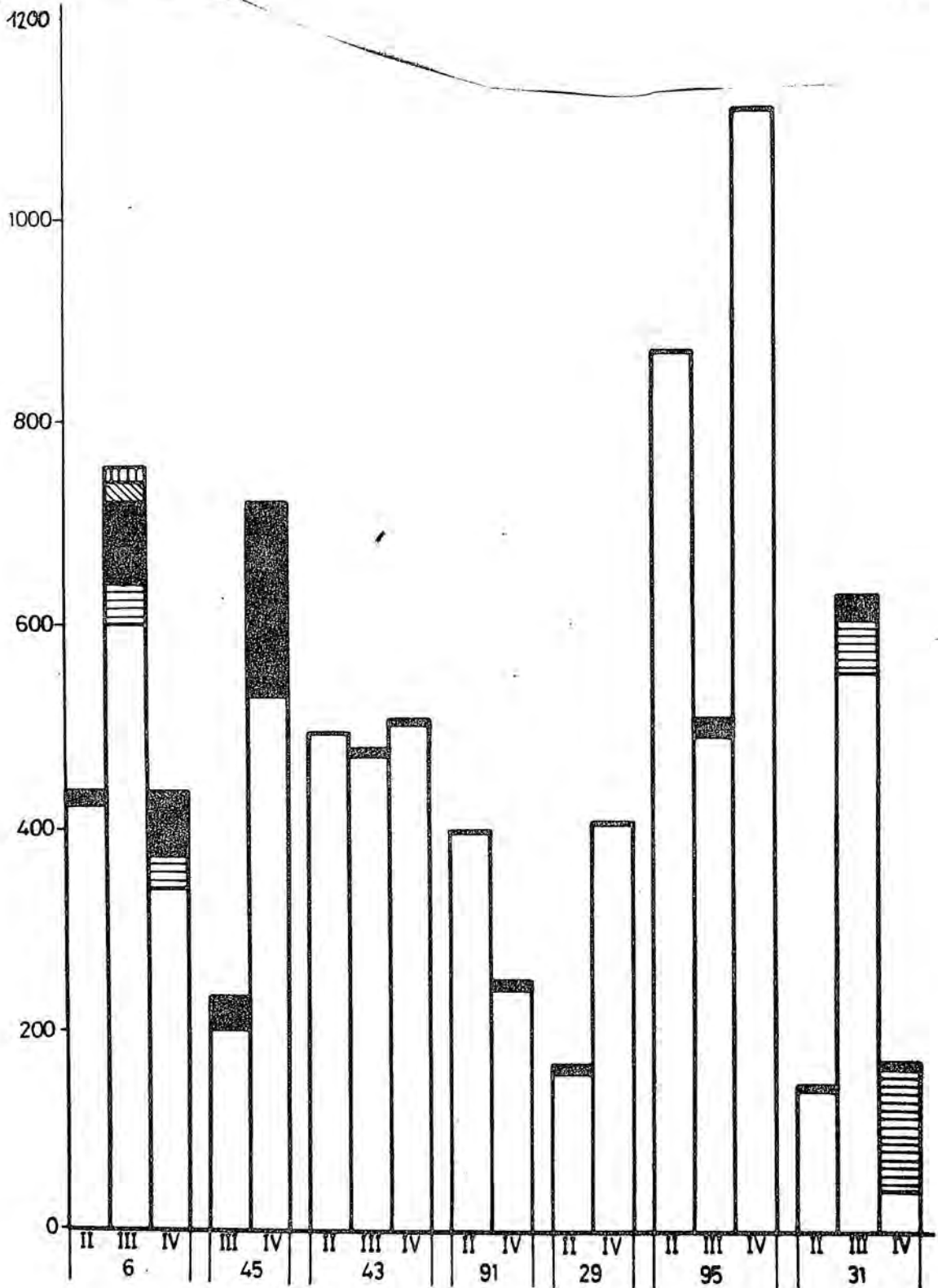


Fig. 12. Embalses con número total de individuos por draga comprendido entre 200 y 800.

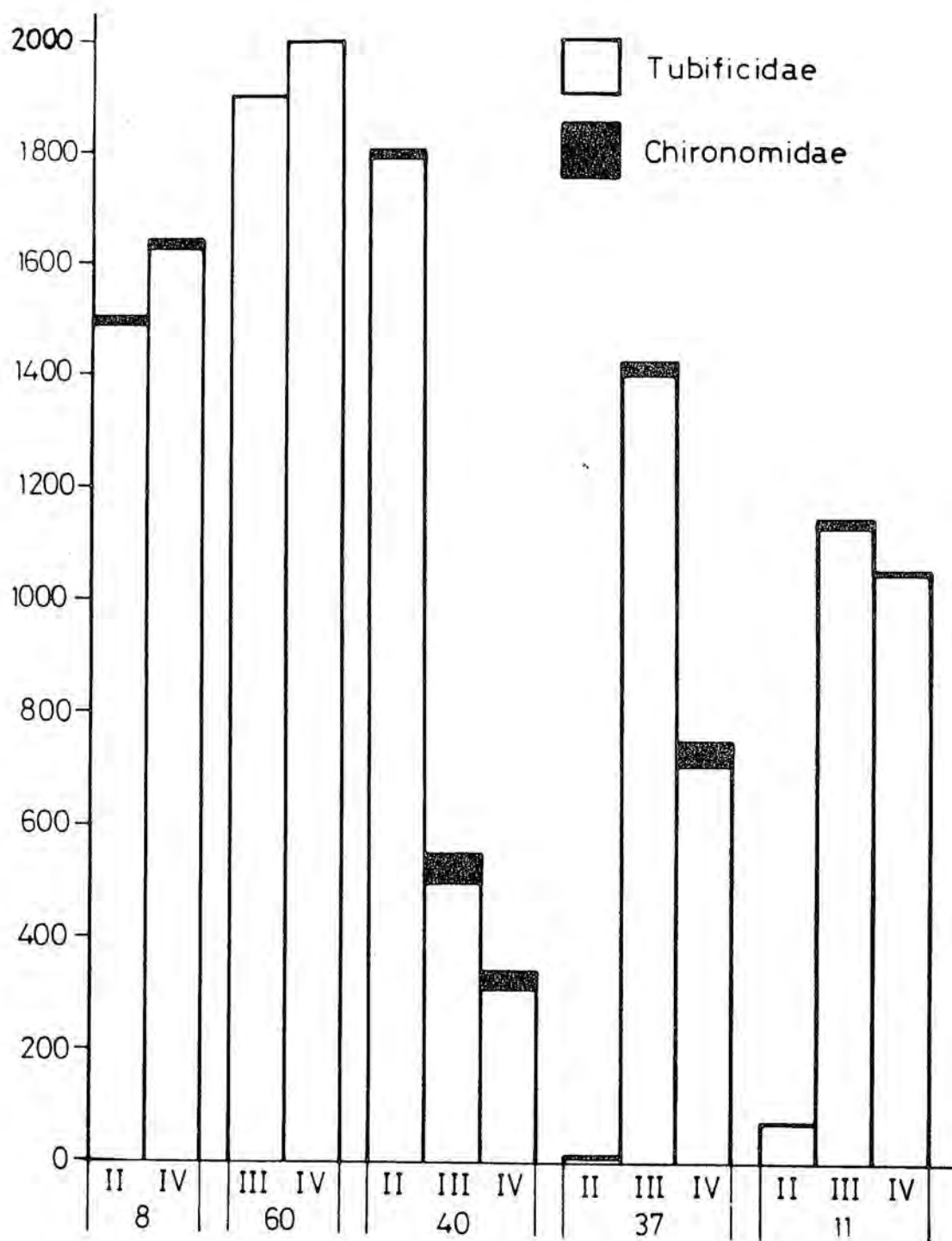


Fig. 13. Embalses con gran número de oligoquetos y pocos quironómidos.

FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION Y DISTRIBUCION DE LA FAUNA PROFUNDA

Algunos de los factores que condicionan la composición de la fauna profunda han sido comentados someramente en el capítulo anterior. Alusiones a la influencia de la profundidad, la eutrofia o la estructura del sedimento pueden encontrarse frecuentemente. En este capítulo pretendemos establecer alguna relación cuantitativa de algunos de los factores medidos en los embalses que influyen en la distribución de las especies. La profundidad, la temperatura y la cantidad de clorofila de cada uno de los embalses pudo medirse en los muestreos y con estos factores se compararan los resultados que se tienen de composición faunística de los dragados. De una manera indirecta se verá la relación de los datos sobre fauna del fondo con la anoxia del fondo, ya que al no existir medidas de concentración de oxígeno cerca del sedimento, por exigencias del muestreo general de los embalses, no podemos saber si aquella existía o no y el tiempo de su duración. Se han tomado pues los datos de épocas de mezcla contrapuestos a los de épocas de estratificación como medida indirecta de la anoxia del fondo (para la especificación de estos datos véase MARGALEF et al., 1976).

No poseemos información acerca de la naturaleza del sedimento y de su estructuración, solo se observó el color del mismo, y por ello, a pesar de la importancia de este factor en los embalses, no podemos saber su efecto sobre nuestras muestras, aunque en ocasiones intuimos su importancia.

Evolución de la fauna bentónica con la profundidad.

Dentro de un mismo lago o embalse se encuentra normalmente una disminución del número total de especies con la profundidad, aunque el número máximo de especies nunca se encuentra en la misma orilla (BRINKHURST, 1974). La zona profunda está suficientemente individualizada y existe en los lagos a partir de diferentes profundidades, según cada lago y sobre zonas más o menos extensas, que varían según las características morfológicas, químicas y biológicas propias de cada lago (EGGLETON, 1931; 1934; DUNN, 1954). En los embalses habría que

añadir como factor muy importante en los primeros momentos de la colonización, la naturaleza del suelo inundado (PATERSON & FERNANDO, 1969).

Para estudiar la variación de la distribución de los organismos respecto de la profundidad, se han agrupado las 173 muestras en intervalos de 10 metros hasta 60 metros y a partir de esta profundidad los intervalos son de 20 metros dado el escaso número de muestras tomadas. Se ha estudiado la variación de la proporción de cada uno de los grupos en general y de los géneros más importantes de quironómidos en particular, así como la abundancia por intervalo.

Como puede observarse en la tabla XVII, las formas euribáticas (que se han encontrado a todas las profundidades) son los tubífidos y los tres géneros de quironómidos más abundantes.

Los oligoquetos se encuentran siempre en más de un 75% de las muestras de cada intervalo y los quironómidos en un 40%, pero mientras que en los gusanos no se aprecia ninguna tendencia de variación con la profundidad, en las larvas de los insectos, la proporción disminuye con aquella. Hasta 20 metros un 80% o más de las muestras poseen quironómidos, hasta 40 metros entre un 50 y un 70% de las muestras tenían larvas de estos dípteros. Entre los grupos restantes no podemos observar tendencias de variación claras dada su poca importancia y el hecho de que su muestreo no fuera específico. Hay que notar que Chaoborus no desciende más allá de los 40 metros.

Entre los quironómidos (fig. 14), se presentan como especies euribáticas Procladius, Chironomus y Stictochironomus y otro género, Tanytarsus, puede encontrarse a considerable profundidad. Entre los diferentes géneros encontrados en más de una ocasión, algunos presentan distribuciones limitadas a zonas poco profundas, mientras que otros, como Cryptochironomus, pueden alcanzar profundidades considerables.

La distribución de Micropsectra apposita Walk., refleja la de esta especie en el lago de Sanabria donde se encuentra tanto a

Tabla XVII. Frecuencia de los principales grupos de organismos y de los quironómidos, en particular, en las muestras tomadas en el fondo de los embalses españoles.

Número de muestras	16		41		30		30		40 - 50		50 - 60		60 - 80		80 - 100	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Oligoquetos	14	87	39	95	28	93	26	86	14	77	20	87	9	100	6	100
Quironómidos	14	87	37	90	16	53	21	70	8	44	11	48	4	44	3	50
<u>Chaoborus</u>	4	12	9	22	3	10	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Moluscos	2	6	11	27	2	7	3	10	2	11	7	30	3	33	-	-
Nematodos	1	3	2	5	4	13	5	17	1	6	7	30	-	-	-	-
Ostracodos	1	3	5	12	4	13	3	10	1	6	4	17	1	11	-	-
Otros	2	16	5	12	2	6	1	3	1	6	1	4	-	-	-	-
Quironómidos																
<u>Procladius</u>	9	56	26	63	10	33	15	50	5	28	4	17	4	44	1	16
<u>Chironomus</u>	10	62	29	71	7	23	6	20	1	6	4	17	4	44	2	33
<u>Stictoichironomus</u>	3	19	7	17	5	17	8	26	-	-	7	34	1	11	1	16
<u>Tanytarsinii</u>	-	-	6	15	4	13	3	10	2	11	4	17	1	11	-	-
Otros	7	44	10	24	2	7	6	20	3	17	2	9	-	-	-	-

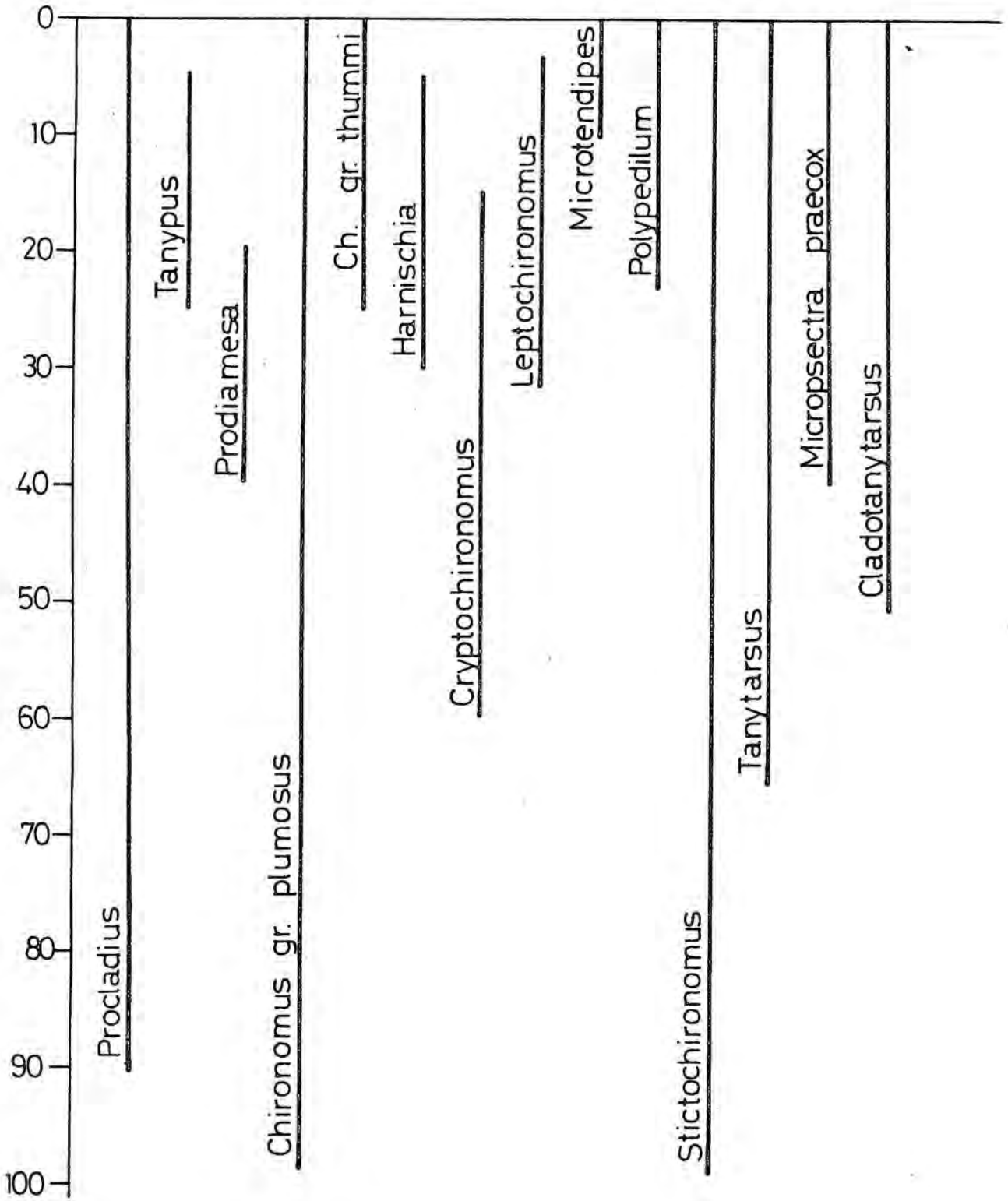


Fig. 14. Distribución de los principales géneros de quironómidos de la fauna profunda de los embalses españoles con la profundidad.

25 como a 50 metros. Microchironomus tener Kieff. es normalmente abundante en la zona marginal y submarginal, pero en embalses mas oligotróficos puede alcanzar profundidades de hasta 33 metros (embalse de La Tranquera, 33). En este caso, de distribuciones limitadas a cierta profundidad, se encuentran la mayoría de los géneros del grupo Harnischia y también Tanypus. Los Chironomus del grupo thummi parecen confinados a zonas mas someras (son especies de menor tamaño) y, en ocasiones, pueden encontrarse junto a los Chironomus plumosus L. como en el embalse de Bermejales (74) en Diciembre de 1974. Algo contradictoria resulta la distribución de Cladotanytarsus, cuya presencia a profundidades de 50 metros en el embalse de Valdecañas (50) en verano de 1973 resulta totalmente inesperada.

La distribución de la fig. 14 se refuerza en la tabla XVII en la que puede verse como la proporción de Chironomus y Procladius es mayor en las zonas mas someras, aunque se presentan en todas las profundidades. El descenso mas espectacular en la frecuencia de aparición lo tenemos en Chironomus, que si hasta 20 metros se presenta en el 60% de las muestras, entre 20 y 40 metros se pasa a valores cercanos al 20%, mientras que si exceptuamos el valor del intervalo 80-100 metros, en el que se tienen solo 4 muestras, la presencia de Chironomus por debajo de 40 metros es inferior al 20% de las muestras tomadas.

La misma tendencia puede señalarse para Procladius, aunque sin un cambio tan brusco, ya que hasta 40 metros se tienen valores de frecuencia en las muestras de mas del 30%. Entre 60 y 80 metros también aparecen como frecuentes, aunque aqui debemos recordar lo dicho anteriormente a propósito de la escasez de las muestras. Hay que tener en cuenta que a mayor profundidad la draga funcionaba de manera correcta principalmente en areas fangosas, favorables a la presencia de quironómidos.

Stictochironomus y Tanytarsus muestran un comportamiento algo diferente, con acumulación de las mayores proporciones de presencia en profundidades medias o altas (tabla XVII).

Importancia cuantitativa de los diferentes grupos según la profundidad.

Hemos visto anteriormente como a medida que aumentaba la profundidad disminuía la frecuencia de los quironómidos en las muestras. Es un hecho conocido en los lagos que al aumentar la profundidad el número de tubificidos aumenta, mientras disminuye el de quironómidos (THUT, 1969). En los embalses la situación es diversa según los diferentes autores, llegando incluso a desaparecer todo tipo de fauna en ciertos meses (Mc. LACHLAN, 1971).

En los intervalos establecidos en los embalses españoles, puede observarse como el número total de quironómidos desciende gradualmente hacia el fondo (tabla XVIII). En los tubificidos parece existir la tendencia contraria, si exceptuamos los valores entre 11 y 20 metros fuertemente influenciados por las muestras de algunos embalses eutróficos. Hacia la superficie, los valores de gusanos no superan el doble del número de quironómidos, mientras que hacia el fondo son hasta 100 veces mas grandes. En los quironómidos en general, solo hasta 40 metros se superan los 10 individuos por muestra (unos 250 individuos por m^2), valores que se pueden comparar con los de otros embalses. Por ejemplo en el embalse de Kariba, en Africa, los valores de la fauna bentónica fluctúan entre 0 y 709 individuos por metro cuadrado a lo largo del año (Mc. LACHLAN, 1970).

Para el resto de organismos los valores encontrados son casi siempre inferiores a 2 individuos por muestra, exceptuando a Chaoborus, frecuente y abundante en los niveles superiores y a los nematodos en el intervalo de 50-60 metros, donde en una sola muestra se acumulaban todos los individuos (embalse de Entrepeñas, 37).

La importancia de los diferentes organismos se refleja en la fig. 15, donde puede seguirse el aumento del número total de individuos hacia el fondo debido principalmente a los gusanos (En esta figura se han reunido los intervalos de 60 a 80 metros y de 80 a 100 metros en uno solo para simplificar.).

Tabla XVIII. Abundancia de los principales grupos de organismos en la fauna profunda de los embalses españoles.
 Número de organismos indicado como individuos por muestra (por 400 cm²).

	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 80	80 - 100
Oligoquetos	56'43	237'51	134'7	193'16	241'61	243'43	509'66	268'5
Quiromomidos	35'37	24'59	16'41	11'98	5'31	5'72	3'33	0'65
Chaoborus	2'5	8'26	4'16	0'13	-	-	-	-
Moluscos	0'62	0'75	1'43	0'26	0'27	1'30	0'66	-
Nematodos	0'81	1'92	0'2	1'23	0'38	11'34	2'22	-
Ostracodos	1'37	0'90	1'43	0'36	0'05	1'39	0'04	-
Otros	0'18	0'40	0'1	0'1	0'05	0'04	-	-
Quiromomidos								
<u>Procladius</u>	7	12'29	4'06	8'86	2'61	0'78	3	0'16
<u>Chironomus</u>	24'93	9'24	7'23	0'8	0'05	1'21	0'11	0'22
<u>Stictochironomus</u>	0'93	0'7	2'03	1'36	-	2'52	0'11	0'16
Tanytarsini	-	1'29	2'76	0'53	2'38	1	0'11	-
Otros	2'5	1'07	0'33	0'43	0'27	0'21	-	-

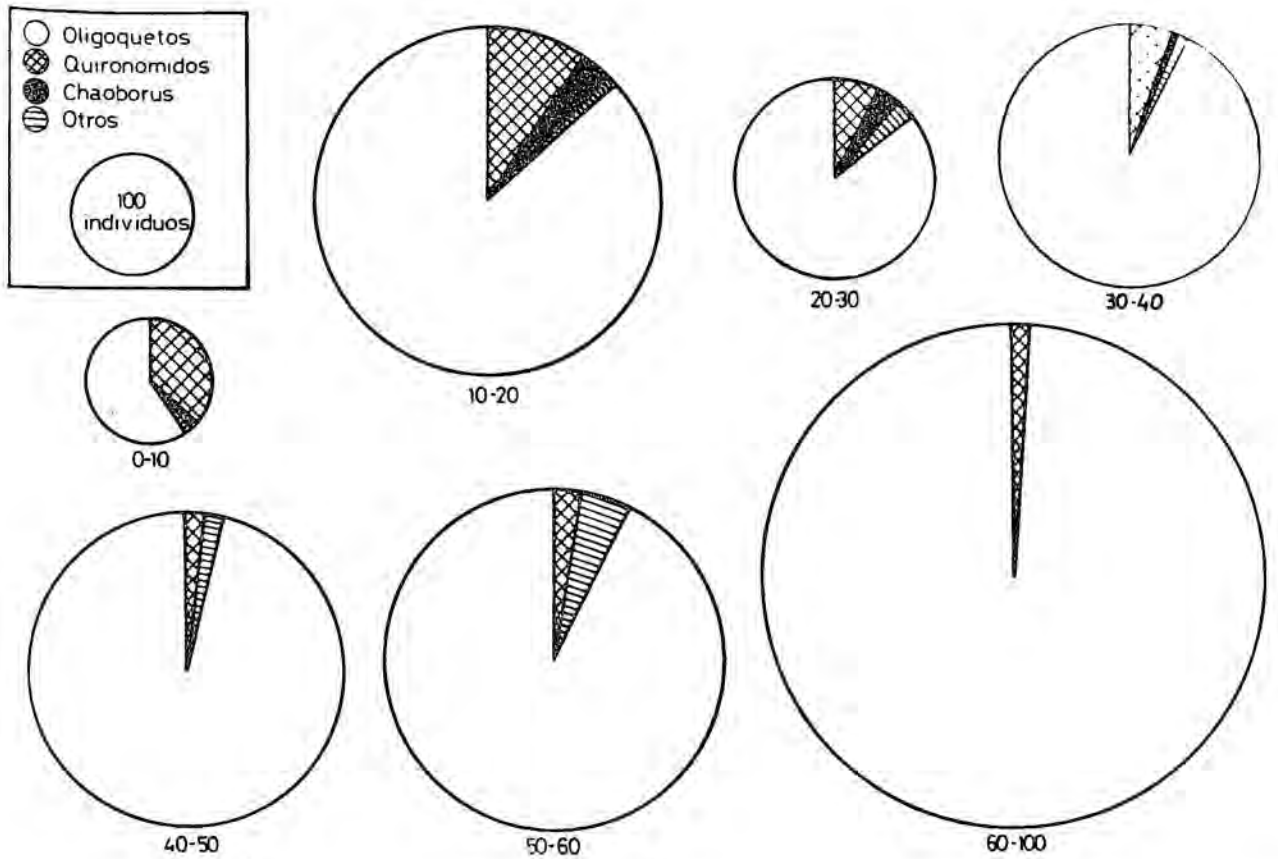


Fig. 15. Abundancia de los diferentes organismos presentes en las muestras bentónicas de los embalses españoles según la profundidad.

Las diferentes especies de quironómidos se reparten en dos grupos por las tendencias de su distribución (tabla XVIII y fig. 16). En unas especies, la densidad disminuye con la profundidad (Procladius, Chironomus y el grupo de quironómidos poco frecuentes). En otras la densidad es máxima a cierta profundidad (los tanitarsinos y Stictochironomus). Ambos tipos de distribuciones se pueden reconocer en lagos, cuando se estudian de manera más específica las poblaciones. Así THUT (1969), encuentra en el lago Washington que las dos formas de Chironomus presentes (Ch. plumosus L y Ch. near ferrogineovittatus), se distribuyen de manera diferente con la profundidad. Mientras que el primero es más frecuente y abundante en las zonas someras, el segundo es más abundante en el fondo, donde substituye al primero.

Entre las especies más frecuentes en las zonas someras, algunas sufren reducciones muy grandes en su densidad a partir de los 30 metros, como Chironomus, mientras que otras, como Procladius son aun abundantes a mayor profundidad, principalmente en épocas de mezcla.

La distribución cuantitativa de los grupos de quironómidos puede verse en la fig. 16 de una manera gráfica, observándose la paulatina disminución de su número total y en particular de Chironomus. En las distribuciones por la abundancia de los organismos bentónicos de los embalses españoles, pueden influir de manera exagerada los resultados de una determinada muestra. Con un máximo de 30 muestras por intervalo, una sola de las muestras puede tener más individuos que el resto. Como ejemplo están las densidades de Chironomus en embalse de La Torre del Aguila (86) que condicionan mucho las densidades en el intervalo 0-10 metros o los tanitarsinos del embalse de La Almendra (105) en el intervalo de 40 a 50 metros. Sin embargo los resultados muestran una coherencia con lo que generalmente se conoce de la distribución con la profundidad de los organismos bentónicos.

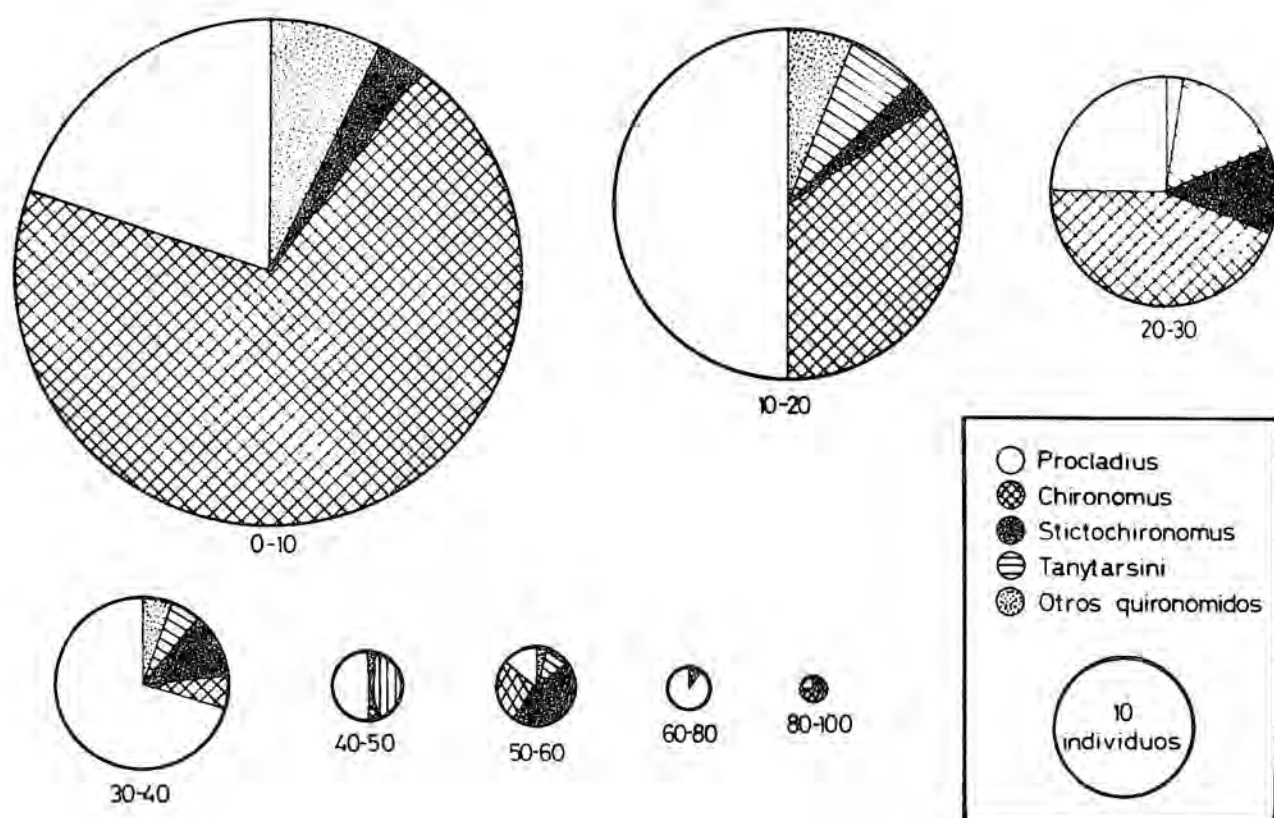


Fig. 16. Importancia cuantitativa de los diferentes grupos de quironómidos de las muestras **bentónicas** con la profundidad.

Epocas de mezcla y estratificación y su reflejo en la fauna profunda.

En el estudio de los embalses españoles se tomaron solo muestras hasta 20 mts. de los parámetros químicos, por ello en los embalses mas profundos no es posible saber como evolucionaban las concentraciones de oxígeno cerca del sedimento. Lo que si es posible, es dividir los embalses en dos grupos, de acuerdo con sus perfiles térmicos. Los embalses que tenían el agua mezclada y los que la tenían estratificada. Ambos grupos presentan diferencias significativas en la evolución de algunos parámetros (MARGALEF et al. 1976).

La mayoría de nuestras muestras están tomadas en epocas de mezcla (124 muestras en embalses mezclados frente a 49 en embalses estratificados). Las muestras de los embalses estratificados se tomaron preferentemente en la segunda campaña, cuando nosotros muestreamos solamente parte de los embalses. Las diferencias entre los dos grupos pueden darnos una idea de la relación de los organismos del fondo con factores ligados a la estratificación tales como la anoxia.

En lo que se refiere a los oligoquetos (tabla XIX), no existen grandes diferencias entre la frecuencia de aparición ni la densidad media de las poblaciones entre las epocas de estratificación y las de mezcla. Si en cambio que existen algunas diferencias significativas en los quironómidos que son mucho menos frecuentes y abundantes en el bentos durante la epoca de estratificación.

Procladius y Chironomus muestran diferencias sensibles tanto en la frecuencia como en la abundancia, entre las muestras de verano y las de primavera y otoño. En las muestras del periodo de estratificación, la frecuencia de Procladius es muy baja, producto de una falta real o de una deficiencia en la retención de las larvas pequeñas por haberse usado la malla de 500 micras. En esta época los ejemplares de este quironómido se capturaron preferentemente en embalses mesotróficos con fangos poco anóxicos (Sotonera, 1; Barasona, 92) o en embalses eutróficos poco profundos (Cazalegas, 52). Normalmente todos ellos a profundidades inferiores a los 35 metros.

Tabla XIX. Presencia y abundancia de los principales grupos de organismos de la fauna bentónica profunda en las muestras del periodo de mezcla y de estratificación.

	ESTRATIFICACION(n=49)		MEZCLA(n=124)	
	%	ind./muestra	%	ind./muestra
Oligoquetos	91'83	258'77	93'54	212'42
Quiromidos	53'06	5'08	71'57	19'41
<u>Chaoborus</u>	2'04	0'02	13'70	4'08
Moluscos	12'24	0'37	20'96	0'92
Nematodos	10'2	0'38	12'90	1'22
Ostracodos	2'04	0'02	14'51	1'33
Otros	2'04	0'06	9'07	0'18
Queronidos				
<u>Procladius</u>	24'48	0'91	50'80	6'08
<u>Chironomus</u>	22'44	2'14	40'32	7'76
<u>Stictochironomus</u>	18'36	1'22	19'35	0'81
Tanytarsinii	14'28	0'61	10'84	1'54
Otros	6'12	0'18	21'77	0'82

Chironomus es mas frecuente en las muestras de la epoca de mezcla que en las de estratificación y su número medio también es mayor, aunque las diferencias son menores que en el caso anterior.

En otros quironómidos, la abundancia es siempre baja, aunque algo superior en epoca de mezcla. La frecuencia es significativamente mayor en las epocas de mezcla. Sin embargo en embalses poco eutróficos pueden encontrarse Cryptochironomus a 60 metros en verano (embalse de Entrepeñas, 37).

Stictochironomus es igualmente frecuente en las dos epocas y su abundancia media es incluso superior en las epocas de estratificación. Lo mismo ocurre en los tanitarsinos, que son mas abundantes en invierno gracias a la contribución particular de la muestra del embalse de La Almendra (105).

Para los otros organismos, posibles diferencias entre las frecuencias y abundancias de las dos epocas pueden considerarse poco significativas, aunque existe una tendencia a encontrar mas Chaoborus o ostrácodos en epocas de mezcla.

El ciclo biológico de cada embalse puede influir mucho en la presencia o ausencia de alguna especie en el fondo. En los embalses mas frios de la región del norte (como Ebro, 6; Aguilar de Campoo, 7; o Porma, 8), la emergencia de la generación de primavera puede venir retardada por los factores climáticos respecto al Sur de pais o a otros embalses de la misma latitud pero a menor altura. En aquellos pueden medirse en el mes de Julio temperaturas inferiores a los 10°C, demasiado bajas para permitir un desarrollo rápido de los quironómidos.

Temperatura, profundidad y densidad de algunos quironómidos bentónicos.

La temperatura influye en el crecimiento de los organismos ya que a temperaturas mas bajas el metabolismo es mas bajo y el desarrollo de los organismos mas lento (JONASSON, 1972). Según la temperatura la duración de la fase larvaria de los quironómidos es mayor o menor y una misma especie puede tener un ciclo biológico de unos dias hasta de un año o mas. En los trópicos, un quironómido puede tardar solo dos semanas en completar su ciclo biológico, mientras que en el artico pueden transcurrir hasta 3 años (OLIVER, 1968). El alto grado de adaptabilidad del grupo se demuestra en las temperaturas a que pueden desarrollarse algunas especies. Mientras algunas completan su ciclo biológico a 40°C, como ciertos Cricotopus, otras lo hacen a temperaturas cercanas a los 0°C (OLIVER, 1971).

La emergencia de los adultos está, pues, ligada a la temperatura, la cual varia de unos embalses a otros y de unos a otros años. A mayor profundidad las temperaturas serán mas bajas durante epocas mas prolongadas del año, los ciclos serán, por lo tanto, mas largos, independientemente de otros factores, como pueden ser el alimento a disposición de las larvas o el grado de anoxia.

Normalmente para medir la dependencia de las diferentes especies respecto de la temperatura, se acepta la hipótesis de la acumulación térmica y se acumulan los grados-día necesarios para que la especie emerja (sumando las temperaturas medias de cada día desde la puesta hasta la emergencia de los adultos). Cada especie tiene unos requerimientos especificos en grados-día. Ello hace que las emergencias de algunas especies se hagan en masa, en cuestion de una semana o menos, empezando por los individuos que se han criado en las partes superiores del embalse y siguiendo hasta el fondo (THUT, 1969; LAVILLE, 1972). En MILLER (1941) pueden encontrarse datos sobre los diferentes grados-día que necesitan diferentes especies, el determinismo de su emergencia y de que forma incide sobre la no coincidencia en el tiempo, de especies próximas, con alivio de la competencia entre ellas.

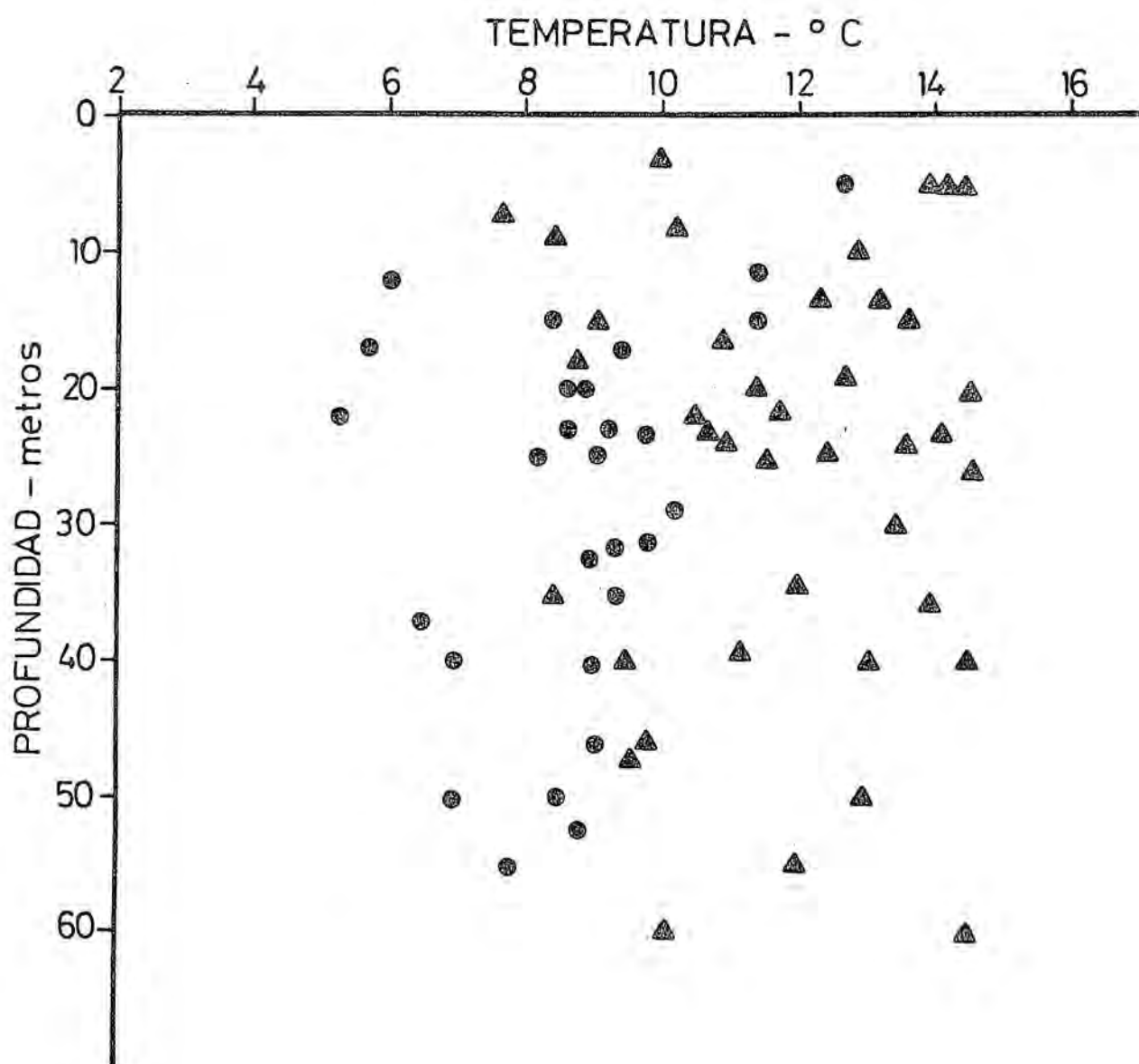


Fig. 17. Variación de la temperatura de fondo de los embalses de la zona Sur y Centro de España entre la tercera campaña, en primavera de 1974 (circulos) y la cuarta, otoño del mismo año (triangulos).

En nuestros embalses no fue posible determinar la secuencia de variación de la temperatura del fondo a lo largo de los diversos meses, por lo que solo tenemos la temperatura del fondo de los embalses en ciertas épocas. Como ejemplo tomamos los embalses del sur del país y observamos (fig. 17) como entre la tercera y cuarta campaña (primavera y otoño de 1974) variaron las temperaturas del fondo. En primavera las temperaturas eran mas bajas (entre 5 y 13 °C) que en otoño (de 8 a 15 °C) y mientras que en la primera época los valores mas altos de temperatura se localizaban en áreas mas someras, en otoño lo fueron en las zonas mas profundas. En esta última ocasión las temperaturas mas bajas se encontraron en embalses menos profundos. La situación es explicable por la estratificación que empezaba en Marzo, que calentaba mas las aguas someras; mientras que en Octubre se estaba destruyendo la termoclina, enfriándose primero las aguas superficiales. En ambas ocasiones la situación era favorable al bentos, ya que, en primavera las temperaturas estaban aumentando y habia una buena disponibilidad de alimento y de oxígeno; entonces las especies podían crecer rápidamente. En otoño, con la mezcla, volvía el oxígeno al fondo cuando las temperaturas aun no eran bajas. Ello coincidía con un momento de alta producción en el embalse, por lo que también era una buena ocasión de colonización del embalse. En estas condiciones pueden observarse dos situaciones diferentes: o bien una ausencia total de organismos, por emergencia rápida y reciente, o una gran densidad de las pequeñas larvitas procedentes de puestas recién avivadas, como se pueden ver en algunas de las muestras tomadas (especialmente en la ya citada anteriormente de La Torre del Aguila, 86).

En las figuras 18 a 21 pueden verse la distribución de las especies de quironómidos mas importantes respecto a la temperatura y la profundidad. La abundancia se indica con una circunferencia cuyo radio es proporcional al logaritmo del número de individuos de cada género o especie en las muestras.

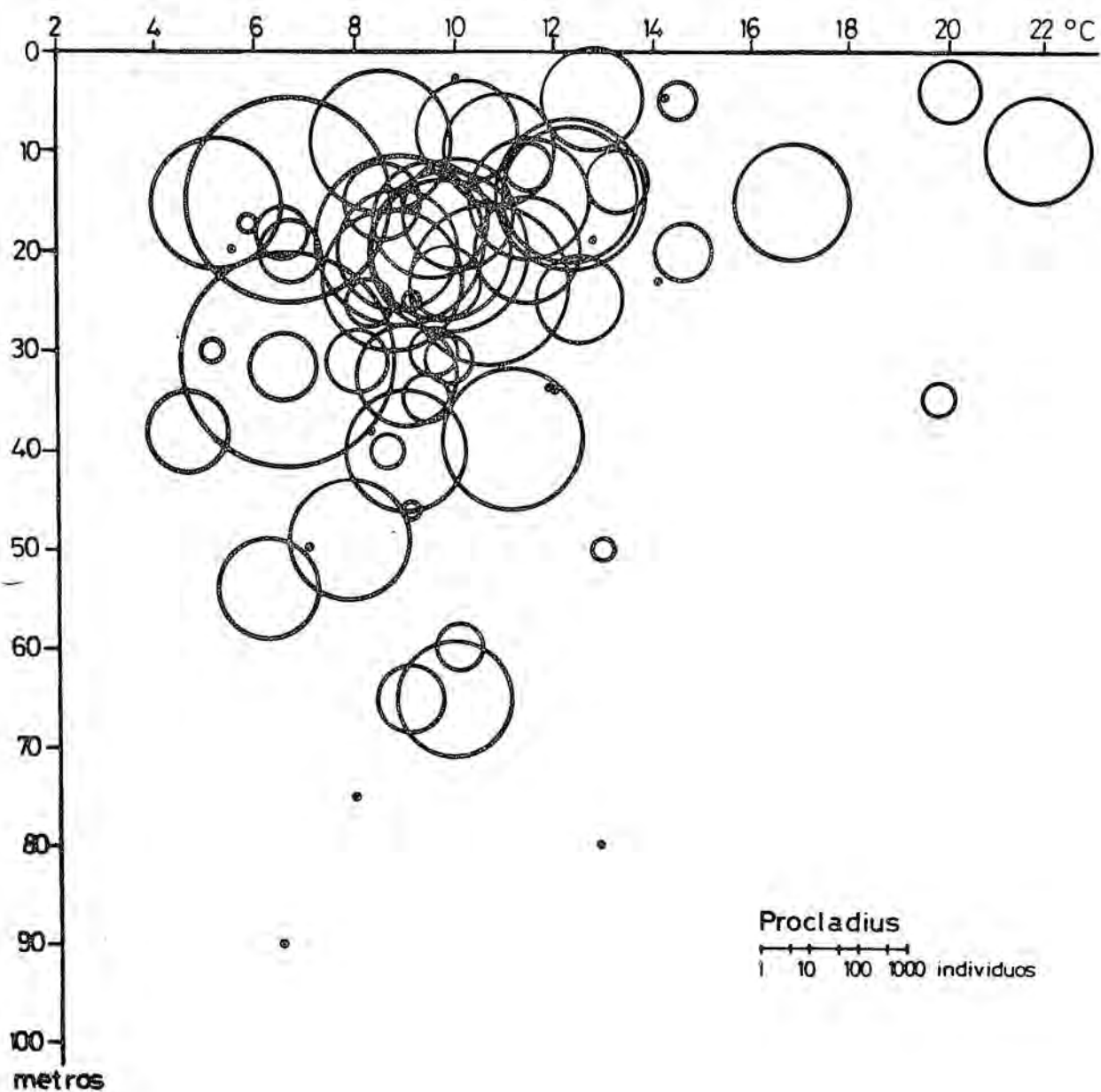


Fig. 18. Abundancia de las larvas de Procladius en las muestras bentónicas con relación a la temperatura de estas y a la profundidad donde fueron tomadas. La abundancia viene dada por un círculo cuyo radio es proporcional al logaritmo del número de larvas por draga según la escala que se indica al pie.

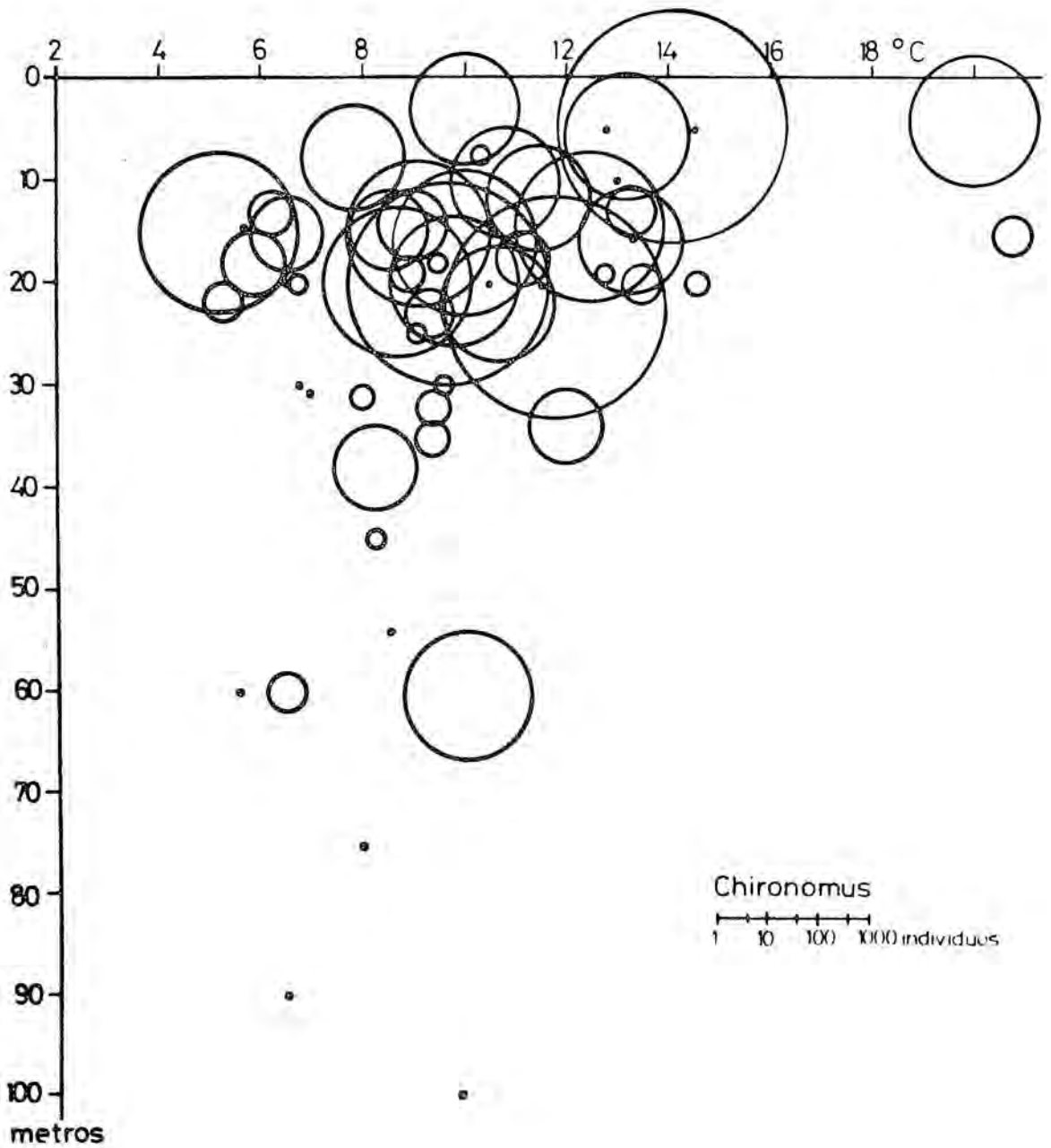


Fig. 19. Abundancia de las larvas de Chironomus en las muestras bentónicas con relación a la temperatura de estas y a su profundidad. La abundancia viene dada por un círculo cuyo radio es proporcional al logaritmo del número de larvas por draga, según la escala que se indica al pie.

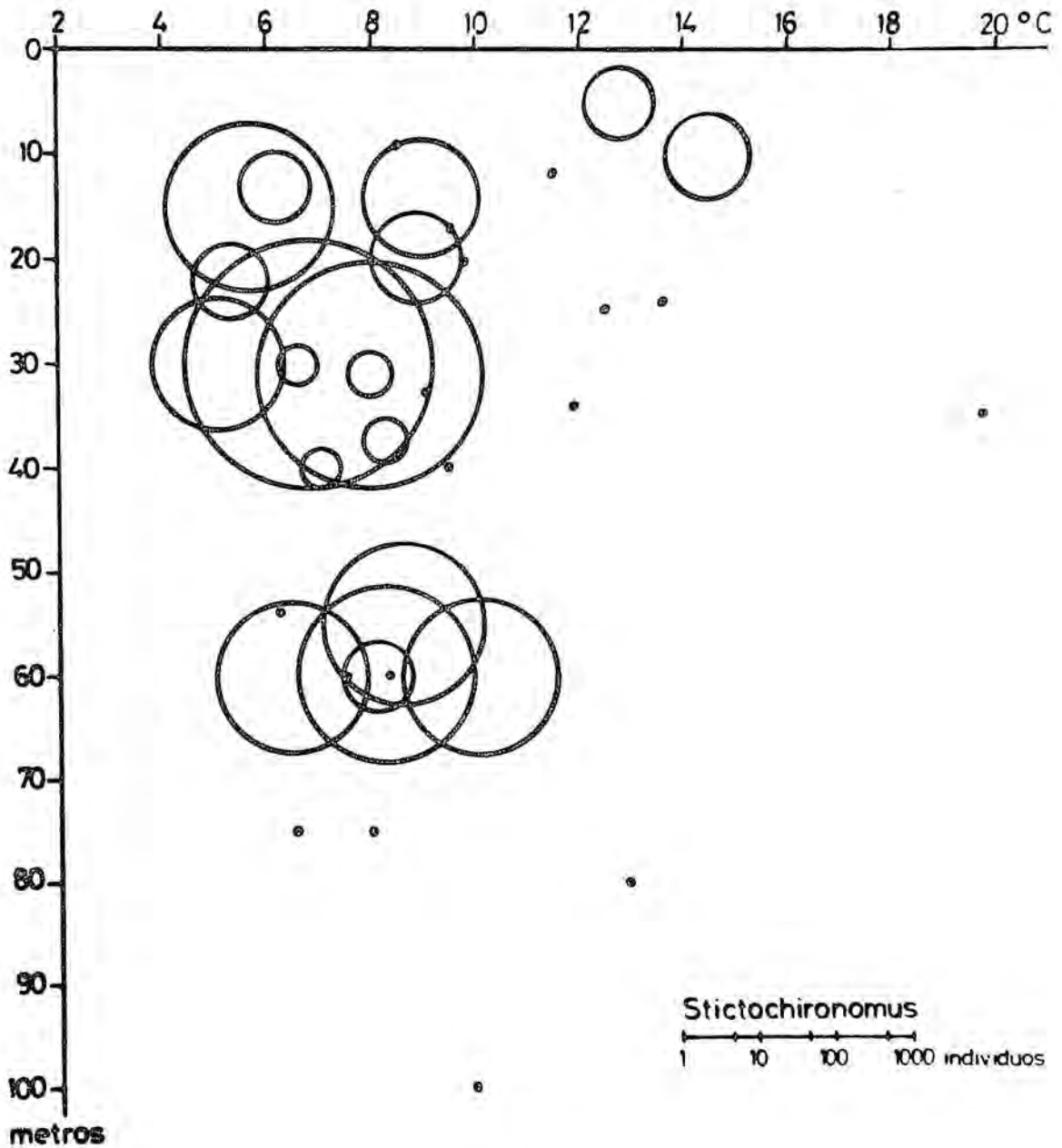


Fig. 20. Densidad de las larvas de Stictochironomus en relación con la profundidad y la temperatura de las muestras profundas. La abundancia es proporcional en una escala logarítmica al radio de la circunferencia que delimita según la escala indicada al pie de la figura.

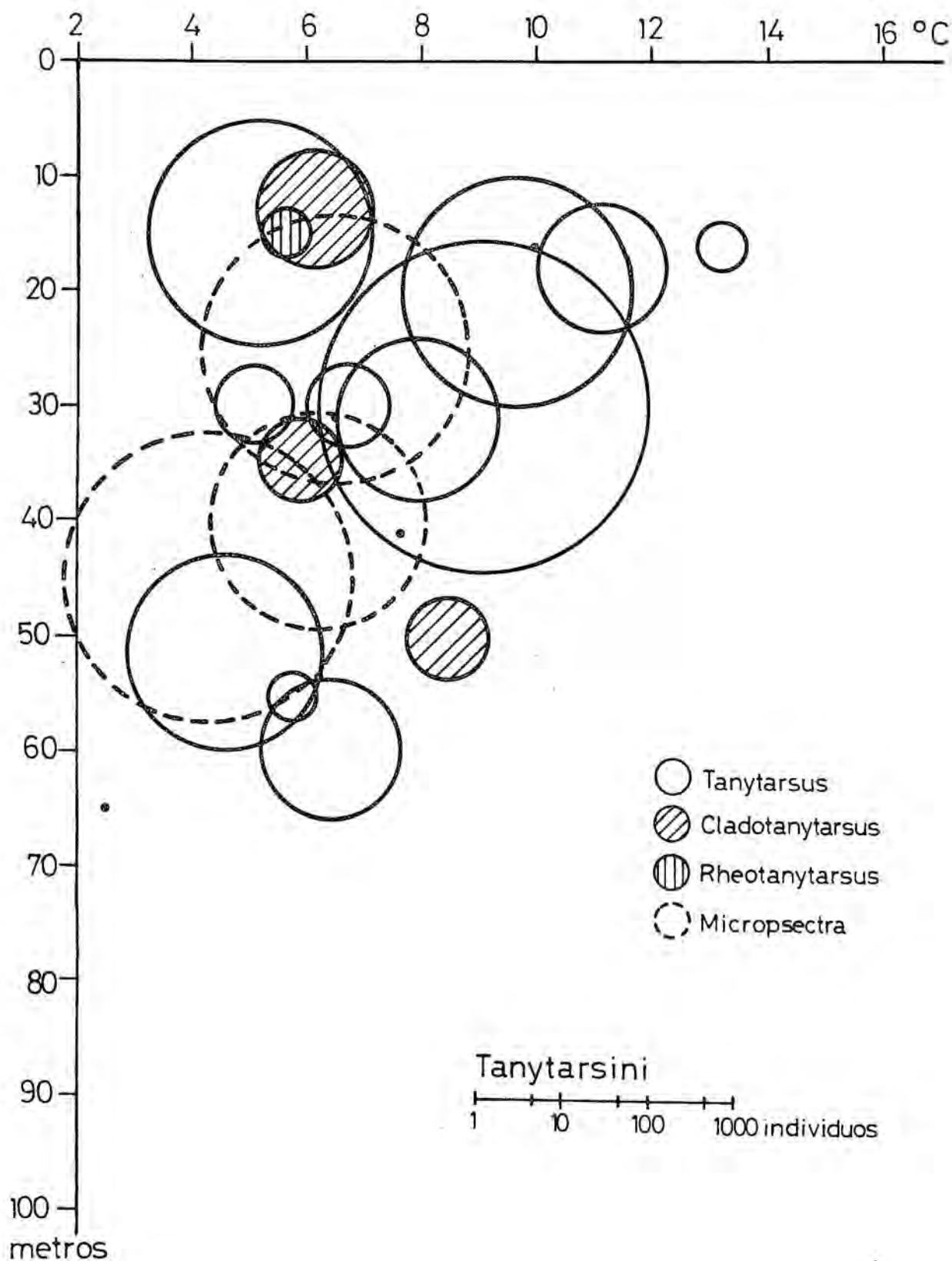


Fig. 21. Densidad de los diferentes géneros de tanitarsinos presentes en las muestras bentónicas de los embalses españoles, comparada con la profundidad a que fueron tomadas las muestras y la temperatura en el momento de recogerlas. La densidad es proporcional en una escala logarítmica al radio de la circunferencia que delimita.

Procladius (fig. 18) y Chironomus (fig.19) pueden encontrarse abundantemente a todas las temperaturas, por lo que no parecen tener ninguna preferencia. Por el contrario, los tanitarsinos y Stictochironomus parecen mas ligados, en sus densidades mayores, a las temperaturas mas bajas. Principalmente este ultimo género (fig.20) es solo abundante en 4 embalses y a temperaturas inferiores a los 10°C (embalses de Alloz, 3; Aguilar de Campoo, 7; Entrepeñas, 37; y Mao, 99). De una manera paralela puede observarse la distribución con la profundidad comentada anteriormente. Chironomus (fig. 19) se concentra principalmente en los primeros 20 metros, Procladius (fig. 18) en los 40 metros superiores, mientras que los tanitarsinos (fig. 21) y Stictochironomus, se distribuyen mas uniformemente, con tendencia a la concentración en zonas profundas.

Producción planctónica y producción bentónica.

La dependencia de la producción secundaria bentónica con respecto a la producción fitoplanctónica, fue demostrada por JONASSON (1961⁴, 1972). Los organismos del bentos siguen un ritmo de crecimiento marcado por el ritmo general del lago en todos sus aspectos, tanto físico-químicos como biológicos. El crecimiento de las especies bentónicas se realiza principalmente en las épocas de mayor producción planctónica, es decir en primavera y otoño. En estos periodos el incremento de peso fresco de Chironomus anthracinus Zett. puede ser del 255% en los segundos estadios larvarios o del 755% en el tercer estadio (JONASSON, 1972). La relación entre la producción primaria y la producción del bentos profundo es, pues, muy directa en los lagos, donde los máximos de crecimiento coinciden con los de producción primaria. En invierno las bajas temperaturas impiden el crecimiento tanto a nivel plactónico como bentónico y en verano la estratificación provoca un déficit de oxígeno en el fondo de los lagos, que limita el crecimiento de los animales del fondo.

En los embalses, aunque no ha sido posible establecer una relación directa para cada uno de ellos entre las producciones del bentos y del plancton, si se ha observado que existe una cierta congruencia en la relación entre la cantidad de clorofila resultante de la integración de los valores medidos entre 0 y 20 metros y la presencia y abundancia de los quironómidos mas importantes.

Para hacer resaltar estas relaciones hemos reunido aquellos valores por intervalos de valores de clorofila a creciente. Los límites han sido establecidos de manera regular, procurando integrar en cada grupo un número de embalses superior a 10.

En la tabla XX se comparan los valores de la presencia de los tres quironómidos mas importantes respecto a las concentraciones de clorofila a. En los intervalos de menor concentración, los embalses con Procladius y Stictochironomus en el fondo superan al número de embalses que poseen Chironomus. Para valores de concentración de clorofila a intermedios (entre 50 y 100 mgr. cl. a por m^2), aun es Procladius el quironómido mas frecuente, pero con una ventaja minima, mientras que los embalses con Stictochironomus se presentan en una proporción menor. Para valores de clorofila a mas altos es Chironomus el mas frecuente de los insectos en el bentos.

Los valores para las abundancias (tabla XXI) resultan mas dificiles de interpretar. En primer lugar hay que mencionar que en el intervalo entre 100 y 200 mgr. cl. a por m^2 , la mitad de los embalses no tienen quironómidos y los que tienen estas larvas de insecto las poseen en número escaso. Los promedios de las poblaciones de insectos en este intervalo son de significación dudosa y serán comentados mas tarde.

Procladius es mas abundante en los valores de clorofila a inferiores a 100 mgr. cl. a m^2 , donde la densidad media rebasa los 6 individuos por embalse, mientras que a partir de aquel valor es inferior a 2 individuos por embalse.

Tabla XX. Presencia de los tres géneros de quironómidos mas importantes en la fauna profunda en relación a la cantidad de clorofila.

mg.cl.a/m.2.	Embalses	Embalses con Quironómidos	<u>Procladius</u>	<u>Chironomus</u>	<u>Sticto-chironomus</u>
0 - 25	12	11	8	4	6
25 - 50	26	20	15	6	7
50 - 75	14	11	9	8	4
75 -100	10	9	9	7	2
100 -200	14	7	4	4	1
200 -700	11	10	4	9	3

Tabla XXI. Abundancia de los organismos mas importantes en la fauna profunda (en individuos por 400 cm²) en relación a los intervalos de clorofila a establecidos en los embalses españoles.

mg.cl.a/m.2.	Oligoquetos	<u>Procladius</u>	<u>Chironomus</u>	<u>Sticto-chironomus</u>	<u>Tanytarsini</u>	Otros Quironómidos	<u>Chaoborus</u>
0 - 25	264	7'76	4'05	0'93	0'87	0'22	5'20
25 - 50	155	10'20	0'34	0'83	2'14	0'439	0'057
50 - 75	224	6'07	3'33	3'01	0'59	0'64	2'52
75 -100	290	17'05	6'76	0'08	1'46	0'7	7'93
100 -200	122	1'92	0'416	0'066	0'1	0'45	0'75
200 -700	172	1'36	38'36	0'378	0'54	1'06	1'27

En Chironomus, salvando la circunstancia anteriormente reseñada, las mayores densidades se acumulan en los grupos con mayor concentración de clorofila. Sin embargo en cantidades de clorofila a pueden encontrarse valores muy altos en la densidad de este quironómido.

Por el contrario, Stictochironomus resulta mas abundante en embalses menos eutróficos, es decir con valores bajos y medios de clorofila, aunque la distribución de densidades viene mas afectada por los valores particulares. Este último extremo ocurre en los demás quironómidos cuyos valores de presencia o de densidad son demasiado bajos y no nos proporcionan información suplementaria.

Algunas consideraciones sobre la significación de los grupos establecidos.

En la tabla XXII se relacionan cada uno de los embalses con la concentración media de clorofila por metro cuadrado, la producción primaria por superficie, el cociente P/B y la densidad de cada uno de los grupos de quironómidos mas importantes, asi como de Chaoborus. Para cada embalse el promedio ha sido calculado sobre 1 a 4 valores para la concentración de clorofila y la producción y sobre 1 a 3 muestras para la densidad de organismos.

En el primero de los grupos se incluyen embalses con una cantidad media de fitoplancton comprendida entre 9'9 y 25 mgr. cl. a por m². Son en total 11 embalses de características dispares en cuanto a su bentos. En efecto, al lado de embalses con gran cantidad de materia orgánica en el fondo (Porma, 8) dominados por Tanytarsus, encontramos otros con el fango de color claro, sin trazas de anoxia (Buendia, 36; Rumblar, 64; Santa Ana, 93; Sitjar, 59 y Loriguilla, 58) y finalmente un grupo con presencia de Chironomus en el fondo. El fango de estos embalses es de color claro con alguna franja oscura, denotando cierto grado de agotamiento del oxígeno en algunas ocasiones (Entrepeñas, 37; Amadorio, 78) o bien tiene abundante materia orgánica en el fondo (Peñarroya, 55; Puentes, 77). Seguramente el grado de ausencia de oxígeno no se debe en estos casos a un exceso de producción sino a otras causas.

En 26 embalses los valores de clorofila superaron los 25 mgr. por m^2 y no llegaron (en promedio) a los 50 mgr. por m^2 . En 20 de ellos se hallaron quironómidos (un 77%). El lago de Sanabria por sus valores de clorofila se incluye en este grupo. Este lago se separa por su fauna profunda de los demás miembros del grupo, ya que está dominado en el fondo por tanitarsinos, quizás por la altura en que está situado y el régimen frío. El sedimento del lago es semejante al de algunos embalses, con gran cantidad de pequeños restos de materia orgánica, pero sin acumulación limosa como en muchos embalses.

La mayoría de los embalses de este grupo tienen fangos de color claro, aunque algunos presentan señales de agotamiento de oxígenos en determinadas épocas. En otros el fango es de color grisáceo o con bandas más claras y otras más oscuras (embalses nº 84, 66, 73, 49, 58). También, en este grupo, una serie de embalses retienen en el fondo una gran cantidad de materia orgánica, lo que puede ser debido a la permanencia de la vegetación terrestre original (60, 105), o a aportes desde los sistemas terrestres, principalmente en zonas forestales, donde son visibles en el fondo, entre el fango, gran cantidad de restos de pequeños troncos (embalses nº 15, 22, 99). Los embalses menos profundos y con gran caudal circulante presentan características más semejantes a las de un río, con un fango poco consolidado o casi inexistente (12, 35). Un embalse perteneciente a este grupo por los valores de clorofila medidos, tiene un fango totalmente negro con presencia de gran cantidad de sulfhídrico, sin testigos de las capas oxidadas que se forman cada año, que son borradas por la fuerte anoxia estival. La buena cantidad de sulfatos de estas aguas (entre 2'57 mgr.-ion por litro y 4'62 mgr.-ion por litro) podría ser favorecedora de una actividad intensa de las bacterias sulfatorreductoras. La cantidad de sulfhídrico formada es tanta que los Chironomus no pueden colonizar este fondo y el número de tubificidos es bajo. En el plancton de este embalse se encuentra de manera abundante Oscillatoria, y por otra parte, conocemos que las cianofíceas no son muy apetecidas por los quironómidos (embalse de Orellana, 48).

En el intervalo que comprende valores entre 50 y 100 mgr. de clorofila a por m^2 , 20 de los embalses tienen quironómidos y en muchos de ellos se presentan los tres géneros mas representativos. Aquí la presencia de fangos negros y grises es mayoritaria y en muchos pueden observarse las típicas bandas de fluctuación claras y oscuras (40, 67, 88, 7, 3, 74, 100, 72, 31, 91), aunque algunos conservan fangos mas claros (96, 85). Los embalses de Galicia, cercanos a explotaciones forestales en su mayoría, son los que presentan fondos con mayor cantidad de pequeños restos vegetales (11, 14, 21). En otros embalses de este grupo la falta de un muestreo mas extensivo impidió constatar la presencia de algunas especies (5, 70, 68).

En la serie de embalses con valores de clorofila a comprendidos entre 100 y 200 mgr. por m^2 , solo un 50% de los embalses presentaban quironómidos. De los siete embalses sin quironómidos, dos fueron insuficientemente muestreados, uno de ellos con mucha materia orgánica, en Galicia (16), y el otro con una fuerte contaminación por la refinería de Puertollano, con presencia de bolas de plástico en la zona mas profunda (embalse nº 65). Otros dos embalses presentaban una fuerte anoxia con gran cantidad de materia orgánica en el fondo (42, 79) y los tres restantes eran fuertemente deficitarios de oxígeno con fangos totalmente negros y fuerte olor a sulfhídrico (46, 41 y 69).

Entre los 7 embalses con quironómidos de este grupo destaca el de Santa Teresa (43), en que el fango de color gris no hacer pensar en una anoxia desmesurada. En su fondo no se encuentran Chironomus (por lo menos las tres veces que se muestreó) y si en cambio tanitarisinos y Stictochironomus. El resto de embalses de este grupo pueden considerarse eutróficos, con fangos negros y con la presencia de Chironomus en muchos de ellos.

Los embalses con mayor cantidad de clorofila a (200 a 700 mgr. por m^2), tienen todos fangos oscuros aunque el grado de anoxia a lo largo del año es diferente. En todos hay quironómidos, excepto en el embalse de La Cuerda del Pozo (32) del cual se ha comentado anteriormente que una muestra complementaria tomada en Setiembre de 1977

reveló la presencia de este género en el fondo.

El sedimento de alguno de los embalses de este grupo tiene también mucha materia orgánica, principalmente el de los de Galicia, como el embalse de Forcadás (13), donde los Chironomus están acompañados abundantemente de Microtendipes (de ahí el número elevado de "otros quironómidos" de este embalse en la tabla XXII). Esta composición recuerda más a la fauna de una zona submarginal que a una fauna litoral, lo que se debe a que las muestras estaban tomadas entre 5 y 8 metros. En otro embalse de este grupo también fueron tomadas las muestras a poca profundidad y también son frecuentes otros quironómidos así como Chironomus del grupo thummi (embalse de Cazalegas, 52). En el embalse de La Torre de Águila (86), en una muestra tomada a 5 metros fue donde aparecieron mayor número de Chironomus. El 11 de Diciembre de 1974, a 5 metros de profundidad, con un sedimento de tipo limoso de color negro, a temperatura de 14 °C y con 6'01 ml/l. de oxígeno la cantidad de clorofila era 107'8 mgr. por m². En estas condiciones no es de extrañar la extremada proliferación de 277 larvas de quironómido con la mayoría de formas recién eclosionadas. Se presentaban todas las condiciones para la existencia de una población numerosa de larvas de quironómidos: buen sustrato, buena alimentación, temperatura adecuada y suficiente oxígeno.

En otros embalses de este grupo, la mayor profundidad y también la mayor anoxia del fondo impiden desarrollos tan espectaculares y los valores de individuo por muestra son mucho menores, a pesar de la disponibilidad de alimento.

De lo anteriormente expuesto puede deducirse que existe cierta relación entre la capacidad productiva de los embalses y la abundancia del bentos profundo, pero que cuando se sobrepasan unos límites, las condiciones del fondo pueden volverse contrarias a la proliferación de los organismos, aunque exista un gran aporte de alimento hacia el fondo. El límite no es fijo y depende de multitud de condiciones propias de cada embalse tales como la temperatura

del fondo (que acelera más o menos la descomposición), las características químicas (el que haya más o menos sulfatos en el fondo por ejemplo), la profundidad, etc... es decir de una multiplicidad de factores que interaccionan entre sí, y la importancia de cada uno varía con las diferentes condiciones generales del embalse.

Tabla XXII. Valores medios de clorofila a, producción primaria, relación P/B y número de individuos por 400 cm² de quironómidos y Chaoborus en los embalses españoles. La ordenación se ha hecho respecto a los valores de clorofila y de mayor a menor. Valores entre 100 y 700 mgr. clorofila a por m².

Embalse	Fitoplancton mg. Cl/m.2.	Producción primaria mg. Cl/m.2./hora	P/B	Chironomus ind./muestra	Procladius ind./muestra	Stictichironomus ind./muestra	Tanytarsini ind./muestra	Otros Quironómidos ind./muestra	Chaoborus ind./muestra
26	682	-	-	1'3	-	-	-	-	-
13	384	11'2	0'72	13'6	9'3	-	-	8	8'3
86	328	86'8	1'49	277	-	-	-	1	-
51	328	-	-	7'3	3'3	-	-	-	0'6
52	292	-	-	12	2	-	-	2'6	-
29	289	44'7	0'37	1	-	0'5	-	-	-
54	275	-	-	3	-	3	5	-	5
45	269	-	-	109'5	-	-	-	-	-
95	263	82'7	0'3	2'6	0'6	0'6	-	-	-
50	210	242	0'81	-	-	-	1	-	-
32	210	44	0'41	-	-	-	-	-	-
47	169	-	-	3	4	-	-	-	-
30	167	36'9	0'66	0'5	9'5	-	-	-	-
20	163	13'9	0'13	0'3	-	-	-	-	-
65	148	44'7	0'37	-	-	-	-	-	-
79	144	60'9	0'48	-	-	-	-	-	-
69	138	144	3'14	-	-	-	-	-	0'5
43	132	40'8	0'37	-	-	0'6	1	-	-
41	128	39'5	0'29	-	-	-	-	-	-
46	126	41'6	0'35	-	-	-	-	-	-
42	123	-	-	-	-	-	-	-	-
87	122	35'5	0'39	-	12	-	-	4	-
83	117	39'8	3'66	2	-	-	-	-	7
16	110	-	-	-	-	-	-	-	-
4	106	-	-	-	2	-	-	0'5	-

Tabla XXII. Continuación. Valores entre 50 y 100 mgr. clorofila a por m².

Embalse	Fitoplancton mg.Cl/m.2.	Producción Primaria mg.Cl/m.2./hora	P/B	Chironomus ind./muestra	Procladius ind./muestra	Stictichironomus ind./muestra	Tanytarsini ind./muestra	Otros Quironómidos ind./muestra	Chaoborus ind./muestra
91	99	26'9	0'42	1	2	-	-	-	-
31	97	-	-	12'3	54	0'3	-	3'3	-
96	97	-	-	0'6	4'6	-	-	0'3	-
72	92	73'	0'76	2	28'5	0'5	-	-	-
94	88	34'9	0'92	-	0'3	-	-	-	-
6	87	22'7	0'64	46'6	22'3	-	14'6	3'6	3'3
19	83	18'2	0'33	-	-	-	-	-	-
53	81	215'7	3'5	2	0'6	-	-	-	76
100	81	-	-	3'	57	-	-	-	-
21	75	22'1	0'3	-	1	-	-	-	-
40	67	-	-	23	7	-	2'3	-	31'3
67	64	-	-	2	5'5	-	-	0'5	-
68	64	28'7	0'93	-	-	-	-	-	-
5	63'8	-	-	-	-	-	-	1	-
88	63	18'1	0'36	1	7'5	1'5	-	0'5	-
14	61	-	-	2	2	-	-	4	-
7	57'6	-	-	1	2'3	28'6	5	-	-
3	55	-	-	0'3	-	11'6	-	-	-
24	55	1'7	0'05	-	-	-	-	-	-
74	54	46	0'69	17	56	-	1	3	-
27	53	51'6	1'09	0'3	0'6	0'3	-	-	-
11	51'7	36'5	0'58	-	2	-	-	-	-
70	51	25'5	0'95	-	-	-	-	-	-
85	51	45'8	1'21	-	2	-	-	-	-

Tabla XXII. Continuación. Valores entre 10 y 50 mgr. clorofila a por m².

Embalse	Fitoplancton mg. Cl/m.2.	Producción Primaria mg. Cl/m.2./hora	P/B	Chironomus ind./muestra	Procladius ind./muestra	Stictichironomus ind./muestra	Tanytarsini ind./muestra	Otros Quironómidos ind./muestra	Chaoborus ind./muestra
84	48	21'9	1'32	1	2'5	-	-	0'1	-
25	45	1	0'07	-	10'3	-	18'3	-	-
34	44	77'5	2'16	-	2'6	-	-	0'3	-
9	42	35'8	0'78	-	-	-	-	-	-
15	42	0'6	0'02	-	1	-	-	-	-
76	42	-	-	-	30	2'5	-	-	-
12	40	-	-	-	1	-	-	-	-
66	39	43'8	0'88	1	1'5	-	-	-	-
73	38	28'9	0'86	-	12'5	-	-	-	-
22	37	2'8	0'05	-	-	-	-	0'3	-
33	36	22'2	0'73	-	165	2	1	3	-
92	36	-	-	-	3'3	0'6	-	0'6	-
1	34	-	-	-	11'5	5'5	-	-	-
48	33	56'1	1'77	-	-	-	-	-	-
60	33	26'1	0'59	-	-	-	-	-	1'5
62	33	-	-	-	2	0'5	-	-	-
49	30	-	-	2	-	-	-	-	-
58	29	-	-	-	8	1	-	6	-
35	28	23'8	0'93	-	-	-	-	1	-
105	27	10'8	1'21	0'5	-	-	35'5	-	-
75	27	27'7	1'05	-	-	-	-	-	-
99	26	-	-	3'5	-	9'5	1	-	-
63	26	41'6	2'3	-	-	-	-	-	-
82	26	-	-	-	2	-	-	-	-
38	25	129'4	4'73	-	-	-	-	-	-
56	25	42'8	2'92	1	12	-	-	-	-
8	24	15	0'64	-	-	-	7	-	-
57	24	115'9	4'77	-	15	-	-	-	-
37	23	49'1	1'15	8'6	1'6	7	3	1'6	-
36	20	21'7	0'61	-	-	0'6	-	-	-
64	19	-	-	-	35	-	-	-	-
93	19	37'8	1'86	-	-	-	-	-	-
78	17	-	-	7	1	-	-	-	-
2	15	22	3'51	-	16'5	0'5	0'5	-	-
59	14	61'9	4'02	-	5'5	1	-	1	0'5
55	13	-	-	1'5	-	1'5	-	-	60'5
61	10	73'4	7'12	-	1	-	-	-	-
77	9'9	-	-	31'5	17'5	0'5	-	-	1'5

ORDENACION DE LOS EMBALSES POR SU FAUNA BENTONICA.

El establecer grupos discretos de lagos es algo que se ha intentado repetidas veces, y desde diferentes puntos de vista, en la Limnología. Los primeros intentos datan de la primera mitad de este siglo con la publicación de los trabajos de NAUMANN (1932) y THIENEMANN (1925) y el establecimiento de lo que se denominó Limnología regional, que oponía a los lagos oligotróficos fríos y profundos de Suecia, con los lagos eutróficos más someros del norte de Alemania. Ya en estos trabajos se utilizaron los quironómidos para caracterizar los diferentes fondos, diferenciándose los lagos oligotróficos con Tanytarsus de los eutróficos con Chironomus (THIENEMANN, 1925).

Según la especialidad a que se dedican los diferentes autores, se realizan tipologías con unos o otros organismos (Crustáceos, quironómidos, etc ...). Algunas de las ordenaciones establecidas en principio estaban afectadas de localismo, ya que se incluían como elementos indicadores especies relictas que impiden una comparación con otras áreas (ALM, 1922).

En los quironómidos se siguió durante mucho tiempo el sistema propuesto por THIENEMANN, oponiendo los lagos con Tanytarsus a los que tienen Chironomus. A medida que avanzaron los estudios sobre otros lagos se estableció un sistema más gradual con la presencia en la zona profunda de otros quironómidos que indicaban estadios intermedios entre los dos sistemas (LUNDBECK, 1936). Al investigarse los lagos de alta montaña, muy fríos, con poco aporte de nutrientes, se añadió un nuevo tipo de comunidad, dominada por ortocladinos (BRUNDIN, 1958).

Un nuevo paso se dio al llevar a la identificación de los quironómidos del fondo hasta el nivel de especie, por medio de captura directa con trampas de los insectos al abandonar la piel de las pupas. Con ello se pudieron establecer diferencias a nivel específico

entre zonas geográficas distintas, incorporando así factores zoogeográficos. Esta línea fue seguida principalmente por BRUNDIN (1958) que estableció cinco grupos discretos, contemplando el grupo de los embalses mesotróficos mas como una expresión del paso gradual de un grupo a otro que como un grupo concreto (tabla XXIII).

SAETHER (1975), ha estudiado los lagos americanos aplicando los criterios de BRUNDIN, identificando las especies y estableciendo un sistema semejante, en el que al pasar de un grupo a otro se asiste a la sustitución gradual de unas especies por otras. Los dos autores mencionados insisten en que una lista completa tiene mucho mayor valor indicador que una especie determinada.

En los embalses españoles no ha sido posible determinar las especies, pero la comparación de nuestros inventarios, sugiere un poblamiento bastante uniforme de aquellos, en el sentido de que solo unas pocas especies son abundantes y están frecuentemente repartidas en el bentos. Si observamos los géneros mas frecuentes en el fondo podremos realizar una clasificación en grupos asimilable a la de BRUNDIN y SAETHER, con las cuales se compara en la tabla XXIII. En esta ordenación podemos señalar algunas diferencias entre los embalses españoles y los lagos centroeuropeos y americanos.

En primer lugar la ausencia de lo que BRUNDIN y SAETHER llaman lagos ultraoligotróficos, dominados por larvas del género Heterotrissocladus. Este tipo estaría limitado a lagos muy frios de montaña y no parece ocurrir frecuentemente ni en España ni en el Pirineo (LAVILLE, 1972).

El segundo tipo (lagos oligotróficos), esta formado por aquellos en cuyo fondo domina Tanytarsus. Este tipo no está muy claramente definido en América y en los dos sistemas se halla acompañado por Heterotrissocladus (tabla XXIII). En los embalses españoles solo en uno domina Tanytarsus en las dos veces que se muestreó, sin ningún otro quironómidos acompañante (embalse de Porma, 8). Es el embalse muestreado a mayor altura (1.800 mts.) y sus aguas son claras, frias con

Tabla XXIII. Tipología bentónica de los lagos europeos (BRUNDIN, 1958), americanos (SAETHER, 1975) y de los embalses españoles.

	Lagos Europeos	Lagos Americanos	Embalses Españoles
I-ULTRAOLIGOTRÓFICOS	<u>Heterotrissocladius subpilosus</u>	<u>Heterotrissocladius oliveri</u>	-----
II-OLIGOTRÓFICOS	<u>Tanytarsus lugens</u> (con <u>H.grihsawi</u> o <u>H.sautellatus</u>)	<u>Tanytarsus</u> sp? (<u>Monodiamesa tuberculata</u> y <u>Heterotrissocladius changi</u>)	<u>Tanytarsus</u> sp. <u>Micropsectra apposita</u> (SANABRIA-25)
II/III-MODERADAMENTE OLIGOTRÓFICOS	<u>Stictoichironomus rosenstöckli</u>	<u>Chironomus atritibia</u> <u>Phaenopsectra coracina</u>	<u>Stictoichironomus maculipennis</u>
III-EUTRÓFICOS a) moderados	<u>Chironomus anthracinus</u>	<u>Chironomus decorus</u>	<u>Stictoichironomus maculipennis</u> <u>Chironomus plumosus</u>
b) eutróficos	<u>Chironomus plumosus</u>	<u>Chironomus plumosus</u>	<u>Chironomus plumosus</u>
c) ultraeutróficos	-----	-----	Sin quironómidos

el fondo con gran proporción de materia orgánica. Puede incluirse en este grupo el lago de Sanabria, cuyo bentos estaba dominado por Micropsectra apposita (Walk.), en todas las ocasiones en que lo muestreamos. Las características del bentos de este lago lo hacen semejante a un lago alpino centroeuropeo. Algunos de los embalses con Tanytarsus en el fondo, contienen también Chironomus como acompañante lo que no deja de ser paradójico, como ya fue resaltado por LAVILLE (1972) en el lago de Port-Bielh, a 2.200 mts. en el Pirineo central francés.

El grupo de lagos que se pueden considerar como moderadamente oligotróficos, comprende lagos de características intermedias entre los oligotróficos y los eutróficos, por lo que BRUNDIN (1958) les atribuyó el grupo II/III (tabla XXIII). En Europa el quironómido que domina en sus fondos es Stictochironomus rosenstöckli (Zett.), mientras que en América según SAETHER (1975), son dos quironómidos de otro género (tabla XXIII). En los embalses esta función podría atribuirse a Stictochironomus maculipennis (Meig.), una especie del mismo género que el quironómido dominante en los lagos mesotróficos suecos y centroeuropeos.

En los lagos eutróficos tanto BRUNDIN (1958) como SAETHER (1975) realizan dos subdivisiones; una de embalses moderadamente eutróficos, en cuyo fondo domina Chironomus anthracinus Zett. en Europa y Ch. decorus Mall. en América y otra de embalses eutróficos dominados por Ch. plumosus L.. En los embalses no es posible una delimitación clara en este sentido, ya que existe una variación estacional que, unida a la temperatura mas alta, permite a los organismos tener varios ciclos biológicos en un mismo año, con lo que en un embalse pueden darse diversas situaciones en el curso de un mismo año con fauna de significado distinto con relación a la definición de comunidades.

Los embalses moderadamente eutróficos podríamos compararlos a los que en España tienen en el fondo una mezcla de Chironomus y Stictochironomus, y los mas eutróficos serían los que solo poseen Chironomus plumosus L. en la zona profunda.

Cabe preguntarse como es posible diferenciar las larvas de Ch. plumosus L. y Ch. anthracinus Zett., para poder afirmar la ausencia de esta última especie en los embalses españoles. Nos basamos principalmente en dos hechos: la ausencia de Ch. anthracinus Zett. en las capturas de quironómidos adultos que hemos realizado en la península y la homogeneidad de tamaño de la cápsula cefálica de las larvas de Chironomus capturadas en el fondo, junto a la típica mancha negra por encima de los ojos propia según LENZ (1954-1962) de Chironomus plumosus L.

Por todo ello, creemos que S. maculipennis (Meig.) (de tamaño superior a S. rosenstöckli (Zett.)), substituye en España a Ch. anthracinus Zett. en su función, compartiéndola con Ch. plumosus L.. Una afirmación de este tipo, sin embargo, debe ser confirmada posteriormente y contemplarse por el momento como un instrumento de trabajo.

Otro tipo de lagos y embalses que no parecen haber identificado ni BRUNDIN (1958) ni SAETHER (1975), son los que podríamos llamar ultraeutróficos, que serían aquellos cuyo fondo es tan anoxico durante gran parte del año, que impide su colonización por los quironómidos. En muchos casos es una consecuencia de la actividad humana, siendo frecuente por ello en los embalses, donde el grado de anoxia puede ser excesivo para la vida de los Chironomus. Sin embargo, otros factores pueden ocasionar fondos de este tipo, ya que en el embalse de Orellana (48), lejos de presiones humanas intensas, se da un bentos de este tipo en su parte mas profunda. En condiciones naturales algunos lagos pueden presentar fondos de este tipo, por ejemplo, el lago de Montcortés (LLeida), cuyo especial flujo hace permanecer en estado de anoxia, durante todo el año, la zona inferior a los 15 mts. de profundidad. La ausencia de todo tipo de fauna en ciertas epocas ha sido señalada en otros embalses (Mc. LACHLAN, 1971), asi como la rápida recolonización en epocas favorables. De todo ello resulta una considerable fluctuación en el número de individuos y la presencia de algunas especies según las épocas o los años.

Resaltadas estas diferencias, con las peculiaridades propias de nuestro pais, podemos decir que el sistema propuesto por BRUNDIN (1958) tiene una validez general para la comprensión, en relación a los tipos de lagos, de la población bentónica y su distribución en embalses y lagos.

Grupos de embalses en relación con la profundidad y la fertilidad.

Una vez establecida la clasificación subjetiva anterior ya que poseíamos datos para cada embalse de clorofila, producción y profundidad, juzgamos interesante realizar una comparación de los valores anteriormente mencionados con la presencia o ausencia de las especies indicadoras y sus densidades. Es decir estableciendo unos grupos para los géneros "a priori", ver que relación tiene su presencia o ausencia con las características del embalse que influyen de manera mas directa sobre la fauna del fondo.

De acuerdo con este criterio se subdividieron los embalses en cuatro grupos: embalses con Tanytarsus como quironómido dominante (o otros tanitarsinos), embalses con Stictochironomus, embalses con Stictochironomus y Chironomus a la vez y embalses con solo Chironomus, grupos que se correspondían aproximadamente con las categorías II, II/III, IIIa y IIIb de BRUNDIN (1958). Quedaba un resto de embalses muy numeroso (37 embalses, un 42'5%) sin ninguno de estos quironómidos. De ellos se hizo una subdivisión, totalmente arbitraria, de embalses con Procladius, embalses con diversos quironómidos que no fueran los anteriores, embalses sin quironómidos, cuya ausencia era achacable a la falta de muestreo y embalses sin quironómidos pero que considerábamos suficientemente muestreados (tabla XXIV).

Si observamos los cuatro primeros grupos, vemos como la cantidad de clorofila media por metro cuadrado va aumentando, siendo mayores los valores medio y máximo en los embalses con solo Chironomus. Sin embargo, como puede verse por los valores mínimos de clorofila por metro cuadrado, existen embalses con poca cantidad de pigmento y con Chironomus, por lo que no es posible deducir siempre una relación directa de un factor con el otro.

Los valores medios de producción primaria mas altos no están sin embargo, en el ultimo intervalo, sino en el penúltimo, aunque los valores máximos se den en embalses aparentemente sin Stictochironomus.

Tabla XXIV. Grupos de embalses en relación con las especies indicadoras y algunos de los parámetros mas importantes usados en la definición de los diferentes tipos.

	n	Clorofila a mg./m.2.	Producción mg./m.2./hora	n	Prof. mts.	Oligo- quetos ind/m2.	Quironó- midos ind/m2.	Procla- dius ind/m2.	Chiro- nomus ind/m2.	Sticto- nomus ind/m2.	Tanytar- sini ind/m2.	Otros ind/m2.
<u>I-Tanytarsus</u>	2	34'95(24-46)	8'03(1-15)	2	47'8	19948	444	129	-	-	315	-
<u>II/III-Sticto-chironomus</u>	10	39'53(15-133)	30'238(15-62)	6	30'9	2802	675	604	-	37	4	29
<u>IIIIa-Chironomus + Sticto-chironomus</u>	13	101'56(10-289)	53'21(18-82)	6	34'6	6143	511	217	132	124	27	10
<u>IIIIb-Chironomus</u>	25	151'51(17-683)	49'77(11-215)	14	23'8	5006	814	202	537	-	53	22
Otros embalses												
Con <u>Procladius</u> (solamente)	14	53'04(11-122)	44'12(1-116)	11	40	5593	158	160	-	-	-	8
Otros Quironómidos (solamente)	4	85'04(28-210)	89'55(23-242)	3	34'1	1998	27	-	-	-	-	27
Sin Quironómidos												
Muestreo defectuoso	9	84'89(25-148)	50'69(2-144)		46'6	719	-	-	-	-	-	-
Muestro suficiente	10	83'11(20-210)	39'11(18-61)	9	47'3	6449	-	-	-	-	-	-

La profundidad media también disminuye al aumentar la cantidad de clorofila. En los embalses mas someros es donde existe, en promedio, mayor cantidad de Chironomus; como se ha puesto de manifiesto en capítulos anteriores.

Los demás embalses donde no aparecieron estos quironómidos indicadores deben considerarse clasificados de una forma provisional, ya que un muestreo mas exhaustivo nos habría permitido el reconocer alguna de las formas principales en algún momento del ciclo. Entre los embalses sin quironómidos y que consideramos bien muestreados, cabe pensar en dos posibilidades opuestas: la de los embalses ultraeutróficos, sin quironómidos por la excesiva eutrofia a lo largo del año (por ejemplo Orellana, 48; San Juan, 41) y la de los embalses muy oligotróficos (Santa Ana, 93), sin quironómidos porque el nutrimento que llega a su fondo (60 mts) es una fracción muy pequeña de su escasa producción primaria, insuficiente para el mantenimiento de una población de insectos. Solo pueden encontrarse algunos gusanos que aprovecharían la escasa actividad bacteriana.

Tipos de embalses establecidos por sus características fisico-químicas y por la composición del fitoplancton comparados con la composición bentónica de cada grupo.

La composición química del agua, la fertilidad y las especies fitoplanctónicas, fueron los factores que impulsaron a una ordenación en una serie discontinua de 6 grupos de los embalses españoles (MARGALEF et al. 1976). Ya anteriormente se habían resaltado algunos factores en los que se podía basar la tipología de los embalses españoles (ESTRADA, 1975; MARGALEF, 1975), y posteriormente se han reafirmado estas posibilidades con el estudio de los crustáceos (ARMENGOL, 1977). En síntesis, y basándose en los caracteres mencionados, MARGALEF et al. (1976) distinguen 6 tipos de embalses, los de agua menos mineralizada (grupos I al III) se separan de los alcalinos (grupos IV al VI). Dentro de cada subgrupo los tipos I y VI son los mas oligotróficos y los otros son mas fértiles.

Creemos que puede ser interesante intentar comparar los grupos establecidos a nivel general con los grupos basados en el estudio del bentos. En la tabla XXV se han agrupado los embalses en los 6 tipos reconocidos en MARGALEF et al., incluyendo todos los embalses en los que se ha muestreado el bentos sin reparar en su grado de muestreo y indicando la presencia o ausencia de los géneros principales. Para los tanitarsinos se indica el género con una inicial y para los demás quironómidos se expresa el número de géneros diferentes.

Las frecuencias de cada género en los diferentes tipos de embalses puede darnos una información sobre algunas diferencias entre los grupos. Para el total de organismos, puede apreciarse una presencia semejante de los quironómidos en general en cada grupo, siendo algo mas frecuentes en los embalses de la región Este (alcalina) y en los mas oligotróficos (grupo VI). Esto se cumple también para la abundancia (tablas XXVI y XXVII).

Chironomus es menos frecuente en los grupos extremos (grupos I y VI) con frecuencias cercanas al 30% de los embalses (tabla XXVI), mientras en los otros grupos se presenta por lo menos en la mitad de los embalses. En parte hay que atribuir la presencia de este género en los grupos II al V a una mayor eutrofia, aunque, como se ha dicho repetidas veces, su presencia va ligada al factor anoxia y esta se presenta por diversas causas y no solo por una gran producción en el epilimnion.

Stictochironomus es el único quironómido cuya presencia parece tener cierta relación con la reacción del agua o su grado de mineralización. No se presenta en el grupo I y es escaso en los grupos II y III, aumentando su presencia en los embalses del Este, llegando a estar presente en la mitad de los embalses del grupo VI, es decir, en los mas alcalinos y oligotróficos.

Procladius es mas frecuente en los embalses del Este (los mas alcalinos), con presencia siempre en mas del 60% de los embalses. Es también algo mas frecuente en los oligotróficos. Hemos señalado ante-

Tabla XXV. Presencia de las especies de quironómidos, usadas en la clasificación de lagos, en los diversos grupos de embalses definidos por sus características físicas, químicas y por la composición fitoplanctónica (MARGALEF et al. 1976)

GRUPOS	I	II	III	IV	V	VI
Chironomus s. str.						
Stictochironomus						
Procladius						
Tanytarsini						
Otros quironómidos						
16	PORTODEMOUROS					
38	EL VADO					
24	CERNADILLA					
21	SAN ESTEBAN					
11	DOIRAS					
15	FERVENZA					
12	ARBON					
25	SANABRIA					
14	RIBEIRA					
13	FORCADAS					
20	LAS CONCHAS					
41	SAN JUAN					
42	BURGUILLO					
32	CUEBDA DEL POZO					
22	CHANDREJA					
99	MAO					
105	ALMENDRA					
47	ALCANTARA II					
51	ROSMARITO					
32	CAZALGAS					
26	VILLALCAMP					
19	PEARES					
46	ALCANTARA I					
60	YELLON					
50	VALDECANAS					
43	SANTA TERESA					
54	TORCON					
29	ALDEADAVILA					
30	SAUCELLE					
40	SANTILLANA					
43	BOHOLLON					
8	EBRO					
88	GUADALCACIN					
72	CONDE GUADALHORCE					
27	RICOBAVO					
66	GUADALMELLATO					
4	URRUNAGA					
5	ORDUNTE					
48	ORELLANA					
68	BEMBEZAR					
9	BARRIOS DE LUNA					
83	ARACENA					
49	ZUJAR					
53	GUJARAZ					
56	ALARCON					
67	LA BENA					
84	MINILLA					
91	SOBRON					
100	RIUDECANYES					
55	PEÑARROYA					
7	AGUILAR CAMPO					
31	LINARES DEL AROYO					
95	OLIANA					
62	GUADALEN					
14	MEQUINENZA					
64	RUMBLAR					
73	IZNAJAR					
82	PINTADO					
85	CALA					
94	CAMARASA					
79	BOADELLA					
75	CENAJO					
35	FLIX					
69	REORTILLO					
65	JANDULA					
86	TORRE DEL AGUILA					
78	ARADORIO					
96	SANT PONÇ					
74	BERMEJALES					
37	ENTREPEÑAS					
77	PUNTES					
4	ALLOZ					
58	LORIGUILLA					
59	SITJAR					
92	BARASONA					
33	TRANQUERA					
2	YESA					
76	TALAVE					
1	SOTONERA					
36	BUENDIA					
87	BORNOS					
57	GENERALISIMO					
61	GUADALEN					
8	PORMA					
63	TRANCO DE BEAS					
70	GUADARRANQUE					
93	SANTA ANNA					



riormente que sus larvas pueden distribuirse en dos tipos o especies diferentes, que podrían poblar diferentes regiones. En el grupo de embalses I, todos poseen larvas de Procladius sp. 1 (de longitud de cápsula cefálica mayor). Esta especie solo se encuentra en este grupo de embalses y en los embalses mas eutróficos de Ebro (6) y Santillana(40).

Los demás quironómidos (incluidos los tanitarsinos), no muestran una tendencia definida en su distribución y frecuencia en los grupos de embalses por la baja frecuencia con la que se presentan. En algunos embalses (Ebro, 6; Forcadas, 13; Entrepeñas, 37) han presentado las tres veces que se muestrearon diversos géneros, mientras que otros, igualmente bien muestreados, no han presentado mas que las especies mas abundantes.

En las densidades de cada uno de los tipos de organismos principales en los grupos de embalses establecidos en MARGALEF et al. (1976), se refleja la influencia de determinadas muestras. (tabla XXVII). En los Chironomus es donde en mayor grado puede verse este efecto, ya que al situar la muestra del embalse de la Torre del Aguila (86) en el grupo VI, hace que el grupo donde este quironómido es menos frecuente, sea el grupo con una mayor abundancia del mismo. Exceptuando este hecho podemos ver que la abundancia de Chironomus va descendiendo desde los grupos centrales, mas eutróficos, hacia los laterales que los son menos. La abundancia de Stictochironomus es mucho mas baja, mayor en los grupos V y VI, resaltando su caracter de especie mas propia de embalses alcalinos y mesotróficos.

Procladius, siguiendo a sus frecuencias, es mucho mas abundante en la región Este (alcalina) que en la Oeste y, dentro de cada una de ellas, mas abundante en los embalses menos eutróficos, definidos por su grado de fertilidad y su fitoplancton.

Tabla XXVI. Frecuencias de los organismos bentónicos en cada uno de los grupos de embalses definidos por sus características de mineralización, grado de fertilidad y composición fitoplanctónica.

	GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		GRUPO V		GRUPO VI	
	n=9		n=10		n=10		n=10		n=24		n=22	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
QUIRONOMIDOS(total)	8	73	7	70	7	70	7	70	20	83	19	86
<u>Chironomus</u>	3	33	6	60	5	50	5	50	12	50	7	32
<u>Stictochironomus</u>	-	-	1	10	3	30	3	30	5	21	11	50
<u>Procladius</u>	7	64	3	30	2	20	6	60	16	67	15	68
Tanytarsini	1	9	2	20	4	40	1	10	1	4	5	23
Otros quironómidos	2	18	2	20	-	-	4	40	5	21	9	41

Tabla XXVII. Densidades de los organismos presentes en el bentos profundo de los embalses españoles, en cada uno de los grupos definidos por la mineralización de sus aguas, el grado de fertilidad y la composición fitoplanctónica.

	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V	GRUPO VI
OLIGOQUETOS	217	110	454	157'6	143	180
QUIRONOMIDOS(total)	7	6'23	16'2	13'69	11'12	34'3
<u>Chaoborus</u>	0'75	0'06	3'76	0'33	6'08	0'09
Otros	1'36	1'06	2'23	3'46	4'91	3'01
QUIRONOMIDOS						
<u>Procladius</u>	2	0'84	1'66	6'26	8'37	15'8
<u>Chironomus</u>	1	2'51	13'4	5'04	1'31	15'54
<u>Stictochironomus</u>	-	0'85	0'31	0'28	1'25	1'49
Tanytarsini	1'66	3'04	0'23	1'46	0'21	0'57
Otros quironómidos	1'05	0'36	0'7	0'66	0'23	0'89

SEGUNDA PARTE.

ESTUDIO MORFOLOGICO Y SISTEMATICO DE LOS QUIRONOMIDOS (DIPTEROS) DE LOS
EMBALSES ESPAÑOLEs.

El estudio de los quironómidos adultos capturados en vuelo cerca de los embalses ha sido el complemento indispensable para la identificación de las formas que vivían en el embalse en estado de larva y, a la vez, nos ha servido como introducción al estudio sistemático de este grupo, que contando con más de mil quinientas especies en Europa, apenas si se habían señalado cien de nuestro país y aun algunas de ellas citadas recientemente (PRAT, 1975). Dentro de las dificultades que ofrece un estudio de este tipo, podemos darnos por satisfechos, ya que hemos encontrado más de 50 especies, la mayoría nuevas para la fauna española y alguna, incluso, creemos que nueva para la ciencia. Por otra parte, hemos comprobado que las formas más frecuentes como larvas volaban también en cantidad en estado adulto cerca del embalse, con algunas excepciones.

En la exposición de los resultados, se han resaltado las características diferenciales de cada especie, y en especial, aquellas que individualizan los ejemplares de los embalses españoles frente a los descritos por otros autores. En casi todas las especies en que se capturó el macho se ha figurado el hipopigio, que normalmente es muy característico para cada especie. En algunos casos supone aportaciones inéditas ya que es difícil encontrar una ilustración moderna de algunas especies, en otros sirve para visualizar las diferencias con las descripciones ofrecidas en otros trabajos. En otras especies se han figurado diversos caracteres (ala, segmentos abdominales...) con el fin de facilitar la identificación.

Como introducción a la descripción sistemática de las especies, se describe, de manera elemental, la preparación del material para su examen y la morfología del adulto, en la medida precisa para poder seguir las descripciones.

Recolección y conservación.

Los embalses en los que se capturaron individuos adultos de quironómidos se indican en la tabla XXVIII, con mención de la fecha de recolección, y se sitúan sobre el mapa de la fig. 22.

El método mas común de captura era el directo, con una malla entomológica, recogiendo individuos aislados o actuando sobre los enjambres que se observaban cerca del agua. Algunas veces se examinaban las plantas cercanas al agua, donde reposan algunas especies, o se recogían individuos atrapados en telas de araña. El mismo vehículo utilizado para el transporte del material de muestreo era en ocasiones foco de atracción para los quironómidos.

En algunos embalses al caer la noche, se instalaba durante 1 o 2 horas una luz ultravioleta de 8 wattios para atraer los quironómidos adultos. Con este método se recolectaba mucho mas material, que provenía de diversos medios adyacentes al embalse y no solo de este. Son muestras mucho mas variadas por el mayor número de individuos y de especies presentes. En general, en este tipo de muestras, el número de machos es superior al número de hembras (tabla XXIX). El número de individuos recogidos por este método en algunos embalses es muy alto, ya que ALBU (1971) llega a recolectar como máximo 400 individuos en un día durante un ciclo anual, mientras que nosotros en unas horas llegábamos a recoger hasta 246 individuos. Este autor considera la luz ultravioleta poco adecuada para los quironómidos y mas apropiada para tricópteros o lepidópteros. En nuestro caso, si bien las mariposas nocturnas eran abundantes en nuestras capturas, no recogimos prácticamente ningún tricóptero, y en cambio, el número de quironómidos fue notable. Con este tipo de muestreo se recogieron especies poco frecuentes en los enjambres, principalmente de los géneros Cricotopus y Procladius.

Tabla XXVIII. Embalses españoles en los que se capturaron quironómidos adultos en la tercera y cuarta campaña de muestreo con mención de la fecha exacta. Los números de los embalses son referibles a la fig. 22.

Embalse	3ª. Campaña	4ª. Campaña
Alloz(3)	2.V.74	----
Ebro(6)	4.V.74	28. I.75
Aguilar de Campoo(7)	5.V.74	----
Doiras(11)	7.V.74	----
Arbon(12)	7.V.74	----
Forcadas(13)	8.V.74	2. 2.75
Ribeira(14)	8.V.74	1. 2.75
Velle(17)	12.V.74	----
Lago de Sanabria(25)	16.V.74	----
Buendia(36)	----	9.XI.74
Entrepeñas(37)	----	9.XI.74
Santillana(40)	----	11.XI.74
Valdecañas(50)	9.III.74	----
Rosarito(51)	----	14.XI.74
Gujaraz(53)	----	13.XI.74
Torcón(54)	----	13.XI.74
Peñarroya(55)	----	19.XI.74
Alarcón(56)	----	8.XI.74
Loriguilla(58)	----	6.XI.74
Sitjar(59)	----	6.XI.74
El Vellón(60)	----	11.XI.74
Guadalmena(61)	----	20.XI.74
Tranco de Beas(63)	----	20.XI.74
Rumblar(64)	----	21.XI.74
La Breña(67)	----	23.XI.74
Bembezar(68)	14.III.74	----
Retortillo(69)	----	24.XI.74
Guadalteba(71)	22.III.74	4.XII.74
Conde de Guadalhorce(72)	22.III.74	----
Iznajar(73)	23.III.74	5.XII.74
Puentes(77)	29.III.74	----
Boadella(79)	----	4.XI.74
El Grado(81)	1.V.74	----
Aracena(83)	17.III.74	----
Minilla(84)	----	27.XI.74
Cala(85)	16.III.74	27.XI.74
Torre del Aguila(86)	----	1.XII.74
Bornos(87)	19.III.74	----
Guadalcacín(88)	----	2.XII.74
Camarasa(94)	----	23. I.75
La Concepción(102)	----	3.XII.74
Guadalhorce(103)	----	5.XII.74
Contreras(104)	----	7.XI.74
Torrejón(T)		

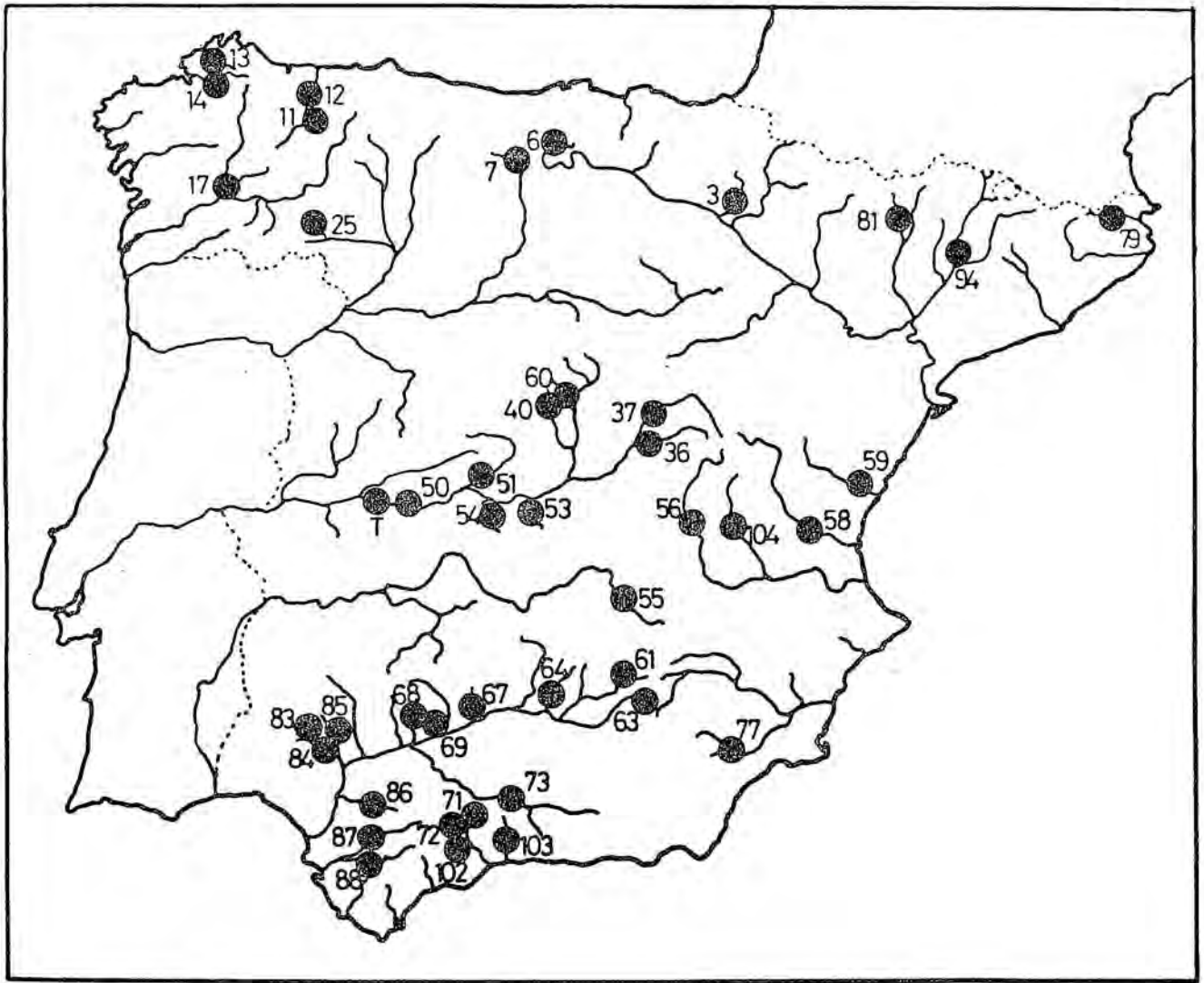


Fig. 22. Embalses en los que se capturaron quironómidos adultos.

Tabla XXIX. Número de machos y hembras capturados con la luz ultravioleta que se instaló en las cercanías de algunos embalses españoles.

Embalse	Fecha	♂♂	♀♀
Doiras(11)	7 Mayo 1974	13	5
Velle(17)	12 Mayo 1974	13	233
Buendia(36)	9 Novbre. 1974	21	6
Valdecañas(50)	9 Marzo 1974	5	7
Loriguilla(58)	6 Novbre. 1974	126	136
Retortillo(69)	24 Novbre. 1974	35	60
El Grado(81)	1 Mayo 1974	10	53
La Minilla(84)	27 Novbre. 1974	28	139

La altura a que se forman los enjambres, la distancia del agua donde se sitúan o la tendencia a volar sobre los árboles de una u otra especie, pueden ser factores que pueden influenciar mucho en las capturas de una determinada especie. El quironómido más frecuentemente encontrado fue Cladotanytarsus mancus (Walk.), cuyos enjambres se formaban casi siempre en la línea de contacto entre agua y tierra y a poca distancia del suelo (entre 1 y 2 metros).

La recolección de material flotante, acumulado en algunos recodos del embalse, resulta muy interesante, ya que en él suelen encontrarse muchas exuvias pupales de quironómido a las cuales, en ocasiones, ha quedado adherido el adulto, con lo que pueden correlacionarse los estadios acuáticos con los aéreos. Estas capturas están incluidas en parte en la tabla III, y, cuando se determinó la especie, forman parte de el censo que hemos elaborado.

El material recolectado era conservado en alcohol al 70% hasta que se producía su montaje y examen en el laboratorio. Los ejemplares preparados y el material restante en alcohol se encuentran en la colección del autor en el departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona. Algunos ejemplares han sido enviados a especialistas que proceden en este momento a la revisión de algún género. Así los Procladius lo han sido a Noruega, donde el Dr. K. Aagard procede a la revisión del género.

En el presente catálogo se censan un total de 56 especies, de las cuales 34 son nuevas para la fauna española. Entre estas especies hemos encontrado 3 tanipodinos, 22 ortocladinos y 30 Quironominos, de estos últimos, 18 pertenecen a la tribu de los quironominos propiamente dichos y 12 a la tribu de los tanitarsinos.

Han quedado diversos géneros por determinar, principalmente en grupos poco conocidos o mal estudiados (Procladius, Lymnophyes, Smittia, Pseudosmittia, Glyptotendipes y Stempellina). Algunas especies nuevas para la ciencia (Tanytarsus del grupo triangularis, Stempellina y Stempellinella), no se describen por poseer poco material o por no conocer con seguridad sus estadios preimaginales.

Preparación del material.

Para el montaje de los quironómidos adultos se utilizó en un principio Líquido de Hoyer, mezcla de glicerina, goma arábica y un conservador, que presenta la ventaja de no necesitar una deshidratación previa del material. El animal era preparado en dos partes, las antenas, cabeza y alas por una parte y el abdomen torax e hipopigio por otra. Enseguida se constató la necesidad de un aclarado previo de los insectos para eliminar la musculatura que entorpecía la visión de algunos caracteres, principalmente del hipopigio. Ello se hizo sumergiendo los individuos durante 5 minutos en una solución hirviente de potasa cáustica al 10%. Después se montaban los individuos con la precaución de intercalar entre porta y cubreobjetos unas laminillas de vidrio que impidieran el aplastamiento del tórax.

Sin embargo algunas partes quedaban deformadas, principalmente el tórax, por lo que no era posible apreciar algunas características de valor sistemático, por lo que se procedió a montar los individuos en bálsamo del Canada que permite una mayor regulación de la presión ejercida sobre la preparación. Después del tratamiento con sosa cáustica y lavado con agua destilada también en ebullición, los individuos a preparar se pasaban sucesivamente por una solución de etanol al 75%, otra de 95% del mismo alcohol y finalmente por butanol durante 3, 3 y 5 minutos respectivamente. Las patas de uno de los lados, las alas y las antenas eran cortadas previamente a la ebullición y se montaban aparte en Hoyer. El resto del insecto se montaba según los caracteres del grupo a estudiar. Normalmente el hipopigio se preparaba en solitario al igual que la cabeza que eran separados del tórax, abdomen y el resto de las patas. Según el género deben prepararse varios individuos en visión ventral, lateral o incluso dorsal. Ello es también interesante para estimar con mayor exactitud la variación de factores como el AR o el LR utilizados en sistemática. En los tanitarsinos es necesario en ocasiones la trituración del hipopigio para apreciar la forma y dimensiones del apéndice 2a.

Morfología del adulto.

La nomenclatura morfológica de los adultos se ha complicado considerablemente en los últimos tiempos, ya que diversos autores interpretan de manera diferente las distintas partes de estos insectos, por lo que existen varios nombres para un mismo órgano. A ello hay que añadir la utilización de caracteres no usados en la sistemática antigua, principalmente la disposición de las sedas sobre el tórax y el abdomen y la forma de los apodemas internos. Los trabajos sobre morfología de imagos de quironómidos publicados recientemente son los de SAETHER (1969, 1971, 1974, 1977) y de HIRVENJOVA (1973). Algunos de los índices empleados por estos autores solo son válidos para un determinado género (como los que utiliza HIRVENJOVA, 1973; para el género Cricotopus).

A falta de una revisión general, muchos autores continúan utilizando la nomenclatura tradicional, que sigue siendo la mas empleada. En nuestro caso, sin pretender una descripción completa de la morfología del quironómido adulto, hemos definido los caracteres que vamos a usar en los comentarios de cada especie, dándoles los nombre mas sencillos y mas comunmente usados, con referencia a representaciones gráficas.

Cabeza. (fig. 23)

La morfología de la cabeza está perfectamente descrita en SAETHER (1971). Como caracteres sistemáticos mas comunmente usados destacan la presencia o no de tubérculos frontales (ft), la disposición de las sedas verticales (vt) y postorbitales (po), asi como las longitudes relativas de los palpos maxilares (pm). También la forma de los ojos y su alargamiento dorsal se usa en la distinción de algunos géneros (Pseudochironomus). La forma del tentorio y sus diversas ramas, es considerada por SCHLEE (1968) y SAETHER (1971) de un considerable interés sistemático y filogenético, siendo importante la correcta posición para su observación ya que esta puede influenciar en gran manera en la forma que se observe. El aparato bucal no ha sido usado frecuentemente en sistemática dada la uniformidad del mismo.

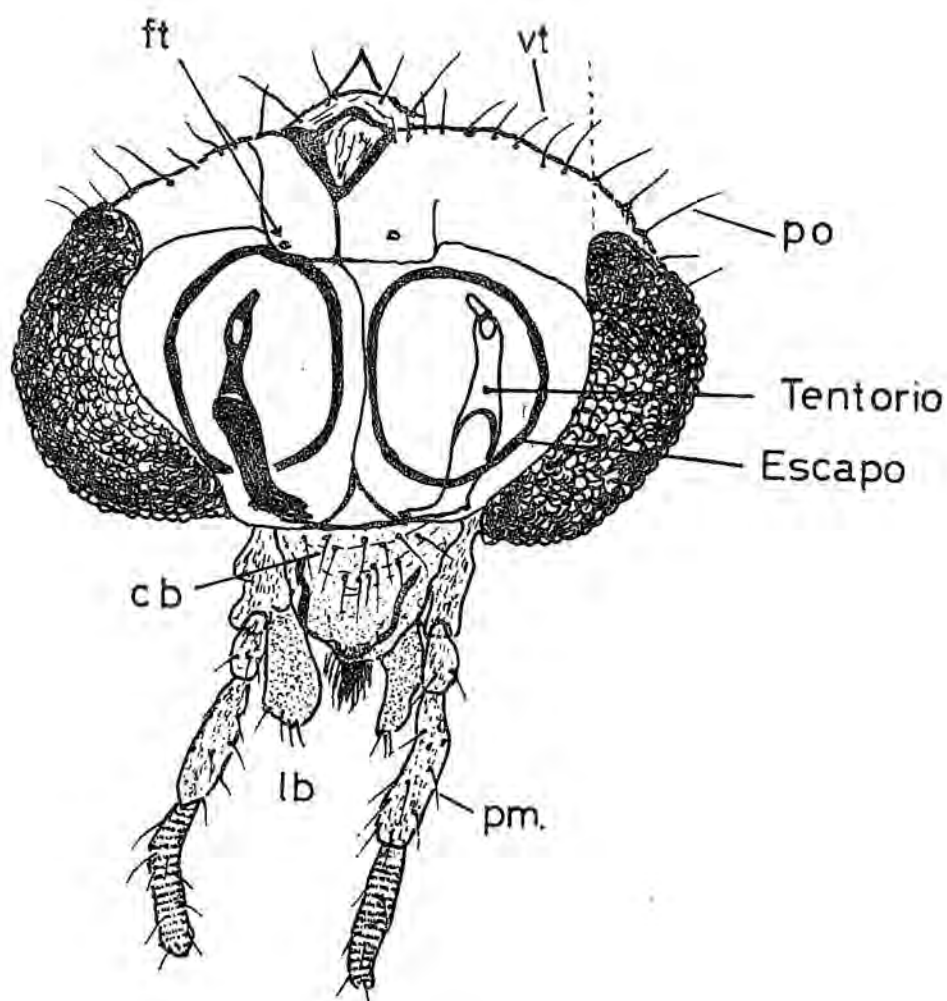


Fig. 23. Morfología de la cabeza de un quironómido adulto (*Cladotanytarsus*). Nomenclatura de SAETHER (1971), simplificada. ft, tubérculos frontales; po, sedas postorbitales; vt, sedas del vertex o verticales; cb, sedas del clipeo; lb, labella; pm, palpos maxilares. Original.

Tórax.(fig. 24)

La quetotaxia del tórax ha sido usada desde antiguo para la clasificación de diversos grupos de quironómidos (EDWARDS, 1929; BRUNDIN, 1956). Mas recientemente se emplea en mayor detalle (SERRA-TOSIO, 1968; HIRVENJOVA, 1973). Los principales caracteres y las sedas que se usan mas frecuentemente en sistemática pueden observarse en la fig. 24. En nuestro caso hemos llamado dorsocentrales a las sedas que SAETHER (1969) y HIRVENJOVA (1973) llaman acrosticales, y dorsolaterales (dl) a las que estos autores llaman dorsocentrales. Las sedas notopleurales posteriores (n_p) son equivalentes a las que en otros trabajos se denominan prealares (pa).

Ala. (fig. 25)

La morfología alar fue tratada extensamente por SAETHER (1969). Las diferencias con el sistema clásico (fig. 25), que es el que hemos seguido nosotros, estriban en denominar la vena m como vena m+2, la vena cu1 es la vena m 3+4 en SAETHER (1969) la vena cu2 corresponde a la vena cu1. Fundamentalmente las venas principales reciben el nombre de costal (c), subcostal (sc), radial (r), media (m), cubital (cu) y anal (an), indicando las ramas con subíndices numéricos. Las celdillas se designan con los símbolos que corresponden a las venas que las originan pero en mayúscula.

La disposición de las venas es un carácter diferencial importante, ya que la división en grandes grupos se basa en la presencia de unas o otras venas. Los tanipodinos (subfamilia Tanypodinae), responden al esquema de la fig. 25, con presencia de venilla transversal m-cu y de la vena r2. En los diamesinos (subfamilia Diamesinae) se mantiene la venilla m-cu pero desaparece la venilla r2. En el resto de los quironómidos no existen estas pequeñas venas de conexión. En los miembros del grupo Corynoneura existe una fusión del area radial con desaparición de la parte final de las venas y aparición de una placa quitinosa.

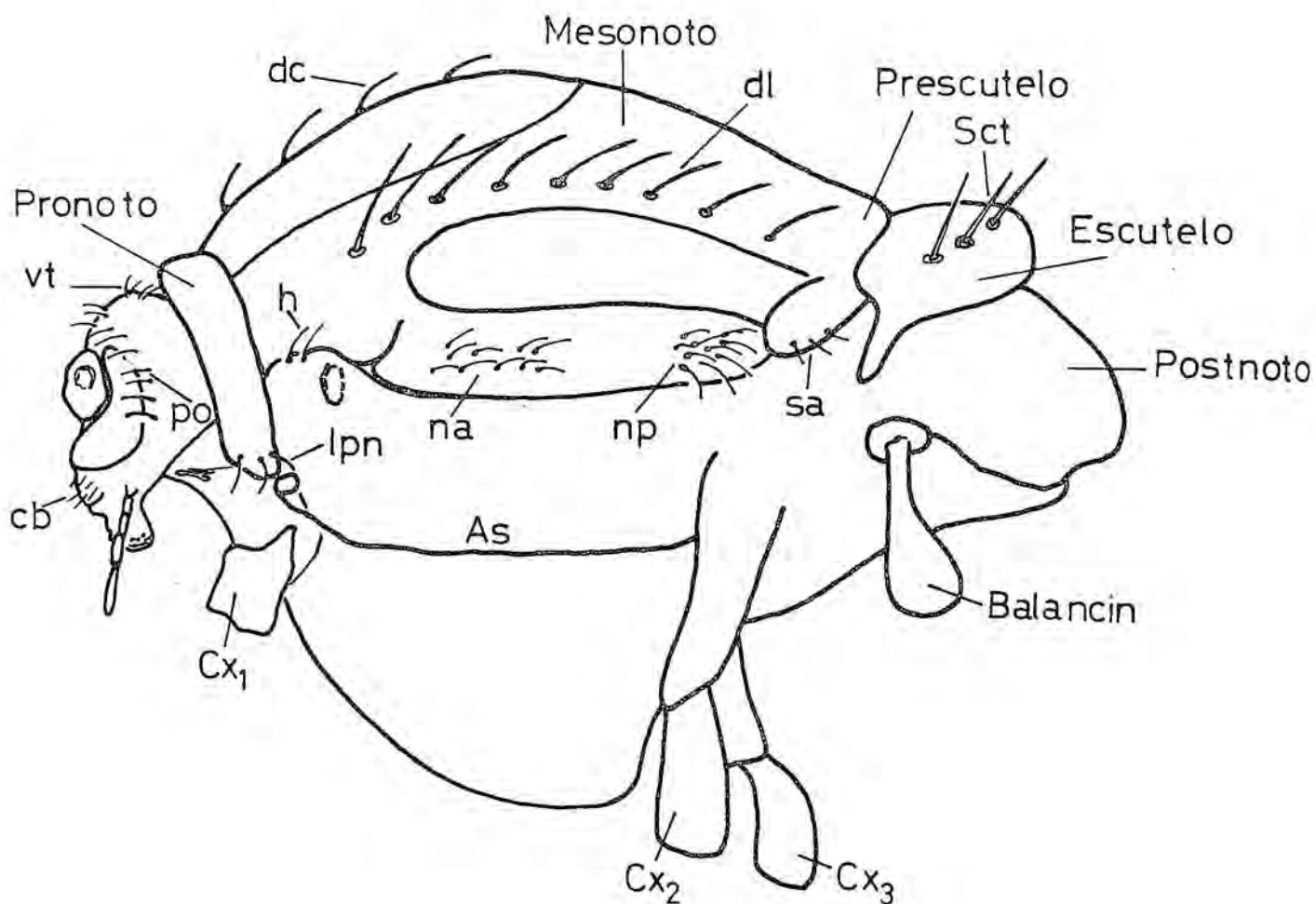


Fig. 24. Partes del tórax y quetotaxia del mismo en un quironómido (visión lateral). De HIRVENJOVA (1973), modificado. dc, sedas dorsocentrales o acrosticales; dl, sedas dorsolaterales; h, sedas humerales; lpn, sedas laterales del pronoto; na, sedas notopleurales anteriores; np, sedas notopleurales posteriores; sa, sedas supraalares; sct, sedas del escutelo; AS, sutura anepiesternal; Cx, coxas.

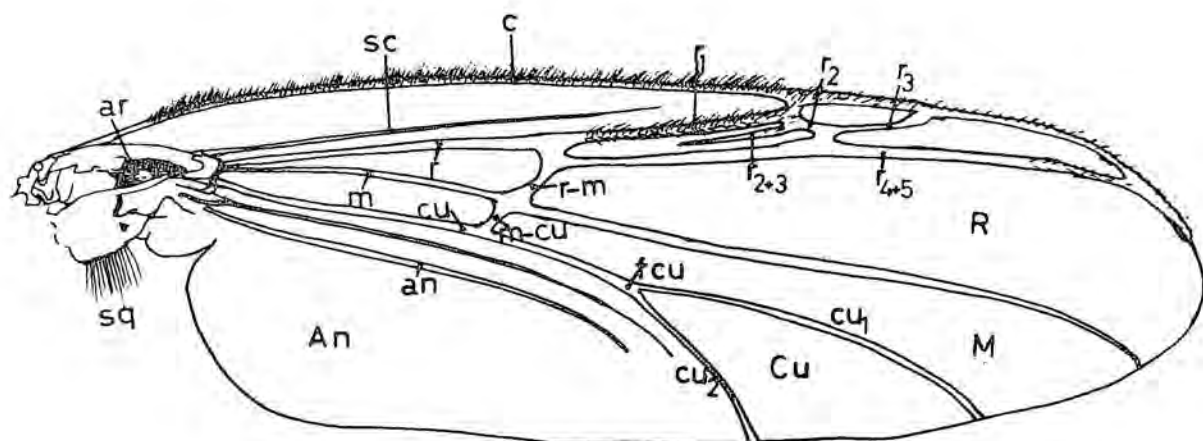


Fig. 25. Disposición de las diferentes células y venas en el ala de un quironómido adulto. (*Procladius parvulus* Kieff.).

c, vena costal; sc, subcosta; r_1 a r_{4+5} , venas radiales; m, vena media; cu_1 y cu_2 , venas cubitales; an, vena anal; r-m, vena transversal radio-mediana; m-cu, vena transversal medio-cubital; fcu, furca cubital.

R, célula radial; M, célula media; Cu, célula cubital; An, célula anal. ar, "arculus"; sq, "squama".

Patas.

Las patas se componen de cadera o coxa, trocánter, fémur, tibia y tarso de cinco artejos, el primero de los cuales o metatarso, es usado habitualmente en sistemática. El último artejo del tarso lleva dos uñas, el empodio y los pulvilos, cuya presencia o ausencia es importante en la separación de algunos grupos. Se consideran diferentes índices o relaciones métricas entre los diferentes artejos de las patas, las mas importantes son el LR, o relación entre la longitud del metatarso y la de la tibia, y el BR o relación entre la seda mas larga del metatarso y el diámetro mínimo de este. Este ultimo indice da una idea de la longitud de las barbas tarsales, carácter muy usado en sistemática. En las tibias existen peines de espinas que varían de unos a otros grupos y que normalmente no se encuentran en el primer par de patas de ortocladinos y quironomíinos. Las espinas de estos peines pueden ser libres o fusionadas y ninguna, una o dos espinas pueden estar mas diferenciadas siendo mas largas y gruesas que las restantes. El color de los diferentes artejos es variable, generalmente formando anillamientos, lo que se utiliza frecuentemente en diversos grupos, especialmente en los Cricotopus.

Abdomen. (fig. 26)

El abdomen consta de 9 segmentos al final de los cuales se dispone la genitalia que se considera en parte del décimo. En el abdomen se hallan dispuestas sedas, el número y la disposición de las mismas es usado en sistemática, principalmente en Cricotopus. La nomenclatura adoptada corresponde a HIRVENJOVA (1973). El abdomen es unicoloro en muchos géneros, pero en otros las especies pueden diferenciarse por la coloración de los diferentes segmentos abdominales, especialmente en los géneros Microtendipes y Cricotopus.

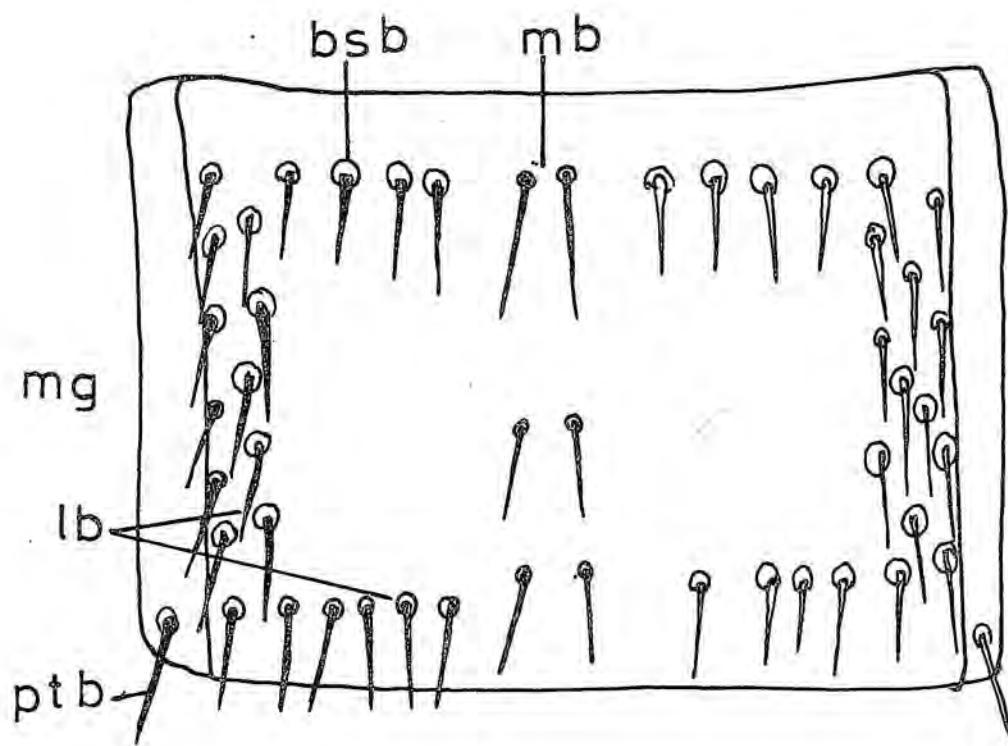


Fig. 26. Morfología del abdomen de un quironómido adulto. De HIRVENJOVA (1973), modificado. mb, sedas medianas; bsb, sedas basales; mg, sedas marginales; lb, sedas laterales; ptb, sedas posteriores del tergitos.

Genitalia (fig. 27)

La genitalia masculina ha sido estudiada intensamente en relación con su uso en sistemática, principalmente para la determinación específica dentro del género. En nuestro deseo de no complicar excesivamente la nomenclatura, hemos adoptado la denominación mas sencilla para la identificación de cada una de las partes genitales.

La armadura genital se asienta sobre el tergito anal y consta de varios apéndices. Los mas externos situados uno a continuación del otro, son el coxito (basal) y el estilo (terminal). Estos dos apéndices pueden tener una flexibilidad como en los ortocladinos o ser rígidos, siempre extendidos, en los quironomíinos. Los apéndices situados en el interior reciben nombres diversos. Los mas sencillos, consagrados por su uso, son, desde el superior al inferior, apéndice 1, 1a, 2 y 2a. (fig. 27). SAETHER (1971) los denomina respectivamente "claspette" que divide en cúspide (1) y dígito (1a) y endómero ,dividido también en cúspide (2) y dígito (2a). En los ortocladinos, cuya genitalia es mas sencilla, el apéndice interior del coxito se denomina apéndice basal o lóbulo basal.

Cuando se aclara el hipopigio con sosa, pueden observarse los apodemas internos, de características relativamente constantes dentro de un mismo género o grupo de géneros y usados en sistemática en ciertos grupos (Corynoneura)

La genitalia femenina no ha sido estudiada hasta muy recientemente (SAETHER, 1974), sin embargo no se han encontrado en ella buenos caracteres sistemáticos, excepto en el género Cricotopus (HIRVENJOVA, 1973), donde pueden diferenciarse las especies en base a la coloración, la pilosidad del tórax y abdomen y la forma y tamaño de su espermateca y el conducto eferente de la misma.

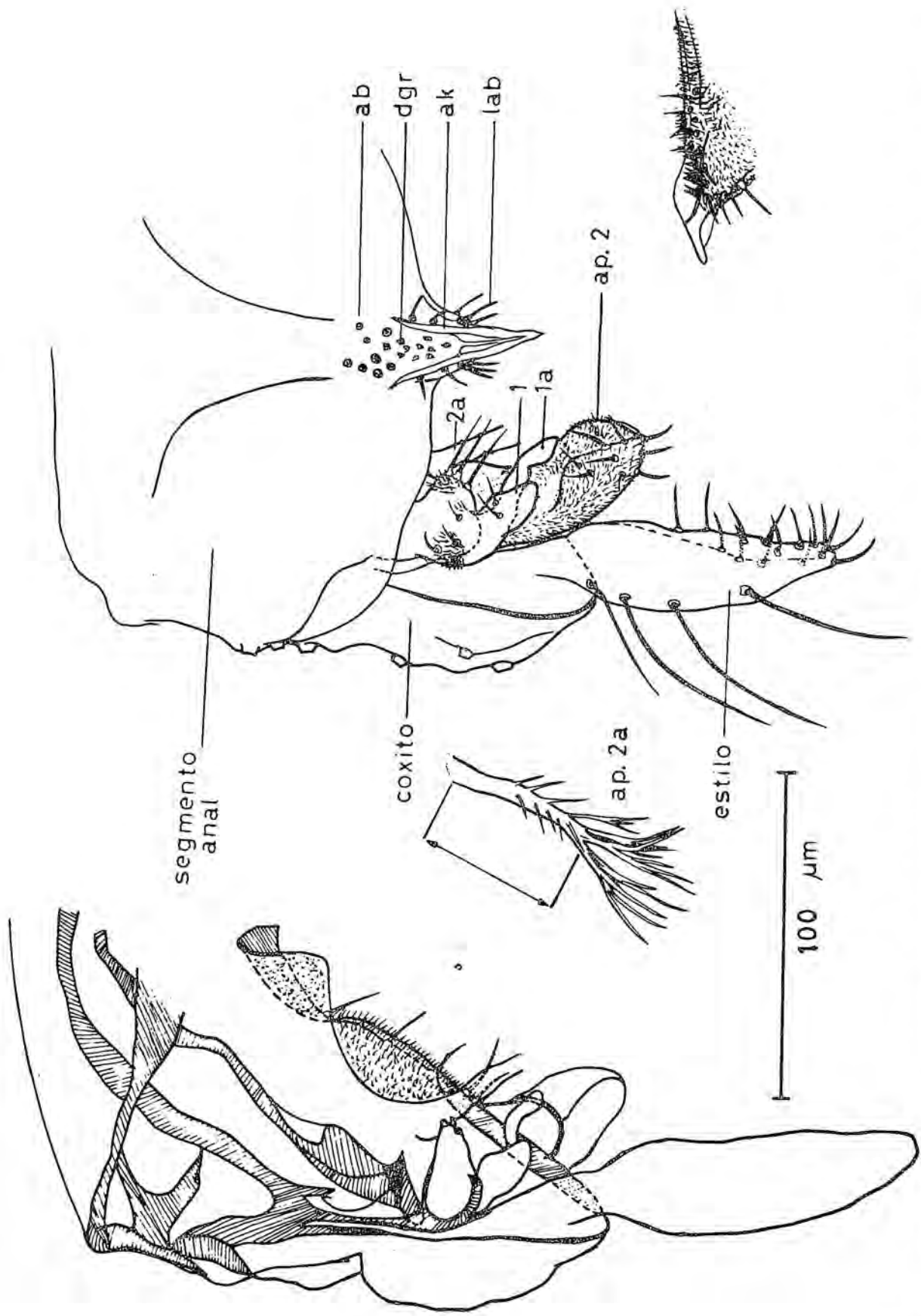


Fig. 27 - Hipopigio de un quironómido (Cladotanytarsus mancus (Walk)), con los diferentes apéndices, los apodemas internos y visión lateral de la punta anal.

Datos morfológicos y sistemáticos, distribución geográfica y ecología general de las especies de quironómidos capturadas cerca de los embalses españoles.

La ordenación sistemática de los quironómidos es compleja y en algunos grupos o géneros, confusa. No existe un trabajo general moderno con el que se puedan clasificar todos los géneros, para ciertos grupos debe usarse aun la monografía de GOETGHEBUER (1936-1954), publicada en la colección "Die Fliegen der Palearktischen Region", en la que muchos de los caracteres actualmente usados en la sistemática no son siquiera mencionados.

Para los tanipodinos existe una excelente monografía de FITTKAU (1962) que es referencia obligada para este grupo, aunque importantes géneros como Tanypus o Procladius no se incluyen en esta revisión.

En los ortocladinos (subfamilia Orthoclaadiinae) existe cierta confusión a nivel incluso genérico, solo parcialmente aclarado por los trabajos de BRUNDIN (1956). Las principales divergencias estriban en los dos sistemas paralelos que se crearon para las larvas y pupas por THIENEMANN (1944, principalmente) y para los imagos por GOETGHEBUER (loc. cit.). Para los ortocladinos que viven en ambientes semiterrestres, STRENZKE (1950) concluyó una excelente monografía.

Existen diversos trabajos de revisión mas recientes para algún grupo o para un género determinado, como los de SERRA-TOSIO (1968) sobre los diamesinos (subfamilia Diamesinae), LEHMANN (1970-71) sobre los géneros Eukiefferiella y Parachironomus, SAETHER (1972-77) para muchos géneros, principalmente en sus especies americanas o la revisión de los Tanytarsus de REISS & FITTKAU (1970). Sin embargo quedan muchos géneros por revisar, en los que la dificultad para definir las especies es muy grande. En los ortocladinos, quedan algunos géneros muy próximos cuya diferenciación es muy problemática.

La división de la familia en subfamilias y tribus mas comunmente aceptada es la siguiente:

Familia Chironomidae - subfamilia Tanypodinae (tanipodinos)
 subfamilia Diamesinae (diamesinos)
 subfamilia Orthoclaadiinae (ortocladinos)
 subfamilia Chironominae
 tribu Chironomini (quironominos)
 tribu Tanytarsini (tanitarsinos)

La primera subfamilia se halla representada solo por 4 géneros en los embalses, solo dos de ellos de manera importante. No se encuentran diamesinos normalmente en los embalses, estos insectos son mas propios de áreas de alta montaña. Los ortocladinos son frecuentes en los embalses principalmente géneros propiamente lacustres como Psectrocladius o Parakiefferiella, mientras que los quironominos y tanitarsinos dominan en cuanto al número de especies. En la ultima subfamilia es donde se encuentran los géneros mas propiamente lacustres.

En la exposición de cada una de las especies se ha procurado seguir siempre el mismo esquema. En primer lugar se explicita el material que se ha estudiado, su procedencia, la fecha de captura y el número de machos y hembras que se capturaron. Después se exponen una serie de detalles morfológicos y sistemáticos característicos de cada especie con mención de las particularidades observadas en nuestro material, la distribución geográfica de cada especie notándose si es nueva o no para la fauna española. Finalmente se resaltan algunas características ecológicas generales de la especie y detalles sobre su biología en los embalses. En los casos de géneros mas importantes o polémicos por su interés sistemático, se hace una alusión a los principales problemas que presentan. Los géneros y especies han sido diferenciados con un doble subrayado en el encabezamiento.

SUBFAMILIA TANYPODINAE

La ordenación de los géneros se basa en el trabajo de FITTKAU (1962) en el que también se subdivide esta subfamilia en tribus. Uno de los géneros encontrados en el fondo de los embalses es frecuente en la fauna del fondo, siendo la forma larvaria mas importante (Procladius). Otro es también frecuente y sus larvas se han encontrado en el litoral así como abundantes exuvias pupales en algunos embalses (Ablabesmyia). La mayoría de las formas de esta subfamilia son carnívoras y por ello no suelen encontrarse en forma masiva en las aguas continentales. La distribución en los embalses puede verse en la fig. 29.

Procladius Skuse 1889

La característica diferencial de Procladius es que la célula fcu no esta sentada, es decir tiene un pedúnculo (fig. 25), mientras en muchos géneros lo está como por ejemplo en Ablabesmyia. Además el cuarto segmento no tiene forma de corazón (diferencia con Coelotanypus) y el pedúnculo de la furca cubital es cercano a la mitad de la longitud de la nervadura cui (fig. 25). Nuestros ejemplares poseían siempre macrotricos en las alas.

Si las diferencias genéricas resultan claras, no ocurre lo mismo con las específicas ya que los caracteres empleados hasta ahora para la separación de las especies están afectados de una gran variabilidad. Estos caracteres son los que usa GOETGHEBUER (1936) y todavía no se ha propuesto otro sistema. Así la diferenciación de especies en este género se basa en la coloración general del cuerpo, las manchas alares y la presencia de una pubescencia en el tórax que desaparece en los individuos conservados en alcohol. Resulta ser un género muy abundante en el que es casi imposible diferenciar las especies con claridad. La genitalia no resulta un buen caracter ya que es muy similar en todas las especies. Actualmente el material recogido en los embalses se halla en posesión del Dr. K. Aagard, de Trodheim (Noruega) que ha empezado una revisión del género.

De manera provisional hemos agrupado los ejemplares por algunas semejanzas observadas, sin asegurar su determinación específica.

Procladius sp. 1

Material estudiado. El Vellón (60), 11.XI.1974, 1 ♂ y 2 ♀♀

Datos morfológicos y sistemáticos. Individuos grandes (longitud del ala superior a 3 mm), alas claras, sin ningún tipo de mancha, escutelo claro y bandas mesonotales bien separadas. Correspondería al grupo pectinatus de GOETGHEBUER (1936) o rivulorum.

Procladius sp. 2

Material estudiado. Ebro (6), 28.I.1975, 4 ♂♂ y 2 ♀♀; Santillana (40), 11.XI.1974, 1 ♀; El Vellón (60), 11.XI.1974, 4 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Color muy oscuro. Abdomen, escutelo y area preescutelar marrón oscuro. Manchas de las alas débiles. Patas con barbas tarsales. En el embalse del Ebro (6) los machos tienen una longitud del ala media de 2'9 mm (de 2'5 a 3'1 mm) y las hembras de 3'08 mm (de 2'97 a 3'2 mm). Los machos de este embalse presentan un AR cercano a 2'38 y BR₁ (primera pata) de 1'8. En el embalse del Vellón las hembras también son grandes (3'17 a 3'45 mm), y la hembra del embalse de Santillana tenía una longitud alar de 3'5 mm.

Procladius sp. 3 (? choreus Meig. 1804)

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂ ; Loriguilla (58), 6.XII.1974 2 ♂♂ y 21 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie y la siguiente son de menor tamaño que las anteriores y tienen las manchas alares uniformemente repartidas con igual distribución. El hipopigio es semejante y solo se diferencian entre si por ser el escutelo de color oscuro y el area preescutelar clara en esta especie, mientras en la otra el escutelo es claro y el area preescutelar algo mas oscura. Además P. choreus posee según GOETGHEBUER (1936) bandas mesonotales pubescentes.

Procladius parvulus Kieff. 1919

Material estudiado. Buendia (36), 9.XI.1974, 8 ♂♂ ; Entrepeñas (37), 9.XI.1974, 3 ♂♂ y 4 ♀♀ ; Alarcón (56), 8.XI.1974, 10 ♀♀ ; Sitjar (59), 6.XI.1974, 1 ♀ ; Rumblar (64), 20.XI.1974, 4 ♀♀ ; La Breña (67), 23.XI.1974, 1 ♂ ; Retortillo (69), 24.XI.1974, 1 ♂ y 27 ♀♀ ; Guadalteba (71), 4.XII.1974, 1 ♂ ; Iznajar (73), 5.XII.1974, 1 ♀ ; El Grado (81), 1.V.1974, 2 ♀♀ ; Minilla (84), 27.XI.1974, 17 ♂♂ y 29 ♀♀ ; Guadalhorce (103), 5.XII.1974, 1 ♀ ; Contreras (104), 7.XI.1974, 1 ♂ y 2 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Como hemos dicho se distingue de P.choreus principalmente por su falta de pubescencia y por tener el escutelo de color claro (fig. 28). Nuestros ejemplares presentan en el macho un AR comprendido entre 1'36 y 1'74 (n=14). El torax es oscuro sin bandas mesonotales marcadas claramente. Solo en la hembra el área preescutelar puede ser mas clara. Los balancines son de color claro. Las alas tienen una longitud comprendida entre 1'43 y 2'37 mm (n = 99) y están manchadas principalmente en la parte distal y en las nervaduras (fig. 28). Existen normalmente dos manchas en R₅, una en la célula M, otra bordeando las nervaduras cubitales y dos en la célula anal. Las patas tienen el fémur oscuro y en la tibia el tercio proximal es mas claro. Los dos primeros tarsos son en parte mas claros, mientras que del tercero al quinto tarso son totalmente oscuros. El hipopigio es totalmente blanco.

Distribución geográfica. En la LIMNOFAUNA EUROPAEA (FITTKAU et al. 1967) se le da como ampliamente repartido por Europa, incluso España.

Ecología. Es una especie considerada típica de lagos (FITTKAU et al. 1967). Las larvas de este género son muy abundantes en los embalses españoles, tanto en la fauna profunda como en la litoral y es de suponer que esta especie sea la mas representativa de los embalses dada la frecuencia con que se encontró.

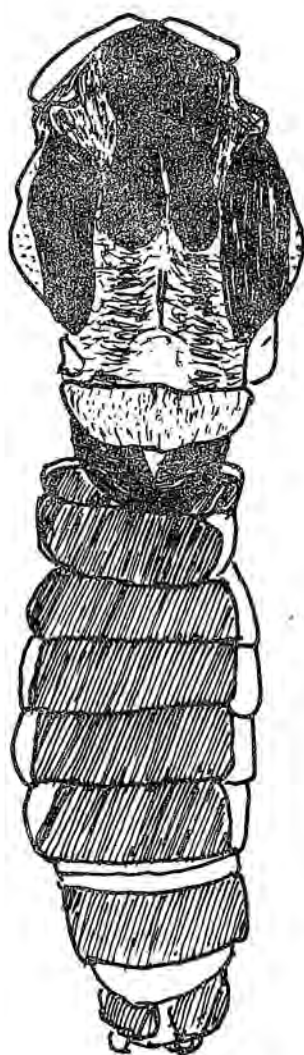
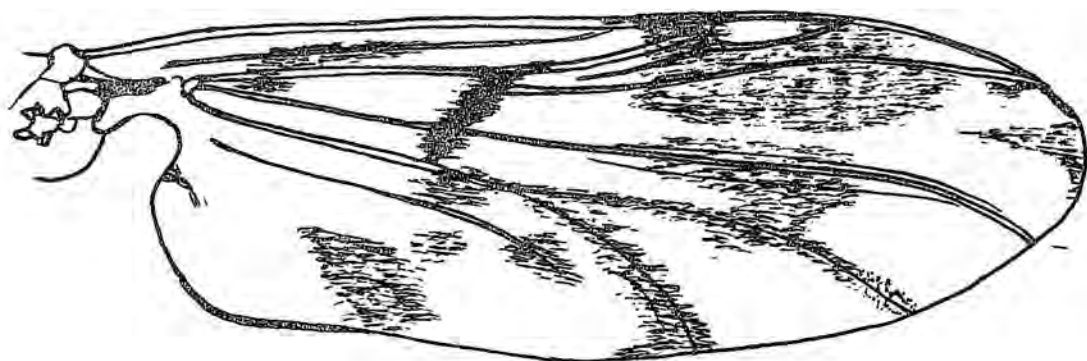


Fig. 28. Ala, tórax y abdomen, en visón dorsal, de Procladius parvulus Kieff.

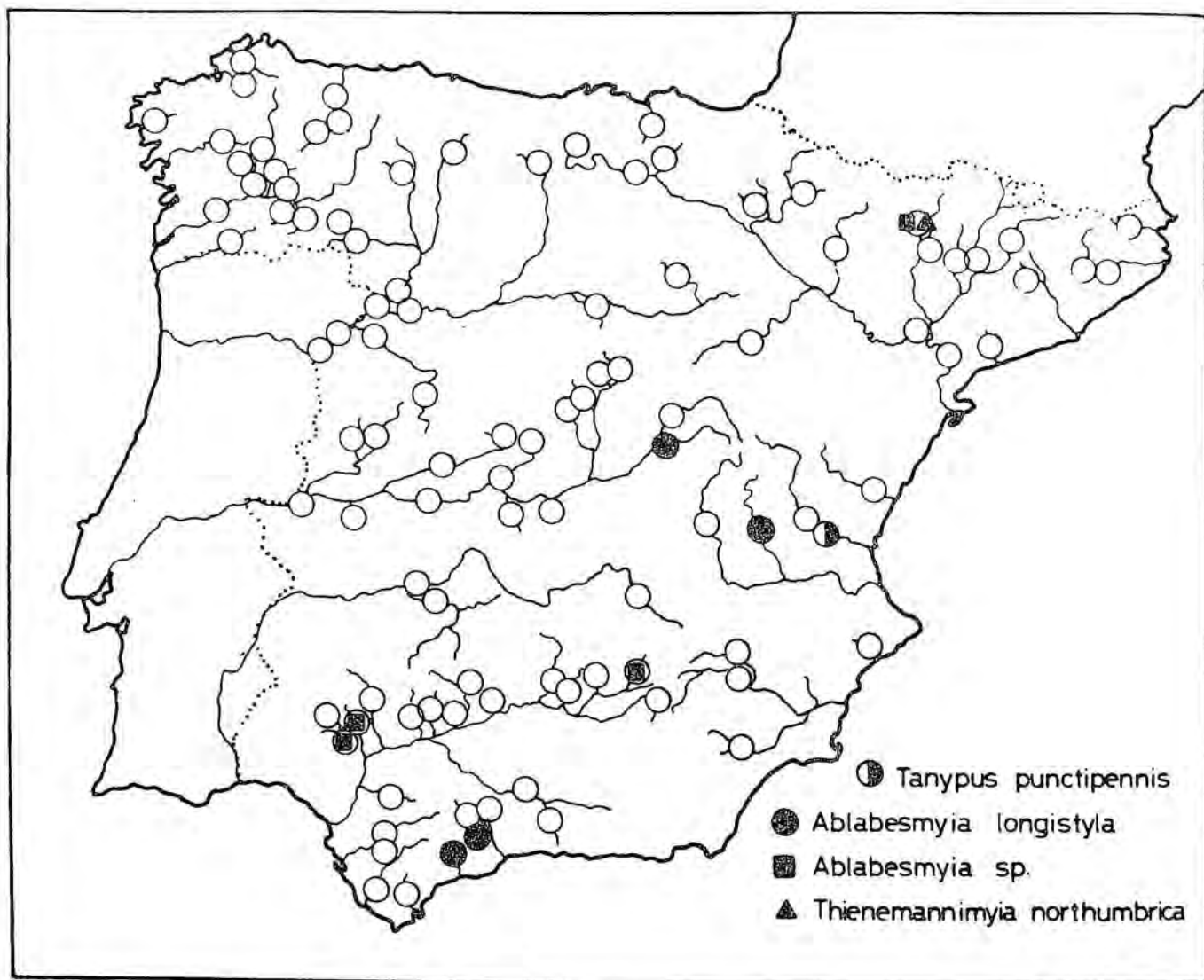


Fig. 29. Distribución geográfica de las especies de Tanypodinae capturadas cerca de los embalses españoles.

Tanypus punctipennis Meig. 1818

Material estudiado. Loriguilla (58), 6.XI.1974, 7 ♂♂ y 7 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. La característica que define al género es el corto pedúnculo que sostiene la furca cubital

T. punctipennis se caracteriza por el gran número de manchas alares, por su vena costal alargada y por ser la tibia de la primera pata mas larga que el metatarso (o sea LR inferior a 1).

Los ejemplares examinados son muy oscuros, con el mesonoto totalmente negro y las patas mas oscuras que en la descripción de GOETGHEBUER (1936). Las hembras son de color mas claro. La tibia es bastante mas larga que el metatarso ($LR_1 = 0'76$). Las barbas tarsales no son muy largas ($BR_1 = 2'40$). Las alas tienen muchas manchas, en mayor número y disposición algo diferente a la fig. 2 de GOETGHEBUER (1936). En nuestros ejemplares en la zona subcostal hay una mancha amplia y difusa y la mancha de la venilla r-m está mas marcada. En la celula mediana hay 4 manchas en lugar de 3 y en la zona anal existen hasta 6 manchas. Ello podría estar relacionado con el color mas oscuro de nuestros ejemplares. El hipopigio (fig. 30) es sencillo, con un coxito provisto de abundantes sedas y el estilo simple, recto, con una uña final.

Distribución geográfica. Repartida por toda Europa y los Estados Unidos de América (LEHMANN, 1971). En España fue citada por LAVILLE y TOURENQ (1968) en el Coto Doñana.

Ecología. La larva es ligeramente saprófila, encontrándose en el litoral de lagos (REISS, 1968) y en rios (LEHMANN, 1971) o también en aguas salobres (TOURENQ, 1975). En la Camarga es abundante en aguas dulces ricas en materia vegetal.

En los embalses, la larva ha sido hallada en el fondo de tres de ellos, entre 5 y 25 metros acompañando a otras especies y con densidades máximas de 3 individuos por muestra. En el examen de exuvias pupales de las zonas marginales de los embalses, apareció la exuvia de otra especie de este género T. vilipennis, especie también ampliamente repartida y de ecología semejante.

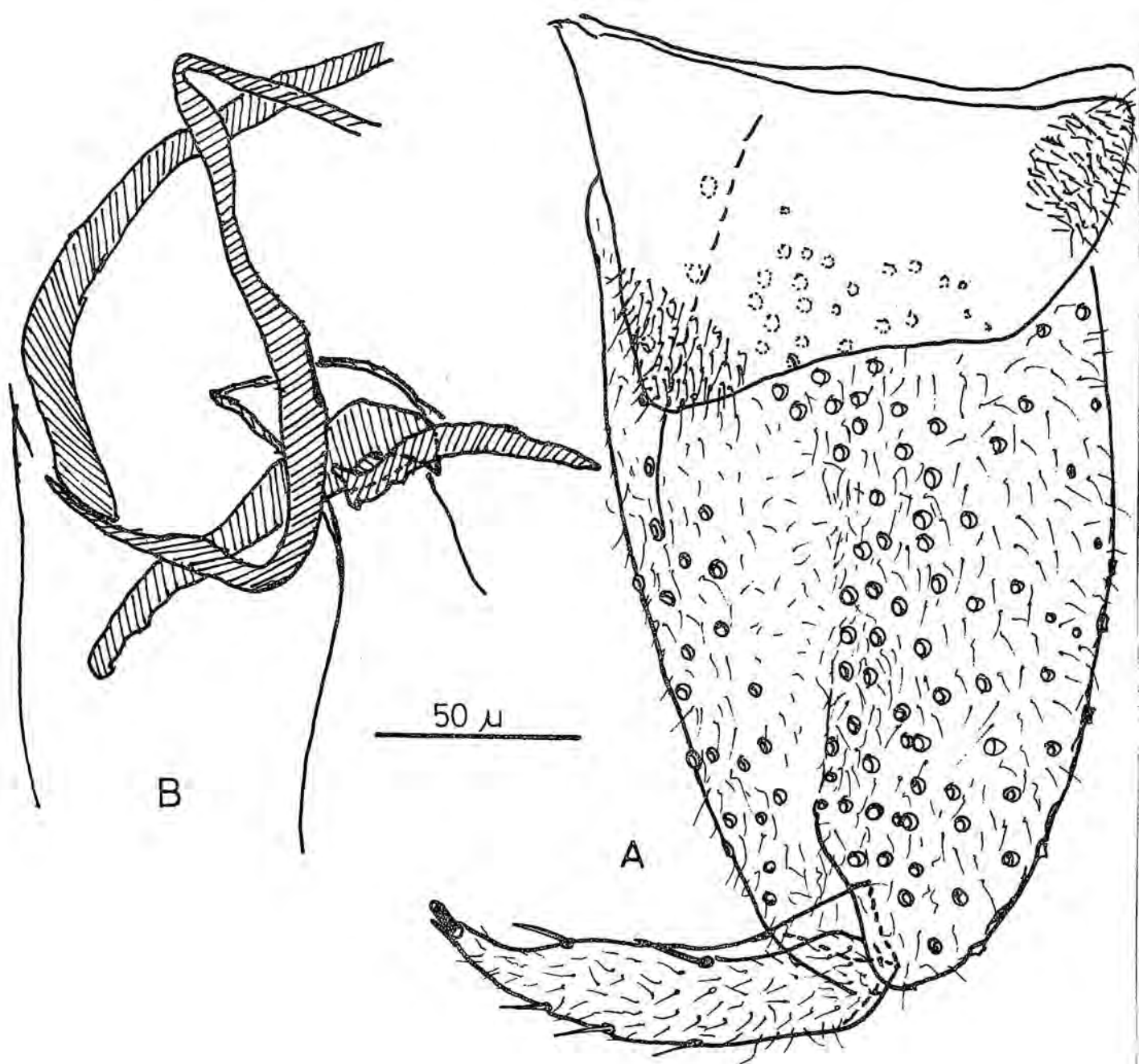


Fig. 30. *Tanytus punctipennis* Meig. Hipopigio. A, tergito anal, coxito y estilo; B, apodemas internos.

Thienemannimyia northumbrica (Edwards 1929)

Material estudiado. El Grado (81), 1.V.1974, 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. La sistemática de este género está basada en la disposición de las manchas alares (FITTKAU, 1962). En nuestro caso la hembra capturada tiene las manchas en disposición igual a la figurada por EDWARDS (1929, pl. XVII, fig. 1), siendo característico de la especie manchas en la parte basal del ala, anteriores a la vena de conexión r-m .

Distribución geográfica. Es conocida de Escocia y del norte de Inglaterra (FITTKAU, 1962) y también de los Pirineos (LAVILLE, 1972). Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Es una especie considerada euriterma de aguas frías, las larvas son conocidas principalmente de los lagos de montaña. (LAVILLE, 1972).

En los embalses se han encontrado larvas del grupo Thienemannimyia, grupo que incluye 5 géneros. También se encontró en el litoral del embalse de Torcón (54) una exuvia pupal que presentaba las características de este género y dentro de el del grupo northumbrica tal como lo definió LAVILLE (1972), es decir con dos sedas LS en el segmento I del abdomen. En nuestros ejemplares la seda L₁ es mas larga lo que supone una ligera diferencia con la descripción de la pupa de esta especie.

Dentro de los embalses españoles esta especie se encontró en un embalse relativamente cercano a los Pirineos centrales, por lo que es de suponer su emigración desde los lagos de montaña de esta cordillera hacia los embalses cercanos a ella, siempre que se presenten las condiciones oportunas.

Ablabesmyia sp.

syn. Ablabesmyia monilis en PRAT 1976, en parte.

Material estudiado. Guadalmena (61), 20.XI.1974, 1 ♀ ; El Grado (81), 1.V.1974, 2 ♀♀ ; La Minilla (84), 26.XI.1974, 2 ♀♀ ; Cala (85), 27.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Es un género muy abundante y repartido por todo tipo de medios acuáticos, con tres especies diferenciables por la estructura genital del macho (FITTKAU, 1962). El macho del embalse de Cala (85), presenta algunas peculiaridades que hacen difícil su inclusión en alguna de las especies conocidas. Por otra parte el poseer solo un ejemplar recogido entre restos de vegetación de la orilla, en no muy buen estado de conservación, imposibilita una determinación mas exacta.

El género posee característicamente unas llamativas manchas en las alas. Las tibias están anilladas, con tres manchas, dos en la base y ápice y una central.

El género es cosmopolita y tiene una ecología variable, casi siempre en aguas bien oxigenadas, entre vegetación. En los embalses las larvas han sido encontradas en la zona marginal superior así como las exuvias pupales.

Ablabesmyia longistyla Fittkau 1962

Syn. A. monilis (L.) 1758 en parte en PRAT (1976).

Material estudiado. Buendia (36), 8.XI.1974, 10 ♂♂ ; La Concepción (102), 3.XII.1974, 7 ♂♂ ; Guadalhorce (103), 5.XII.1974, 13 ♂♂ ; Contreras (104), 7.XII.1974, 18 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie se distingue de las otras dos descritas principalmente por la conformación de la genitalia (FITTKAU, 1962). En nuestros ejemplares el apéndice inferior de la parte basal del hipopigio es recto (y no curvado como en A. monilis L.) y no es excesivamente mas largo que el superior (fig. 31). Por otra parte en algunos ejemplares el estilo no es mas largo que el coxito, mientras que en otros sí. Los ejemplares recogidos en los embalses españoles presentan un AR comprendido entre 1'53 y 1'90 (es decir, siempre menor a 2) y una longitud del ala entre 2'25 y 2'63 mm . Los ejemplares mas pequeños (embalse de BUENDIA, 36), son los que presentan un AR menor. Los individuos recolectados en los embalses españoles son algo mas pequeños que los descritos originalmente, que medían entre 2'9 y 3'1 mm (FITTKAU, 1962).

Distribución geográfica. Conocida de gran parte de Europa, en particular de Alemania y Austria (FITTKAU, 1962; REISS, 1968), de Rumania (ALBU, 1966), de los Pirineos franceses (LAVILLE, 1972), de Inglaterra (CRANSTON, 1974) y de la Camarga francesa (TOURENQ, 1975). Está seguramente ampliamente repartida, ya que muchas citas antiguas asimiladas a A. monilis deben ser de esta especie ya que son muy similares.

En España además de su captura en los embalses, la hemos capturado en el lago de Estanya (Huesca) y en el rio Ter (La Cellera de Ter, Girona) (PRAT, 1975).

Ecología. Euritérmica y eurioxibióntica (LEHMANN, 1971). REISS (1968) la encontró en el lago de Constanza y en algunas charcas. En el Pirineo vive en lagos de montaña hasta mas de 2000 metros de altitud. En estos lagos vive en la zona litoral, hasta profundidades de 13 metros. En la Camarga, vive en zonas de aguas oxigenadas y las eclosiones de imagos tienen lugar entre Abril y Septiembre, con un máximo entre Junio y Julio (TOURENQ, 1975).

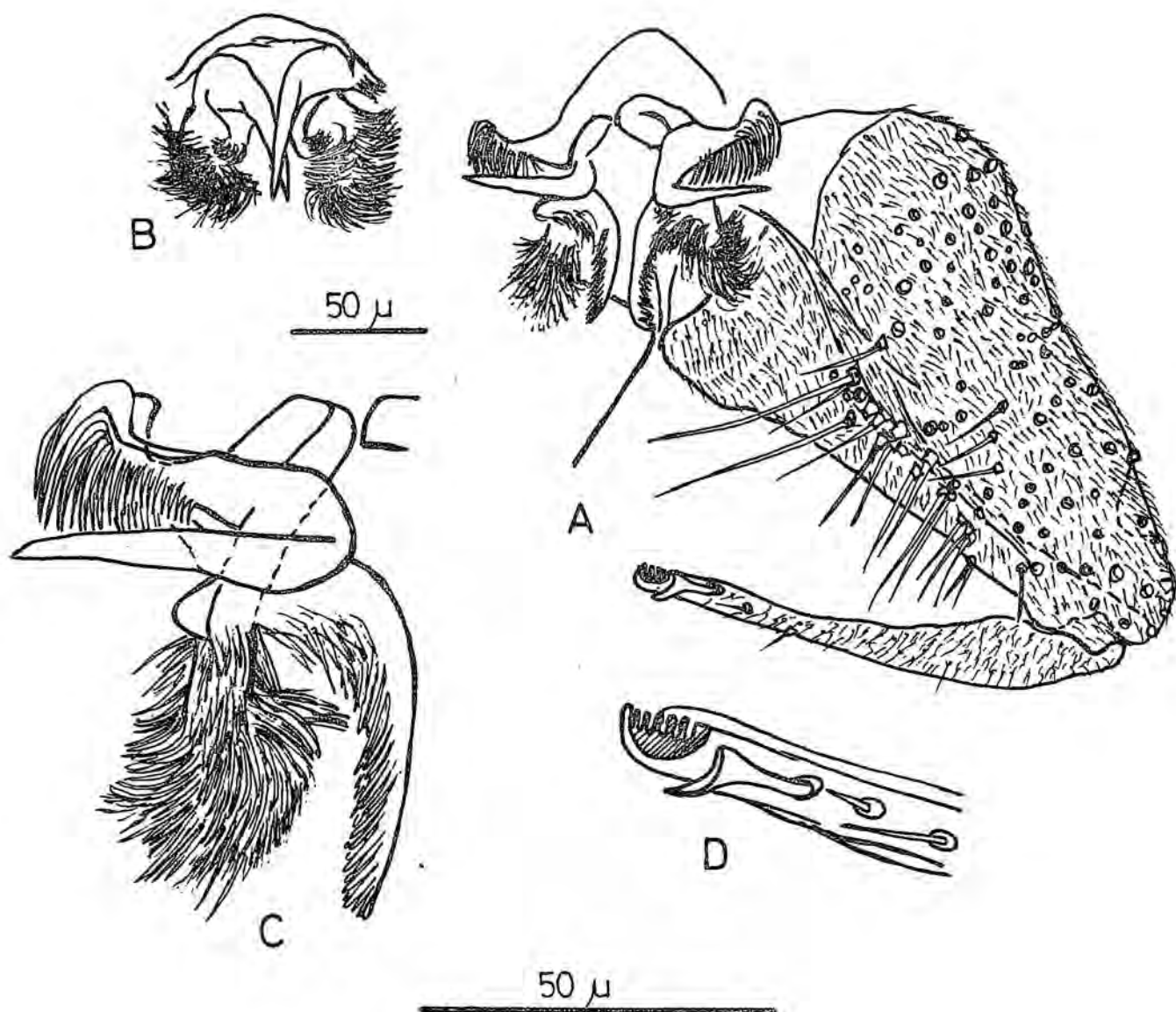


Fig. 31. *Ablabesmyia longystila* Fitt. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apéndices de la parte basal; C, detalle de los apéndices de la parte basal, obsérvese el apéndice inferior recto y no mas largo que el superior; D, detalle de la parte terminal del estilo.

SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE

La ordenación genérica se basa en el trabajo de BRUNDIN (1956), aunque la subdivisión en dos tribus realizada por este autor haya sido cuestionada por SAETHER (1969). Para algunos géneros se consultaron diversas monografías sobre los mismos. Para Eukiefferiella, el trabajo de LEHMANN (1972), para el grupo Cricotopus la monografía de HIRVENJOVA (1973), para los Psectrocladius el trabajo clásico de WULKER (1956) y para el grupo de los corineurinos (géneros Corynoneura y Thienemanniella) el estudio filogenético y sistemático de SCHLEE (1968). La distribución de las especies de ortocladinos capturados en los embalses españoles puede verse en las figs. 32-34

Eukiefferiella calvescens (Edwards) 1929.

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 2 ♂♂.

Datos morfológicos y sistemáticos. La determinación de especies próximas de este género presenta ciertas dificultades, ya que en ocasiones solo es posible diferenciarlas por la morfología de las pupas. E. bavarica Goetgh. E. calvescens y E. discoloripes Goetgh. forman un grupo de especies muy semejantes, con presencia de punta anal en el tergito IX y ausencia de la vena r_{2+3} . El hipopigio es muy semejante en las tres especies y solo se puede diferenciar E. calvescens Edw. de las otras por la forma roma del segmento final de la antena y el bajo valor del AR (solo de 0'58 en nuestros ejemplares). En el hipopigio el lóbulo basal está replegado hacia la parte posterior. (fig. 35).

Distribución geográfica. Abundante en Europa. Citada de Escandinavia, Inglaterra, Bélgica, Alemania, Austria y Francia (LEHMANN, 1972).

En España la habíamos encontrado anteriormente volando cerca del río Ter, en La Cellera de Ter (Girona), (PRAT, 1975).

Ecología. Las larvas viven entre los musgos de las piedras en el curso alto de los ríos, siendo claramente reófilas (LEHMANN, 1972). Es una de las especies que es eliminada cuando se represan los ríos (CURE, 1971).

Nuestros ejemplares fueron capturados con una lámpara ultravioleta situada cerca del embalse, por lo que es presumible que las larvas vivan en algún torrente cercano y no en el mismo embalse.

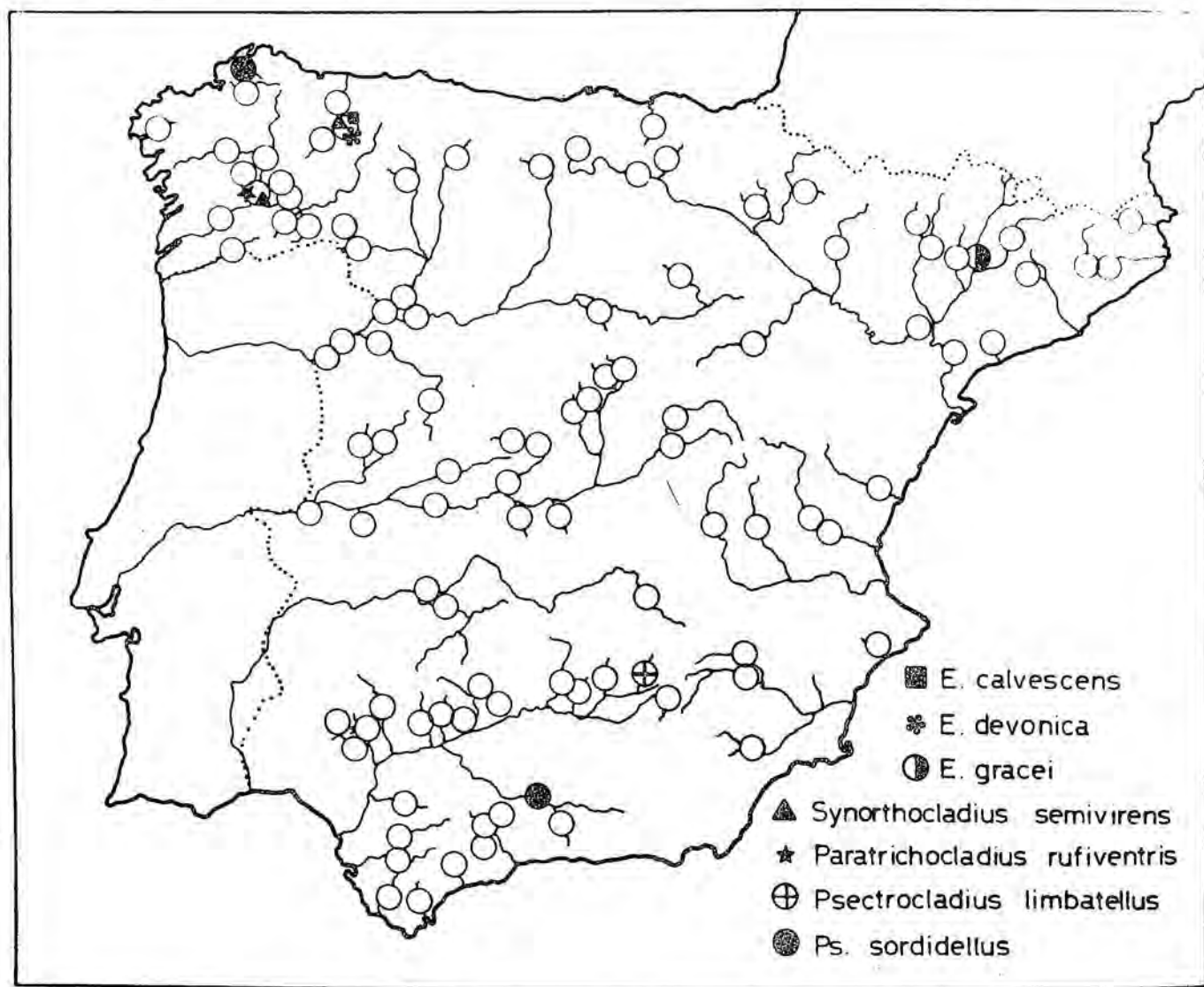


Fig. 32. Distribución geográfica de las especies de otocladinos de los géneros Eukiefferiella, Synorthocladus, Paratrichocladius y Psectrocladius en las recolecciones hechas cerca de los embalses españoles.

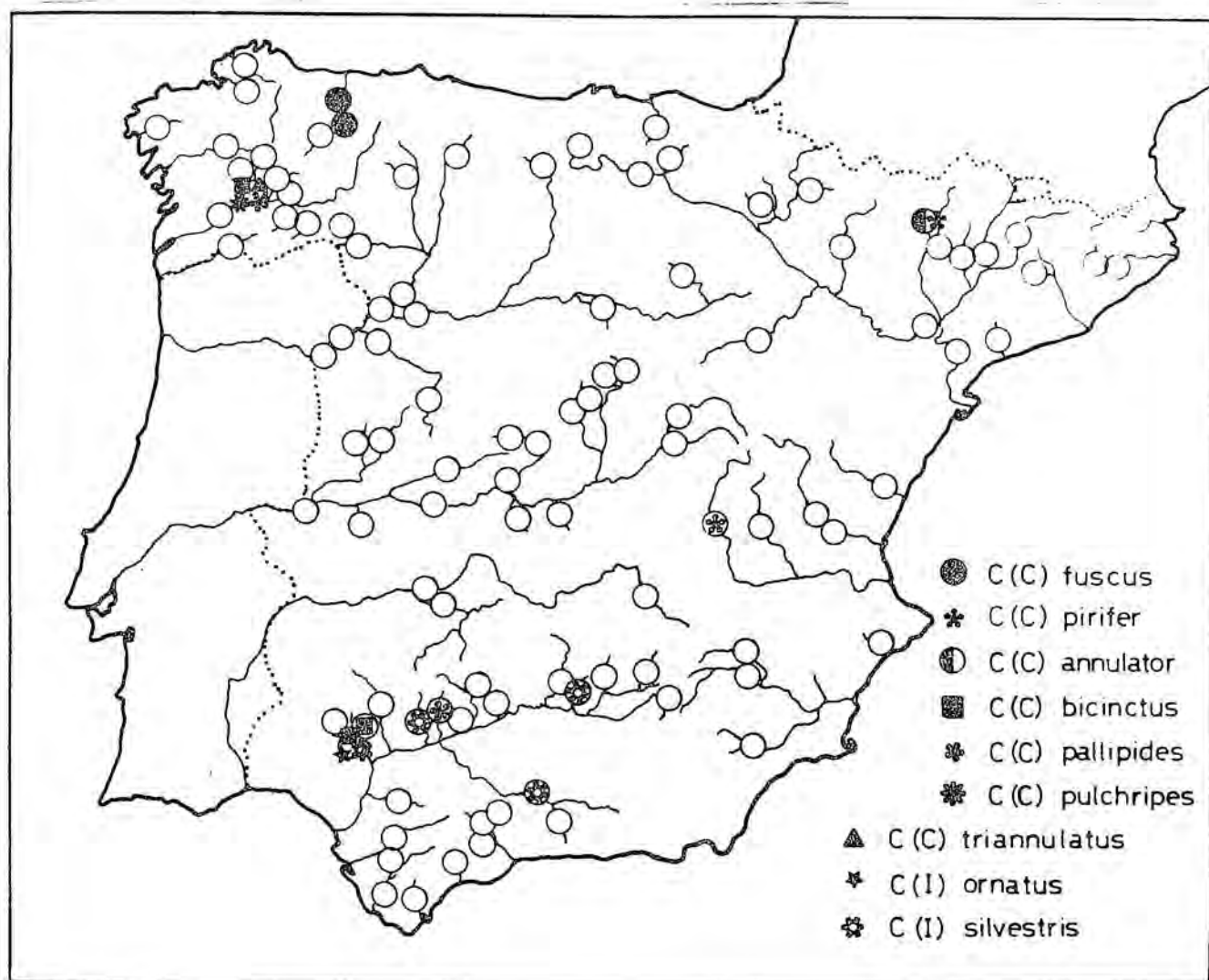


Fig. 33. Distribución de las especies de Cricotopus capturadas en los embalses españoles.

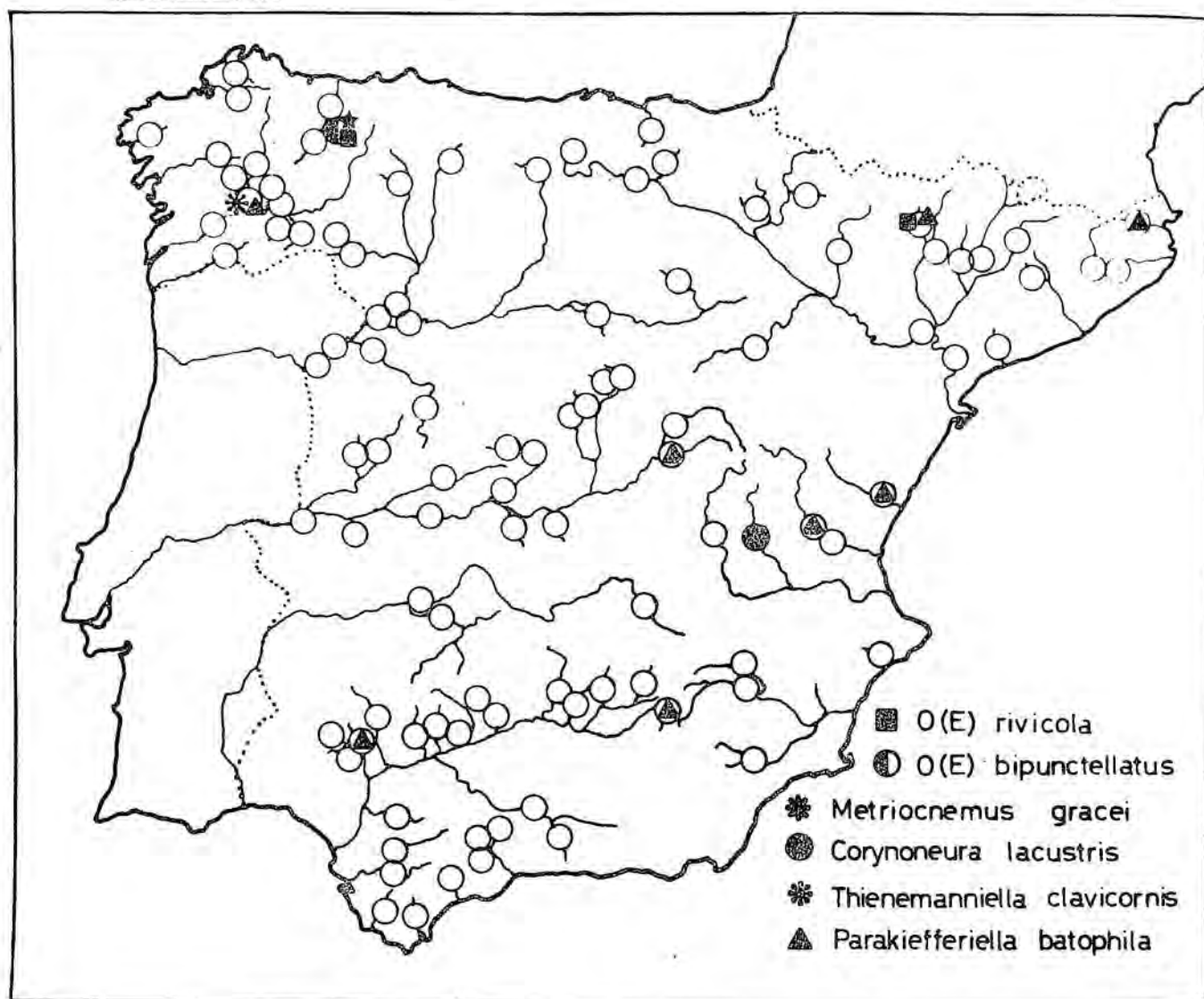


Fig. 34. Distribución de las especies del género Orthocladus y de otros ortocladinos en las recolecciones realizadas cerca de los embalses españoles.

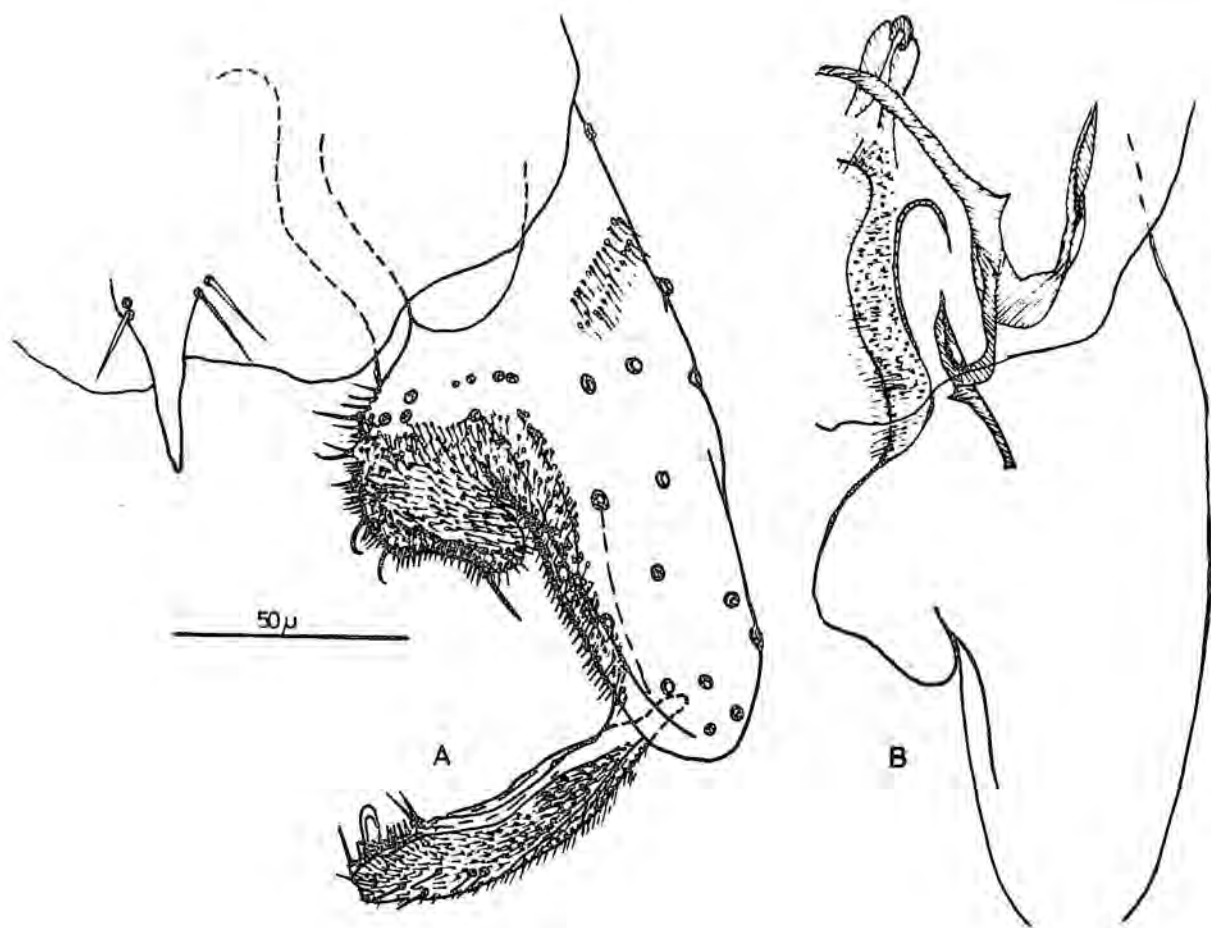


Fig. 35. Eukiefferiella calvescens (Edw.). Hipopigio. A, visión dorsal;
B, apodemas internos.

Eukiefferiella devonica Edwards 1929

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 2 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Mientras que E. devonica Edw. y E. ilkeyensis son fácilmente separables por las características morfológicas de las pupas, son difícilmente separables como adultos, ya que solo el valor del AR es muy diferente en las dos especies según LEHMANN (1972). Nuestros ejemplares tienen una longitud del ala cercana a los 2'14 mm y un AR de 0'72 ,lo que les situa en el intervalo medio de los valores dados por LEHMANN (1972) para las dos especies. La presencia de 9 sedas en el escutelo (12-14 en E. ilkeyensis Edw.) y de 4 sedas sobre el tergito anal (fig. 36), nos inclinan a pensar que nuestros ejemplares son E. devonica.

Distribución geográfica. Noruega, Suecia, Finlandia, Irlanda, Bélgica, Austria, Alemania, Checoslovaquia y la Isla de Madeira (LEHMANN, 1972). Pirineos centrales franceses (LAVILLE, 1972).

Especie nueva para España.

Ecología. Especie reófila que vive en rios y torrentes con fuerte corriente, principalmente sobre los musgos.

También fue capturada en una muestra obtenida con luz ultravioleta, junto a la especie anterior. La especie próxima, E. ilkeyensis Edw., la hemos encontrado abundantemente, como exuvia pupal, en el río Ter (Susqueda, Girona) principalmente en los meses frios del año.

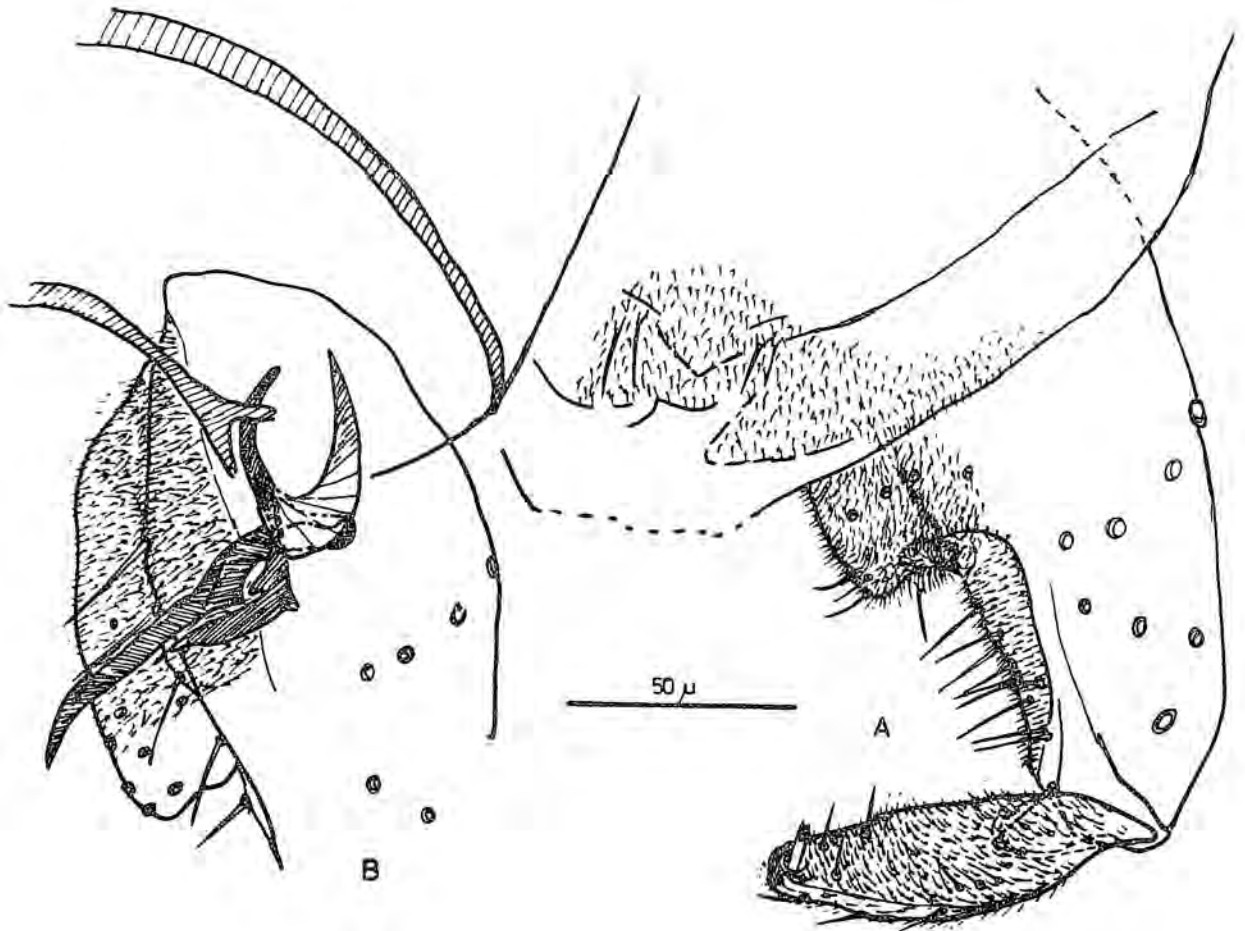


Fig. 36. Eukiefferiella devonica Edw. Hipopigio. A, vista dorsal;
 B, apodemas internos.

Eukiefferiella gracei Edwards, 1929

Material estudiado. Camarasa, 23.I.1975, 2 ♂♂

Datos morfológicos y sistemáticos. En la revisión del género Eukiefferiella, E. gracei Edw. y E. longicalcar Potthast fueron englobadas juntas bajo el nombre de E. potthasti Lehmann. Sin embargo CRANSTON (1974) reordenó de nuevo la sistemática, estableciendo como válido el nombre de E. gracei Edw. y en este sentido se usa aquí.

Nuestros ejemplares tienen un AR de 1'5 y presentan el hipopigio típico de la especie con un lóbulo basal muy grande, sin microtricos en su parte superior y con el estilo algo curvado, circunstancia que no se aprecia en la fig. 37 (ver LEHMANN, 1972; fig. 43).

Distribución geográfica. Escandinavia, Inglaterra, Alemania, Austria, Checoslovaquia y Rumania (LEHMANN, 1972); en muchos casos sub. E. longicalcar Pott.

Especie nueva para España. Su exuvia está presente en las colecciones que hemos realizado en el Ter de manera constante, pero muy poco abundante.

Ecología. Como todos los miembros de este género, habita las aguas con fuerte corriente y bien oxigenadas, principalmente arroyos, tanto sobre piedras desnudas como en los musgos (LEHMANN, 1972). En el estudio de la deriva de los quironómidos que actualmente estudiamos en el río Ter a su paso por el término municipal de Susqueda, hemos encontrado hasta 8 especies diferentes de este género en las colecciones de diferentes meses.

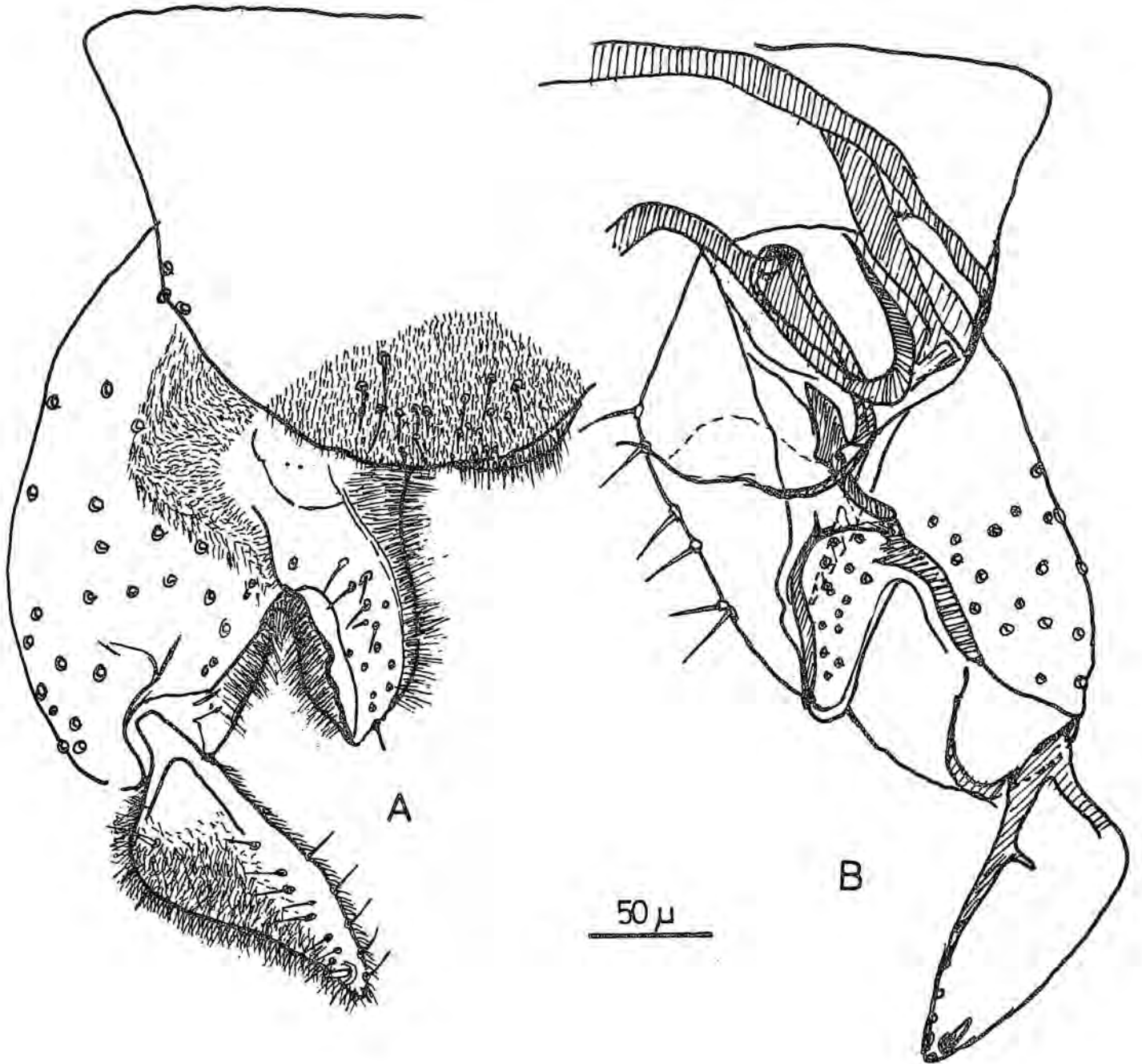


Fig. 37. *Eukiefferiella gracei*. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos.

Synorthocladius semivirens (Kieffer) 1909

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂ y 44 ♀♀; Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♂.

Datos morfológicos y sistemáticos. La individualización del género Synorthocladius, en base a ejemplares adultos, no fue establecida hasta 1956 por BRUNDIN (1956; fig. 58). Las formas larvarias habían sido individualizadas del resto de los Orthocladius por THIENEMANN (1944), aunque el adulto seguía englobado en este complejo género (GOETGHEBUER, 1940-1950).

El macho se diferencia fácilmente de los otros ortocladinos por hipopigio particular que tiene una punta anal pequeña, de forma triangular y sin sedas. El lóbulo basal está dirigido hacia atrás (fig. 38).

La hembra se individualiza por las sedas terminales de la antena que son tres según EDWARDS (1929) y cuatro en nuestros ejemplares (fig. 38 C).

Distribución geográfica. Conocida de Europa y América del norte.

En España la habíamos encontrado anteriormente en el río Ter (PRAT, 1975), tanto como adulto como asimismo hemos constatado la presencia de abundantes exuvias pupales.

Ecología. Conocido habitante de los ríos y también de zonas litorales de los lagos. En los ríos habita en la costra de lodo de la parte superior de las piedras, principalmente en la zona baja de los ríos (LEHMANN, 1971). En los cursos de agua daneses, la larva vive en tubos gelatinosos cubiertos de detritus (LINDEGAARD-PETERSEN, 1972). En el litoral de los lagos es abundante a diversas altitudes (BRUNDIN, 1949; REISS, 1968; SANDBERG, 1969; LAVILLE, 1972).

La larva y la ninfa no han sido capturadas en los embalses, lo cual es explicable ya que no es una especie típicamente lacustre. Su presencia en las recolecciones de adultos, lo es en muestras recogidas con la luz ultravioleta y principalmente en el embalse de Velle (17). En este embalse la renovación del agua es muy rápida, por ser un embalse de poca capacidad y gran caudal de agua circulante, es decir sus características le acercan más a un gran río que a un embalse. Este carácter intermedio se manifiesta por la presencia de abundante vegetación acuática en sus márgenes y la mayoría de especies capturadas con la luz ultravioleta son más propias de ríos que de lagos o embalses.

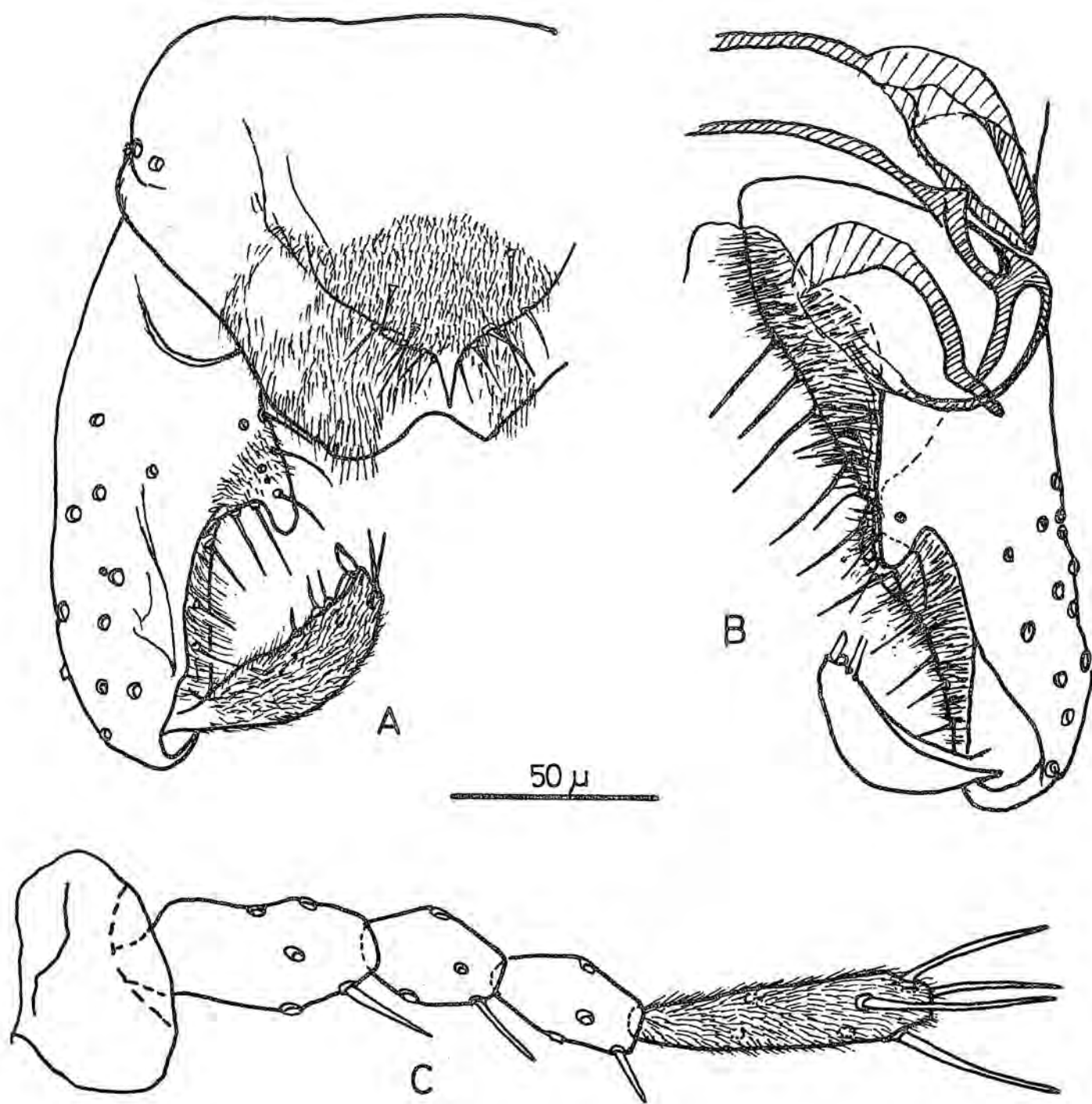


Fig. 38. Synorthocladus semivirens Kieff. A, hipopigio en visión dorsal; B, apodemas internos; C, antena de la hembra.

Orthocladius V. der Wulp

La disparidad de la ordenación sistemática entre los estadios acuáticos (larvas y pupas) y los aéreos (imago) se manifiesta de una manera muy clara en este género. Las pupas de Orthocladius pueden repartirse claramente en los tres subgéneros designados por THIENEMANN (1944):

Euorthocladius, Eudactylocladius y Rheorthocladius. En los adultos la diferenciación es mas ardua, aunque BRUNDIN (1956) logró diferenciarlos y añadió un cuarto subgénero, Pogonocladius. La separación de los adultos se basa en caracteres del pronoto, difíciles de observar y solo comprobados para algunas especies del norte de Europa, quedando aun muchas otras, descritas dentro del género Orthocladius, en las que no se han podido examinar los caracteres del pronoto por lo que quedan incluidas dentro del amplio grupo de especies establecido por GOETGHEBUER (1940-1950). La revisión de este género, basada en caracteres de los tres estadios, es urgente, ya que es uno de los mas abundantes en los rios.

En los embalses hemos encontrado varias especies, habiendo solo identificado las mas características, por lo que queda una parte del material sin clasificar, principalmente las hembras, ya que la definición de las especies está basada principalmente en los hipopigios de los machos. La presencia de estos quironómidos en los embalses depende de la semejanza que tengan con un rio. Los adultos de este género se capturaron con mayor abundancia en Velle (17), donde prevalecían las condiciones reófilas y en muestras capturadas con luz ultravioleta. La larva solo se encontró en una ocasión en la zona marginal de un pequeño embalse (Torcón, 54).

Embalses en los que se capturaron individuos de Orthocladius spp.

Doiras (11), 7.V.1974, 4 ♂♂ y 41 ♀♀ ; Velle (17), 12.V.1974, 2 ♂♂ y 158 ♀♀ ; Valdecañas (50), 9.III.1974, 3 ♀♀ ; Peñarroya (55), 19.XI.1974, 1 ♀ ; Rumblar (64), 21.XI.1974, 1 ♀ ; El Grado (81), 1.V.1974, 14 ♀♀ .

Orthocladius (Eudactylocladius) bipunctellus (Zetterstedt), 1850

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♂.

Datos morfológicos y sistemáticos. El hipopigio de esta especie es muy característico por la ausencia de lóbulo basal (LEHMANN, 1971 ; figs. 8 y 9). El AR de nuestros ejemplares es de 1'34 y se separan de la especie próxima E. obtexens Brundin, por el pequeño lóbulo que E. bipunctellus Zett. tiene hacia la parte media del coxito. (fig. 39).

Distribución geográfica. Repartido por toda Europa a excepción de Sur según LEHMANN (1971). Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Las larvas de Eudactylocladius son típicas de la fauna petricola de los rios con fuerte corriente (LEHMANN, 1971). REISS (1968) las encontró en algunas fuentes cercanas al lago de Constanza, donde vivían entre los musgos. De este mismo medio fueron citadas por THIENEMANN (1954).

Estos datos y su captura por medio de una luz ultravioleta, hace suponer, como en casos anteriores, que es mas bien una especie típica de medios adyacentes al embalse que de las aguas propias de este.

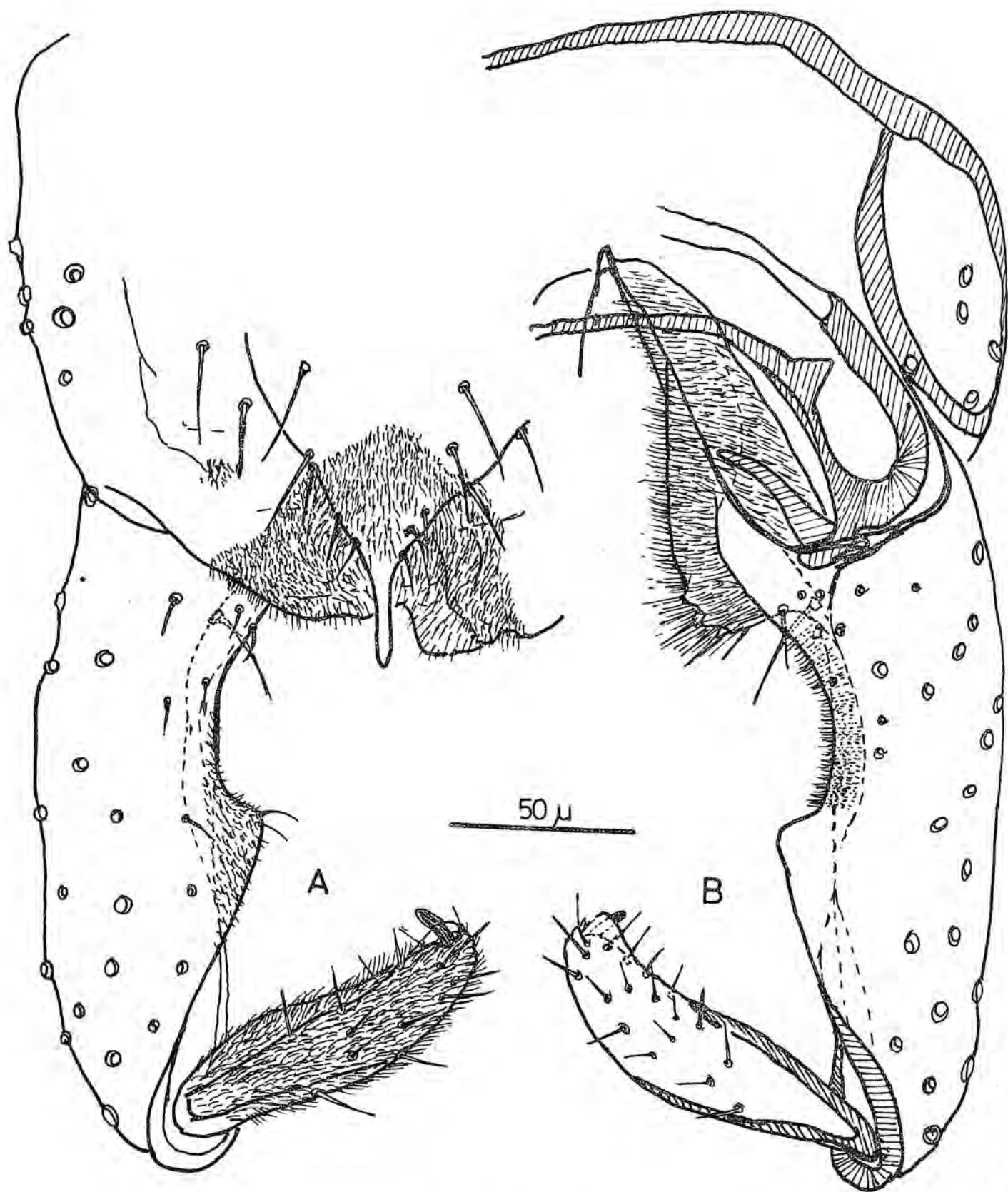


Fig. 39. *Orthocladius (Eudactylocadius) bipunctellus* Zett.. Hipopigio.

A, visión dorsal. B, apodemas internos.

Orthocladius (Euorthocladius) rivicola (Kieffer) 1911

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♂ ; Camarasa (94), 23.I.1975, 82 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. El hipopigio de nuestros ejemplares demuestra que se trata de Euorthocladius, ya que los miembros de este subgénero tienen sedas situadas sobre la punta anal. El lóbulo basal es poco pronunciado por lo que puede referirse a la fig. 63 de BRUNDIN (1956) correspondiente a O.(E.) thienemanni Kieff.. Según LEHMANN (1971), es imposible distinguir esta especie de O.(E.) rivicola Kieff. a nivel de conformación del hipopigio y para los ejemplares que el encontró el AR parecía bastante característico, pues mientras en la primera especie quedaba entre 1'8 y 2, en la segunda variaba alrededor de 1'5. Las pupas en cambio se diferencian bastante bien.

Nuestros ejemplares eran de diferente tamaño y AR. Mientras el macho capturado en Doiras (11) era mas pequeño (longitud del ala 2'24 mm) y presentaba un AR de solo 1'25, los machos capturados en Camarasa (94) eran mas grandes (longitud del ala cercana a los 3 mm) y el AR variaba cerca de 1'6 (sin llegar a 1'8). El hipopigio era idéntico en las dos especies (fig. 40).

Distribución geográfica. Según LEHMANN (1971) está repartida por toda Europa con excepción del Sur. Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Propia de rios, viviendo en lugares de fuerte corriente, incluso en las zonas bajas (DITTMAR, 1955). Las exuvias pupales de este género son comunes en las colecciones del rio Ter y en el rio Fulda (Alemania) donde se reconocen de manera mas clara las dos especies.

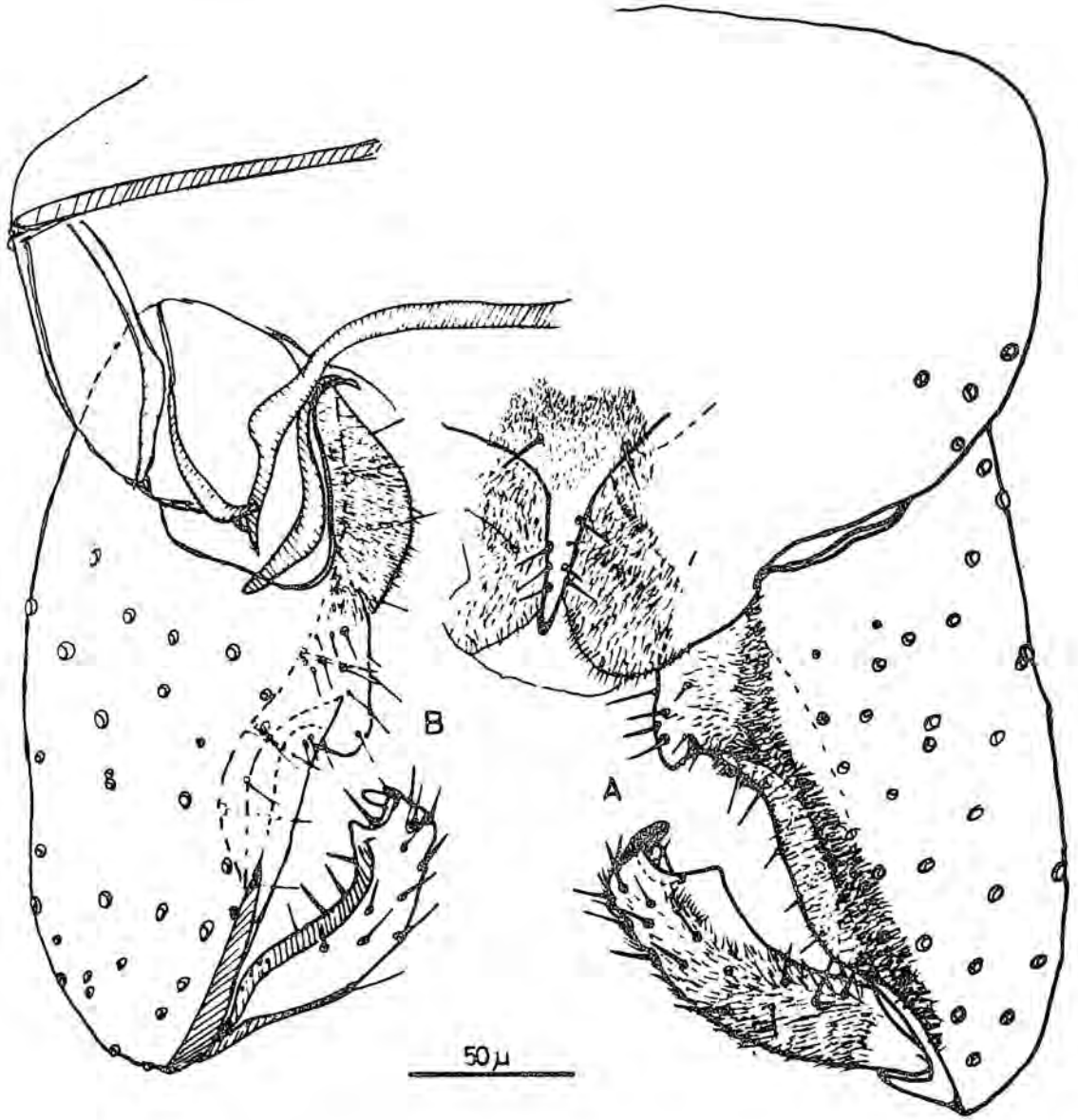


Fig. 40. *Orthocladus* (E.) *rivicola* (Kieff.). Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos.

Paratrichocladius rufiventris (Meigen) 1830

syn. Syncricotopus rufiventris Brundin 1956 (HIRVENJOVA, 1973)

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. El género Paratrichocladius fue descrito por un español (SANTOS ABREU, 1918) y su validez reconocida a nivel larvario y pupal por THIENEMANN (1944), pero no en el sistema imaginal (GOETGHEBUER, 1940-1950). En 1956, BRUNDIN creó el género Syncricotopus para quironómidos cercanos a los Cricotopus, caracterizados por el desarrollo de las sedas dorsolaterales, con manchas mas claras bordeándolas por su base, por la presencia de sedas en el vértex y , en el ala, la vena r 2+3 desembocaba en la mitad de la distancia entre r1 y r 4+5. Estas características individualizan el género dentro del grupo de los Cricotopus. Recientemente HIRVENJOVA (1973), ha revisado los componentes de este grupo y ha puesto en sinonimia el género creado por BRUNDIN (1956) con el antiguo género Paratrichocladius que describió SANTOS ABREU (1918) en su monografía sobre los quironómidos de las islas Canarias.

El hipopigio (fig. 41) es característico dentro del grupo, ya que no presenta punta anal y el lóbulo basal es ancho y bien desarrollado.

Distribución geográfica. Repartido ampliamente por toda Europa (REISS, 1968; LEHMANN, 1971). En España está citado de las islas Canarias (sub. Orthocladius tenuipes Beck. o Paratrichocladius tenuipes Beck.) (BECKER, 1908; SANTOS ABREU, 1918; HIRVENJOVA, 1973). En la Península lo hemos hallado además en el rio Ter (La Cellera de Ter, Girona)(PRAT, 1975).

Ecología. Típica de aguas corrientes, lagos y fuentes. Preferentemente se encuentra en rios (LEHMANN, 1971). En el lago Constanza, provienen de los rios cercanos, difundiéndose en forma de mancha divergente a partir del afluyente (REISS, 1968). En cambio para BRUNDIN (1949) serían típicas de lagos y THIENEMANN (1954) las encuentra en fuentes y arroyos.

En los embalses no se ha encontrado ni la larva, ni la pupa o su exuvia; solo el adulto en el embalse de Velle (17), que, como se ha comentado repetidamente, presenta características mas cercanas a un rio que a un lago.

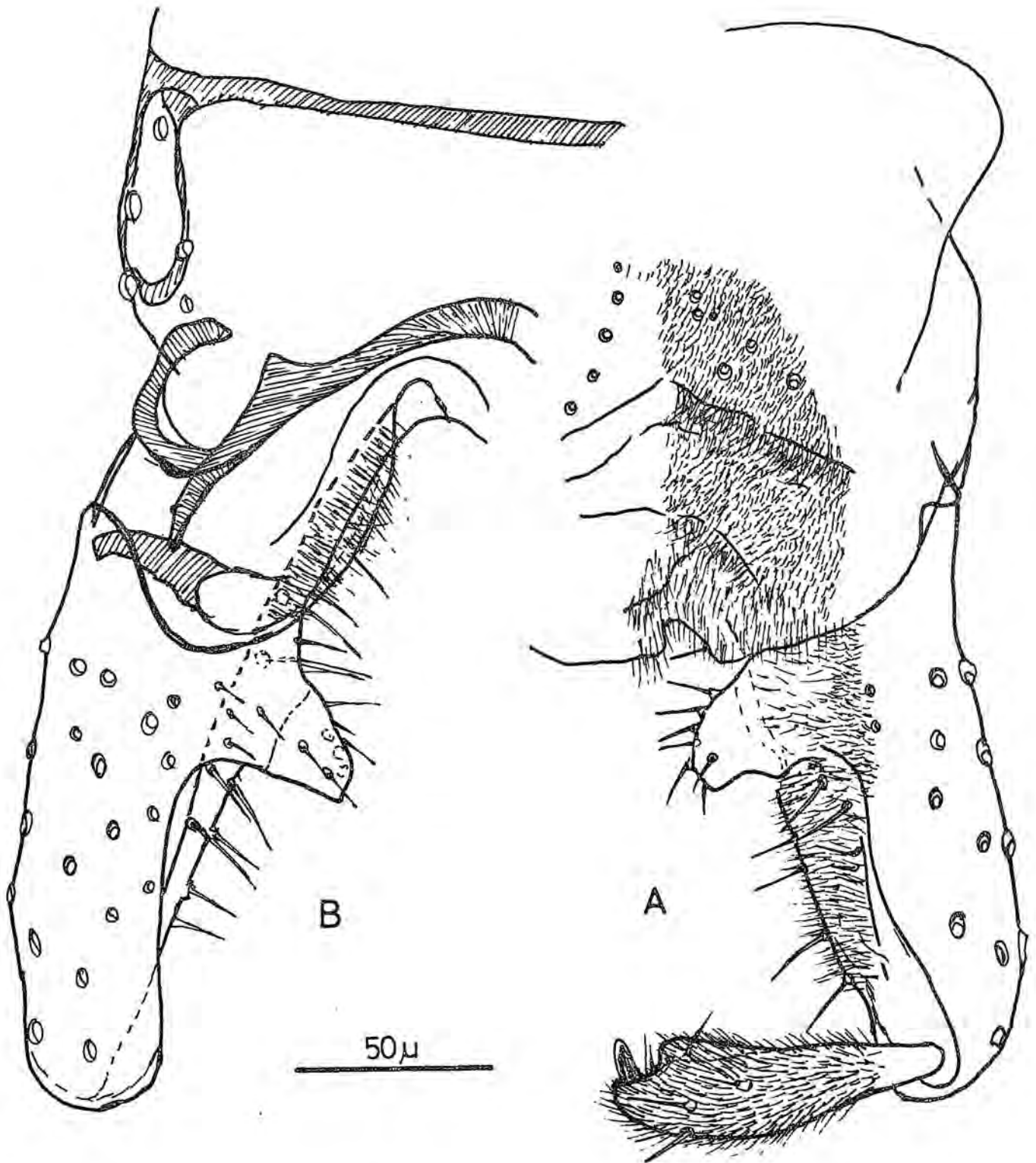


Fig. 41. *Paratrichocladius rufiventris* (Meig.). Hipópigio. A, visión dorsal;
B, apodemas internos.

Cricotopus Van der Wulp

Este es uno de los géneros mas extensos de la familia de los quironómidos. Su coloración característica y su abundancia lo han hecho especialmente atractivo para el establecimiento de nuevas especies, lo cual, por otra parte, ha creado una confusión considerable en la determinación de los individuos pertenecientes a este género. Después de la reciente revisión de HIRVENJOVA (1973) casi puede decirse que no ha quedado ni una sola seda del cuerpo de los Cricotopus que no haya sido usada para la sistemática. El trabajo de HIRVENJOVA (1973) ha ordenado la confusa sistemática existente, después de una revisión bibliográfica extensa y del examen de muchísimo material. Gracias a dicho trabajo podemos clasificar con cierta seguridad los machos y también las hembras de este género, aunque estas últimas resulten algo mas difíciles de diferenciar. También hay un loable intento de clasificar los estadios preimaginales.

Ha sido posible, por tanto, dar nombres a los numerosos Cricotopus que habíamos recolectado en los embalses españoles. En 12 embalses hemos recogido 13 especies diferentes, algunas veces formando enjambres y, otras, atraídos por la luz. En estas últimas ocasiones podían ser particularmente abundantes (embalses de Velle, 17 y La Minilla, 84). Mientras 9 de estas especies han podido ser completamente identificadas, 4 de ellas solo han podido ser determinadas hasta el grupo. Las discrepancias observadas en los individuos que no hemos podido clasificar se encuentran casi siempre en detalles como la coloración o la conformación del hipopigio. Para la determinación exacta de las especies sería deseable tener un mayor número de ejemplares.

Debe señalarse el particular interés de la presencia de gran número de individuos del grupo bicinctus. Además de la especie tipo, de amplia repartición, hemos capturado un ejemplar de coloración totalmente diferente, no señalada dentro del grupo, y también la especie de este grupo, C.(C.) pallidipes Edw., una forma conocida solo de Inglaterra y los Pirineos. Creemos que este grupo de especies podría ser relativamente abundante en nuestro país.

El género Cricotopus, en su sentido amplio, ha sido dividido por HIRVENJOVA (1973) en diversos géneros: Paracladius, Halocladius y Cricotopus, este último subdividido en dos subgéneros, Cricotopus s. str. y Isocladius. Las diferencias se encuentran principalmente a nivel de sedas torácicas y del hipopigio, aunque es la combinación de diferentes caracteres la que define cada género. Las larvas de Cricotopus son muy abundantes en ríos, lagos y en general en cualquier masa de agua. En el litoral de los embalses sus larvas aparecen frecuentemente.

Especies de Cricotopus de identificación dudosa

Cricotopus sp. 1 (grupo bicinctus) . La Minilla (84), 26.XI.1974, 1 ♂

Cricotopus sp. 2 (grupo cylindraceous) Velle (17), 12.V.1974, 5 ♀♀

Cricotopus sp. 3 (grupo trifascia) Forcadas (13), 2.II.1975, 1 ♂ y 1 ♀

Cricotopus sp. 4 (grupo obnixus) Cala (85), 27.XI.1974, 1 ♂

Cricotopus (Cricotopus) fuscus (Kieff.) 1909

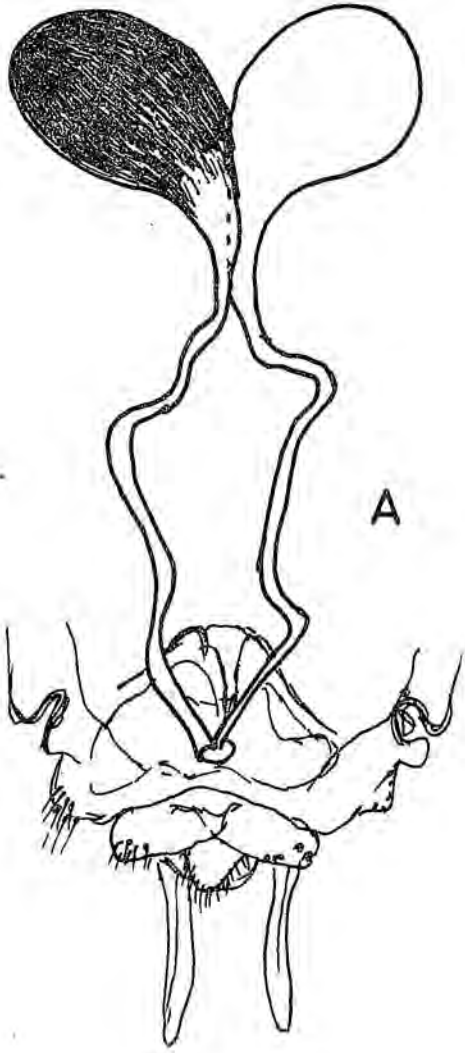
Material estudiado. Arbon (12), 7.V.1974, 1 ♀

Datos morfológicos y sistemáticos. La forma piriforme de la espermateca y la curvatura del canal de la misma (fig. 42) así como algunos aspectos de la quetotaxia abdominal y torácica, caracterizan el grupo fuscus. El valor de LR (0'65) y la presencia de sedas ptb en el borde posterior de algunos tergitos abdominales, individualizan la especie dentro de su grupo (fig. 42, B).

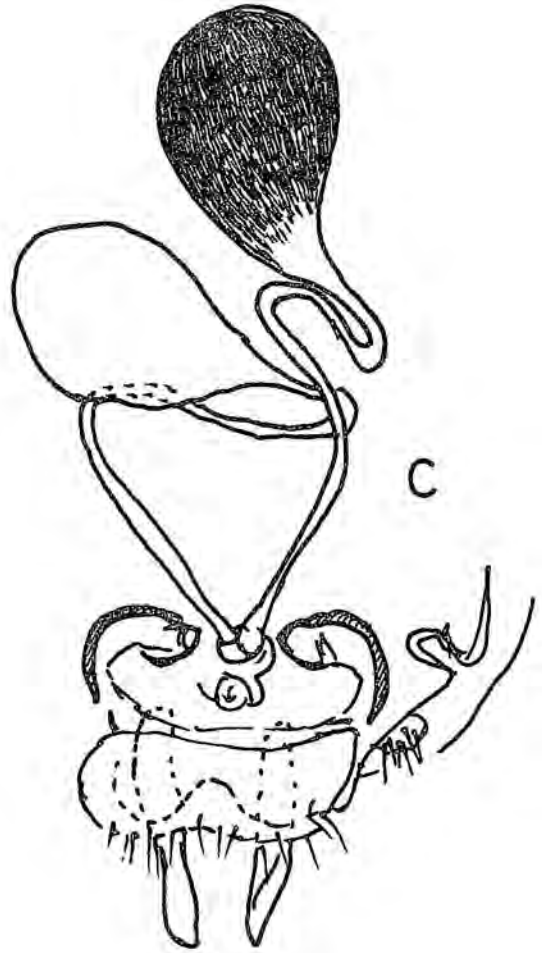
Distribución geográfica. Alemania, Austria, Dinamarca, Bélgica, Francia, Polonia, Checoslovaquia, Hungría, Rumania, Rusia, Italia (HIRVENJOVA, 1973).

Especie nueva para la fauna española.

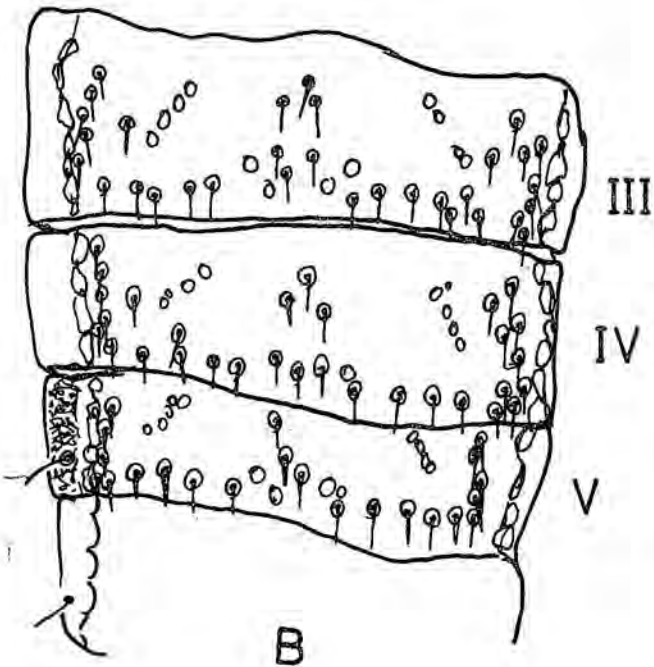
Ecología. Conocida de lagos, ríos, fuentes, estanques y charcas (HIRVENJOVA, 1973).



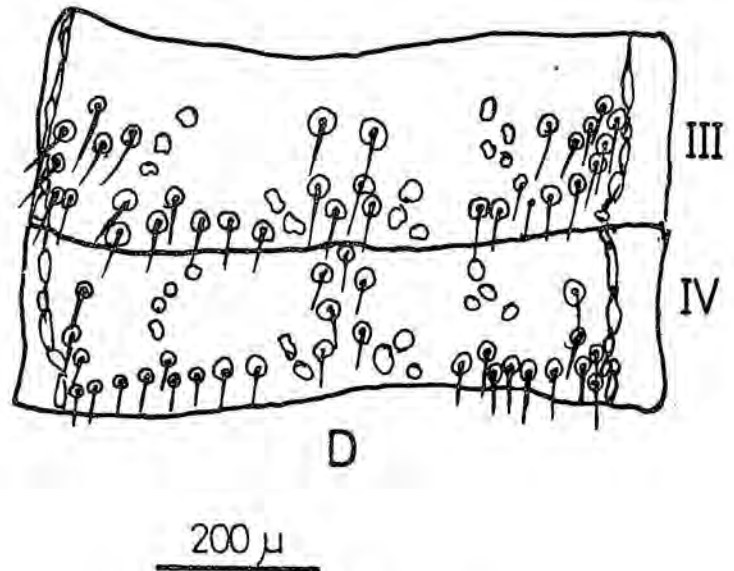
A



C



B



D

200 μ

Fig. 42. Espermateca y canal de la misma (A y C) y segmentos abdominales (B y D) de Cricotopus fuscus (A y B) y C. pirifer (B y D).

Cricotopus (C.) pirifer Hirvenjova 1973

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♀ ; Alarcón (56), 8.XI.1974, 1 ♀.

Datos morfológicos y sistemáticos. C. pirifer Hirv. pertenece también al grupo fuscus, y las hembras tienen las espermatecas piriformes y el canal de estas curvado (fig. 42, C). La diferencia principal con las otras especies del grupo consiste en la ausencia de las sedas ptb en los tergitos abdominales posteriores (fig. 42 D). La quetotaxia abdominal es muy semejante a la de C. fuscus (Kieff.), con las sedas mb dispuestas en una fila doble y, por lo menos, dos filas laterales de sedas lb a cada lado del tergito (fig. 42, B y D).

Distribución geográfica. Conocida solamente de Alemania Oriental y de los Pirineos centrales franceses (HIRVENJOVA, 1973).

Especie nueva para la fauna española.

Ecología. En los Pirineos las larvas colonizan preferentemente la zona entre 7 y 15 metros de profundidad del lago de Port-Bielth, y parecen estar relacionadas con las praderas sumergidas de Nitella flexilis (LAVILLE, 1972).

Cricotopus (C.) pulchripes Verr. 1912

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 4 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Las hembras capturadas tenían las espermatecas ovales (y no piriformes). El canal de esta era curvado y las sedas de los tergitos abdominales estaban muy reducidas (fig. 43 D). Ello califica la especie como perteneciente al grupo tremulus y dentro de este grupo, es una especie característica por ser la única que tiene solamente el tarso segundo de la pata primera completamente blanco; como era el caso de nuestros ejemplares.

Distribución geográfica. Noruega, Suecia, Inglaterra, Bélgica, Alemania, Polonia, ¿Francia? (HIRVENJOVA, 1973).

Especie nueva para España.

Ecología. Mientras en Noruega y Polonia parece habitar aguas estancadas (HIRVENJOVA, 1973), también se han encontrado en el curso superior de arroyos de aguas ácidas (DITTMAR, 1955).

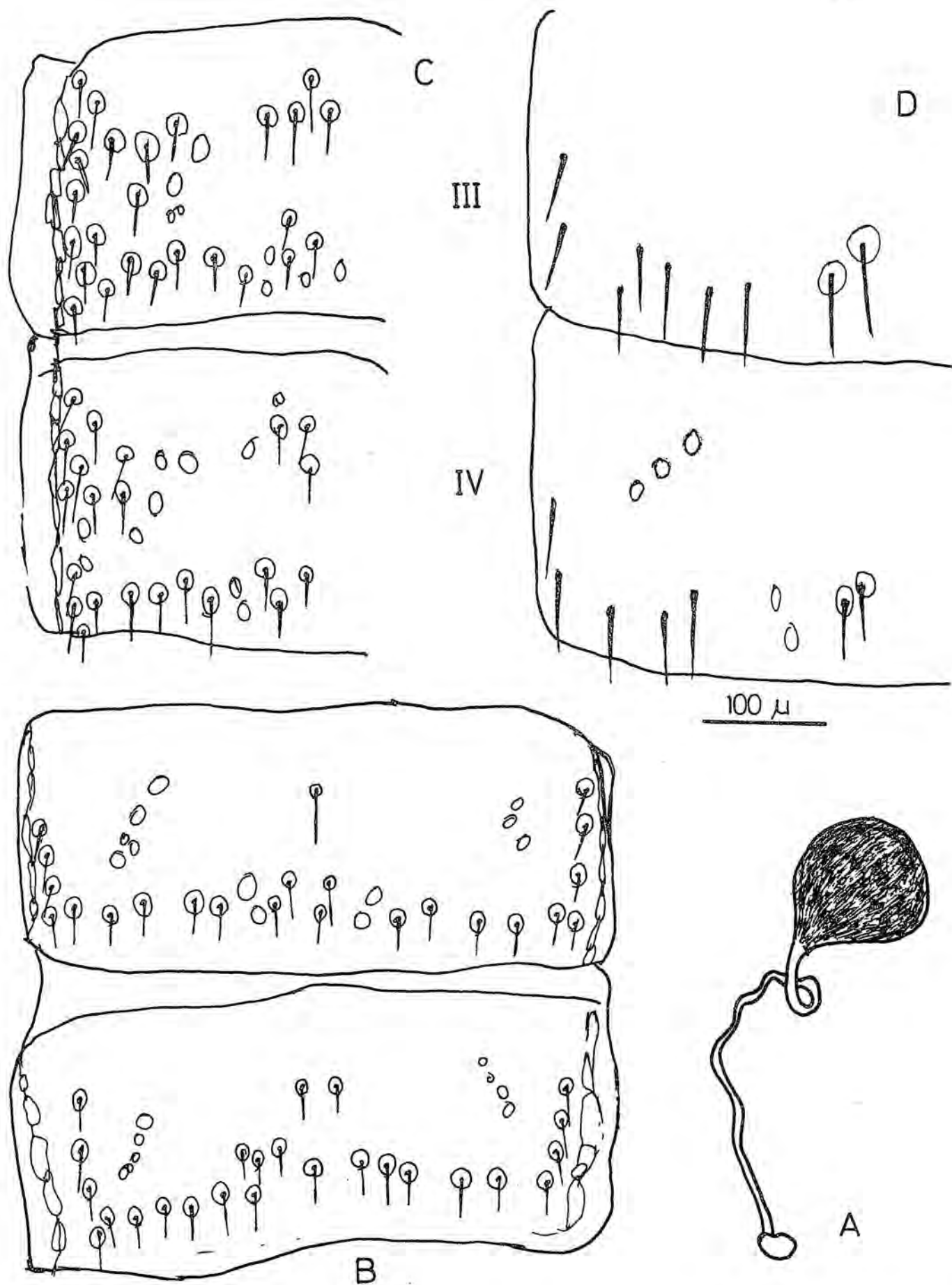


Fig. 43. *Cricotopus annulator* Goetgh. A, espermateca; B, III y IV segmentos abdominales de la hembra; C id. del macho. *Cricotopus pulchripes* Verr. D, segmentos III y IV de la hembra.

Cricotopus (C.) annulator Goetgh. 1927

Material estudiado. El Grado (81), 1.V.1974, 3 ♂♂ y 3 ♀♀

Datos morfológicos y sistemáticos. Especie del grupo tremulus, cuyas hembras son difíciles de diferenciar en ocasiones de las del grupo fuscus, por lo difícil que es diferenciar si una espermateca es piriforme o mas bien oval como en este caso (fig. 43 A). La quetotaxia en las hembras es mucho mas reducida que los machos (fig. 43 B y C). Dentro del grupo tremulus, esta especie se distingue por la falta de coloración en las patas y los segmentos abdominales. El hipopigio es muy característico con dos lóbulos bien definidos (fig. 44). La hembra es también unicolora, con la espermateca oval y pocas sedas en los segmentos III y IV del abdomen (fig. 43 B).

Distribución geográfica. Ampliamente repartida por Europa (HIRVENJOVA, 1973)

Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Vive en rios y también en lagos (HIRVENJOVA, 1973). En los embalses fue capturada mediante una luz ultravioleta atrayente.

Cricotopus (C.) triannulatus (Macq.) 1826

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 2 ♀♀

Datos morfológicos y sistemáticos. Otra especie del grupo tremulus con pocas sedas en los segmentos abdominales III y IV, aunque es posible reconocer una doble fila central (fig. 47 B). La espermateca es redondeada y su canal torcido. La coloración de los segmentos abdominales es característica, ya que es el único quironómido con los segmentos I, IV y V de color claro y los demás, por lo menos en parte, oscuros (fig. 47 A). Las tibias están anilladas y los tarsos del tercer par de patas son algo mas claros.

Distribución geográfica. En toda Europa y también en Japón y Canada (HIRVENJOVA, 1973). La hemos encontrado en el rio Ter (PRAT, 1975).

Ecología. Propia de rios (LEHMANN, 1971) y también del litoral de algunos lagos (SANDBERG, 1969; REISS, 1968).

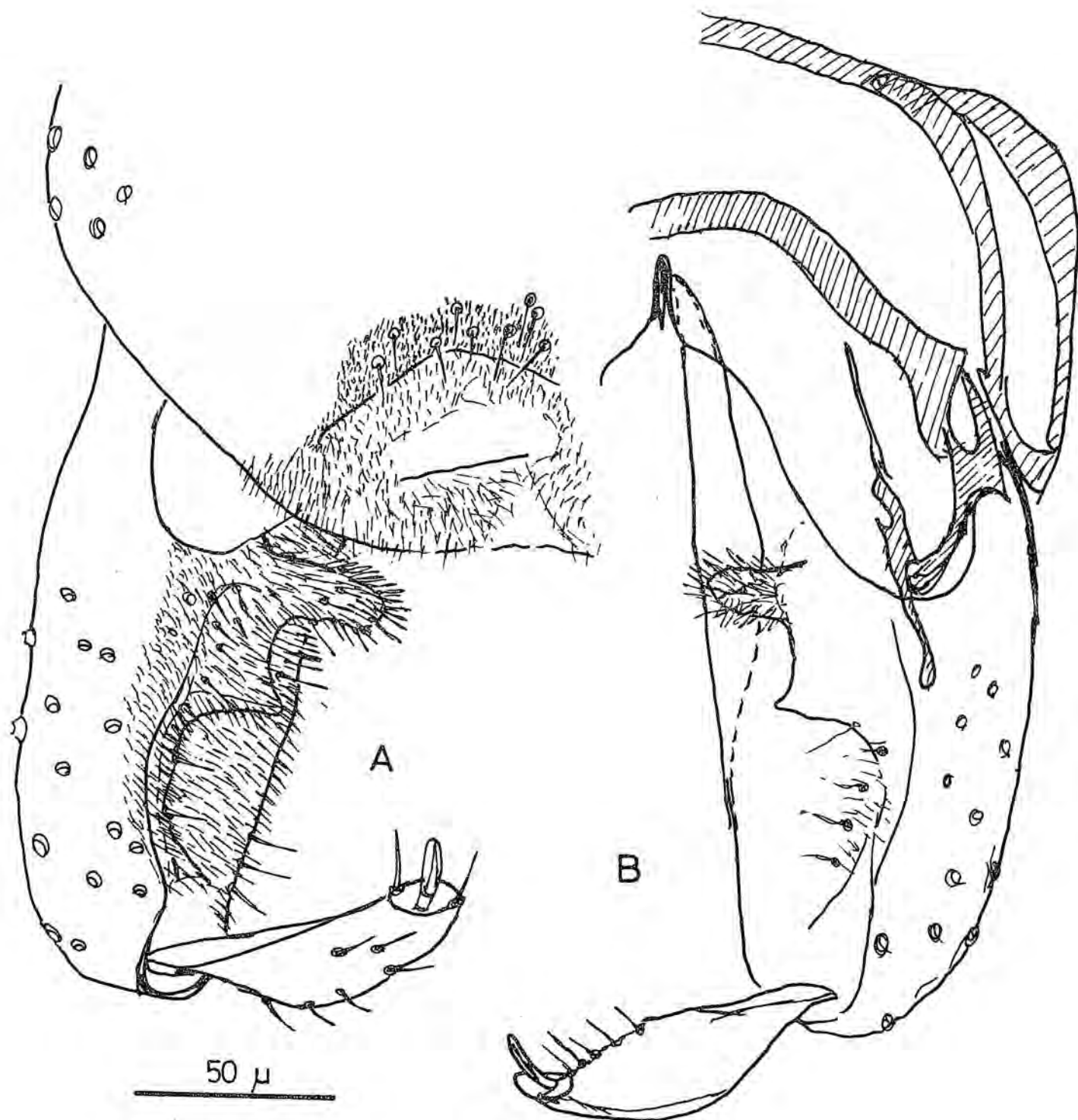


Fig. 44. *Cricotopus annulator* Goetgh. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos.

Cricotopus (C.) bicinctus (Meig.) 1818

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♀ ; La Minilla (84), 26.XI.1974, 44 ♀♀ ; Cala (85), 16.III.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Los machos del grupo bicinctus se diferencian de los otros grupos por la presencia de una fila doble de sedas mb en los tergitos abdominales III y IV (fig. 45, B y C) y , como máximo, tener una o dos filas de sedas lb en estos tergitos. La diferencia con el grupo tremulus (que presentan las características anteriores en las hembras) es que en el grupo bicinctus el macho tiene un solo lóbulo basal. La espermateca de las hembras de este grupo es muy pequeña (inferior a 80 micras), y el conducto eferente es siempre recto.

El macho de C(C) bicinctus (Meig.) se diferencia de los demás miembros de su grupo, por la ausencia de crista dorsalis (crd) en el hipopigio y por ser su lóbulo basal mas ancho que largo (fig. 45 A). La hembra se diferencia de las otras especies del grupo por su pigmentación abdominal y por las sedas Cd del tergito IX que son mas largas que las de la especie próxima C(C) virriensis

En nuestros ejemplares del Sur del país, se presenta una particularidad en la pigmentación del abdomen, ya que el segmento I es pigmentado, cuando en la especie tipo los segmentos I y IV son claros. Podría tratarse de una variedad dentro de una especie ampliamente repartida con representantes en América del Norte (OLIVER, 1976).

Distribución geográfica. Europa, Afganistán, Canada y Estados Unidos de América (HIRVENJOVA, 1973). Especie conocida desde antiguo en nuestro país (STROBL, 1900).

Ecología. Parece faltar en el litoral de los lagos y ser mas propia de rios y arroyos, poblando en ocasiones las aguas salobres (HIRVENJOVA, 1973). En Dinamarca, está citada en un rio, en zonas de corriente muy lenta, viviendo dentro de pequeños tubos de 10-15 mm fabricados con arena muy fina.

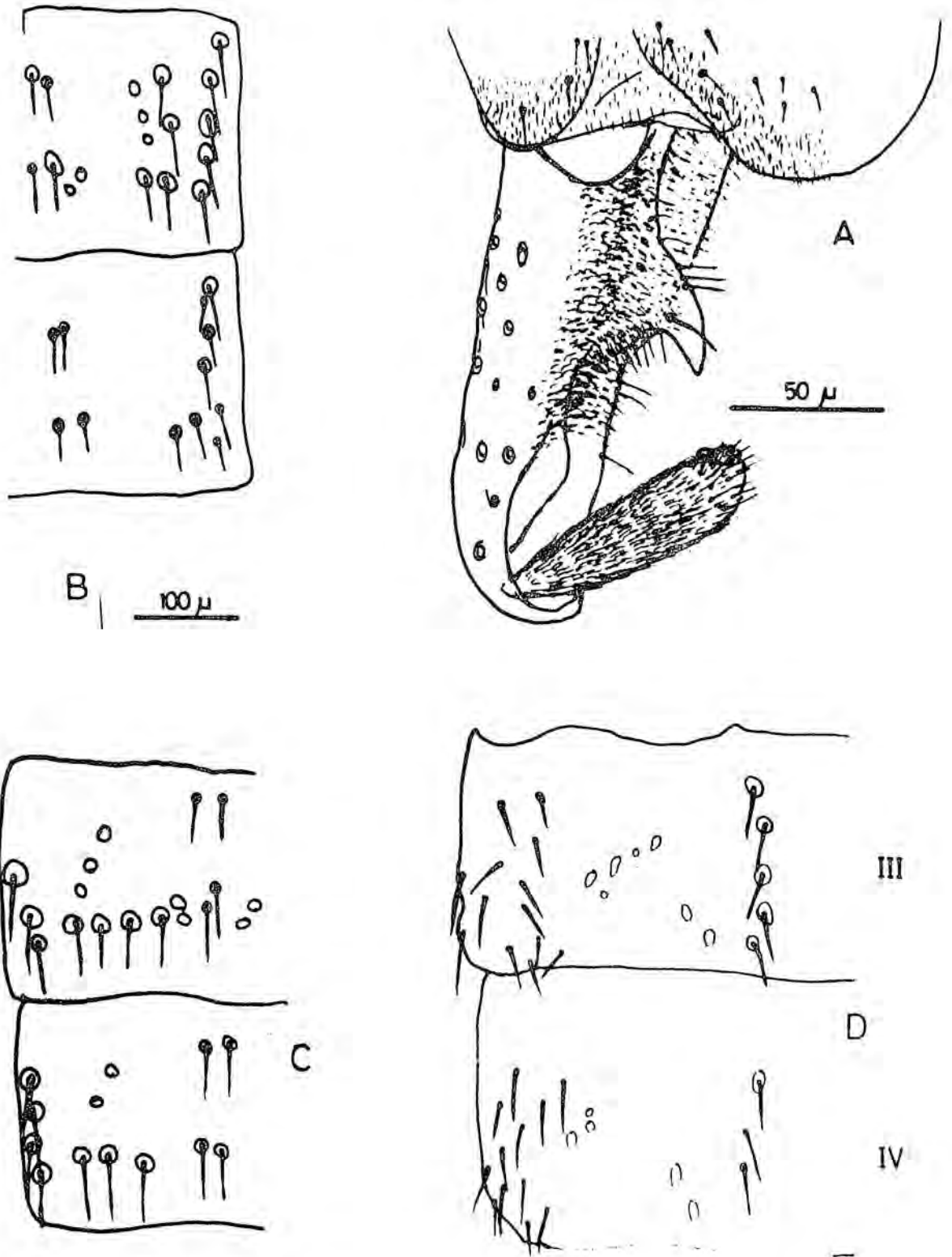


Fig. 45. Cricotopus bicinctus (Meig.). A, hipopigio; B, quetotaxia de los segmentos abdominales III y IV del macho. Cricotopus pallidipes Edw. C, quetotaxia de los segmentos III y IV del macho. Cricotopus ornatus (Meig.), quetotaxia de los segmentos III y IV del abdomen de la hembra.

Cricotopus (C.) pallidipes Edw. 1929

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 2 ♂♂ y 3 ♀♀ ; Bembezar (68), 14.III.1974, 1 ♂

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie pertenece también al grupo bicinctus. Como características diferenciales de las otras, están su aspecto unicolor y el tener crd en el estilo del hipopigio (fig. 46), carácter que dentro del grupo entero no es fácil de discernir. Por lo demás es muy semejante a C. bicinctus. Nuestros ejemplares son algo mas grandes que los recolectados por HIRVENJOVA (1973), tienen una longitud alar de 1'96 a 2'17 mm, con las patas algo mas claras y el tórax mas oscuro. En los segmentos abdominales, pueden existir 5 sedas mb en lugar de 4 y también algunas sedas laterales suplementarias (fig. 45 C).

Distribución geográfica. Conocida solo de Inglaterra y Francia (HIRVENJOVA, 1973).

Nueva para España.

Ecología En la Camarga coloniza medios dulciacuícolas, aunque puede soportar cierta clorinidad (3 gramos por litro) y, en ocasiones, se ha hallado en charcas de mayor salinidad. También puede acomodarse en medios pobres en oxígeno (TOURENQ, 1975).

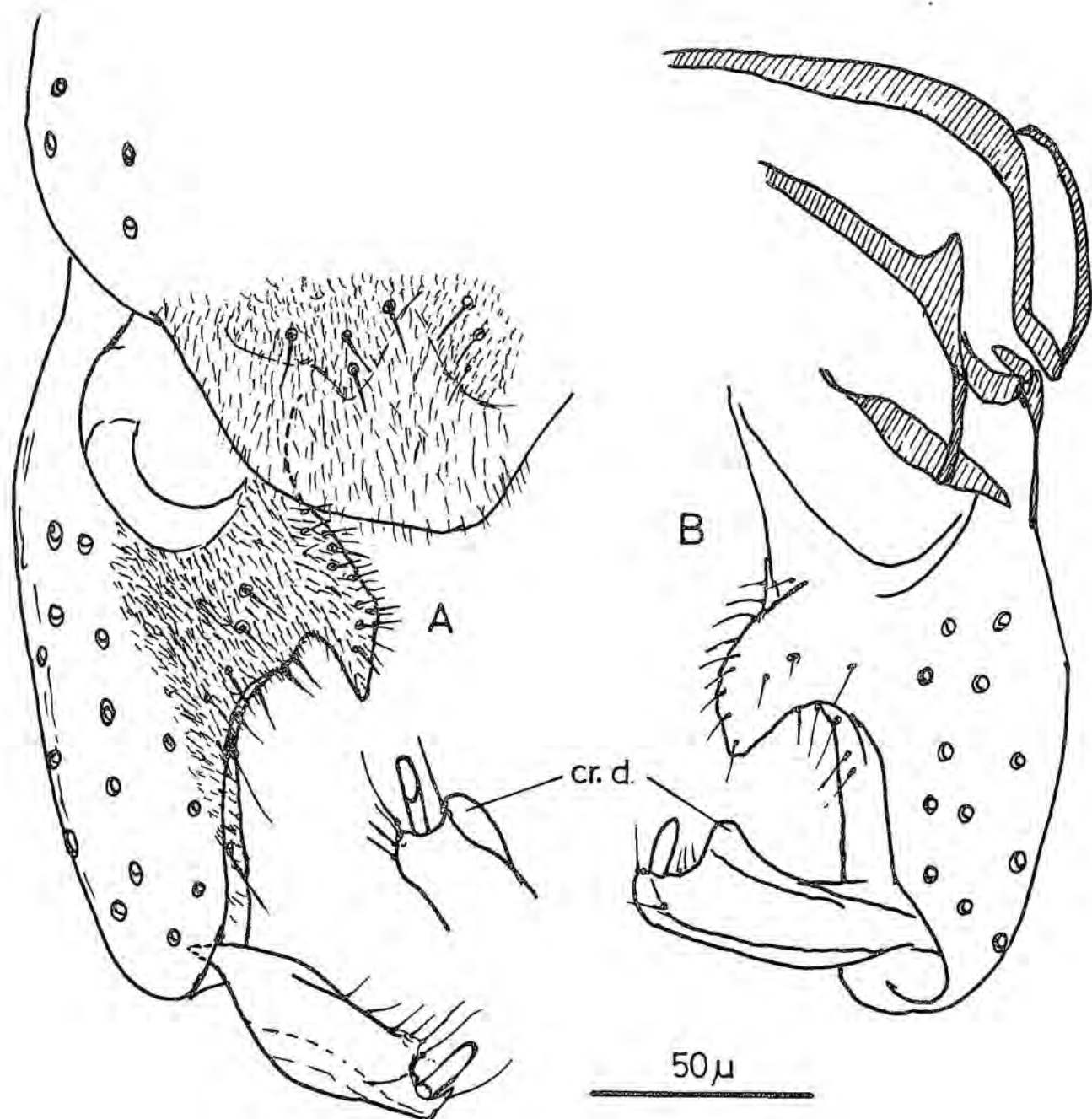


Fig. 46. *Cricotopus pallidipes*. Hipopigio. A, Visión dorsal; B, apodemas internos. cr. d., crista dorsalis del estilo

Cricotopus (Isocladius) ornatus (Meig.) 1818

Material estudiado. La Minilla (84), 26.XI.1974, 39 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. La distinción entre los subgéneros Cricotopus es Isocladius, no se basa en un caracter concreto sino en la combinación de varios, como son la ausencia de sedas antepronotales (n_a), la presencia o no de pulvilos en los últimos tarsos y la forma del apéndice interior del hipopigio (apéndice 1, de HIRVENJOVA, 1973). La presencia de pulvilos como los de la fig. 47 C, es característica del subgénero Isocladius, aunque no todas las especies de este subgénero las tengan.

HIRVENJOVA (1973) estableció 7 grupos dentro de este subgénero. El grupo sylvestris es el más numeroso y en él están incluidas las dos especies que hemos capturado volando cerca de los embalses españoles. Los machos de dicho grupo se caracterizan por la forma de su apéndice interno, la falta de filas de sedas basales (bb) o marginales y la coloración característica de algunas especies.

C(I) ornatus (Meig.) se diferencia de todas las demás especies del grupo por el grosor de las sedas del escutelo (sct), que son inferiores a 3 micras. La espermateca es oval. La falta de sedas basales puede observarse en la fig. 45 D.

Distribución geográfica. Encontrada en gran parte de Europa septentrional y central, Turquía, Israel, Egipto, Canada y Formosa (HIRVENJOVA, 1973). Francia (Camarga)(TOURENQ, 1975).

Nueva para la península, en Canarias estaba citada por STORA (1936).

Ecología. Clasificada como especie halobionte y eurihalina (HIRVENJOVA, 1973). En la Camarga habita toda clase de medios, incluso los arrozales (TOURENQ, 1975). En los embalses españoles fue atraída por la luz en un solo embalse.

Cricotopus (I.) sylvestris (Fabr.) 1794

Material estudiado. Rumblar (64), 26.III.1974, 1 ♂ ; Retortillo (69), 24.XI.1974, 2 ♂♂ ; Iznajar (73), 23.III.1974, 1 ♂ ; La Minilla (84), 26.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Es una especie cosmopolita de coloración muy variable. Como características diferenciales respecto a las especies de su grupo, HIRVENJOVA (1973) acepta el grosor de las sedas sct (4-5 micras), el bajo número de sedas laterales (lb) de los tergitos abdominales y el que los tergitos abdominales I, IV y VII no son totalmente claros, aunque la variación del color de estos puede ser muy grande como puede apreciarse en la fig. 47 D, donde en algunos machos el tergito VII es totalmente claro, así como gran parte del sexto o del cuarto. Los pulvilos son muy aparentes (fig. 47 C).

Distribución geográfica. Europa, Azores, Norte de Africa, Israel, Iran, Afganistán, Siberia, Formosa, Java, Canada y Estados Unidos de América (HIRVENJOVA, 1973).

En España era conocida de la Península (STROBL, 1900) y de las Islas Canarias (STORA, 1936). Nosotros la hemos hallado también en el río Ter y en el delta del Ebro (PRAT, 1975).

Ecología. Especie que puede colonizar todos los medios, desde lagos de alta montaña (LAVILLE, 1972) hasta las aguas salobres (TOURENQ, 1975). También es conocida por sus daños a plantaciones de arroz (BOTNAURIC & ALBU, 1966).

En los embalses se han hallado las pupas macho (Guadalupe, 61) con la genitalia ya formada. La longitud del cuerno torácico de esta ninfa era algo menor a la dada por HIRVENJOVA (1973) ya que en nuestro caso solo medía 210 micras.

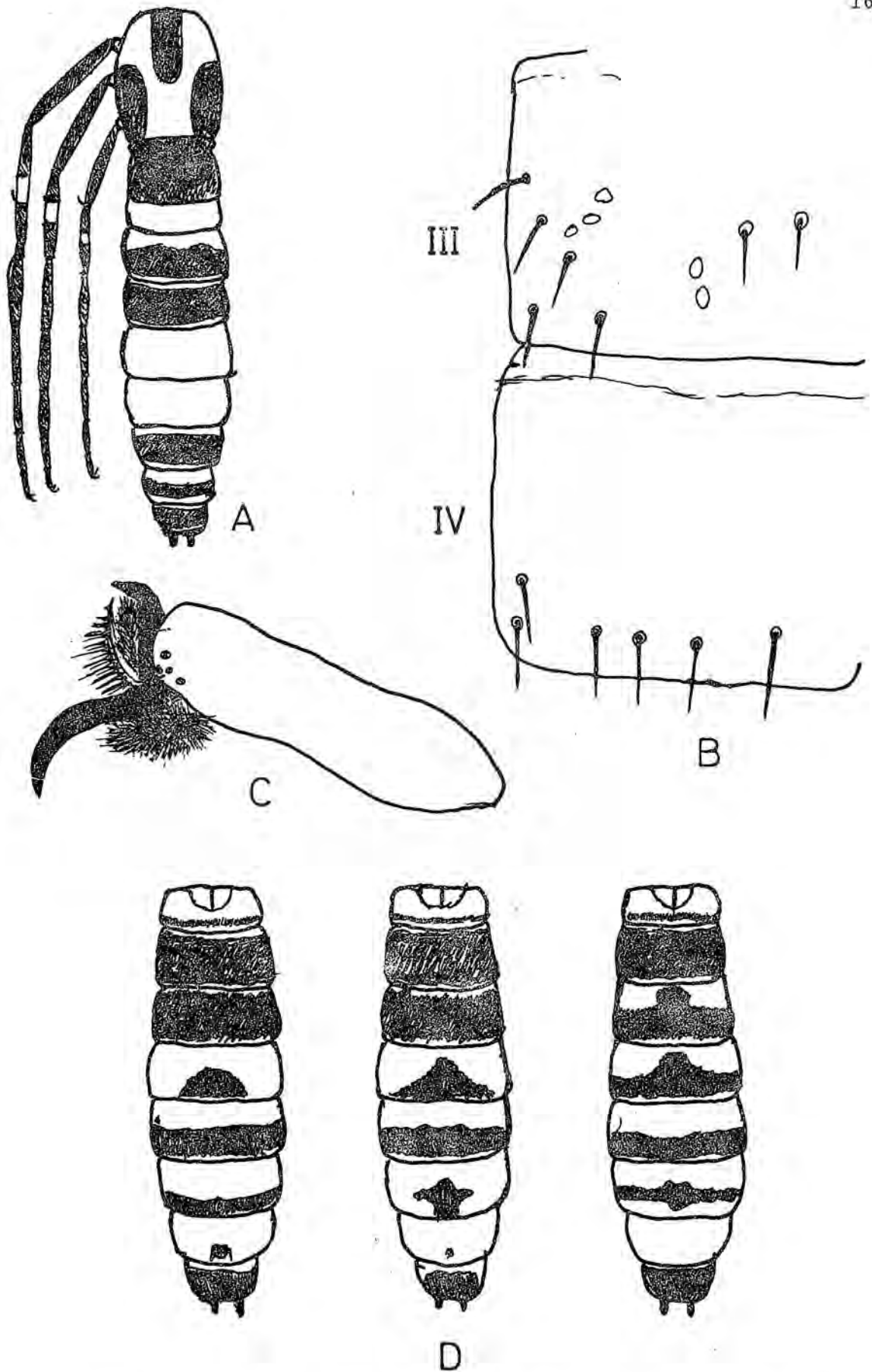


Fig. 47. Cricotopus triannulatus (Macq.). A, ornamentación de los tergitos; B, sedas de los segmentos abdominales III y IV. Cricotopus sylvestris (Fabr.). C, ultimo tarso, uñas y pulvilos; D, diferentes ornamentaciones de los tergitos abdominales.

Psectrocladius limbatellus (Holgr.) 1869

Material estudiado. Guadalmena (61), 20.XI.1974, 1 ♂

Datos morfológicos y sistemáticos. Las numerosas especies del género Psectrocladius son difíciles de distinguir. Los caracteres usados en la clasificación son la forma y la longitud de la punta anal, la forma del lóbulo basal, el tamaño y el AR. Nuestro ejemplar tiene un AR de 1'86 y la longitud del ala es de 2'73 mm. El hipopigio (fig. 48) es muy semejante al figurado por BRUNDIN (1949, fig. 185), aunque en el individuo examinado, por estar algo mas aplastado, el lóbulo basal parece mas ancho en su parte superior. Tal como indicó WULKER (1956) existe una considerable variación en las características morfológicas de las pupas de este género, y algunas especies podrían ser solo una variación estacional de otras, como, por ejemplo P. edwardsi Brundin y P. sordidellus Zett..

Distribución geográfica. Especie ampliamente repartida desde Groenlandia hasta el Sahara.

En España la encontró WULKER (1956) cerca de Almonacid de Toledo.

Ecología. Es un forma de aguas estancadas, habitando charcas y lagos, como la mayoría de las especies de este género (WULKER, 1956). En los Alpes se halla en el lago de Constanza hasta 13 metros de profundidad (REISS, 1968). En el mismo embalse, además del macho, encontramos abundantes exuvias pupales de esta especie.

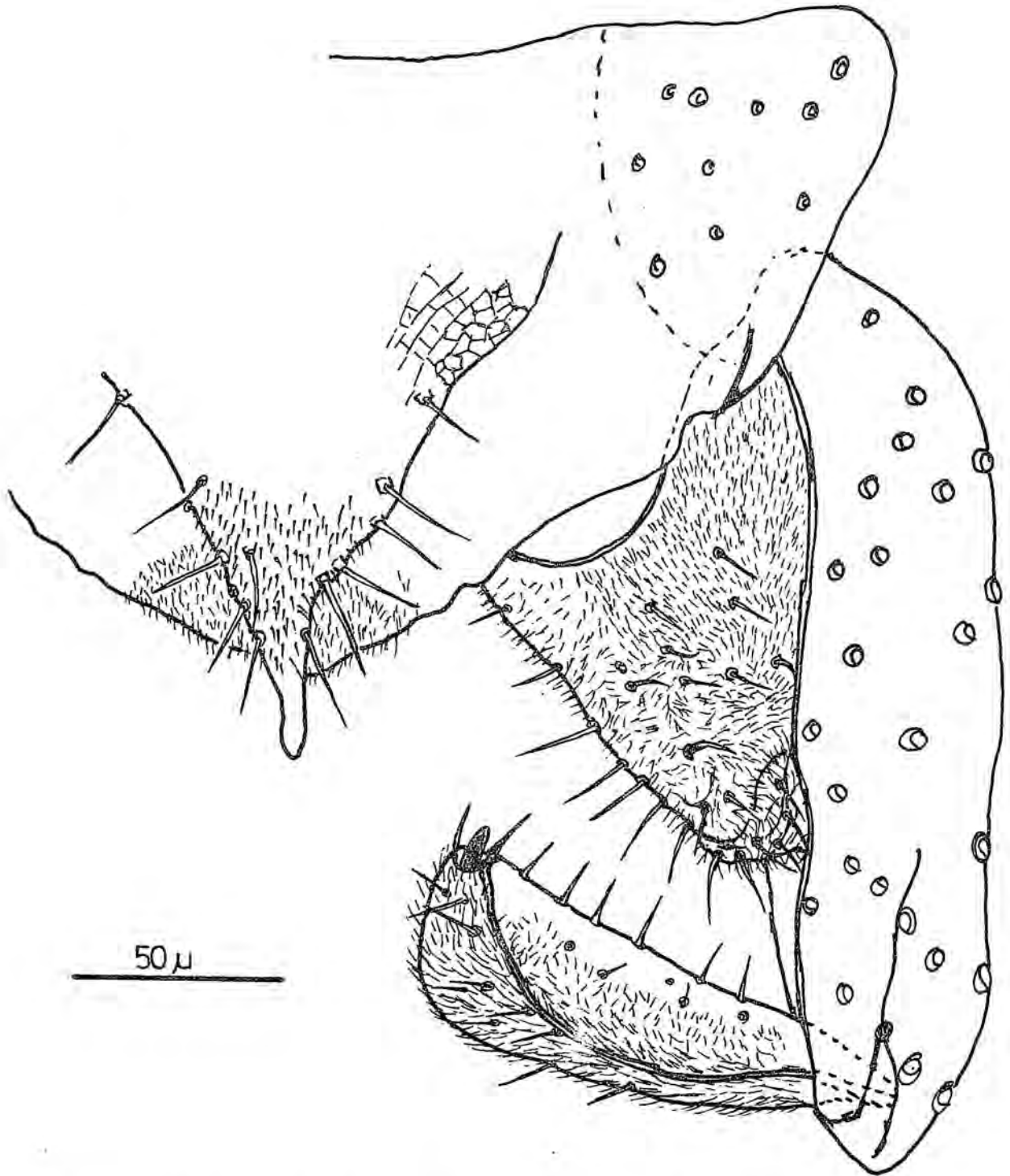


fig. 48. Visión dorsal del hipopigio de Psectrocladius limbatellus (Holgr.)

Psectrocladius sordidellus (Zett.) 1840

Material estudiado. Forcadas (13), 8.V.1974, 1 Exuvia pupal; Cala (85), 27.XI.1974, 19 exuvias pupales; Iznajar (73), 23.III.1974, 1 pupa ♂ y 1 pupa ♀.

Datos morfológicos y sistemáticos. Las placas quitinosas sobre los segmentos IV-VI, la presencia de anchas sedas laterales en el segmento VI y el tener dos sedas ventrales en la placa frontal, caracterizan las pupas del grupo sordidellus. Dentro del grupo las especies se caracterizan por el tamaño y el número de sedas natatorias de la placa anal. Este es muy variable y está correlacionado con el tamaño por lo que algunas especies resultan prácticamente indistinguibles como P. sordidellus y P. zettstedti (WULKER, 1956). En nuestro caso en un embalse se pudo asegurar la identificación ya que al tener una pupa macho se diferenció las dos especies por su hipopigio.

Distribución geográfica. Señalado desde el Sur de Suecia hasta el Sur de España (WULKER, 1956). En España es conocida de Peníscola, la Albufera de Valencia y el embalse de San Pedro de Alcántara (WULKER, 1956). BERTRAND (1956), la encontró en algunos lagos del Pirineo catalán (Mort, Cubeso) y en el macizo "dels Encantats".

Ecología. Coloniza desde los lagos de alta montaña de los Pirineos (LAVILLE, 1972), hasta las aguas salobres de la Camarga (TOURENO, 1975). Normalmente se encuentra en aguas tranquilas, principalmente en lagos. En el lago de Constanza vive en el sedimento o sobre plantas acuáticas hasta 10 metros de profundidad (REISS, 1968). THIENEMANN (1950) lo encontró en los lagos alpinas en zonas con vegetación (Elodea, Potamogeton).

En los embalses, las larvas de este género son muy frecuentes y esta es una de las especies mas comunes, seguramente. Los adultos de este género no fueron jamás capturados en vuelo, lo cual es paradójico si se tiene en cuenta la abundancia de las larvas. Ello ocurre con otros géneros de quironómidos y las causas hay que buscarlas seguramente en los hábitos de vuelo de las especies, que pueden refugiarse en las zonas boscosas próximas a los embalses, o volar a cierta altitud de manera que no sea posible su captura con la malla entomológica.

Metriocnemus gracei Edwards 1929

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♂

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie es conocida solo de Inglaterra y se caracteriza por su bajo AR (inferior a 0'5), la falta de lóbulo basal claramente marcado en el hipopigio y la presencia de algunas sedas mas largas en la parte distal de la antena.

Nuestro ejemplar tenía un AR de 0'45, con las sedas distales antenares presentes. El ala media 1'55 mm y el LR de las patas posteriores era de 0'53. El hipopigio fue descrito someramente por EDWARDS (1929) y se destacaba la presencia de un amplio coxito y la ausencia de sedas sobre el tergito anal. En nuestro caso el hipopigio tenía un grupo numeroso de sedas sobre el segmento anal (fig. 49). El coxito era ancho y configurado en tres lóbulos, uno superior que era el mas ancho con muchos macrotricos, otro intermedio, mas piloso dividido en dos partes, la distal mas pequeña (fig. 49 B) y finalmente la parte inferior. En el estilo los macrotricos se sitúan en una especie de receptáculos (fig. 49). Podría ser esta especie diferente a M. gracei Edw., pero existen muchas semejanzas que nos hacen pensar que una mejor revisión del material original podría confirmar la identidad de nuestro ejemplar con la especie tipo.

Distribución geográfica. Conocida solamente de Inglaterra (EDWARDS, 1929).
Especie nueva para España.

Ecología. Se desconocen los estados preimaginales. Algunos Metriocnemus viven entre los musgos, en ambientes semiterrestres, mientras que otros son completamente acuáticos. La presencia de esta especie en los embalses es seguramente accidental, ya que fue atrapada por la trampa de luz que instalamos cerca del embalse. Sin embargo, especies semiterrestres pueden hallarse en algunos recodos de embalses en los momentos de fluctuación del embalse, tanto de este género como de otros.

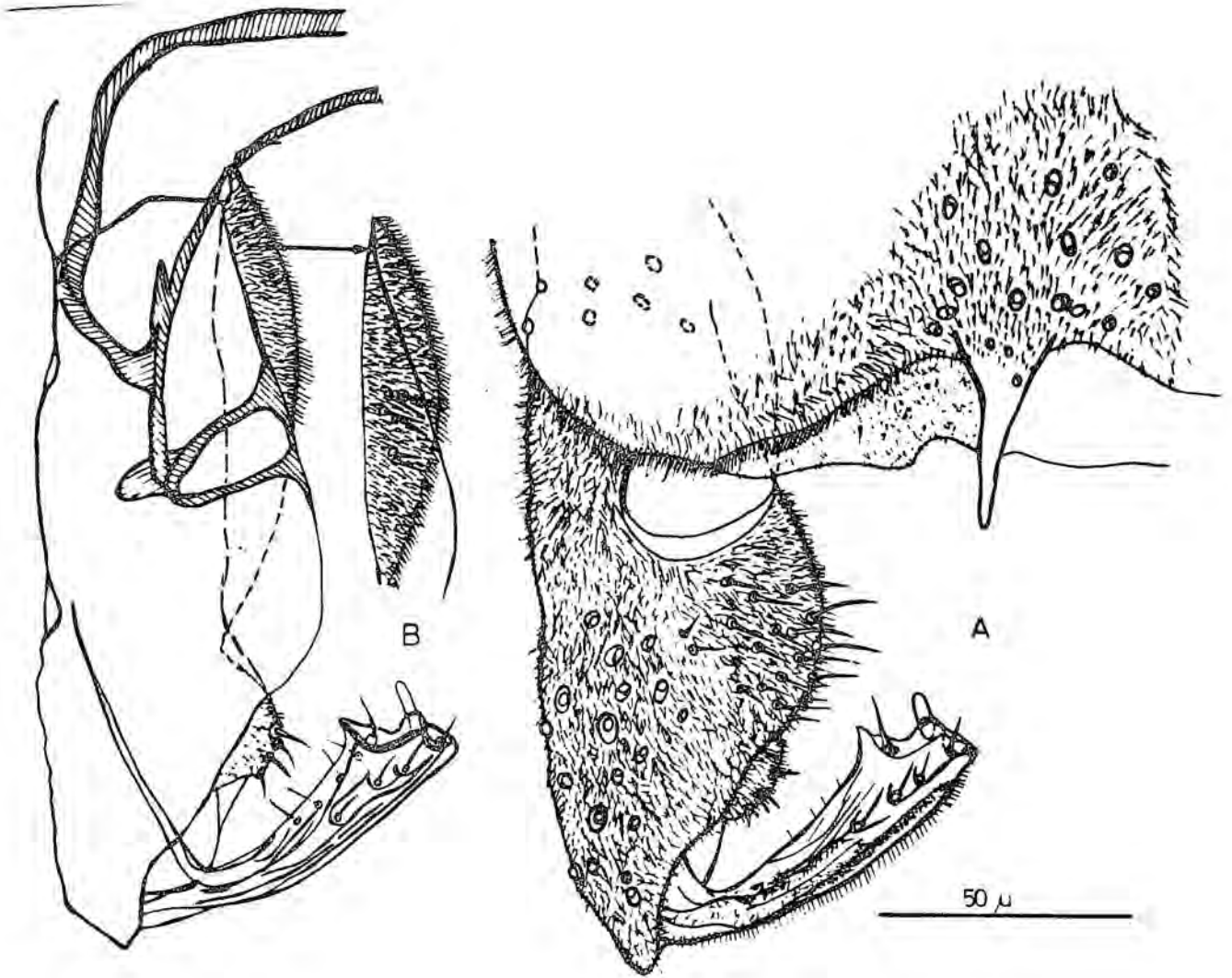


Fig. 49. *Metriocnemus gracei* Edw. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos y pilosidad del apéndice intermedio.

Parakiefferiella batophila Kieff. 1912

Material estudiado. Entrepeñas (37), 9.XI.1974, 1 ♂ ; Loriguilla (58), 6.XI.1974, 33 ♂♂ y 29 ♀♀ ; Sitjar (59), 6.XI.1974, 1 ♂ ; Tranco de Beas (63), 20.XI.1974, 1 ♂ ; Boadella (79), 4.XI.1974, 6 ♂♂ ; El Grado (81), 1.V.1974, 2 ♂♂ ; Cala (85), 27.XI.1974, 2 ♂♂ ; Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Los ejemplares capturados se ajustan a la descripción de Epoicocladus cheetami (EDWARDS, 1929; pag. 359) que BRUNDIN (1956) considera sinónimo de P. batophila Kieff. Los ejemplares de los diferentes embalses presentan bastante homogeneidad, pues el tamaño del ala varía entre 1'44 y 1'52 mm. y el AR entre 0'46 y 0'59. Los ejemplares de Boadella (79) eran algo mas grandes, con un AR mayor (0'77-0'83), aunque el hipopigio tiene una configuración igual en todos (fig. 50). En un trabajo sobre el género Parakiefferiella y otros afines, WULKER (1957), critica el sistema de clasificación por el color, AR y LR dentro del grupo. Este autor encontró algunos representantes de este género en España con un AR de solo 0'32, por lo que considera la presencia de P. batophila Kieff. como dudosa en nuestro país. El hipopigio, creemos que es representativo de la especie, con un lóbulo basal en ángulo recto, en ocasiones algo replegado hacia el final (fig. 50). La punta anal es triangular, sin sedas en su parte superior. En el interior del segmento genital, puede observarse una estructura quitinizada (apodema) central con cuatro brazos, uno en dirección oral y los otros tres en dirección anal, dos mas laterales (fig. 50 A).

Distribución geográfica. REISS (1968) la considera repartida por centro y Norte de Europa. En España estaba citada de manera dudosa por WULKER (1957) en la Sierra de San Andrés, entre La Carolina y Almuradiel.

Ecología. Las larvas viven en lagos y estanques, llegando en algunos lagos suecos hasta la zona mas profunda (BRUNDIN, 1949; REISS, 1968). Viven en el sedimento y también sobre plantas acuáticas.

En los embalses se ha encontrado la exuvia pupal en tres de ellos (Guadalupe, 61; Tranco de Beas, 63 y Cala, 85). Es seguramente una forma común en las zonas marginales y submarginales de los embalses y en los mas oligotróficos llega seguramente a cierta profundidad. La larva por su pequeñez y difícil identificación, no fue clasificada en ninguna ocasión.

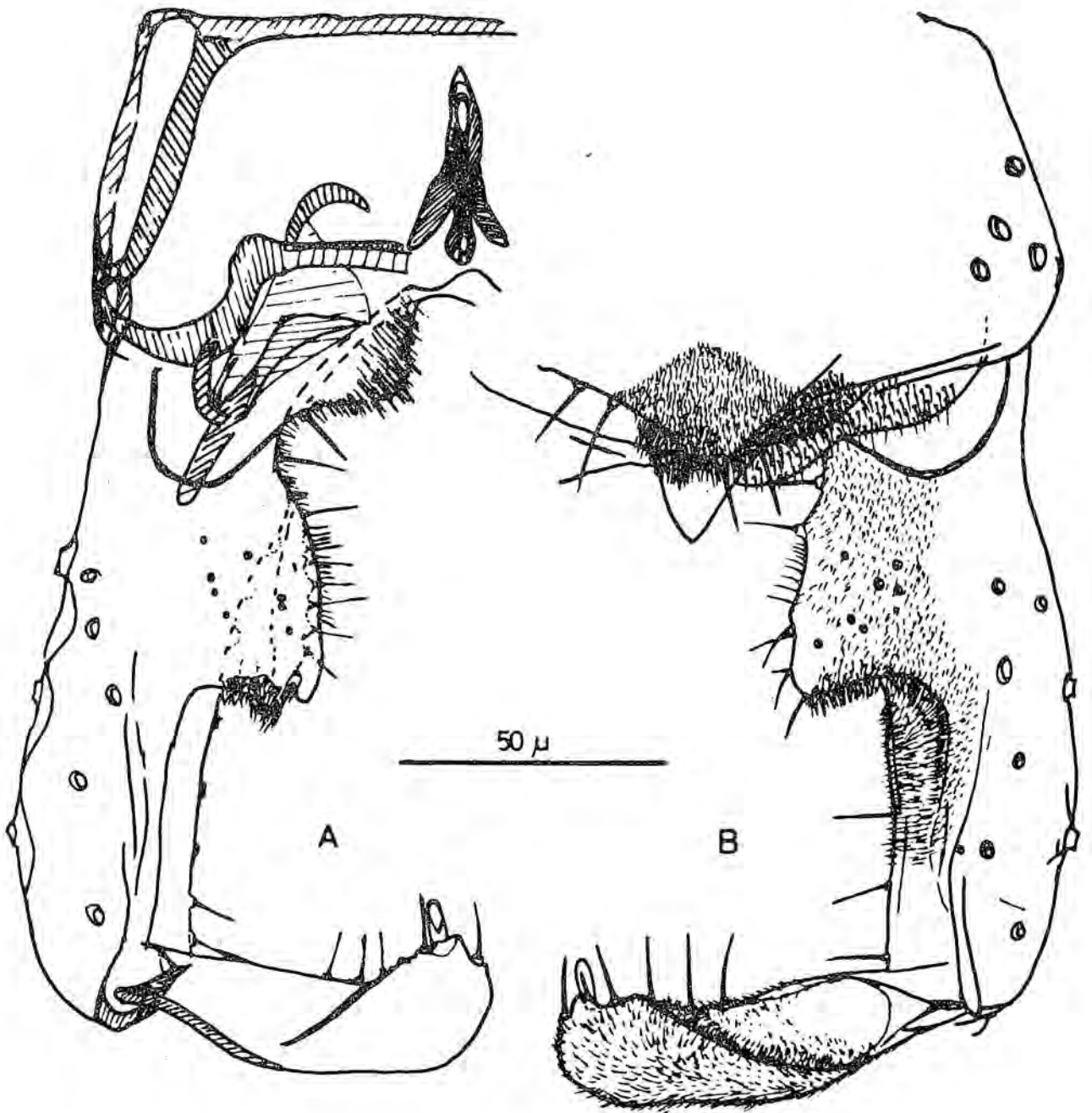


Fig. 50. *Parakiefferiella batophila*. (kiewfer). Hipopigio. A, apodemas internos; B, visión dorsal.

Corynoneura lacustris Edwards 1924

Material estudiado. Contreras (104), 5.III.1974, 2 ÓÓ ; id., 7.XI.1974, 1, 0

Datos morfológicos y sistemáticos. El trabajo de revisión del grupo Corynoneura (SCHLEE, 1968) es el primero en que se aplican las modernas teorías filogenéticas a los quironómidos, sistema que después se ha generalizado en la revisión de otros grupos (SAETHER, 1971). Este sistema supone el conocimiento de muchas características en cada especie dándoles un valor numérico según su apomorfía o pleisomorfía y estableciendo luego relaciones según el valor total en cada especie. La realización de un estudio de este tipo supone una revisión total de las especies o géneros de un grupo determinado, por lo que su clasificación a partir de este sistema supone una mayor seguridad en las determinaciones.

Esta especie, presenta como características diferenciales, la presencia de una seda apical torcida en la tibia de la tercera pata, junto a las espinas del peine (fig. 51 D). La conformación general del hipopigio (fig. 51 A), el apodema central interno muy grande (fig. 51 B) y el estilo estrechado hacia el final (fig. 50 C), son también característicos de la especie.

Distribución geográfica. Inglaterra, Suecia, Alemania y Francia (LAVILLE 1972). En España lo habíamos capturado también en vuelo cerca del lago de Estanya (Huesca)(PRAT, 1975).

Ecología. En los lagos oligotróficos del Sur de Suecia es abundante, presentando dos generaciones anuales (BRUNDIN, 1949). En el Pirineo francés no es muy frecuente, encontrándose solo en zonas poco profundas (LAVILLE 1972).

En los embalses españoles las larvas se han encontrado en la zona marginal, sobre algas filamentosas o entre vegetación de origen terrestre recién sumergida en las aguas.

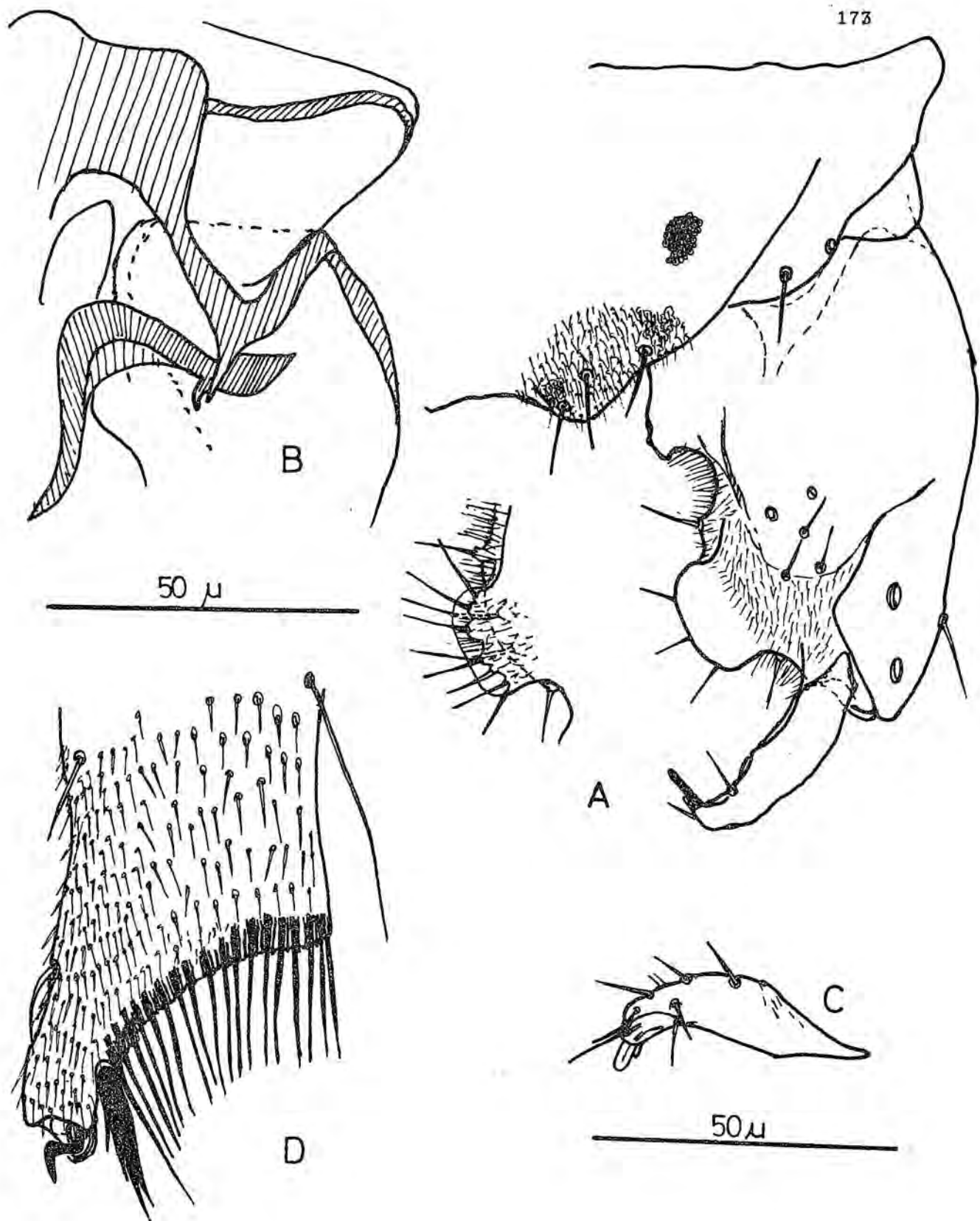


Fig. 51. *Corynoneura lacustris* Edw. Hipopigio. A, visión dorsal y detalle del lóbulo basal; B, apodemas internos; C, estilo. Tibia de la tercera pata. D, detalle de la parte final con el peine, la espina y la seda terminal curvada, propia de la especie. Original.

Thienemanniella clavicornis Kieff. 1911

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 7 ♀♀

Datos morfológicos y sistemáticos. La identificación de esta especie se ha realizado por la coloración de los ejemplares, siguiendo a GOETGHEBUER (1940-1950) . Debería asegurarse la identificación específica con el imago macho, para dar como segura la presencia de esta especie en España. Como es una especie muy frecuente y, probablemente, se encuentra en nuestro país, creemos que podemos retener la identificación.

Distribución geográfica. Alemania, Bélgica, Inglaterra y Islandia (LEHMANN, 1971).

Ecología. Vive en arroyos y rios, como la mayor parte de especies de este género (FITTKAU et al. 1967). Se ha capturado en los embalses en el ya mencionado embalse de Velle (17), con la trampa de luz ultravioleta que utilizamos en diversas ocasiones.

SUBFAMILIA CHIRONOMINAE.

Comprende dos tribus muy bien diferenciadas, los Chironomini y los Tanytarsini. Los primeros son de tamaño mas grande en promedio, mas propios de las zonas lacustres y mas frecuentes en verano en las masas de agua. Los tanitarsinos tienen un tamaño menor y se presentan en la misma proporción especies lacustres y de rios.

Para el estudio de los quironominos hay que acudir a la revisión de GOETGHEBUER (1937-1954), ya que el estado de conocimiento de algunos géneros no ha variado. Para ciertos géneros existen revisiones mas modernas que permiten la identificación de las especies de manera mas satisfactoria (SAETHER, 1977; LEHMANN, 1971; KUGLER, 1971; STRENZKE, 1959). La distribución de las especies de la tribu Chironomini puede verse en las figuras 52 a 55.

Entre los Tanytarsini hay géneros muy amplios, con multitud de especies difíciles de diferenciar. La revisión de los Tanytarsus (REISS & FITTKAU, 1971), es decisiva para la identificación de las especies europeas de este género. Otros géneros, también muy amplios, quedan aun por revisar o estan en fase de revisión, particularmente nos referimos a Micropsectra con multitud de especies en el trabajo de GOETGHEBUER (1937-1954). La distribución geográfica en los embalses españoles de las especies de esta tribu que se capturaron puede observarse en la fig. 70 para una especie y en la fig. 72 para el resto de Tanytarsini.

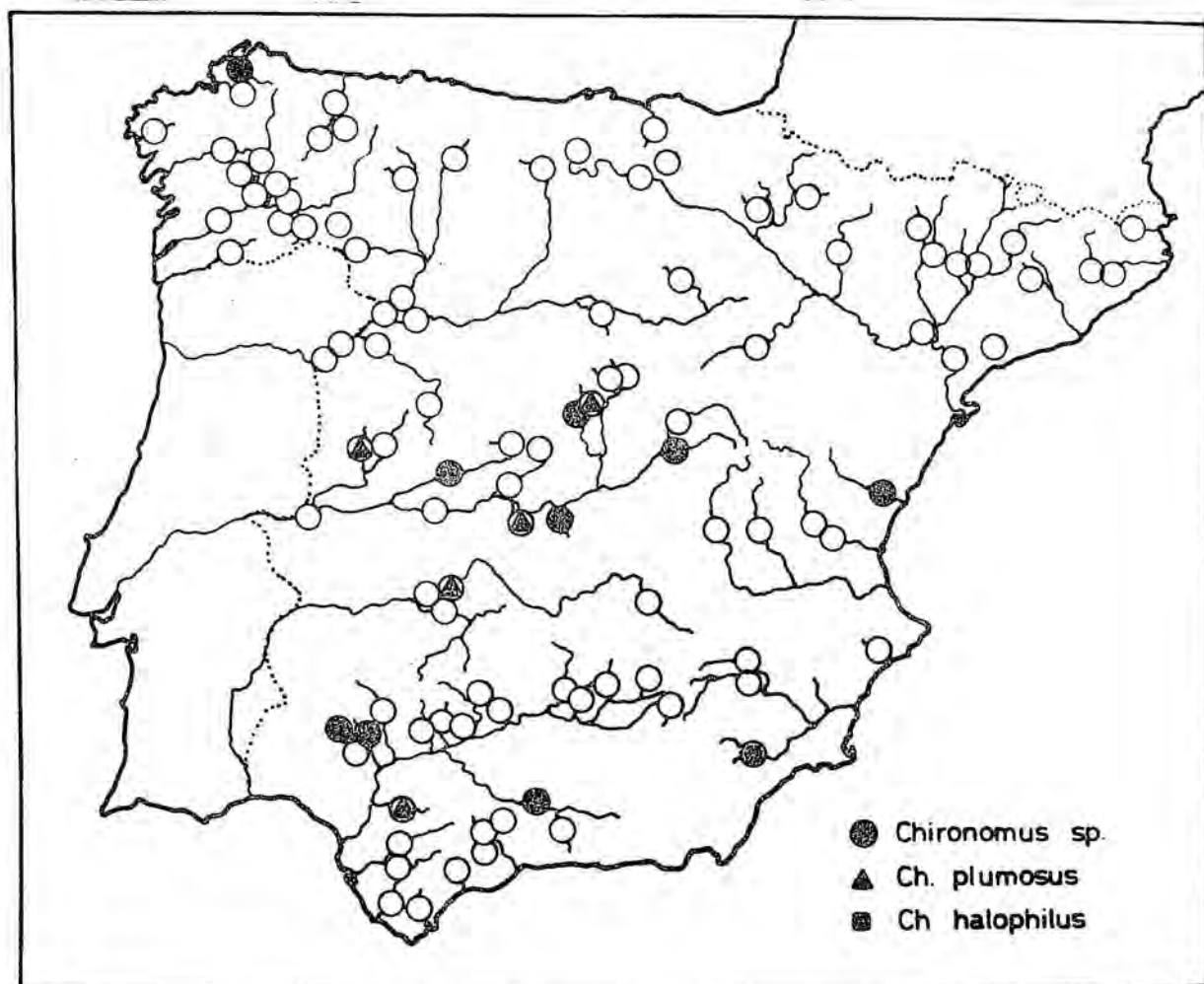


Fig. 52. Distribución geográfica de las especies de Chironomus capturadas cerca de los embalses españoles.

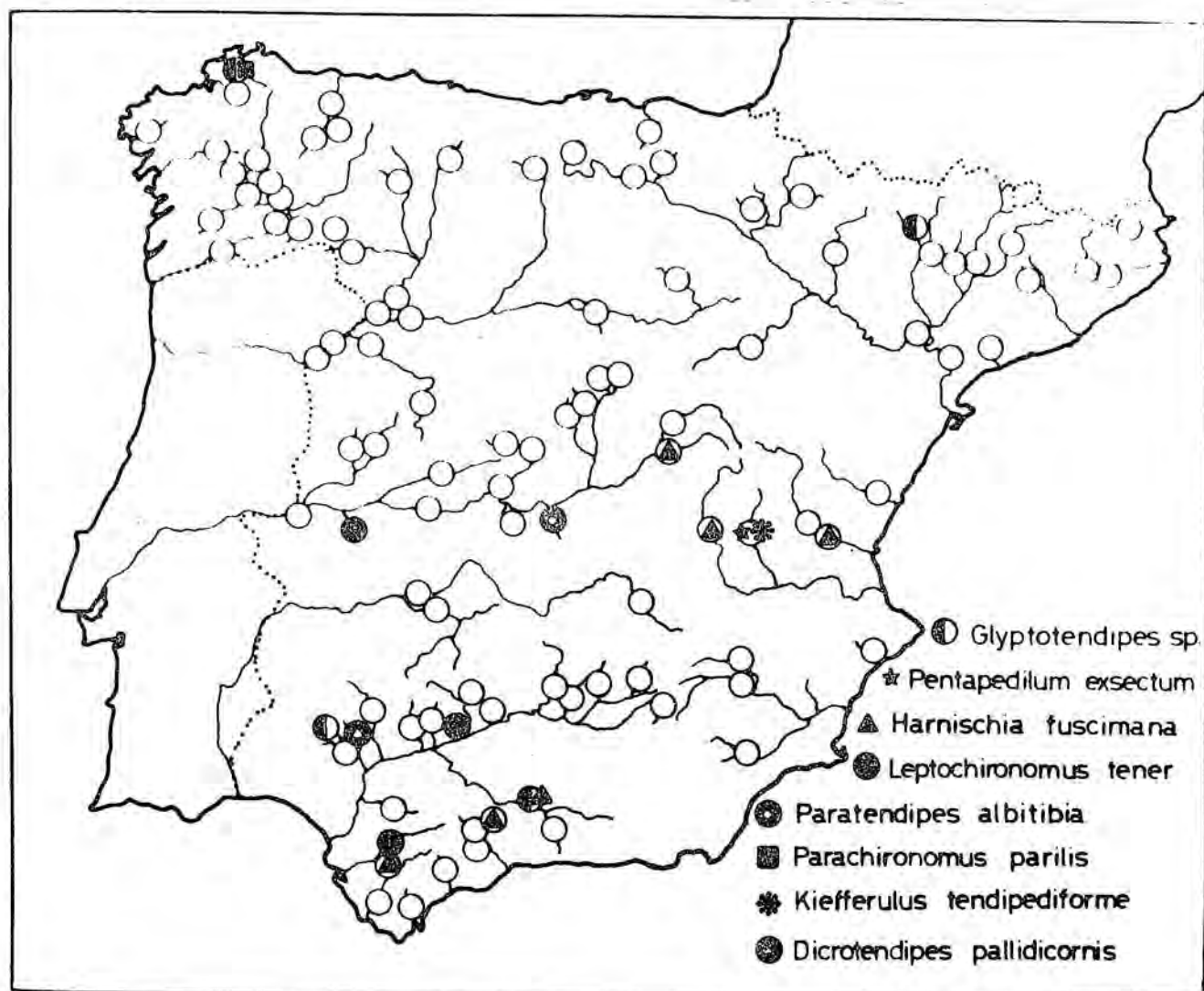


Fig. 53. Distribución geográfica de algunos Chironomini capturados en vuelo cerca de los embalses españoles.

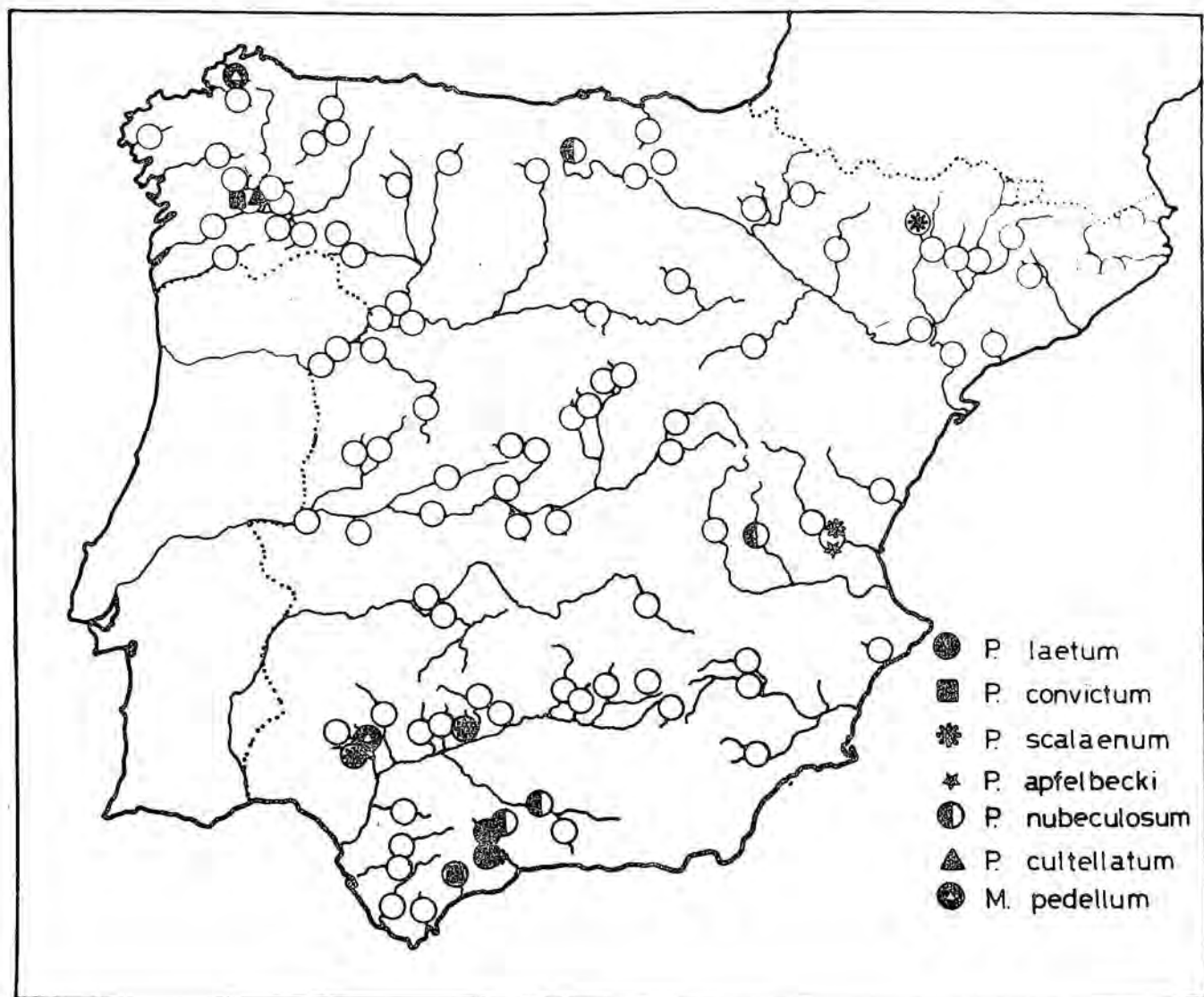


Fig. 54. Distribución de las especies de *Polypedilum* y *Microtendipes* en los embalses españoles.

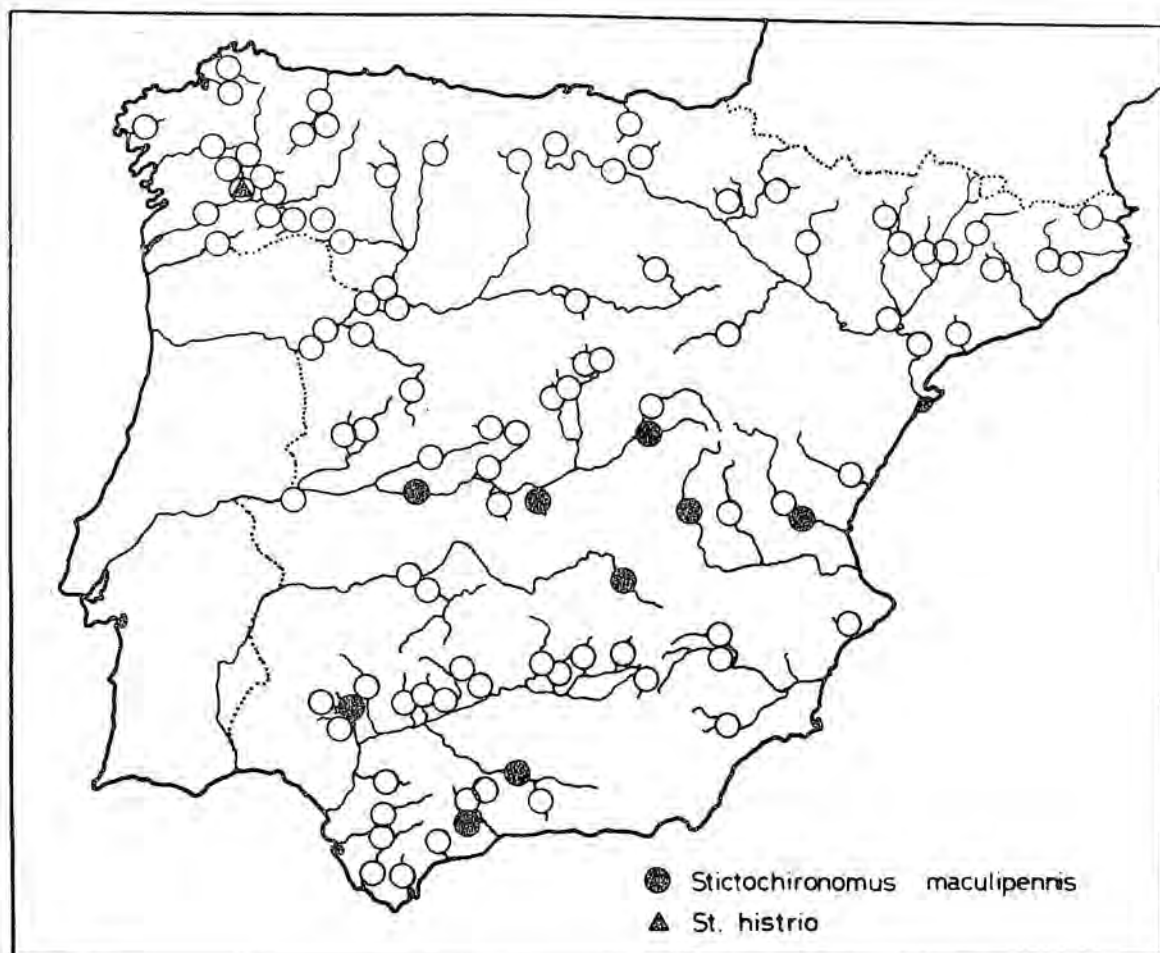


Fig. 55. Distribución geográfica de las especies del género Stictochironomus capturadas en vuelo cerca de los embalses españoles.

Tribu ChironominiChironomus Meigen 1803

Material estudiado. Forcadas (13), 8.V.1974, 2 ♂♂ y 3 ♀♀ ; id., 2.II.1975, 1 ♂ (ex pupa); Buendia (36), 8.XI.1974, 2 ♀♀ ; Santillana (40), 11.XI.1974, 1 ♀ ; Rosarito (51), 14.XI.1974, 1 ♀ ; Torcón (54), 13.XII, 1974, 1 ♀ ; Sitjar (59), 6.XI.1974, 1 ♀ ; Cala (85), 16.III.1974, 2 ♀♀ ; Aracena (83), 17.III.1974, 1 ♂ (grupo corax-lacustris, GOETGHEBUER, 1928); Iznajar (73), 5.XII.1974, 1 ♂ (?halophilus).

Datos morfológicos y sistemáticos, distribución geográfica y ecología.

El género Chironomus está mundialmente repartido y es muy abundante en los embalses españoles. La mejor manera de identificar las especies es a través del examen de los cromosomas de las glándulas salivares, que presentan diferentes bandas para las diversas especies (KEYL & KEYL, 1959). Ello exige tener el material vivo, lo que no era posible en el estudio de los embalses. STRENZKE (1959) estudió cuantitativamente diversos caracteres de diferentes poblaciones separadas previamente por sus caracteres citológicos, para distinguir unas especies de otras. En base a este trabajo pueden distinguirse los machos de algunas especies, pero quedan aun muchas especies por revisar del trabajo de GOETGHEBUER (1937-1954). Las hembras no pueden clasificarse y es por ello que la mayoría de nuestro material queda por identificar. La mayoría de las hembras capturadas en los embalses españoles son muy grandes, con un ala de 5 mm o mas de longitud, lo que nos hace pensar que, en muchos casos, se trata de Chironomus plumosus L.

Algunos machos no han podido ser determinados hasta la especie por no coincidir, en alguno de sus caracteres, con la descripción de STRENZKE (1959). Una de las características mas frecuentemente en desacuerdo con las mencionadas por dicho autor, es el valor de BR o grado de pilosidad de los tarsos anteriores que, en todos los Chironomus que hemos encontrado nosotros, es, en general, muy bajo.

Las larvas del género son muy conocidas por su gran tamaño y el color rojo que presentan por la presencia de hemoglobina en su hemolinfa, que las hace especialmente resistentes a las bajas concentraciones de oxígeno. Estas larvas, y las exuvias pupales de este género, son muy abundantes tanto en el litoral como en el fondo de los embalses españoles.

Chironomus halophilus Kieffer 1913

Material estudiado. Puentes (77), 29.III.1974, 10 ♂♂

Datos morfológicos y sistemáticos. El tamaño de Ch. halophilus Kieff. es variable con la latitud, según la población y la época del año.

Algunos valores que STRENZKE (1959) considera como característicos de la especie, parecen variar mas ampliamente según las condiciones en que se encuentren las larvas (PARMA & KREBS, 1977). La punta anal del hipopigio es mas ancha en su parte final que en la central y el apéndice 1 es engrosado (fig. 56). El estilo es en general mas largo que el de la fig. 56, ya que el ejemplar preparado lo tenía algo recurvado. La población del embalse de Puentes (77), se caracteriza por una longitud de ala mas grande (alrededor de 5'6 mm) y un valor de BR mas bajo (6'6), respecto de las poblaciones estudiadas por STRENZKE (1959).

Distribución geográfica. Dinamarca, Mar Negro y Francia (Camarga) (TOURENQ, 1975). Holanda (PARMA & KREBS, 1977). Citada, en España, del Coto Doñana por LAVILLE & TOURENQ (1968).

Ecología. Especie halobionte, ligada a la presencia de materia orgánica. Puede vivir en aguas dulces y salobres hasta clorinidades del 20 % (PALMEN & AHO, 1966). Tanto en el Báltico como en la Camarga construye casas rudimentarias, fijadas a los restos vegetales o se refugia entre los rizoides de Chara (TOURENQ, 1975).

Larvas del tipo halophilus fueron halladas en el fondo del embalse de Puentes (77), en Marzo, acompañadas de larvas del tipo plumosus. En dicho momento la cantidad de cloruros era de solo 29 miligramos por litro, habiéndose medido en este embalses y en otras ocasiones concentraciones de 192 miligramos por litro. El agua de este embalse contiene también muchos sulfatos.

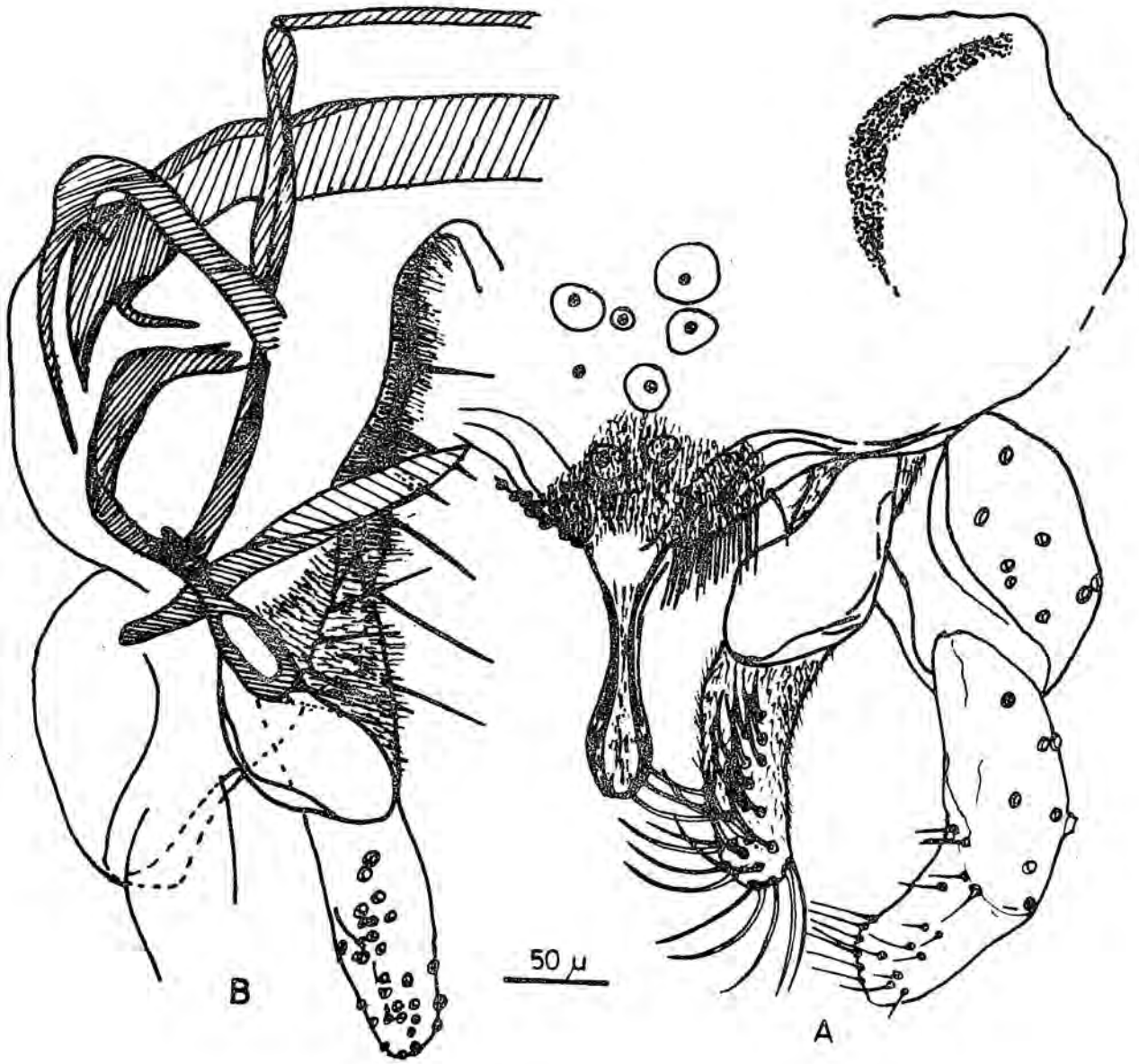


Fig. 56. Chironomus halophilus Kieff. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos.

Chironomus plumosus (L.) 1758

Material estudiado. Borbollón (45), 16.XI.1974, 1 ♂ (ex pupa); Guajaraz (53), 13.XI.1974, 2 ♂♂ y 1 ♀; Vellón (60), 11.XI.1974, 2 ♂♂; Torre del Aguila (86), 1.XII.1974, 8 ♂♂ y 8 ♀♀.

Datos morfológicos y sistemáticos. El tamaño, el valor del AR superior a 5 y la conformación del hipopigio, con punta anal semejante a Ch. halophilus Kieff. pero con el apéndice 1 alargado, diferencian a esta especie, dentro de su gran variabilidad (STRENZKE, 1959). Según PARMA & KREBS (1977), puede que existan variaciones a nivel específico o subespecífico entre las diferentes poblaciones que capturaron en Holanda. Algunas diferencias entre poblaciones estudiadas por diversos autores pueden verse en el cuadro adjunto. Los individuos de los embalses se caracterizan por el bajo valor del BR.

	STRENZKE, 1959	PALMEN & AHO, 1966	EMBALSES
Longitud del ala (mm)	4'9 - 6'9	6 - 7'2	5'3 - 6'4
AR	4'8 - 5'8	5 - 5'8	4'7 - 5'9
BR	6'1 - 8'7	3 - 6'5	6'3 - 8'3

Distribución geográfica. Conocida de toda la región holártica (TOURENQ, 1975). Especie citada en nuestro país del Coto Doñana (LAVILLE & TOURENQ, 1968) de las Canarias (STORA, 1936) y de Catalunya (PRAT, 1975).

Ecología. Se encuentra en todas clases de masas de agua, desde los lagos de los Pirineos (LAVILLE, 1972) a las aguas salobres (PALMEN & AHO, 1966). En los lagos domina normalmente hacia el fondo, pero no en las zonas sublitorales. En el Báltico es sustituida en las zonas más someras por otros quironómidos (PALMEN & AHO, 1966).

En los embalses es una de las especies dominantes en el fondo y ciertas ocasiones muy abundante. Preferentemente se concentra en las zonas de menor profundidad, principalmente entre los 5 y 20 metros.

Dicrotendipes pallidicornis Goetghebuer 1934

Material estudiado. Cala (85), 16.III.1974, 1 ♂

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie es particularmente interesante. El género Dicrotendipes no es común en Europa, donde abunda más el género muy próximo Limnochironomus. Como característica diferencial, Dicrotendipes presenta el apéndice 2 dividido en dos lóbulos, lo que no se encuentra en ningún otro género de quironómidos. La especie D. pallidicornis fue descrita someramente por GOETGHEBUER (1934), por lo que creemos interesante dar algunas precisiones sobre el ejemplar capturado.

El color general es acastañado, con las bandas mesonotales bien marcadas y una fila de sedas dorsocentrales. Las alas no tienen ningún tipo de manchas (característica de la especie), solo la vena r-m es más oscura. La coloración de las patas es característica. El fémur tiene la parte basal y el tercio distal oscuro, lo mismo que la tibia, en las tres patas, es decir con un anillo más claro central. En la primera pata el primer tarso es claro con la parte final oscura, el segundo tarso es totalmente claro, el tercero y el cuarto tienen un anillo central claro y el quinto es totalmente oscuro. En la segunda y tercera pata el color de los tarsos es totalmente oscuro.

La longitud del ala del ejemplar capturado era de 2'52 mm y el AR de 2'35. El LR de la primera pata alcanzaba el valor de 1'66.

El hipopigio es similar al descrito por GOETGHEBUER (1934) para esta especie, con algunas características. La punta anal es algo más gruesa (fig. 57 A). El apéndice 1 es alargado y curvado, con tres sedas terminales. Entre este apéndice y el tergito anal, existe una estructura hialina con pequeños pelos, difícil de observar, no figurada por GOETGHEBUER (1934). Esta estructura si aparece en algunas especies africanas descritas por FREEMAN (1957). En el apéndice 2, el lóbulo inferior era algo más grande en nuestro ejemplar, con 9 sedas, mientras que el lóbulo superior tenía 5 sedas. En la parte ventral del lóbulo inferior había abundantes microtricos (fig. 57).

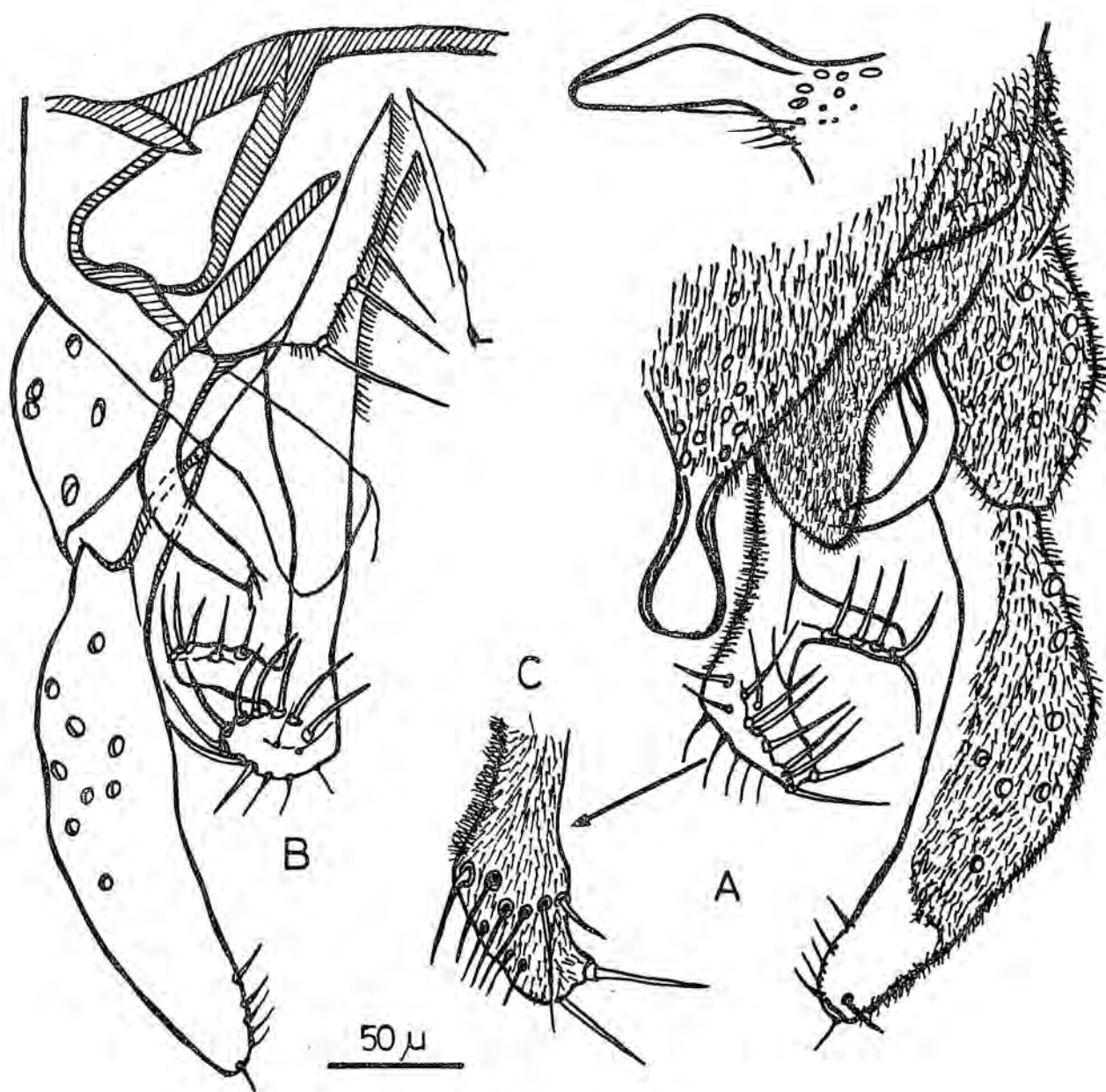


Fig. 57. *Dicrotendipes pallidicornis* Goetgh. Hipopigio. A, visión dorsal. B, apodemas internos; C, apéndice 2, visión ventral del lóbulo inferior.

Distribución geográfica. Conocida solamente de Irak (GOETGHEBUER, 1934). Nueva para la fauna española.

Ecología. Las larvas de Dicrotendipes no se pueden distinguir de las de Limnochironomus, que han sido halladas en algunos embalses (nº 53, 54, 63, 82, 86). Tienen una morfología semejante a Glyptotendipes con las cuales las hemos confundido en algunas ocasiones. Del género Dicrotendipes se conocen en Europa solo la especie D. peringueyanus Kieff. propia de la Camarga (TOURENQ, 1975) y que hemos encontrado también en el Delta de Ebro.

Glyptotendipes Kieff. 1913

Material estudiado. Forcadas (13), 8.V.1974, 3 ♂♂ y 1 ♀ (?pallens) ; Iznajar (73), 23.III.1974, 1 ♂ ; El Grado (81), 1.V.1974, 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos, distribución geográfica y ecología.

Los Glyptotendipes adultos se asemejan mucho a los Chironomus de los que se distinguen principalmente por la forma del pronoto (EDWARDS, 1929). La sistemática dentro del género se basa principalmente en caracteres de coloración, el BR o la presencia de dibujos en forma de raqueta sobre los tergitos abdominales, todos ellos caracteres de gran variabilidad, por lo que la determinación resulta dudosa. Ello va unido a la posesión de un hipopigio muy constante en las diferentes especies, lo que genera una mayor confusión. En este género, como en otros Chironomini, desde el clásico trabajo de GOETGHEBUER (1937-1954) no se ha realizado ninguna revisión que este de acuerdo con los criterios de la sistemática moderna.

Por ello nuestros ejemplares no han podido ser determinados con precisión; con su cita queda constancia de la presencia de los adultos cerca de los embalses (nunca formando enjambres). Dicha frecuencia es muy baja, comparada con la elevada frecuencia de aparición de las larvas en el litoral.

Harnischia fuscimana Kieffer 1921

Material estudiado. Buendia (36), 9.XI.1974, 1 ♂ y 1 ♀ ; Alarcon (56), 8.XI.1974, 1 ♂ ; Loriguilla (58), 6.XI.1974, 1 ♂ ; Guadalteba (71), 4.XII.1974, 2 ♂♂ ; Iznajar (73), 23.III.1974, 1 ♂ ; Guadalcacin (88), 2.XII.1974, 3 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. El hipopigio de esta especie es característico por los lóbulos interiores que presenta el estilo (LEHMANN, 1971; fig. 27). Los ejemplares de los embalses españoles tienen este lóbulo muy marcado de manera constante en todos ellos (fig. 58), mucho mas marcado que en los individuos capturados por LEHMANN (1971). El estilo es algo mas corto y un poco mas ancho en la parte distal. El número y la disposición de las sedas internas del coxito es prácticamente igual a la figurada por el autor citado. El postnoto, o metanoto, no es totalmente oscuro en algunos ejemplares, lo que podría confundir esta especie con H.viridulus (L.) si seguimos la tabla de determinación de GOETGHEBUER (1937-1954). Sin embargo esta especie, según SAETHER (1971), pertenece al género Cladopelma, por la conformación de su hipopigio.

Distribución geográfica. Bélgica, Alemania, Yugoslavia, Rumania y la Camarga francesa (TOURENQ, 1975). Especie nueva para España.

Ecología. La biología de esta especie es poco conocida (LEHMANN, 1971). Según FITKKAU et al. (1967) es una especie frecuente en la parte media y baja de los rios. En la Camarga se encuentra en canales de agua dulce (TOURENQ, 1975).

En los embalses las larvas de Harnischia se han encontrado en dos embalses, hasta 20 metros de profundidad. También apareció su exuvia pupal en algunas recolecciones hechas en la zona marginal.

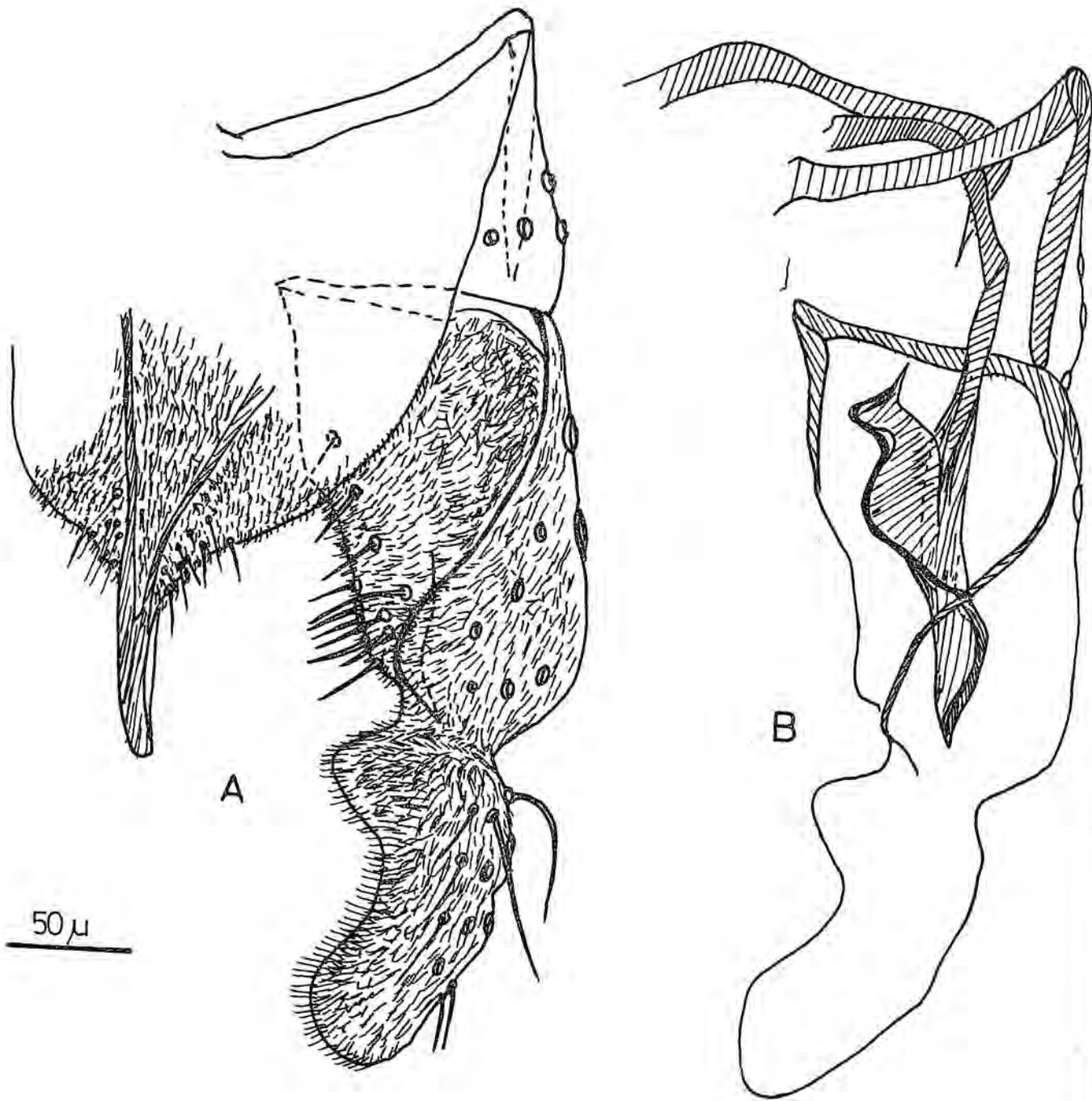


Fig. 58. *Harnischia fuscimana*. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos.

Kiefferulus tendipediforme Goetghebuer 1921

Material estudiado. Contreras (104), 7.XI.1974, 2 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie tiene una gran semejanza en su apariencia general con los Chironomus, de los que se diferencia principalmente por tener las alas cubiertas de macrotricos (GOETGHEBUER, 1937; LEHMANN, 1969). En el hipopigio (fig. 59), el apéndice 1 está curvado, con las pequeñas sedas que lo cubren agrupadas en hileras y con nueve sedas mas grandes en su cara interior. El apéndice 2 está hinchado en su parte distal donde lleva un buen número de gruesas sedas. El estilo se estrecha hacia su parte final y lleva en su extremo 9 pequeñas sedas. El tergito anal está cubierto de macrotricos, excepto en las cercanías de la punta anal.

Distribución geográfica. Suecia, Inglaterra, Holanda, Bélgica, Italia, Rumania, Alemania, Francia (TOURENQ, 1975). Nueva para España.

Ecología. Especie propia de aguas estancadas, principalmente eutróficas (LEHMANN, 1969). Se encuentra en pequeñas charcas de manera abundante (SERRA-TOSIO, 1970) y también en los medios dulceaquícolas de la Camarga (TOURENQ, 1975).

La larva es igual a las del género Chironomus, de las que se diferencia principalmente por tener solo un par de túbulos en la parte posterior del cuerpo. En el embalse donde se capturó el adulto, el nivel del agua estaba ascendiendo por primera vez, por lo que el agua invadía matorral terrestre. Este daba soporte a una variada fauna de quironómidos entre los cuales se encontraría esta especie.

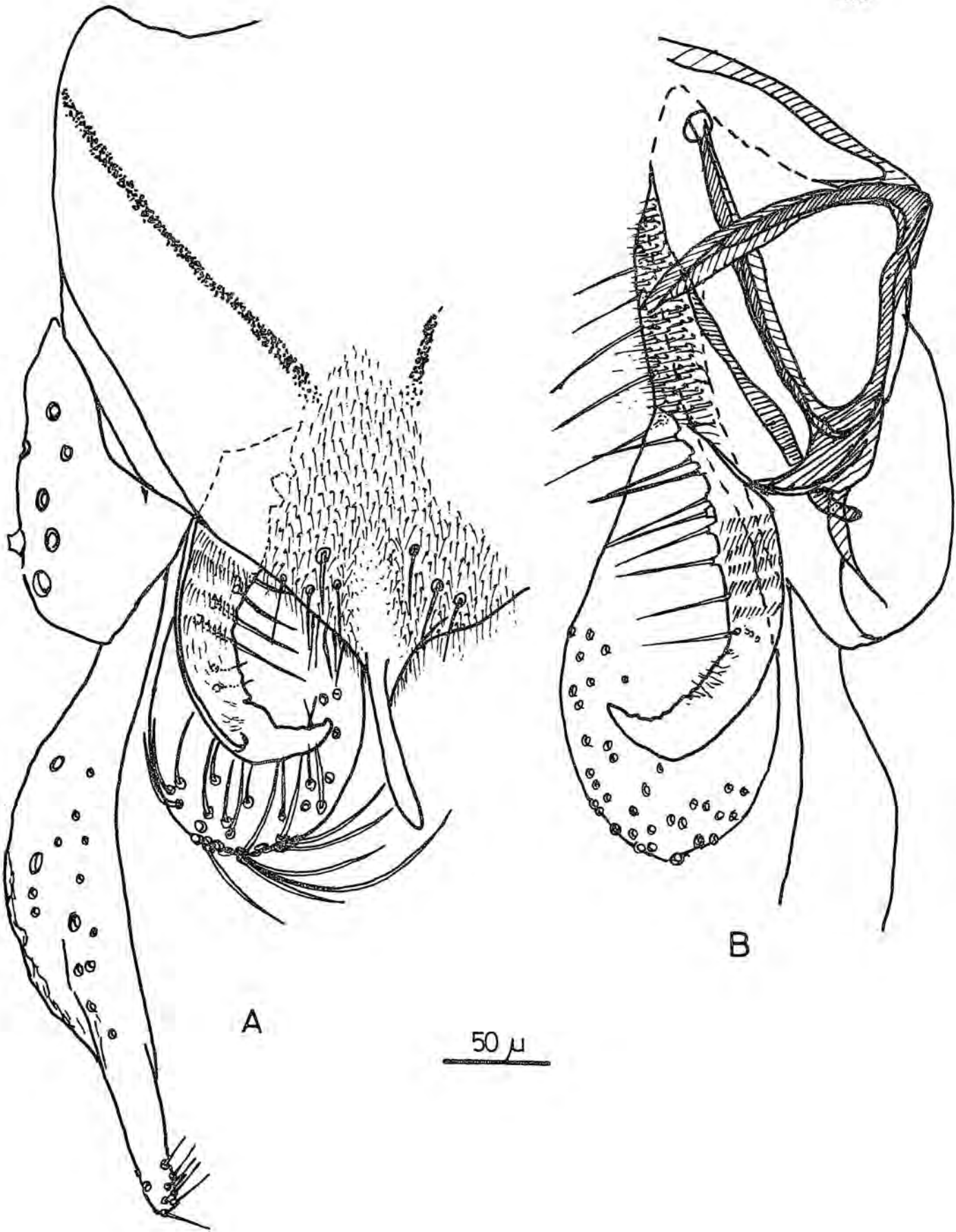


Fig. 59. Kiefferulus tendipediforme. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos.

Microchironomus tener Kieffer 1918

Material estudiado. Retortillo (69), 24.XII.1974, 2 ♂♂ y 16 ♀♀ ; Bornos (87), 19.III.1974, 2 ♂♂ (expupa); Torrejón (T), 24.VI.1975, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Este género pertenece al grupo Harnischia revisado por SAETHER (1972, 1977). Las características diferenciales del género se centran principalmente en el hipopigio del macho y consisten en la ausencia de apéndice 2, la forma del estilo, con un lóbulo en la parte basal, la presencia del apéndice 1 y los lóbulos laterales cerca de la punta anal. M. tener se diferencia de las otras especies por no tener la punta anal ensanchada y por la situación en la base de la misma de los grupos de sedas centrales. Esta última característica diferencia a esta especie de M. deribeae (Freeman) que también se ha encontrado en nuestro país. (LAVILLE & TOURENO, 1968). Hasta muy recientemente, Microchironomus era sinónimo de Leptochironomus, sin embargo actualmente la sinonimia es a la inversa (SAETHER, 1977).

Distribución geográfica. Suecia, Finlandia, Letonia, Inglaterra, Bélgica, Holanda, Alemania (KUGLER, 1971; sub L. tener). Sudafrica, Uganda, Congo, Chad, Egipto, Israel, India, Australia (sub L.aegyptus). La sinonimia entre las dos especies ha sido establecida por SAETHER (1977).

Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Se conoce de ríos (LEHMANN, 1971), de lagos (REISS, 1968; BRUNDIN, 1949), de pequeños embalses (MUNDIE, 1957) y de las aguas salobres holandesas (KRUSEMANN, 1933).

En los embalses las larvas de Leptochironomus han sido encontradas a profundidades entre 2 y 50 metros. Solamente se encuentran en embalses a gran profundidad, cuando estos son relativamente oligotróficos y alcalinos. La correspondencia de la larva con la pupa y el adulto ha sido posible al encontrar en dos embalses (Bornos, 87; Torrejón, T), pupas macho con la genitalia formada, a las que permanecían adheridas restos de la exuvia larvaria.

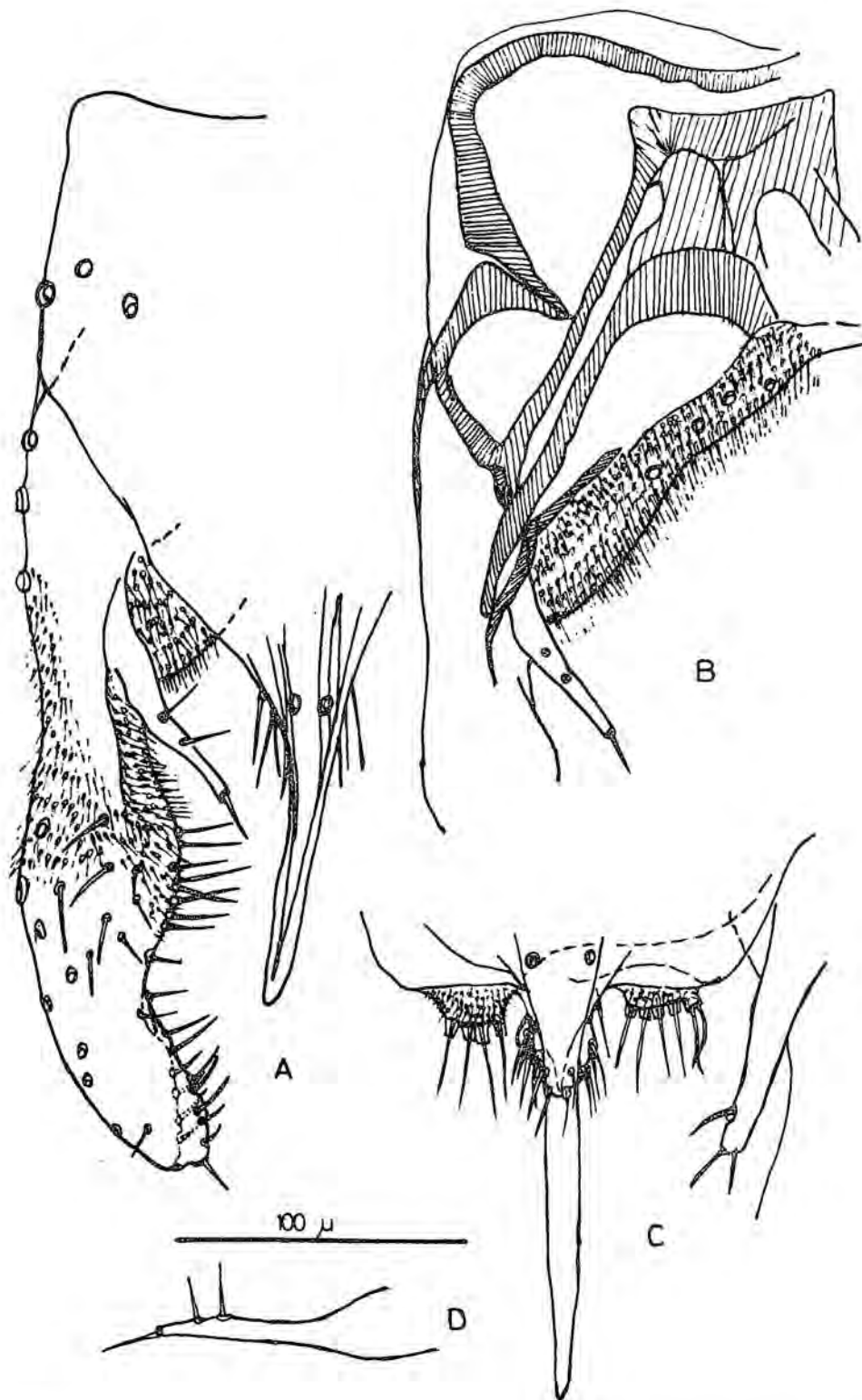


Fig. 60. *Microchironomus tener* Kieff. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, detalle de la punta anal y los dos lóbulos laterales característicos; D, apéndice 1 de otro ejemplar mostrando una disposición mas distal de las sedas.

Microtendipes pedellus (De Geer) 1776

Material estudiado. Forcadas (13), 2.II.1975, 1 ♂ ; id., 8.V.1974, 1 ♂ y 2 ♀♀ ; Cala (85), 27.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. La sistemática del género Microtendipes se basa en líneas generales en la coloración de las patas y el abdomen (EDWARDS, 1929; GOETGHEBUER, 1937-1954). El hipopigio es utilizable solo en algunos casos, principalmente por la forma del apéndice 1.

Los ejemplares recogidos en los embalses tienen un hipopigio muy igual, con la misma configuración del apéndice 1 que es ancho con unas sedas gruesas en su parte superior cuyo número es variable en ejemplares recogidos en el mismo embalse y en la misma fecha. En la base de este apéndice existe un muñón con 5-6 sedas no tan rígidas y una cerda mas fuerte (fig. 61 C). Uno de los machos del embalse de Forcadas (13) presentaba toda la tibia oscura (variedad laccophilus Kieff.) mientras que el otro tiene las patas sin color. La hembra capturada no tiene el tercio del fémur oscuro. El ejemplar del embalse de Cala (85), tiene el abdomen mas claro y las patas casi sin color (variedad lividus Meig.).

Distribución geográfica. Europa, Canada y Estados Unidos de América.

En España estaba citado del coto Doñana, capturado en enero y febrero, por LAVILLE & TOURENQ (1968).

Ecología. Habita diversos medios, tanto en rios (LEHMANN, 1971) como en lagos (REISS, 1968) e incluso lagos de montaña (LAVILLE, 1972). En la Camarga resiste cierta salinidad e incluso concentraciones deficitarias de oxígeno (TOURENQ, 1975).

Las larvas de Microtendipes se pueden encontrar en la zona marginal y submarginal de los embalses, hasta 8 metros de profundidad. No parecen ser comunes en la fauna profunda.

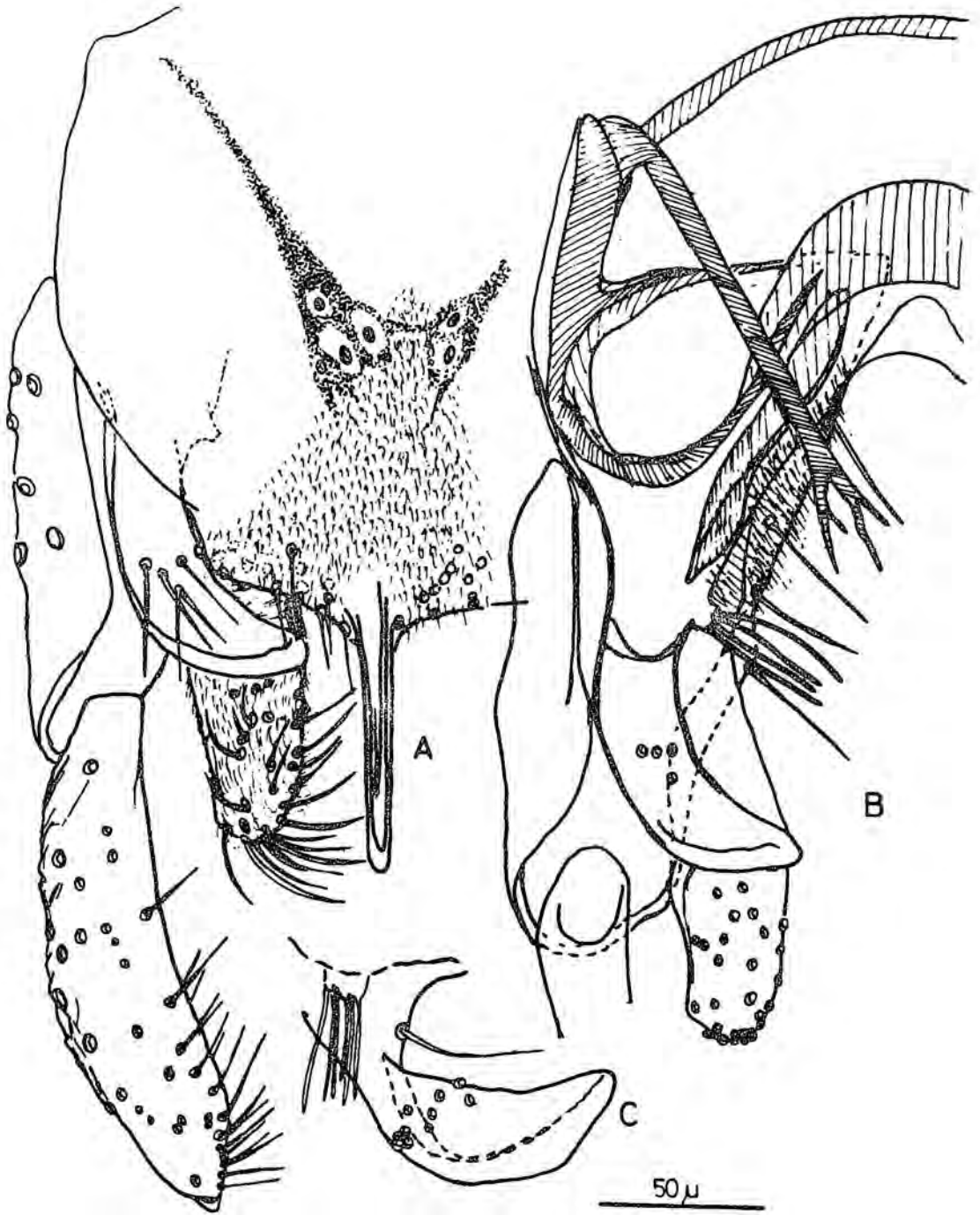


Fig. 61. *Microtendipes pedellus* De Geer. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1.

Parachironomus parilis (Walker) 1851

syn. Parachironomus arcuatus en PRAT (1976)

Material estudiado. Forcadas (13), 2.II.1975, 2 ♂♂ ; Sanabria (25), 9.VII.1973, 1 ♂ expupa.

Datos morfológicos y sistemáticos. Parachironomus es otro de los géneros que se integran en el grupo Harnischia (SAETHER, 1977). Las características diferenciales se concretan principalmente en la conformación del hipopigio. El estilo es alargado, sin ningún tipo de lóbulo en su parte basal y sin la presencia del apéndice 2 (fig. 62). El apéndice 1 es característico, de forma alargada, con dos sedas terminales en la mayoría de los casos (fig. 62 C). La caracterización de la especie se basa en el trabajo de revisión del género de LEHMANN (1970). P. parilis (Walk.) se diferencia de las otras especies por el lóbulo lateral, que tiene el apéndice 1, muy difícil de apreciar (fig. 62 C). La longitud del apéndice 1 no llega a la mitad de la longitud del estilo y este es algo más grueso en la parte basal que en la distal (fig. 62 A). La coloración es más variable de lo que presupone LEHMANN (1970), ya que el tórax puede no ser totalmente verde, sino tener las bandas mesotonales manchadas de castaño al igual que la parte ventral del tórax. Esta coloración, junto a la dificultad de apreciar el lóbulo del apéndice 1, fue lo que en principio nos confundió cuando identificamos esta especie como P. arcuatus (PRAT, en MARGALEF et al. 1976).

Distribución geográfica. Hungría, Alemania, Bélgica, Holanda, Inglaterra, Suecia, Finlandia, Siberia, Francia (TOURENQ, 1975). Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Señalada de lagos y estanques (REISS, 1968) y también de ríos (LEHMANN, 1971). En la Camarga (TOURENQ, 1975) vive en sustrato de aguas calmas o en galerías que contruye sobre los tallos sumergidos de Phragmites.

En el lago de Sanabria capturamos en el litoral una pupa dentro de un estuche característico (LENZ, 1952-1962; fig. 244). Esta pupa además de tener la genitalia bien conformada, lo que permitía la identificación de la especie, retenía la exuvia larvaria por lo que se pudieron correlacionar perfectamente los tres estadios.

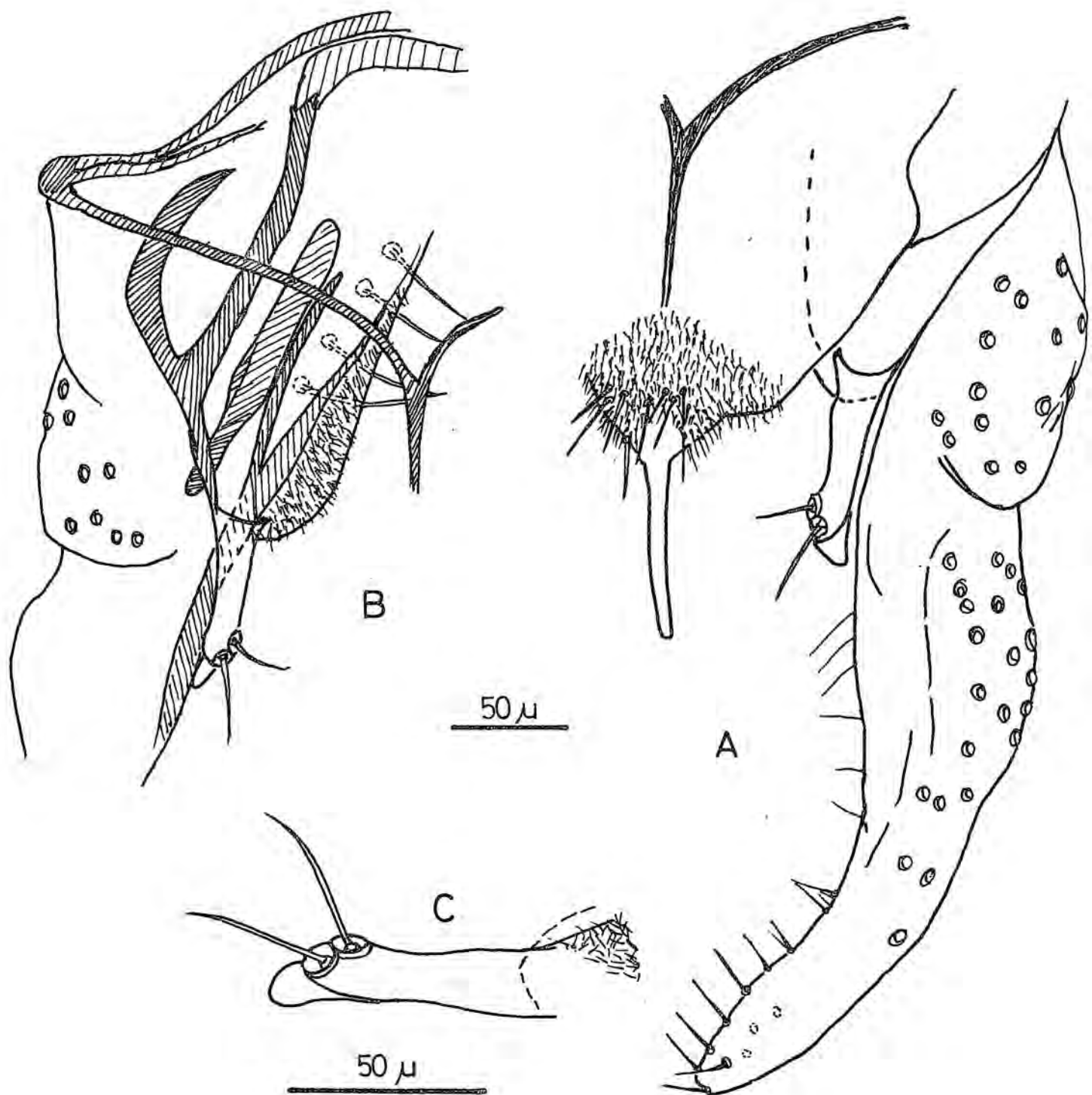


Fig. 62. *Parachironomus parilis* (Walk.). Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1.

Paratendipes albitibia Kieffer 1922

Material estudiado. Torcón (54), 13.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. A diferencia de otros quironómidos y particularmente de lo que es habitual en la subfamilia quironominos, el género Paratendipes no tiene pulvilos, lo cual le separa de una buena parte de los géneros de la tribu de los quironominos (GOETGHEBUER, 1937-1954). Los apéndices pectiniformes de los tarsos 2 y 3 tienen cada uno una espina mas larga. Las tibias del primer par de patas poseen un pequeño espolón que los diferencia del género próximo Kribioxenus. En el hipopigio se presenta un apéndice 2a, lo que no es común en la tribu de los quironominos.

Las diferencias específicas se basan en caracteres de coloración y en índices tan variables como el AR o el LR. Según GOETGHEBUER (1937-1954) las diferencias entre P. albitibia Kieff. y P. albimanus (Meig.) consisten solamente en una pequeña diferencia en el valor del LR, que es de 1'2 en el primero y de 1'4 en el segundo y en que el primero tiene el apéndice 1 algo mas curvado y estrecho en su parte final.

El ejemplar capturado en los embalses españoles, tenía un AR de 1'5 y un LR de 1'27. El hipopigio era semejante al figurado por LEHMANN (1970) para P. albimanus (Meig.), aunque el apéndice 1 es ciertamente algo mas curvado en su parte final (fig. 60C). El apéndice 2a es corto con muchas sedas de longitud igual o superior a la del apéndice (fig. 63 C).

Distribución geográfica. Conocido solo de Alemania y Francia (VERNEAUX & VERGON, 1974). Nueva para España.

Ecología. Las larvas de Paratendipes se encuentran principalmente en lagos (FITTKAU et. al. (1967) y también en rios (LEHMANN, 1971). Su biología es poco conocida. En los embalses no se encontró jamás la larva de estos quironómidos.

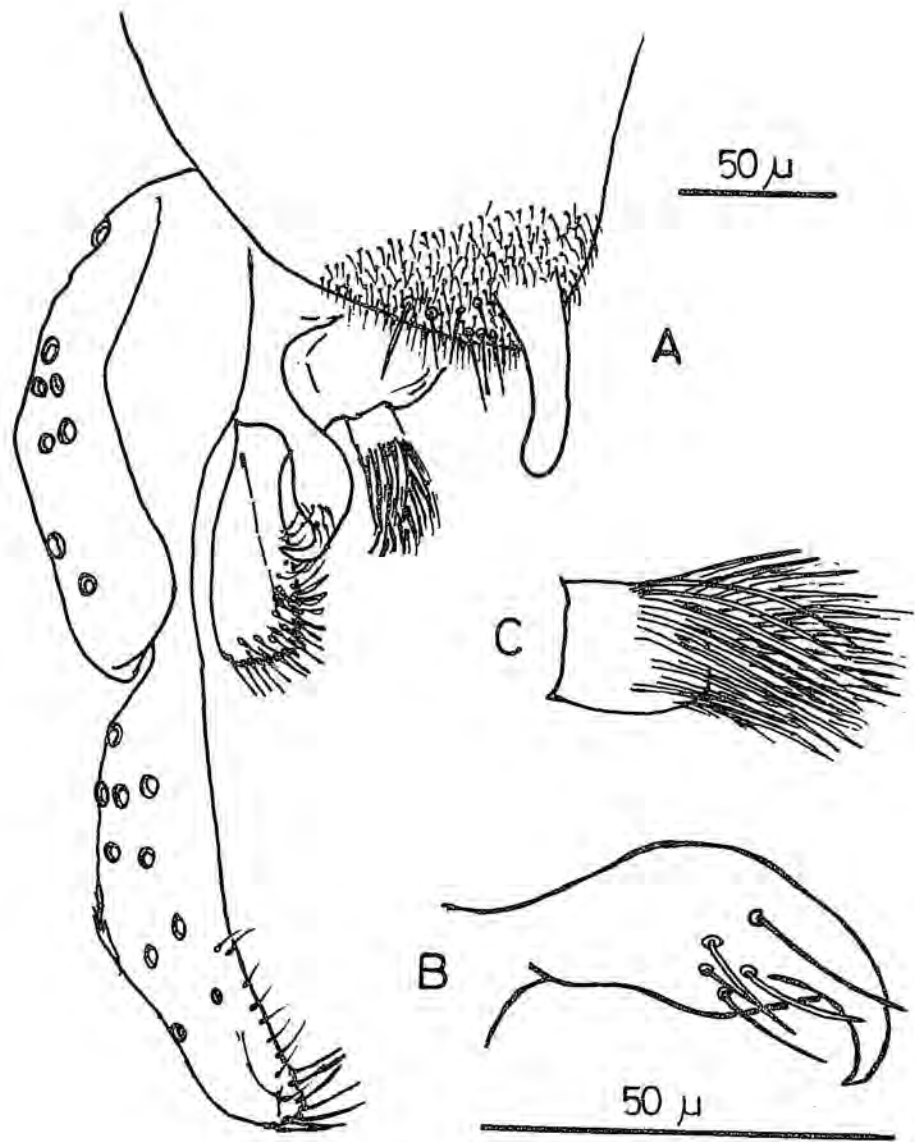


Fig. 63. Paratendipes albitibia Kieff. Hipopigio. A, visión dorsal;
 B, apéndice 1; C, apéndice 2a .

Pentapedilum exsectum Kieffer 1915

Material estudiado. Contreras (104), 7.XI.1974, 4 ♂♂ y 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. En este grupo, la sistemática se basa también en caracteres de coloración y por el solo color de los balancines se determinan grandes grupos (GOETGHEBUER, 1937-1954). Los adultos de este género se asemejan mucho a los de Polypedilum por la estructura de la genitalia. La diferencia principal con este género es que Pentapedilum tiene el ala cubierta con abundantes microtricos, mientras Polypedilum tiene las alas desnudas.

P. exsectum Kieff. se caracteriza, según GOETGHEBUER (1937-1954) por sus balancines claros, su tórax castaño con bandas mesonotales oscuras y el bajo valor del LR. En el hipopigio el apéndice 1 es relativamente corto y curvado.

Nuestros ejemplares tenían, en general, un color castaño, las antenas claras y las alas con abundantes macrotricos. Las patas eran claras. El metanoto oscuro. El LR era de solo 1'25 y el AR de 1'71. En el hipopigio el apéndice 1 era relativamente corto, curvado, con una larga seda en la parte distal y un grupo de 4-5 sedas en la parte ventral interna. En la base de este apéndice existían algunos microtricos (fig. 64 C). El apéndice 2 era alargado, algo más ensanchado hacia el final y con una larga seda terminal (fig 64 A).

Distribución geográfica. Conocida de los Alpes (FITTKAU et al. 1967). Nueva para España.

Ecología. Especie muy poco conocida. Según FITTKAU et al. (1967) se encuentra en lagos y aguas salobres.

Las larvas de Pentapedilum son frecuentes en lagos y en ríos. Las larvas son difíciles de distinguir de las de Polypedilum y debemos basarnos principalmente en la forma de la mandíbula. Larvas correspondientes a este género han sido halladas en el litoral de los embalses y exuvias también de este género son muy frecuentes en nuestras recolecciones en el río Ter.

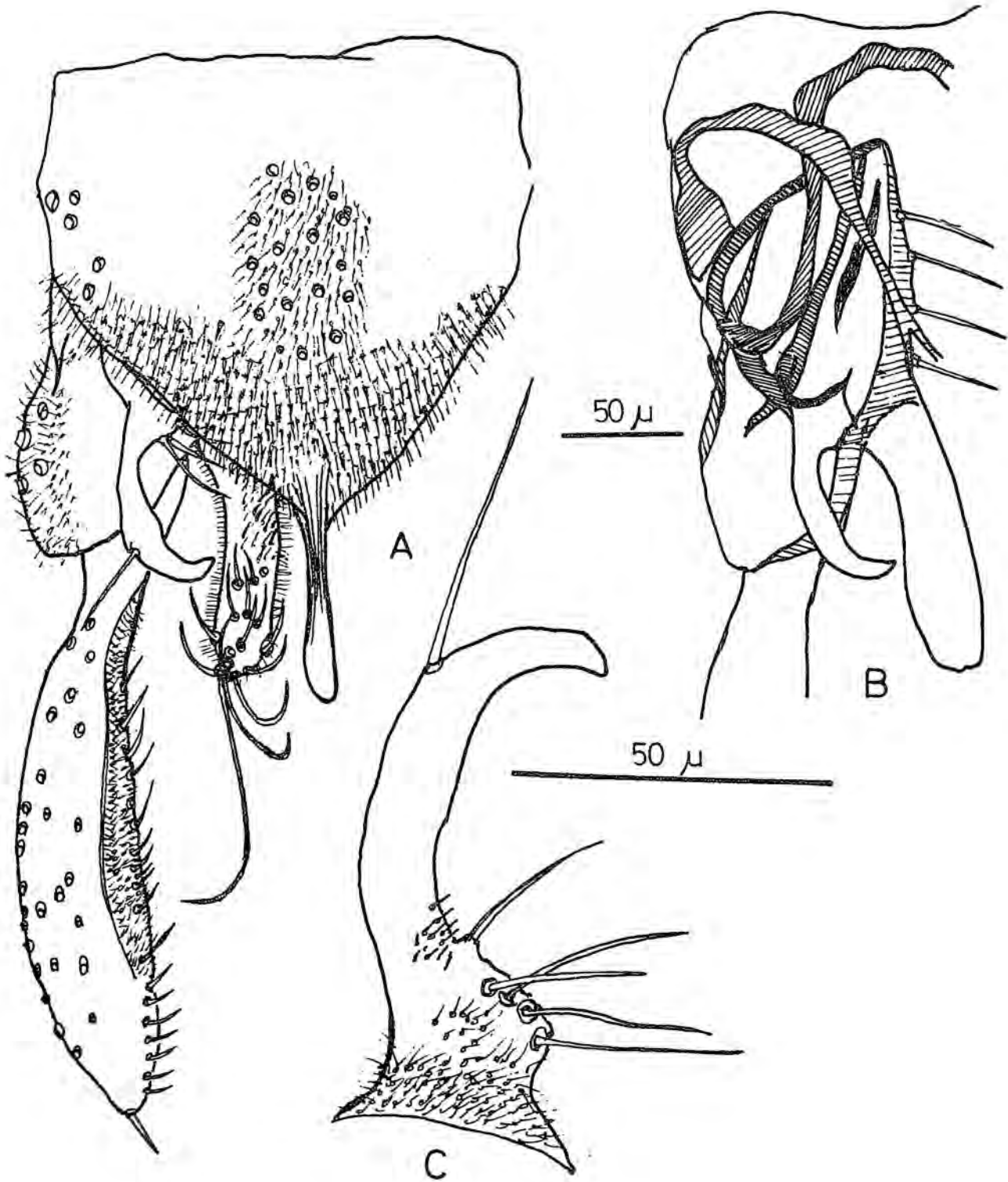


Fig. 64. *Pentapedilum exsectum* Kieff. Hipopigio. A, visión dorsal;
B, apodemas internos; C, apéndice 1 .

Polypedilum apfelbecki (Strobl) 1900

Material estudiado. Loriguilla (58), 6.XI.1974, 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Dentro del género Polypedilum se distinguen dos tipos de especies, las que tienen manchas en las alas y las que no tienen. Existen sin embargo especies que presentan formas con y sin manchas, como es el caso de P. nubeculosum (Meig.) que presenta una gran variabilidad, desde formas sin manchas en las alas, pasando por formas con manchas difusas hasta otros individuos con manchas bien definidas.

P. apfelbecki (Strobl) tiene unas manchas muy bien delimitadas tanto en el macho como en la hembra (GOETGHEBUER, 1937; fig. 33). Nuestro ejemplar es muy semejante a aquellos aunque la mancha de la célula M es mas alargada. La coloración de las patas muestra zonas claras y oscuras alternantes formando anillos.

Distribución geográfica. Inglaterra, Sicilia y Alemania (FITTKAU et al., 1967). Especie nueva para la fauna española.

Ecología. Poco conocida. Según FITTKAU et al. (1967) es una especie de la zona media de los rios.

En los embalses las larvas de Polypedilum abundan en la fauna del fondo hasta 25 metros, aunque sus densidades suelen ser débiles. En la zona marginal están presentes en muchos embalses y son un componente de aquella muy frecuente en embalses con algo de vegetación.



Polypedilum convictum (Walker) 1856

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie no tiene manchas alares y se caracteriza por la forma peculiar del apéndice 1 del hipopigio, el cual ha sido dibujado en diversas ocasiones con ciertas diferencias (GOETGHEBUER, 1937; LEHMANN, 1971; PINDER, 1974). En todas ellas se destaca el ensanchamiento distal del apéndice 1 con una gruesa seda terminal en la parte externa y la forma puntiaguda del apéndice en su lado interno (fig. 65). El apéndice 2 lleva una larga seda terminal. Sobre el tergito anal se sitúan un grupo de sedas gruesas, enmarcadas por los apodemas internos de un color mas oscuro, lo que da una coloración característica a este tergito.

Distribución geográfica. Toda Europa y Estados Unidos de América (LEHMANN, 1971). Especie nueva para España.

Ecología. Característica de aguas corrientes (rios, arroyos), entre los musgos de las piedras (LEHMANN, 1971; PINDER, 1974), aunque también se ha hallado en el litoral de algunos lagos (REISS, 1968).

En los embalses se ha encontrado solo en Velle, recogida por la trampa de luz ultravioleta. Como hemos señalado anteriormente, este embalse se asemeja mas a un rio que a un lago por el flujo circulante y su volumen total. Esto concuerda con las especies que se encontraron en la trampa de luz ultravioleta instalada en este embalse, especie mas propias de un rio que de un lago, entre ellas este Polypedilum convictum (Walk.) y la especie que se comenta a continuación.

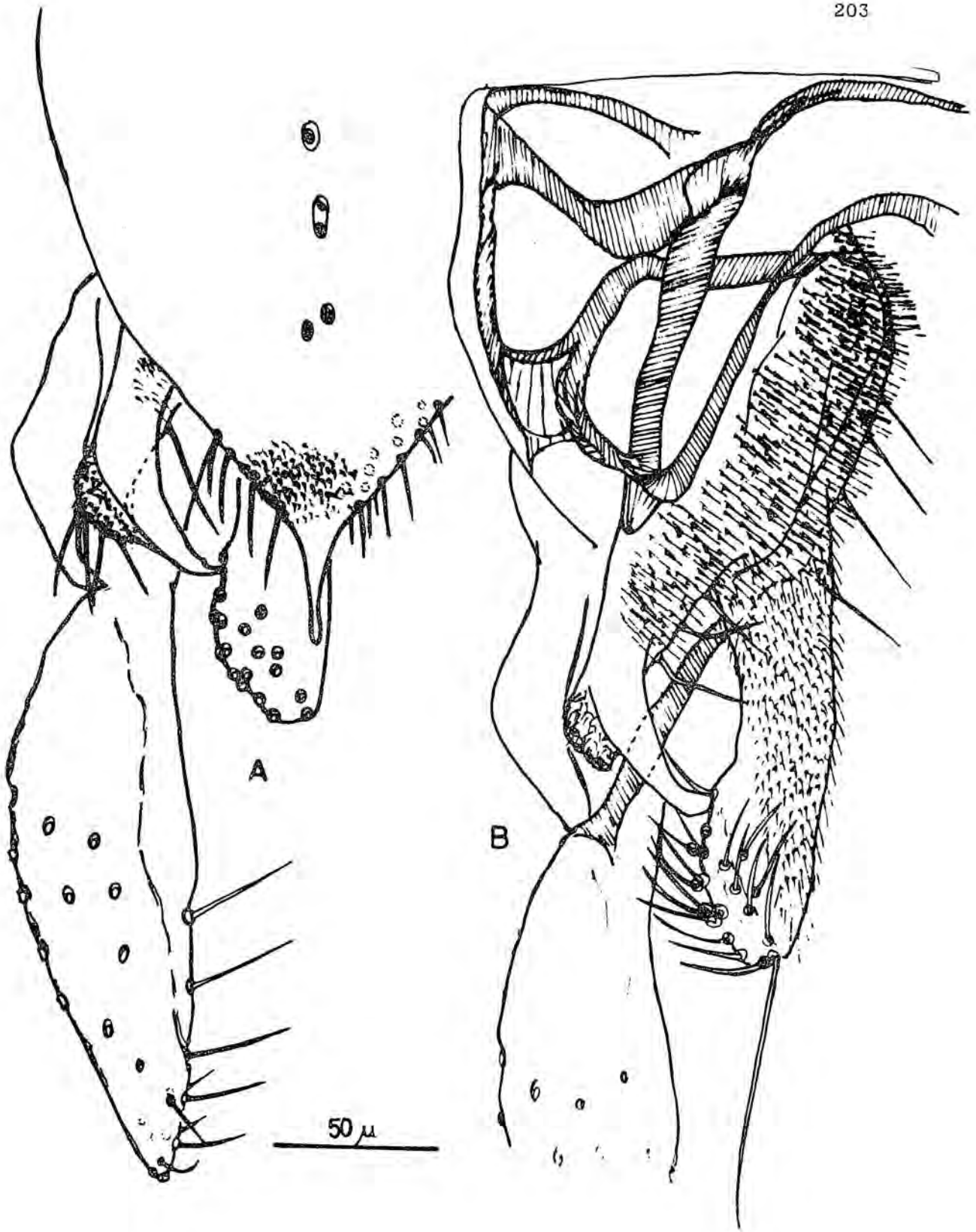


Fig. 65. Polypedilum convictum (Walk.). A, vista dorsal; B, apodemas internos.

Polypedilum cultellatum Goetghebuer 1931

Material estudiado. Velle (17), 7.V.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie presenta también un hipopigio característico, también por la conformación del apéndice 1. Este en su parte distal externa tiene un lóbulo con 4 sedas grandes y también un grupo de microtricos. La variabilidad del lóbulo y del número de sedas puede observarse comparando los diferentes dibujos de diversos autores que han citado esta especie en sus recolecciones (GOETGHEBUER, 1937-1954; LEHMANN, 1971; PINDER, 1974). El hipopigio puede observarse en la fig. 66.

Distribución geográfica. Repartida por todo Europa (LEHMANN, 1971). Nueva para la fauna española.

Ecología. La larva vive sobre las ramas sumergidas en el río Fulda (LEHMANN, 1971), en algunos arroyos ingleses (PINDER, 1974) y también en la zona litoral de algunos lagos (BRUNDIN, 1949).

En los embalses se halló en las mismas condiciones que la especie anterior.

Polypedilum laetum (Meigen) 1818

Material estudiado. Conde de Guadalhorce (72), 22.III.1974, 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. P. laetum (Meig.) se caracteriza por una mancha en el centro de la célula R5, además de la mancha basal, dos manchas en la furca cubital, una basal y otra en la parte final de cu 2, y dos manchas en la célula anal.

Distribución geográfica. Europa. Nueva para España.

Ecología. Señalada en fangos arenosos de ríos (LEHMANN, 1971) y en la zona litoral de algunos lagos (REISS, 1968; BRUNDIN, 1949). En los embalses es uno de los Polypedilum que pueblan la zona marginal.

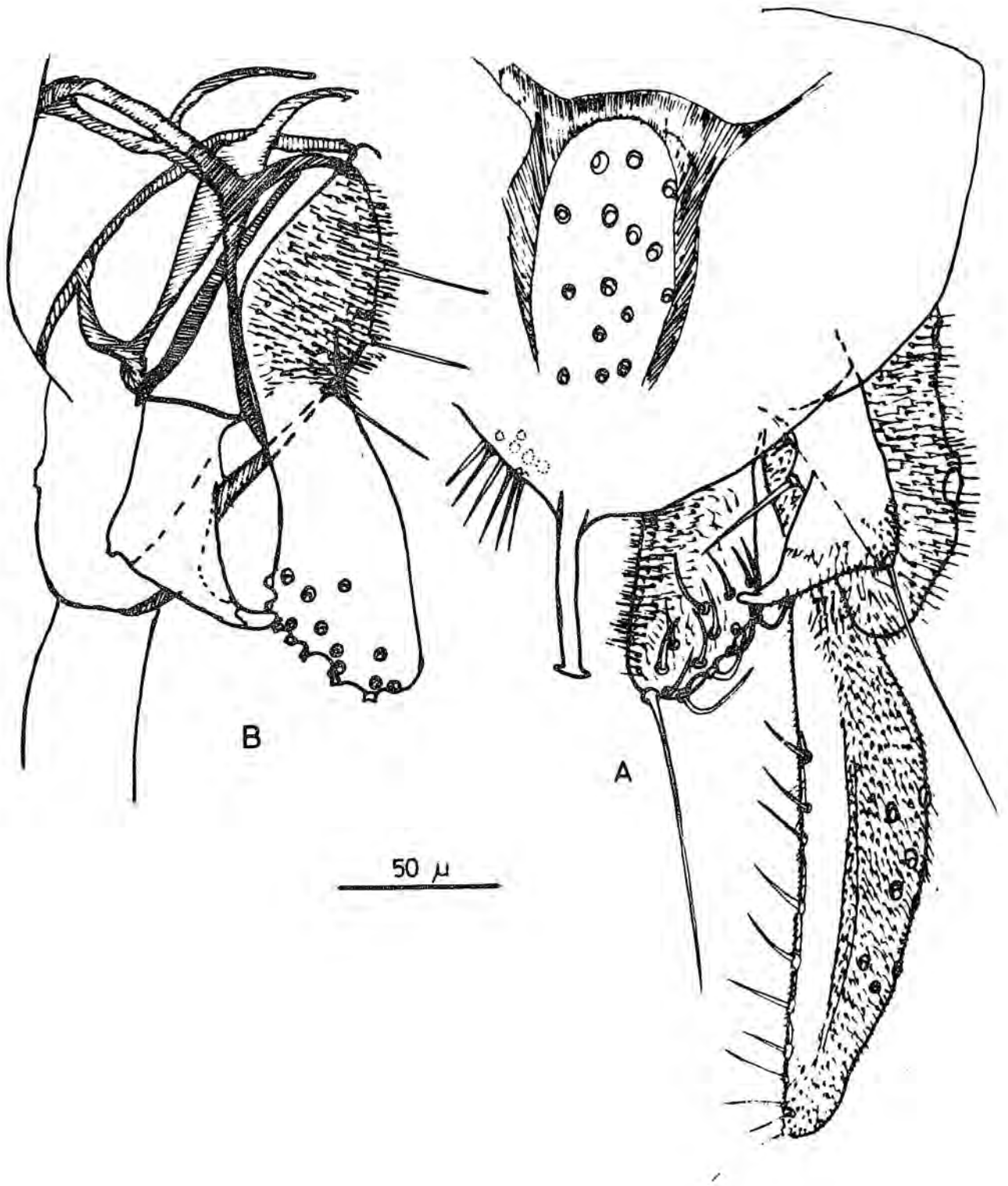


Fig. 66. Polypedilum cultellatum Goetgh. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos.

Polypedilum nubeculosum (Meigen) 1818

Material estudiado. Ebro (6), 28.I.1975, 2 ♂♂ (ex-pupa); Guadalteba (71), 22.III.1974, 1 ♀ ; id. 4.XII.1974, 4 ♂♂ ; Iznajar (73), 5.XII.1974, 1 ♂ , Guadalhorce (103), 5.XII.1974, 9 ♂♂ y 2 ♀♀ ; Contreras (104), 7.XI.1974, 3 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Tal como se ha comentado antes existe una gran variación en la intensidad de las manchas alares de esta especie ya reconocida por GOETGHEBUER (1937-1954). El hipopigio del macho es característico por presentar el estilo mas o menos hinchado (fig. 67). El apéndice 1 es largo y delgado, oscuro, con una larga seda en su parte media. En el apéndice 2 existe una seda mas larga que las demás. Las sedas superiores del tergito anal se hallan enmarcadas por los apodemas internos.

Distribución geográfica. Especie holártica. En España estaba citado anteriormente del Coto Doñana (LAVILLE & TOURENQ, 1968) y del rio Ter, cerca de Anglès (Girona)(PRAT, 1975).

Ecología. Señalado de todo tipo de masas de agua, desde lagos a marismas, presentando en centroeuropa y en la Camarga mas de tres generaciones por año. (REISS, 1968; TOURENQ, 1975).

En los embalses las larvas de esta especie forman parte de la fauna del fondo como pudo comprobarse en el caso del embalse del Ebro. Fango del fondo de este embalse fue trasladado desde el lugar de muestreo hasta el laboratorio en una nevera, aproximadamente a 0°C. Puesto en un acuario, al cabo de un mes emergieron diversos quironómidos, entre ellos P. nubeculosum (Meig.). En este embalse la fauna profunda a 15 metros está formada además de esta especie por Procladius, Chironomus, Cryptochironomus y Tanytarsus, pero solo adultos de Polypedilum y Procladius emergieron del fango que pusimos en el acuario.

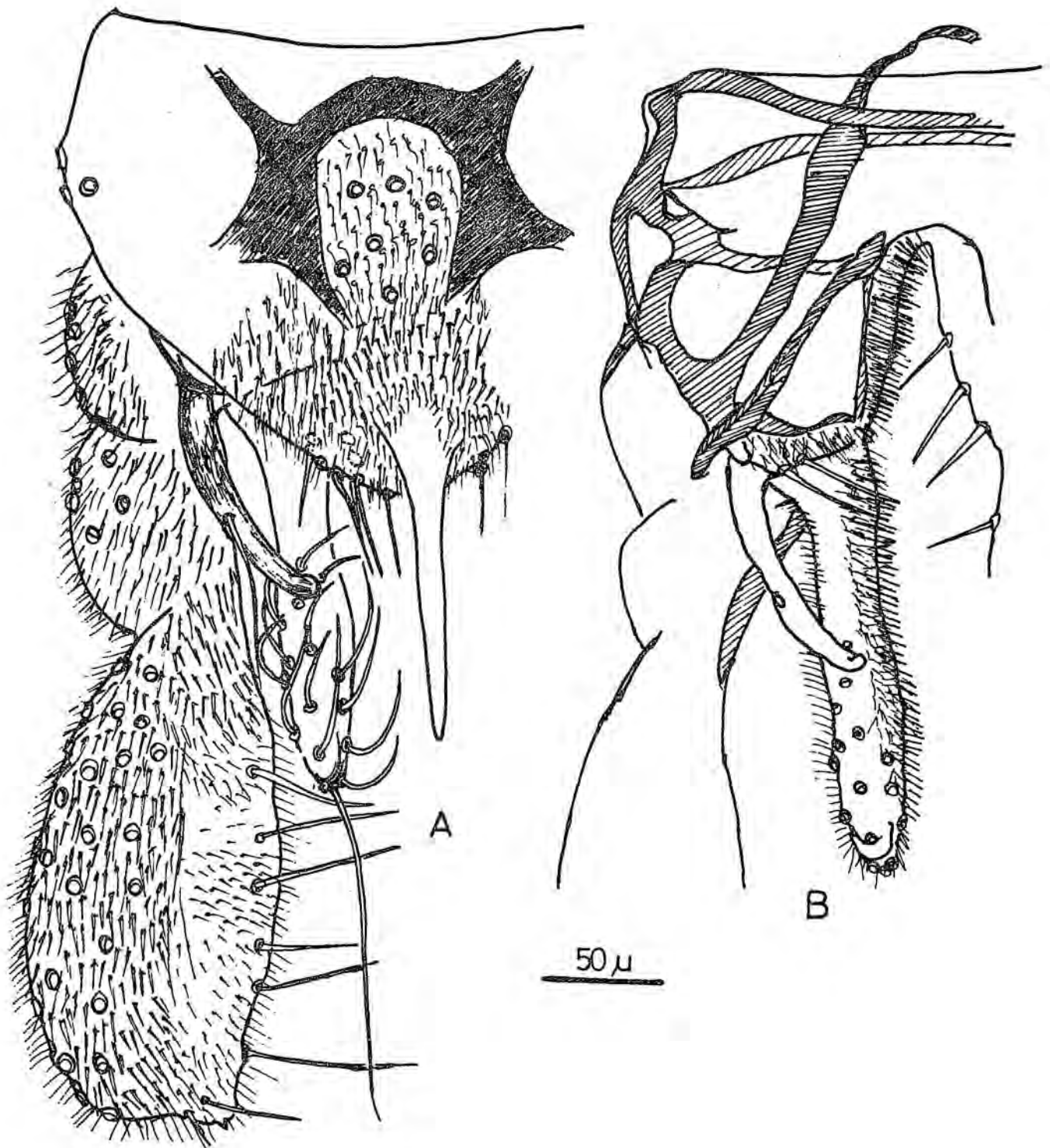


Fig. 67. Polypedilum nubeculosum (Meig.). Hipopigio. A, vista dorsal;
B, apodemas internos.

Polypedilum scalaenum (Schrank) 1803

syn. P. quadriguttatum en PRAT (1976)

Material estudiado. Loriguilla (58), 6.XI.1974, 1 ♀ ; Retortillo (69), 24.XI.1974, 1 ♂ ; Guadalteba (71), 4.XII.1974, 3 ♂♂ ; La Minilla (84), 27.XI.1974, 1 ♂ y 1 ♀ ; El Grado (81), 1.V.1974, 1 ♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. P. scalaenum(Schr.) y P. quadriguttatum Kieff. tienen una disposición muy similar de las manchas alares la diferencia entre las dos especies es solo que en la segunda especie la mancha de la célula mediana esta separada de la vena mediana, mientras que en la primera especie o no existe esta mancha (variedad típica) o si existe está unida a la vena mediana (variedad trinotatum V.d.Wulp) (GOETGHEBUER, 1937-1954). La variedad trinotatum tiene las patas unicoloras, mientras que P. quadriguttatum Kieff. tiene las patas con alternancia de zonas claras y oscuras, es decir anilladas.(GOETGHEBUER, 1937-1954).

Los ejemplares recogidos en los embalses tienen la mancha típica en la célula mediana, adherida a la vena mediana. Las patas de nuestros ejemplares son sin embargo anilladas, por lo que presentan características intermedias entre la variedad trinotatum y la especie P. quadriguttatum Kieff. Por otra parte en el Ter hemos hallado individuos con la mancha separada de la vena m y patas anilladas, que citamos en una nota anterior como P. quadriguttatum Kieff. (PRAT, 1975).

Comparando el hipopigio de las dos especies y de las diferentes variedades, podemos observar que son iguales en todos sus detalles, e iguales a los figurados por HIRVENJOVA (1962). En mi opinion estas dos especies son sinónimas y deberían considerarse como P. scalaenum.(Schrank).

En la fig. 68 se dan algunos detalles del hipopigio, particularmente del apéndice 1 que es redondeado, piloso y con una fila de sedas mas fuertes en la parte interior. La punta anal es triangular, con dos lóbulos laterales, lo que es común en algunos Polypedilum.

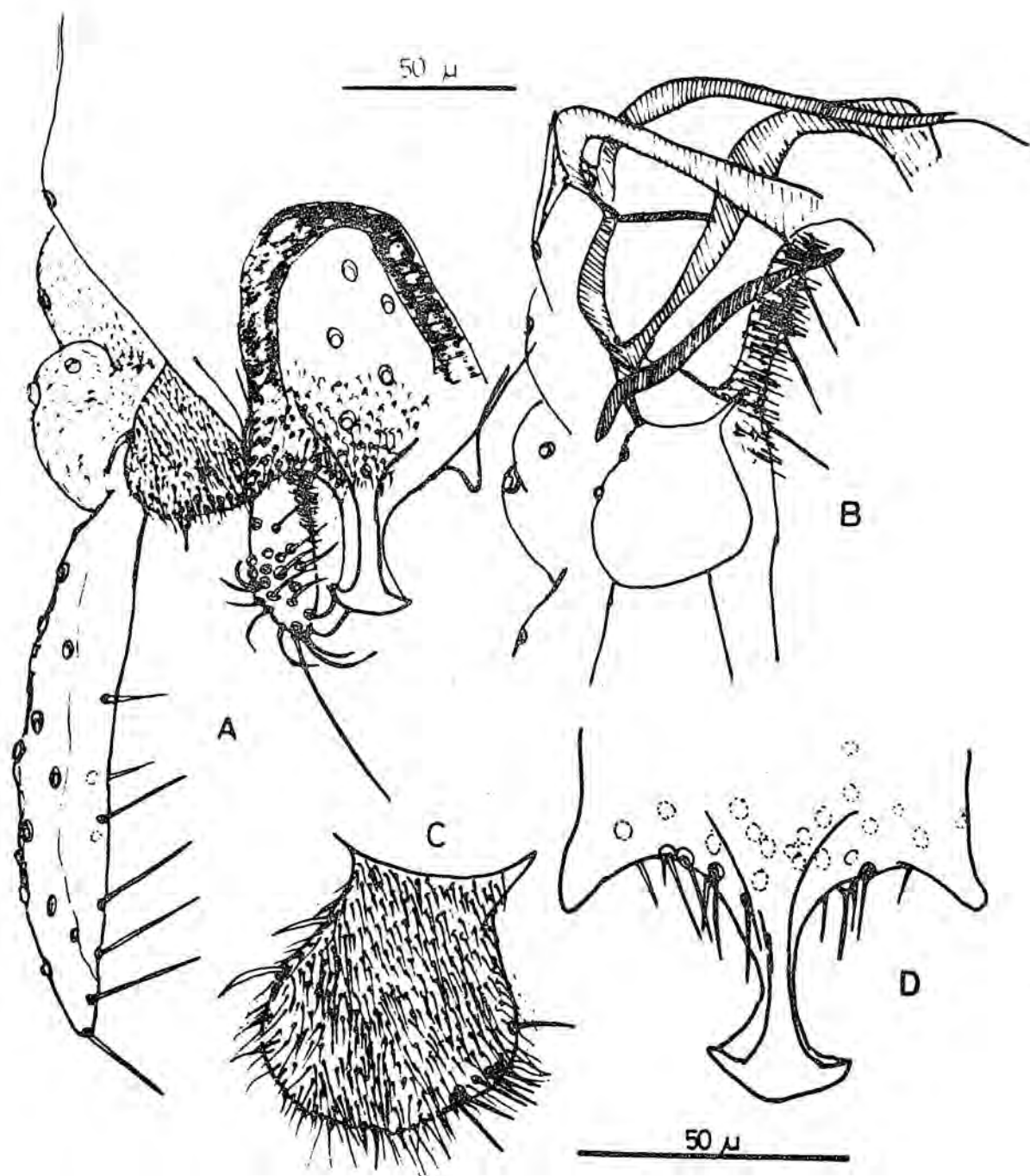


Fig. 68. Polypedilum scalaenum (Schrank). Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1; D, detalle de la punta anal con sus dos lóbulos laterales.

Distribución geográfica. Especie holártica. En España lo habíamos citado anteriormente como P. quadriguttatum Kieff. (PRAT, 1975).

Ecología. Especie abundante en la parte baja de los ríos, principalmente en los meses de verano (LEHMANN, 1971). También puede hallarse en algunos lagos (REISS, 1968). Junto a P. nubeculosum (Meig.) es el miembro de este género más abundante en los embalses, donde se ha encontrado también el tipo larvario P. gr. scalaenum diferente a las larvas de P. gr. nubeculosum.

Stictochironomus histrio (Fabricius) 1794

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 5 ♀♀ .

Datos morfológicos y sistemáticos. S. histrio es de las pocas especies de este género sin manchas alares y se caracteriza por la presencia de un anillo estrecho de color más claro en la parte distal de los fémures (GOET-GHEBUER, 1937-1954). Dos de las hembras capturadas tenían las patas con una coloración débil (var. albimanus Kieff.) y las otras eran más oscuras (var. fuscocinctus Kieff.).

Distribución geográfica. Europa. Encontrada anteriormente en el Ter (PRAT, 1975) y citada como presente en nuestro país en la LIMNOFAUNA EUROPAEA (FITTKAU et al., 1967).

Ecología. Forma de ríos y lagos, presente principalmente en verano en los lagos eutróficos (LAVILLE, 1972).

Stictochironomus maculipennis (Meigen) 1818

Material estudiado. Buendia (36), 8.XI.1974, 2 ♂♂ y 3 ♀♀; Valdecañas (50), 8.III.1974, 2 ♀♀; Guajaraz (53), 13.XI.1974, 2 ♂♂; Peñarroya (55), 19.XI.1974, 7 ♂♂ y 14 ♀♀; Alarcón (56), 8.XI.1974, 4 ♂♂ y 4 ♀♀; Loriguilla (58), 6.XI.1974, 5 ♀♀; Iznajar (73), 5.XII.1974, 1 ♂; Cala (85), 27.XI.1974, 1 ♂; Guadalhorce (103), 5.XII.1974, 1 ♂.

Datos morfológicos y sistemáticos. Ala con numerosas manchas (mas de 6) mas o menos marcadas según las diferentes poblaciones. Las manchas son mas grandes y existen en mayor cantidad que en la descripción de la especie que hace GOETGHEBUER (1937-1954; fig. 30). En nuestros ejemplares en la célula R5 existen tres manchas, una muy amplia y central en la célula M, dos en la célula cubital y otras dos en la célula anal.

La coloración de las alas no recuerda especialmente a ninguna de las especies conocidas, pero su hipopigio (fig. 69) es igual a la configuración del hipopigio de S. pictulus (Meig.) según la descripción de BRUNDIN (1947). La diferencia entre esta especie y S. maculipennis (Meig.) estriba pues en la disposición de las manchas alares, ya que en S. pictulus solo existen 3 o 4 manchas. La característica diferencial de S. maculipennis es según GOETGHEBUER (1937-1954) el tener mas de 6 manchas, por lo que los ejemplares de los embalses pueden incluirse dentro de esta especie.

Las patas presentan también una coloración distintiva, con zonas mas claras y oscuras que forman un anillo simple en los tarsos y un doble anillo en las tibias. El fémur es mas oscuro en su cuarta parte distal, justo antes de la cual hay una zona mas clara formando un pequeño anillo.

Distribución geográfica. Toda Europa (GOETGHEBUER, 1937-1954). Especie nueva para España.

Ecología. Existen pocos datos de la biología de la larva de esta especie. Según FITTKAU et al. (1967) la larva es minadora de plantas acuáticas en la zona media y baja de los rios.

Las larvas de Stictochironomus han sido encontradas de manera abundante en la zona marginal y en el fondo de los embalses españoles, asi como las exuvias pupales en las colecciones que se hicieron en algunos recordos o bahías de los embalses. Aunque no se han podido correlacionar directamente, las abundantes larvas de los embalses son de la especie S. maculipennis.

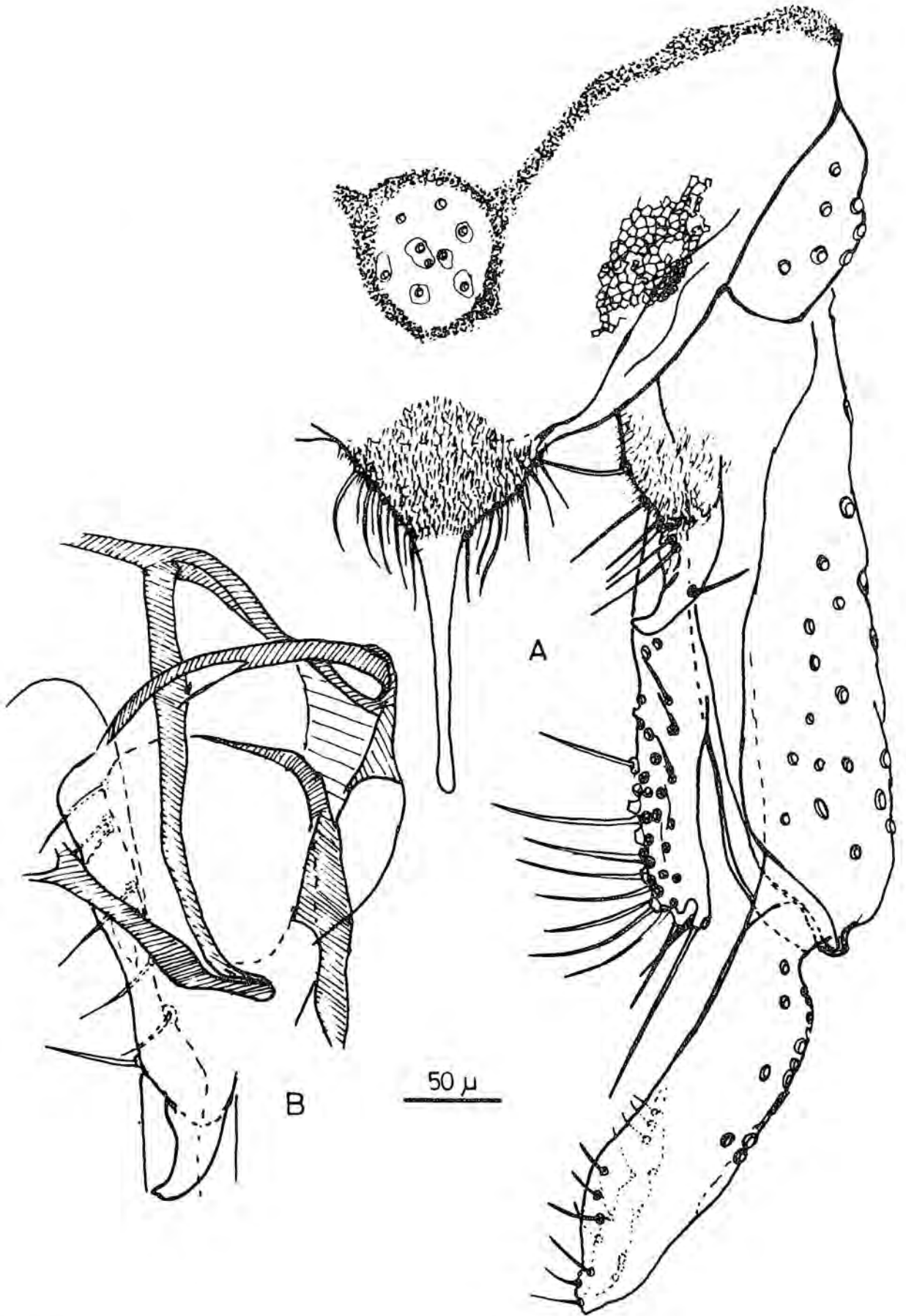


Fig. 69. *Stictochironomus maculipennis* (Meig.). Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos.

Cladotanytarsus mancus (Walker) 1856

Material estudiado. Buendia (36), 8.XI.1974, 3 ♂♂ ; Entrepeñas (37), 9.XI.1974, 21 ♂♂ ; Valdecañas (50), 8.III.1974, 5 ♂♂ ; Santillana (40), 23.XII.1974, 2 ♂♂ ; Guajaraz (53), 7.III.1974, 2 ♂♂ ; Torcón (54), 7.III.1974, 1 ♂ ; Alarcón (56), 8.XI.1974, 7 ♂♂ ; Loriguilla (58), 6.XI.1974, 14 ♂♂ ; Guadalmena (61), 25.XI.1974, 1 ♂ ; Rumblar (64), 21.XI.1974, 2 ♂♂ ; La Breña (67), 23.XI.1974, 1 ♂ ; Retortillo (69), 24.XI.1974, 29 ♂♂ ; Guadalteba (71), 4.XII.1974, 1 ♂ ; Iznajar (73), 23.III.1974, 1 ♂♂ ; id. 5.XII.1974, 37 ♂♂ ; Boadella (79), 4.XI.1974, 42 ♂♂ ; La Minilla (84), 27.XI.1974, 3 ♂♂ ; Cala (85), 16.III.1974, 3 ♂♂

Datos morfológicos y sistemáticos. Los Cladotanytarsus forman un grupo muy homogéneo, separable de los demás tanitarsinos por diversas características, principalmente por la conformación de su hipopigio, muy constante en las diferentes especies. Dentro de este género BRUNDIN (1947) distinguió dos grupos, los que tenían los tubérculos frontales bien marcados y los que lo tenían rudimentarios o no tenían. Entre estos últimos se encuentra C. mancus (Walk.) con un valor del AR superior a 1. LINDEBERG (1964) y HIRVENJOVA (1962) estudiaron con cierto detenimiento este género, definiendo en base a estudios con varios individuos, captura con trampas de emergencia y examen de enjambres puros, hasta 6 especies de características muy semejantes.

La variabilidad es una característica de este género y ello se puede ver en los diferentes individuos de los embalses, que a pesar de sus diferencias de tamaño, color o valor de los índices usados en sistemática (AR, LR principalmente), creemos que son una única especie.

Después de medir un total de 73 individuos de diferentes épocas, hemos encontrado que la longitud del ala varía en los Cladotanytarsus de los embalses españoles entre 1'35 mm y 2'20 mm. Las formas más pequeñas corresponden a individuos capturados en Noviembre (4ª campaña), la longitud del ala de las poblaciones capturadas en este mes varía entre 1'35 y 1'97 mm., mientras que la longitud de ala de los individuos que se capturaron en la primavera de 1974 en los embalses varía entre 1'99 y 2'20 mm. Como podemos observar el tamaño es poco adecuado para la separación de especies en este género, ya que las variaciones dentro de individuos capturados en un mismo embalse podían ser muy grandes (1'43 - 1'88 mm), tanto

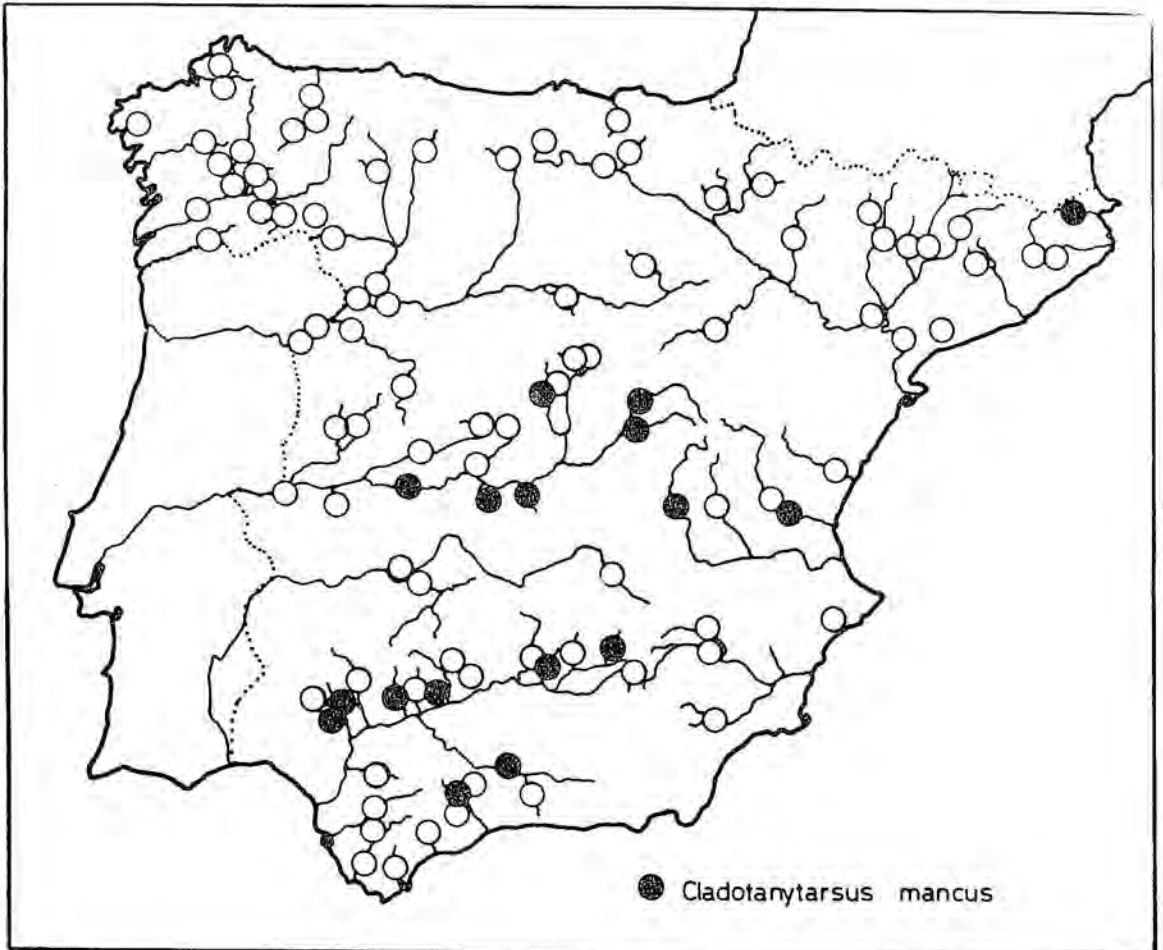


Fig. 70. Distribución de *Cladotanytarsus mancus* (Walk.) en las muestras recogidas cerca de los embalses españoles.

como las variaciones en los individuos capturados con luz artificial (1'35 - 1'79 mm en Loriguilla, 58).

El AR tampoco es adecuado para la utilización en sistemática ya que sigue la variación del tamaño, a mas tamaño, mayor AR. Este es un hecho frecuentemente constatado en los quironómidos (REISS, 1964; BOTNAURIC & ALBU, 1968). Como puede verse en la fig.71 el AR muestra una buena correlación con el tamaño del ala en los Cladotanytarsus capturados en los embalses españoles. ($r= 0'82$).

La variación del LR con el tamaño presenta mayor dificultad de interpretación para el conjunto de individuos ya que la correlación entre los diferentes puntos es muy baja, lo que puede ser debido a errores en la forma de medición tal como apunta SCHLEE (1968), para este carácter. La correlación en este caso es de solo 0'32.

Tampoco existen diferencias significativas en el número y la variación de las sedas torácicas de los Cladotanytarsus de los embalses españoles.

La estructura del hipopigio ha sido usada en sus mas delicados detalles por LINDEBERG (1964) y HIRVENJOVA (1962) en la distinción de las especies. Con respecto a los factores usados por estos autores, diremos que las poblaciones de los embalses españoles, tienen las sedas y las espinas del segmento anal (fig. 27) dispuestas irregularmente en todas las ocasiones y que en apéndice 1 el área de microtricos es siempre reducida y se situa junto a las sedas posteriores de este apéndice. Sobre el apéndice existen en número variable de 4 a 8 sedas sin que su número, al igual que el de sedas y espinas del tergito anal, tenga relación con el tamaño de los individuos (r inferior a 0'3) o haya algunas diferencias entre los individuos de unos embalses y otros.

El apéndice 2a es constante en su longitud, variando entre 27'67 y 52'3 micras, siendo los valores mas altos coincidentes con los individuos mas grandes, pero sin una correlación directa ($r = 0'52$).

De todo ello deducimos que no hay razón para separar los Cladotanytarsus de los embalses españoles en varias especies, y por la falta de tubérculos frontales, el AR superior a 1 (1 - 1'54) y la estructura del hipopigio, concluimos que se trata de C. mancus (Walk.)



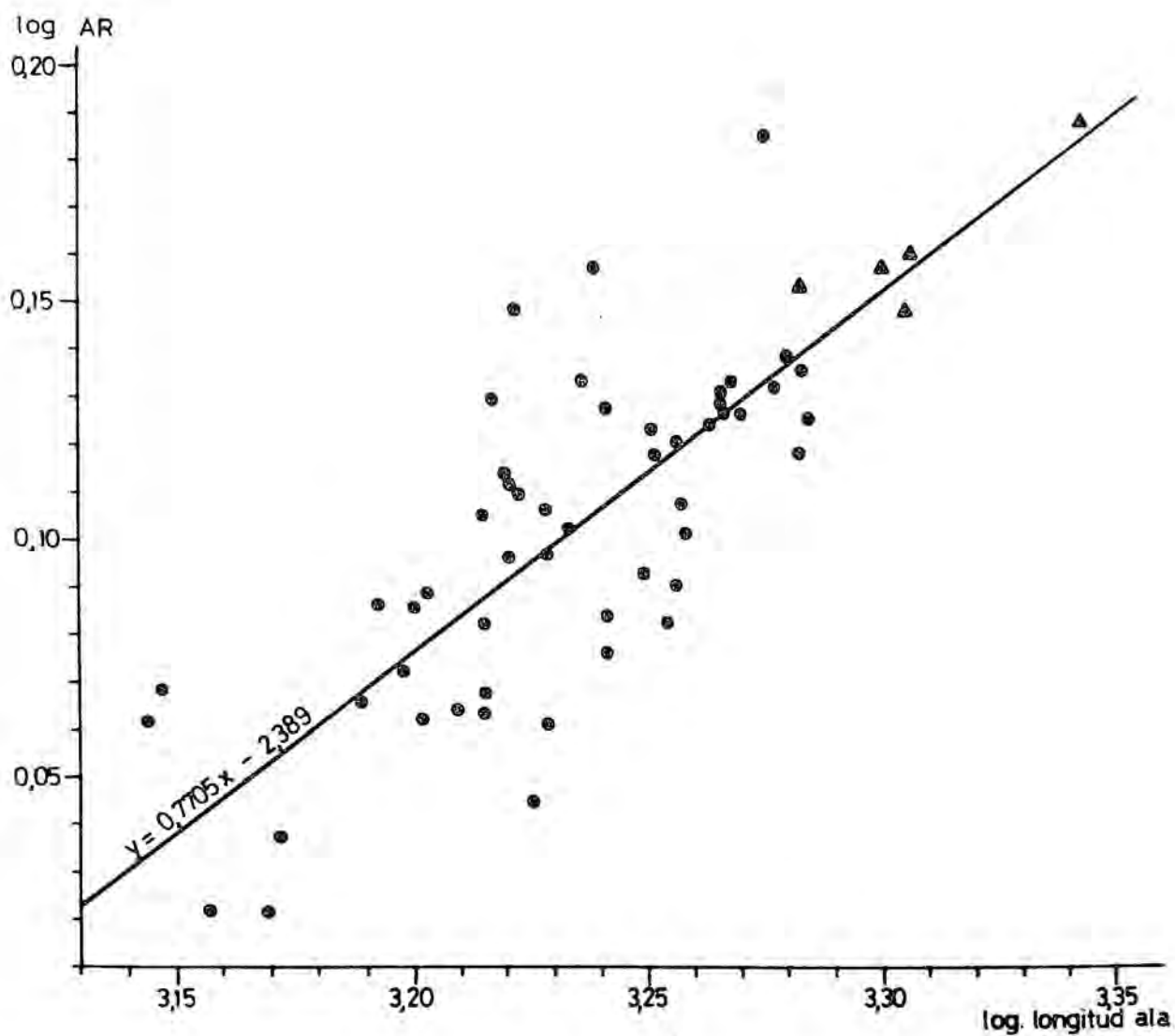


Fig. 71. Relación entre el logaritmo de la longitud del ala y el logaritmo del AR en los Cladotanytarsus de diferentes poblaciones de los embalses españoles.

Distribución geográfica. Especie repartida por toda Europa (FITTKAU et al. 1967). Nueva para la fauna española.

Ecología. Especie señalada de todo tipo de aguas (euritópica), principalmente en aguas estancadas. En los lagos domina en la zona litoral (THIENEMANN, 1954). En la Camarga (TOURENQ, 1975) la larva puede resistir cierto grado de desecación..

En los embalses las larvas se encuentran en las orillas y en las zonas submarginales, llegando incluso a profundidades de 40 metros. En algunos embalses se ha encontrado también la exuvia pupal. En el embalse de Torrejón (T) la larva era muy abundante en invierno en zonas de fango, a 2 metros de profundidad. La abundancia de los adultos, hace preveer que es una de las especies que colonizan los embalses de manera mas frecuente y abundante. El que sus larvas no se hayan encontrado mas frecuentemente es debido, seguramente, al hecho que no se muestrearon de manera regular las zonas donde la larva puede desarrollarse mejor, es decir zonas fangosas en los primeros 5 metros de profundidad que no estén afectadas por una falta de oxígeno.

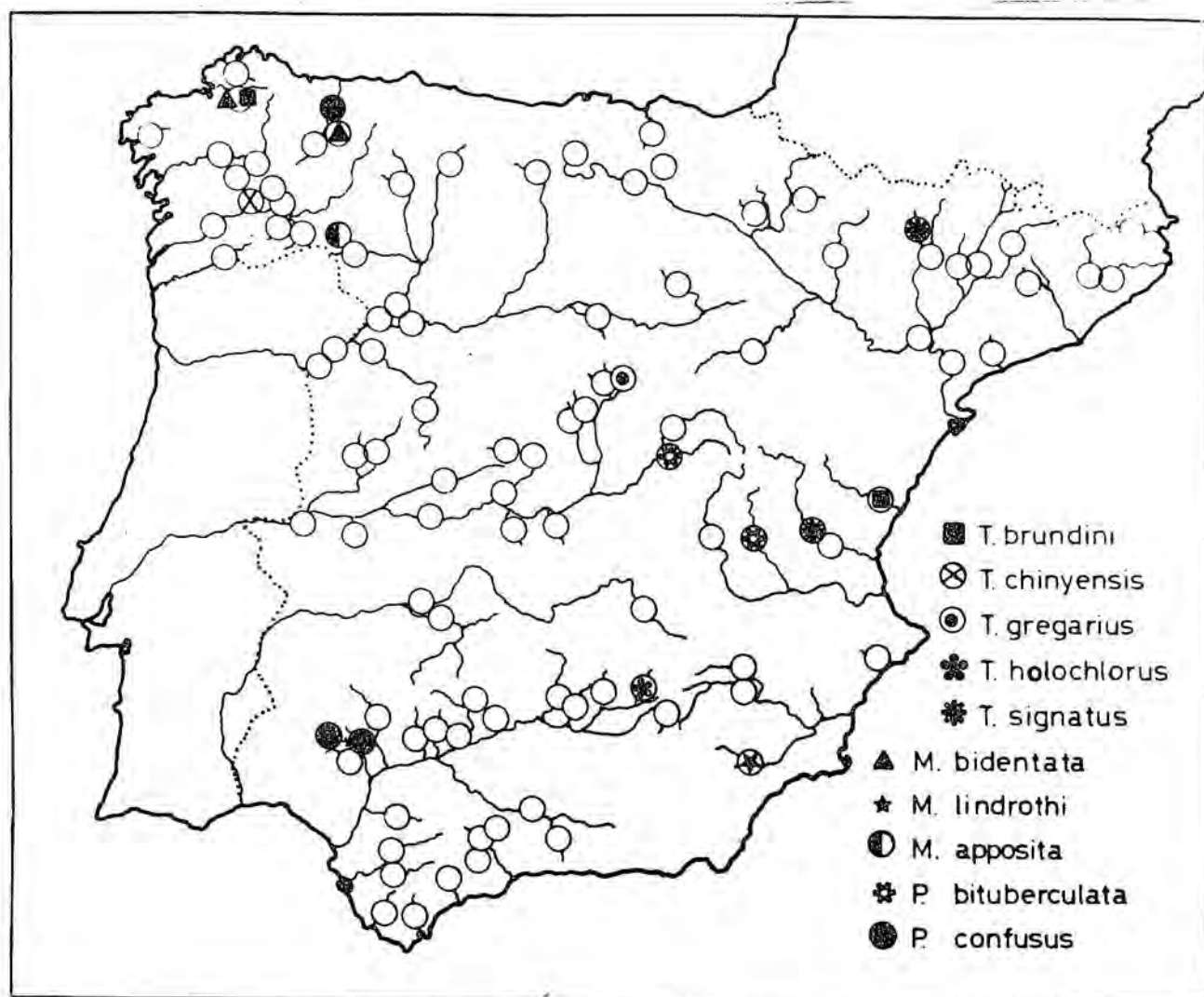


Fig. 72. Distribución de las especies de tanitarsinos capturadas en vuelo cerca de los embalses españoles.

Micropsectra bidentata Goetghebuer 1921

Material estudiado. Doiras (11), 7.V.1974, 1 ♂ ; Ribeira (14), 8.V.1974, 4 ♂♂ ; id., 1.II.1975, 3 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. El género Micropsectra se encuentra actualmente en revisión por diversos autores. Las especies se han agrupado en diversos grupos según sus afinidades y estos grupos van siendo examinados sucesivamente (REISS, 1969, grupo attenuata; SAWEDAL, 1976, grupo notescens). En algunas especies se presentan caracteres intermedios entre los Paratanytarsus y las Micropsectra (SAWEDAL, 1976). Quedan aun por revisar muchas de las especies que figuran en el trabajo de GOETGHEBUER (1937-1954), que agrupadas bajo este mismo nombre genérico, incluyen muchas especies y seguramente diversos géneros. Algunas especies han sido aisladas posteriormente en otros géneros, como Parapsectra y Krenopsectra (REISS, 1964).

M. bidentata Goetgh., es muy semejante a M. groenlandica Anders, de la cual solo se diferencia por su color mas claro y por la forma de la punta anal, mas gruesa en la primera especie, semejando la de un Paratanytarsus. Por otra parte, ambas especies resultan muy características por los dos tubérculos laterales del tergito anal (BRUNDIN, 1949, fig. 236; GOETGHEBUER, 1937, fig. 222). El apéndice es globoso y sin pedúnculo en ambas especies y el apéndice 1a es muy pequeño, en nuestros ejemplares casi inexistente. El apéndice 2a lleva en su extremo gran cantidad de pelos globosos (fig. 73). Los ejemplares de los embalses españoles tienen 11 sedas en su parte superior y la punta anal ancha.

Distribución geográfica . Repartida por toda Europa (LEHMANN, 1971). Nueva para España.

Ecología. Mientras LEHMANN (1971) las encuentra en fuentes, entre el fango acumulado en pequeñas cantidades, BRUNDIN (1949) las halló en la zona litoral de los lagos suecos. En los embalses se halló en vuelo, cerca de una turbera, en la que se hallaron también sus exuvias pupales. Las larvas de Micropsectra solo se han encontrado en el litoral de dos embalses, sin embargo hay que recordar que las larvas de Tanytarsus y las de algunas Micropsectra son indistinguibles en algunos casos.

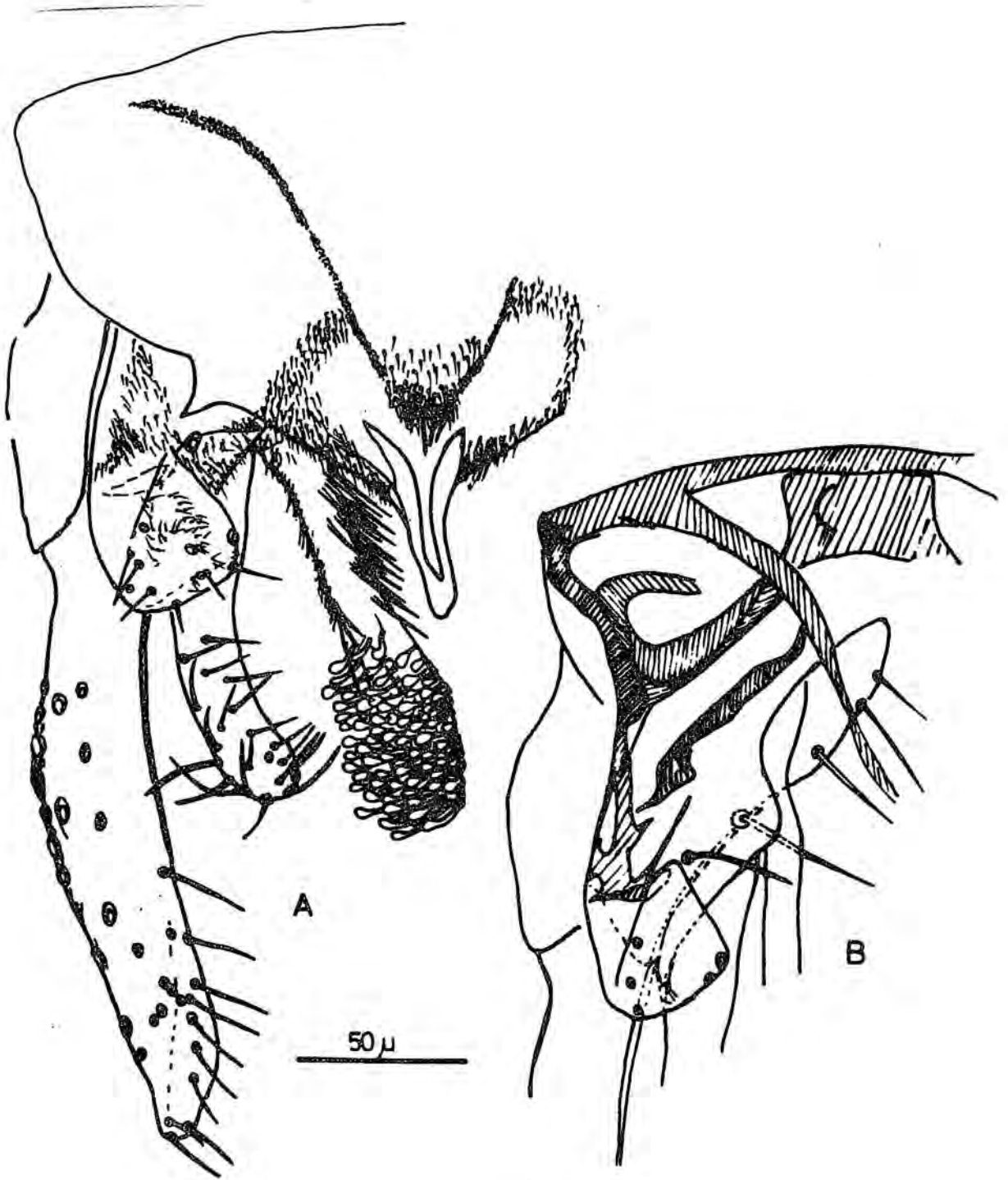


Fig. 73. *Micropsectra bidentata* Goetgh. Hipopigio. A, vista dorsal;
B, apodemas internos.

Micropsectra lindrothi Goetghebuer 1931

syn. M. foliata Laville 1965 (en PRAT, 1976).

Material estudiado. Puentes (77), 29.II.1974, 7 ÓÓ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie fue descrita por LAVILLE (1965) sobre ejemplares de los Pirineos y los Alpes. Posteriormente CRANSTON al reexaminar los tipos del British Museum, pudo reconocer que algunos ejemplares de M. lindrothi Goetgh. presentaban las características de M. foliata Lav.(Laville, comunicación personal).

Como característica diferencial, M. lindrothi Goetgh., tiene un apéndice 2a corto, con las sedas terminales semejantes a láminas, a diferencia de las otras Micropsectra que los tienen globosos (fig. 74).

Nuestros ejemplares tienen una longitud media del ala de 2'97 mm (n=3), que resulta estar próximo al límite superior de la variación de los ejemplares de LAVILLE (1965). El AR de los machos de Puentes (77) es también superior, con una media de 1'46 (n=3). El LR de los dos únicos ejemplares que conservaban la primera pata era de 1'51 y 1'53.

Distribución geográfica. Francia, Alemania, Inglaterra (CRANSTON, 1974). Especie nueva para España.

Ecología. Encontrada en lagos de montaña (LAVILLE, 1972), en el río Fulda (LEHMANN, 1971) y en la Camarga (TOURENQ 1975), donde coloniza medios dulci-aquícolas entre restos vegetales.

En el mismo embalse de Puentes (77) y en la misma fecha se encontraron exuvias pupales y larvas de Micropsectra que presumiblemente pertenezcan a esta especie. Las larvas se encontraban en un recodo del embalse, entre abundante vegetación de origen terrestre y presentaban en la base antenar las protuberancias típicas del género Micropsectra.

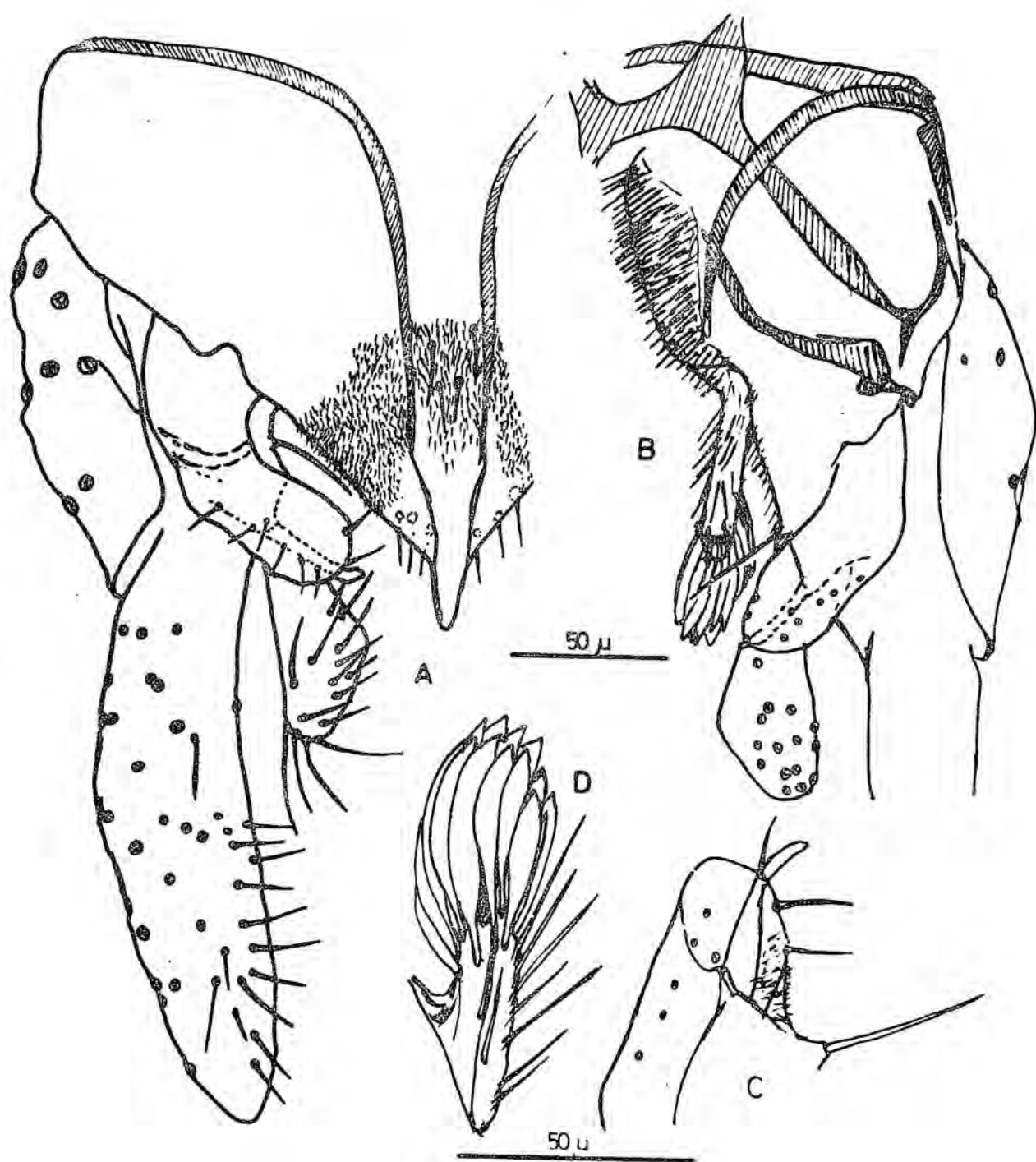


Fig. 74. *Micropsectra lindrothi* Goetgh. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1; D, apéndice 2a.

Micropsectra apposita (Walker) 1856

syn. Micropsectra contracta Reiss 1965 (CRANSTON, 1974).

Material estudiado. Lago de Sanabria (25), 12.V.1974, 1 ♂ ex-pupa.

Datos morfológicos y sistemáticos. M. apposita (Walk.) es una especie muy afín a M. praecox (Meig.) con la que seguramente se ha confundido en muchas ocasiones. Las dos especies tienen un tamaño semejante y el color e índices métricos tampoco nos informan sobre la posible diferenciación de las especies.

El hipopigio de las dos especies es prácticamente igual, la única diferencia está en que el apéndice 2a es más largo en M. apposita (Walk.). La longitud de este apéndice varía entre 47 y 62 micras en M. praecox (Meig.) y entre 74 y 89 micras en M. apposita (Walk.), en ambos casos con la medición de un número superior de 30 individuos (REISS, 1965). El apéndice 1 es digitiforme y de forma redondeada en la primera especie, mientras que en la segunda acaba en forma triangular y es más roma (REISS, 1965, figs. 5 y 6). En nuestro ejemplar el apéndice 2a mide 73 micras, o sea se sitúa en el límite inferior de M. apposita (Walk.) y el apéndice 1 es más triangular que digitiforme (fig. 75).

La exuvia pupal que contenía este macho presenta las características de M. apposita (Walk.) según la descripción de REISS (1965). Las sedas natatorias de la placa anal se sitúan en varias filas, muy juntas unas a otras y en número de 68, lo que también coincide con el límite inferior dado para la especie por el autor citado.

Distribución geográfica. Repartida seguramente por toda Europa, aunque solo ha sido citada concretamente de los Alpes (REISS, 1968), Francia (LAVILLE, 1972) e Inglaterra (CRANSTON, 1974). Nueva para España.

Ecología. Especie lacustre por las pocas referencias que se tienen y de aguas relativamente frías. Su encuentro en Sanabria parece confirmarlo. En este lago las larvas viven por lo menos entre 25 y 50 metros de profundidad, en un sedimento con gran proporción de materia orgánica.

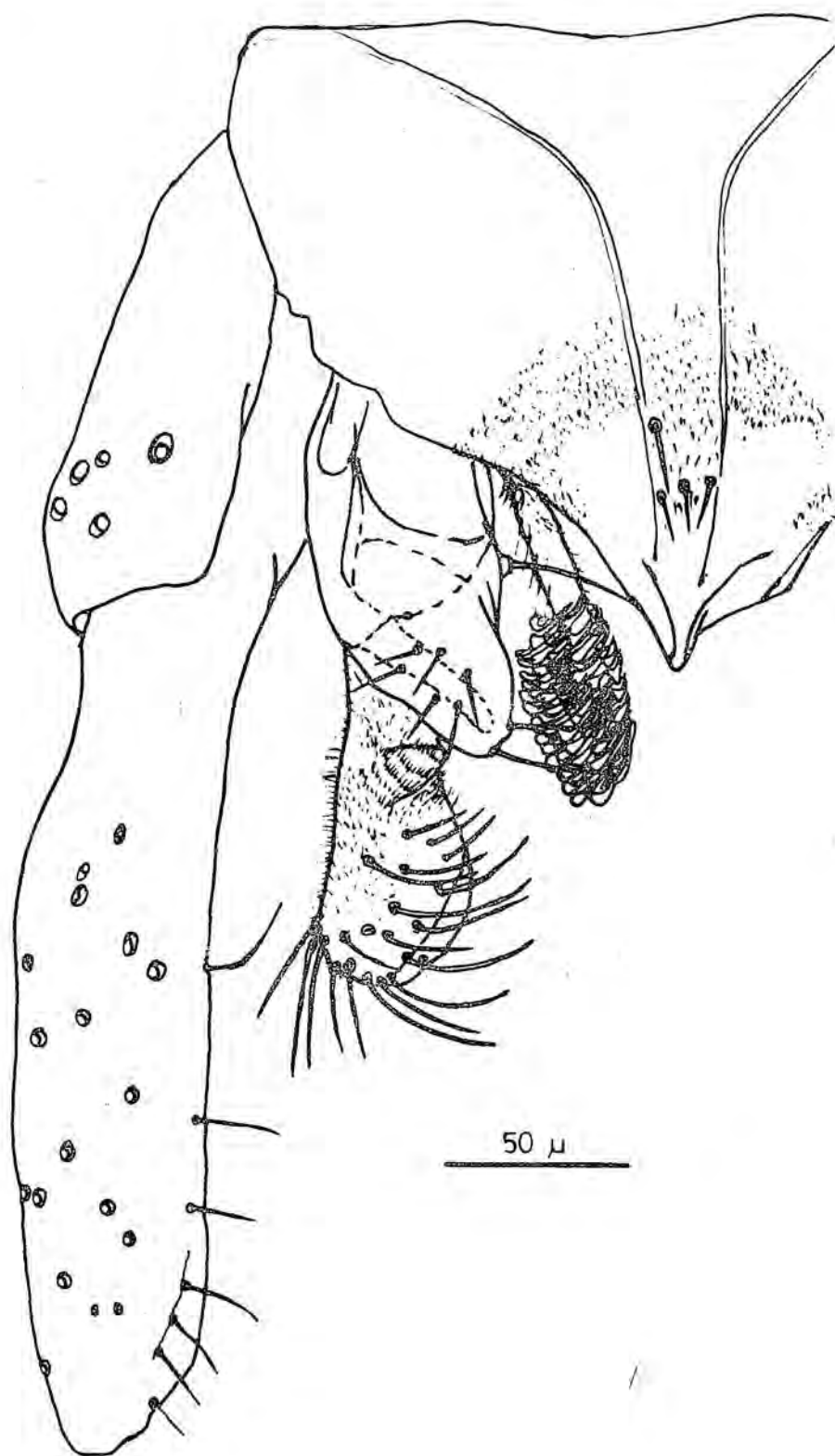


Fig. 75. Micropsectra apposita (Walk.). Hipopigio, visión dorsal.

Paratanytarsus bituberculatus Edwards 1929

syn. P. atrolineatus Goetgh. (CRANSTON, 1974)

Material estudiado. Entrepeñas (37), 9.XI.1974, 1 ♂ ; Contreras (104), 7.XI.1974, 12 ♀♀

Datos morfológicos y sistemáticos. En el género Paratanytarsus el hipopigio tiene una punta anal corta y ancha, el apéndice 1a está siempre presente y el apéndice 2a es el que presenta una morfología mas variada, por lo que se utiliza mucho en sistemática. Las sedas de este apéndice pueden ser sencillas, foliosas o globosas. La definición genérica, principalmente para distinguir algunas especies muy próximas a Micropsectra, se puede asegurar con el examen de las pupas o sus exuvias, que son muy diferentes en los dos géneros.

P. bituberculatus Edw. era considerada especie diferente a P. atrolineatus Goetgh. por REISS (1968). P.S. CRANSTON (1974) estableció la sinonimia sobre el material de ambas especie depositado en el British Museum. Esta especie presenta como característica diferencial, de 2 a 6 sedas sobre el tergito anal situadas sobre unos pequeños pedestales (fig. 76), siendo la forma con cuatro sedas la mas característica. El apéndice 2a es corto, con sedas foliosas hacia la parte distal (fig. 76 D) y en el apéndice 2 existe un pequeño lóbulo mas piloso en la parte central (fig. 76 C).

Distribución geográfica. Alemania, Austria, Inglaterra (CRANSTON, 1974), aunque REISS (1968) supone que está ampliamente repartido por Europa.

Especie nueva para España. También la hemos encontrado cerca del lago de Banyoles (Girona), con solamente 1 seda en cada pedestal del tergito anal.

Ecología. Parece ser una especie típica del litoral de los lagos (REISS, 1968; THIENEMANN, 1951). En los embalses las larvas y las exuvias de Paratanytarsus son frecuentes en las zonas marginales y sub-marginales y en los primeros cinco metros pueden encontrarse en algunas dragas, como lo atestigua su presencia en las muestras de fondo tomadas en el embalse de Orellana, hacia la cola en un sedimento con abundantes restos vegetales.

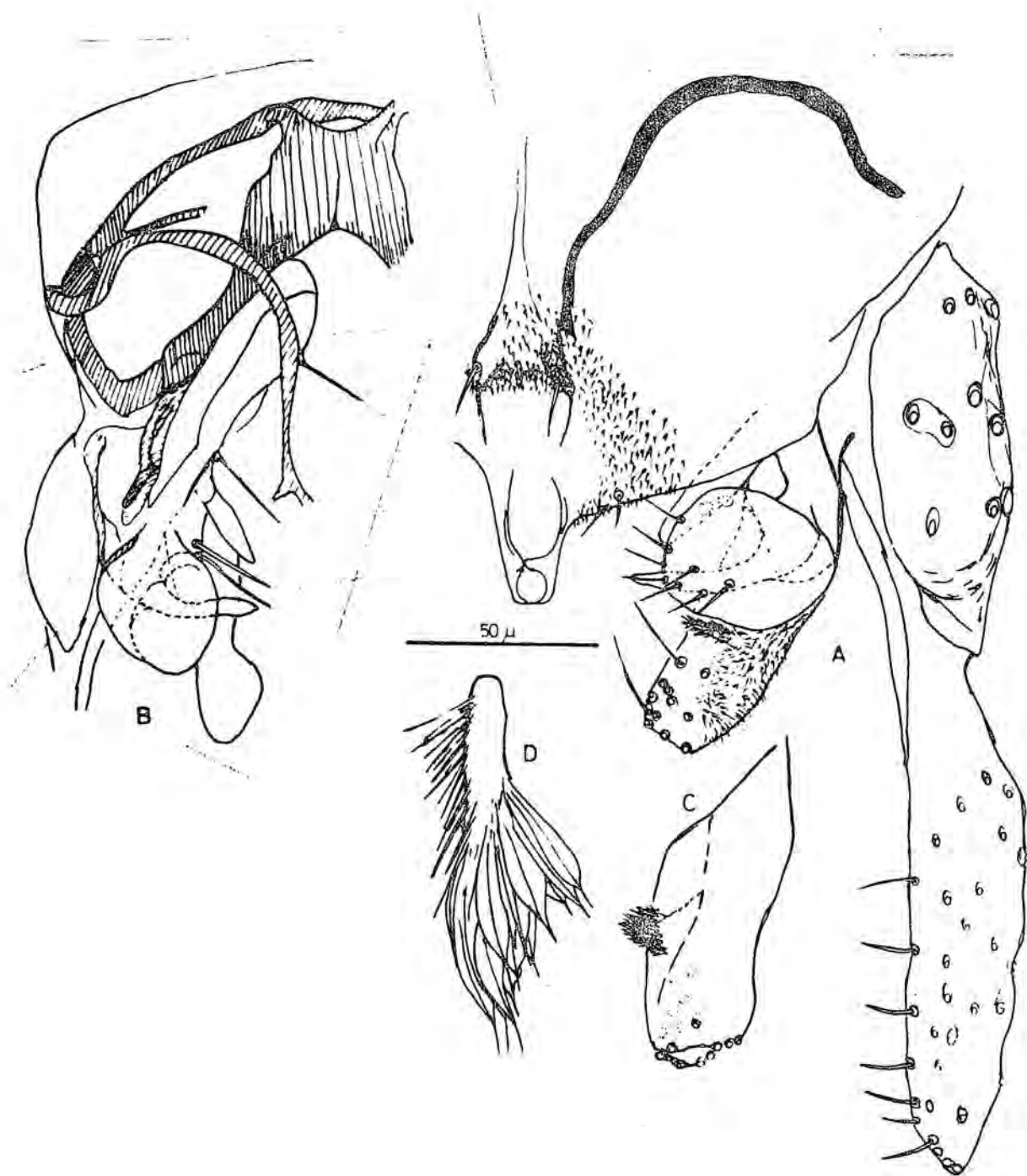


Fig. 76. Paratanytarsus bituberculatus Edw. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 2; D, apéndice 2a.

Paratanytarsus confusus Palmen 1960

Material estudiado. Arbón (12), 7.V.1974, 3 ÓÓ ; Aracena (83), 17.III.1974, 1 Ó (ex-pupa); Cala (85), 27.XI.1974, 1 Ó .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie presenta un hipopigio con 6 sedas sobre el tergito anal y punta anal corta. Pertenece al grupo de especies que tienen el apéndice 2a con sedas simples (fig. 77 C). La diferenciación de las especies de este grupo es difícil, ya que el hipopigio es muy semejante.

Un primer subgrupo de especies se caracteriza por tener el apéndice 2 claramente ensanchado, en forma de maza, hacia la parte distal y el apéndice 1 en forma elíptica o circular (P. dimorphis Reiss y P. natvitgi Palmen). El segundo subgrupo tienen el apéndice 2 apenas hinchado y el contorno del apéndice 1 menos circular y mas cuadrado (P. inopertus Walk. y P. confusus Palmen). La diferenciación de estas dos especies es, en cualquier caso, difícil. En este género, con en muchos quironómidos, se ha observado el dimorfismo estacional que hace a los ejemplares de verano mas pequeños, mas claros, con el AR mas grande y el LR mas pequeño que los ejemplares de invierno. (REISS, 1965a). Este dimorfismo es también patente en las exuvias pupales, ya que las formas de verano tienen un mayor número de espinas sobre el tergito IV.

Nuestros ejemplares no tenían el apéndice 2 ensanchado, el apéndice 1 tenía unos angulos mas o menos pronunciados y el apéndice 2a era relativamente largo, con bastantes sedas simples y largas, lo que lo calificaba como una forma muy próxima a P. confusus Palmen. Los ejemplares de los diferentes embalses son morfológicamente muy similares.

Distribución geográfica. Finlandia, Alemania y Francia (TOURENQ, 1975). Seguramente está ampliamente repartido por toda Europa. Anteriormente lo habíamos encontrado volando en el rio Ter y en otras localidades de Catalunya (PRAT, 1975).

Ecología. Muy variada. PALMEN (1960) y TOURENQ (1975) la señalan de regiones salobres, REISS (1968) del litoral del lago de Constanza y LEHMANN (1971) de los musgos de las piedras del rio Fulda.

Una pupa de sexo masculino fue encontrada junto con otras exuvias del género Paratanytarsus, retenida entre la vegetación sumergida en la zona marginal de un embalse (Aracena, 83).

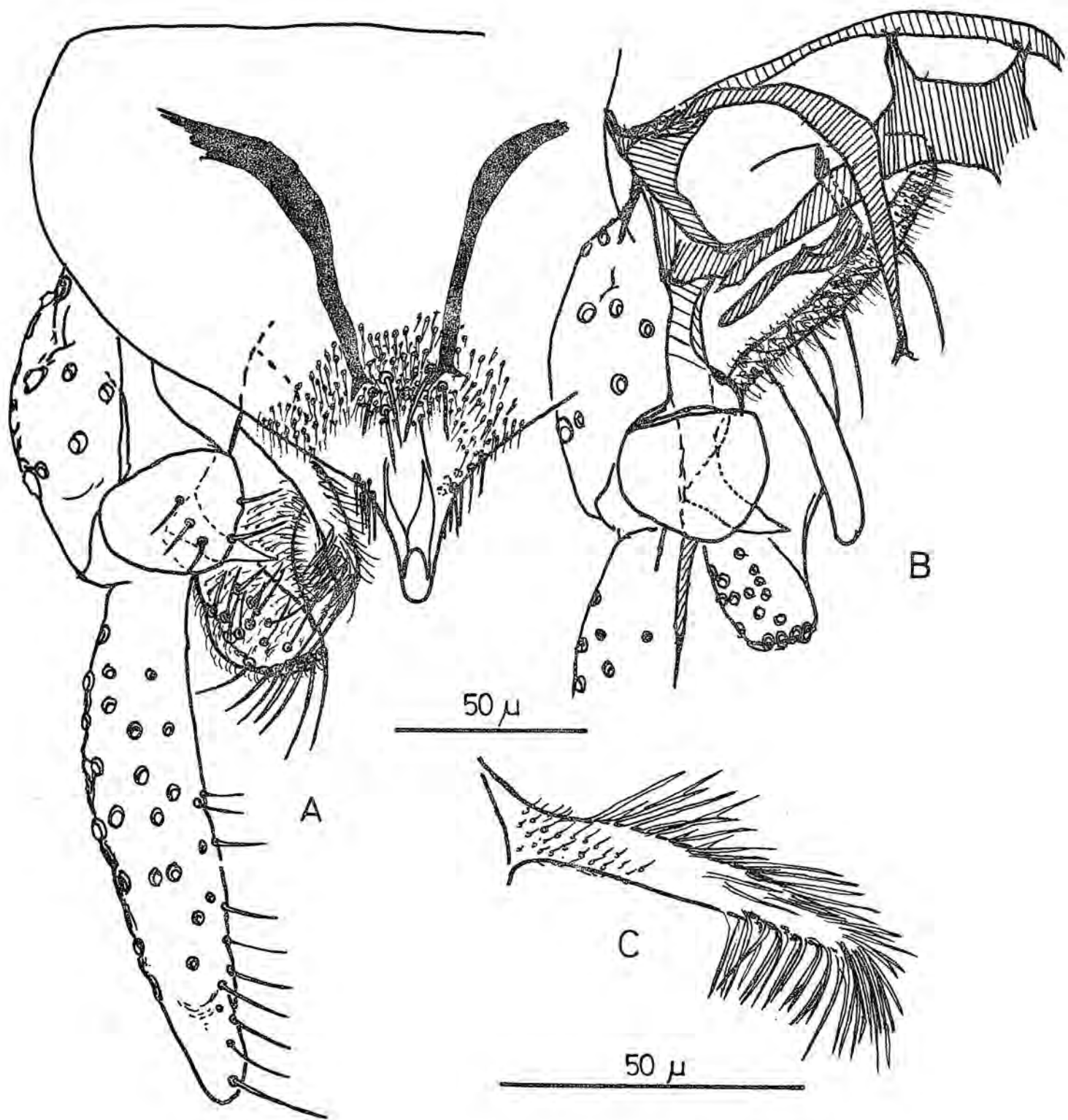


Fig. 77. *Paratanytarsus confusus*. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 2 a .

Tanytarsus Van der Wulp

En la revisión de GOETGHEBUER (1937-1954) se relacionan 125 especies de Tanytarsus bajo tres nombres genéricos diferentes, Tanytarsus, Calopsectra y Fournieria. Muchas de estas especies estaban irregularmente descritas porque la descripción era antigua o incompleta, a veces solo se poseía la hembra, etc... y hasta 1971 no apareció una revisión del género que estableciera un poco de orden dentro del caos que suponía la determinación de los individuos del género. Esta revisión (REISS & FITTKAU, 1971), tiene el mérito de representar los hipopigios de las especies y, además, resalta los caracteres sistemáticos mas importantes, agrupando las especies en grupos.

La variabilidad específica es muy grande en todos los tanitarsinos, habiéndose comprobado variaciones estacionales en el tamaño, AR, LR, color, número de sedas torácicas, etc... (BOTNAURIC & ALBU, 1968; LINDEBERG, 1967). LINDEBERG (1959, 1963, 1967, 1968) principalmente, ha aplicado la biometría a poblaciones de este género con el resultado de que en algunos casos, dentro de un complejo de especies, cada una de ellas se separa solo por la combinación de detalles muy finos en la conformación del hipopigio, el lugar de captura, un gran número de mediciones y la captura de enjambres puros. Este autor sostiene la teoría de que el enjambre es la unidad sistemática. Especies aparentemente iguales en todos sus estadios y que se capturan juntas en las trampas de emergencia, pueden observarse después volando separadamente (LINDEBERG, 1967, especies del grupo lestagei).

La identificación de los Tanytarsus de los embalses se ha hecho gracias al trabajo de REISS & FITTKAU (1971). En algunos casos se han encontrado especies que presentan ciertas peculiaridades que no permiten su inclusión en ninguna de las conocidas, pero la falta de material y el no poseer los estadios preimaginales, nos aconseja el posponer su descripción hasta el momento que tengamos un mayor número de individuos que permitan una evaluación de la variabilidad de la especie.

Tanytarsus batophilus (Kieffer) 1911

Material estudiado. Aguilar de Campoo (7), 5.V.1974, 1 ♂ (ex-pupa); Guajaraz (53), 7.III.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. La conformación del tergito anal, principalmente la extensión y fusión de las bandas que recorren este tergito, la disposición de los microtricos dentro o fuera de las crestas de la punta anal (ak, fig. 27) y la configuración de los diferentes apéndices, diferencian unos grupos de *Tanytarsus* de otros (REISS & FITTKAU, 1971).

El grupo lugens tiene las bandas del tergito anal separadas y el campo de macrotricos no se extiende al interior de las crestas de la punta anal. El apéndice 1a falta completamente o es muy pequeño, el apéndice 1 es elíptico y las bandas del tergito anal no llegan a las crestas. Este grupo comprende solo dos especies, T. lugens (Kieff.) y T. batophilus (Kieff.)

T. batophilus (Kieff.) se diferencia de la otra especie del grupo porque el segundo palpo maxilar tiene una longitud igual o menor al tercero y en el hipopigio se puede observar un pequeño apéndice 1a (fig. 78 C). El apéndice 2a es algo mas pequeño en T. batophilus (Kieff.), no sobrepasando la longitud del apéndice 2.

Los ejemplares de los embalses españoles presentan algunas diferencias en la conformación del apéndice 2a, ya que las sedas foliosas de este apéndice son alargadas (fig. 78 D), mas semejantes a las de T. lugens (Kieff.) (REISS & FITTKAU, 1971, fig. 40 b y d). Sin embargo la longitud de los palpos y del apéndice 2a y la presencia del apéndice 1a, caracterizan nuestros individuos como T. batophilus (Kieff.). El número de espinas sobre la punta anal, entre las crestas, es variable, ya que mientras el macho capturado en el embalse de Aguilar de Campoo (7) presenta solo 11 grupos de espinas, el otro macho capturado mas al sur tiene 22 grupos de espinas. Este hecho fue observado ya por REISS & FITTKAU (1971). La exuvia ninfal que acompañaba al macho del embalse de Aguilar de Campoo (7) era igual a la descrita para T. batophilus (Kieff.) por LAVILLE (1972).

Distribución geográfica. Alemania, Francia (Pirineos), Alpes, Escandinavia, Inglaterra, Finlandia (LAVILLE, 1972). Nueva para España.

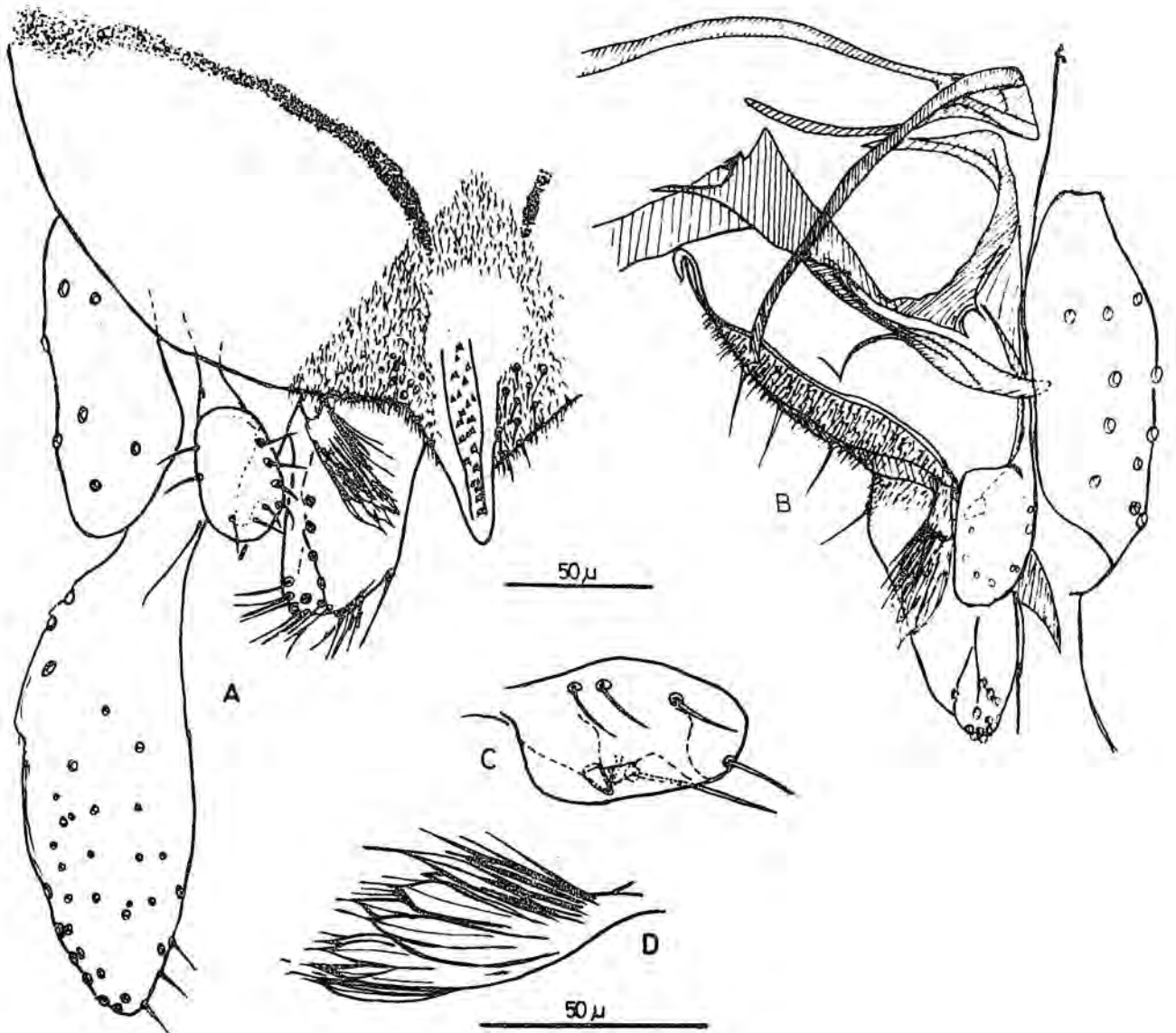


Fig. 78. *Tanytarsus batophilus* (Kieff.). Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1 y 1a; D, apéndice 2 a;

Ecología. En los Pirineos viven en la zona profunda de los lagos de montaña (LAVILLE, 1972). Según este autor, sería una forma estenoterma de aguas frías. En los embalses es posible que colonice los fondos de aquellos situados en la zona norte del país, que es donde se encontraron las larvas de Tanytarsus en el fondo. En los embalses de Aguilar de Campoo (7, donde se halló la pupa que ha permitido identificar la especie), Porma (8) o Ebro (6) es donde regularmente se encontraron larvas de Tanytarsus en el fondo, estos embalses son los más fríos, en donde las condiciones para esta especie podrían ser más óptimas.

Tanytarsus brundini Lindeberg 1963

Material estudiado. Ribeira (14), 8.V.1974, 6 ♂♂ ; id., 1.II.1975, 6 ♂♂ ; Sitjar (59), 6.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie (junto a T. curticornis Kieff.), tiene como característica principal el que el apéndice 1a está curvado (fig. 79 D). La presencia de 2 sedas grandes en el tergito anal, el poseer 4 espinas en la punta anal y el tamaño (entre 1'84 y 2'4 mm de longitud del ala) diferencian T. brundini Lindeb. de T. curticornis Kieff., más pequeña sin sedas y con 5-10 grupos de espinas sobre la punta anal (REISS & FITTKAU; 1971).

Nuestros ejemplares difieren de la especie típica por la forma del apéndice 1, que es más redondeado (fig. 79 C). El apéndice 1a posee en su parte media una larga seda (fig. 79 C, D). El apéndice 2a, de difícil observación parece sostenido por un lóbulo muy piloso (fig. 79 A, D).

Distribución geográfica. Finlandia, Francia, Alemania, Suecia, Inglaterra (CRANSTON, 1974). Nueva para España.

Ecología. Habita en el litoral de los lagos (REISS, 1968; LAVILLE, 1972), aunque también se ha encontrado en ríos (LEHMANN, 1971), alimentándose su larva de algas epífitas que crecen sobre plantas acuáticas.

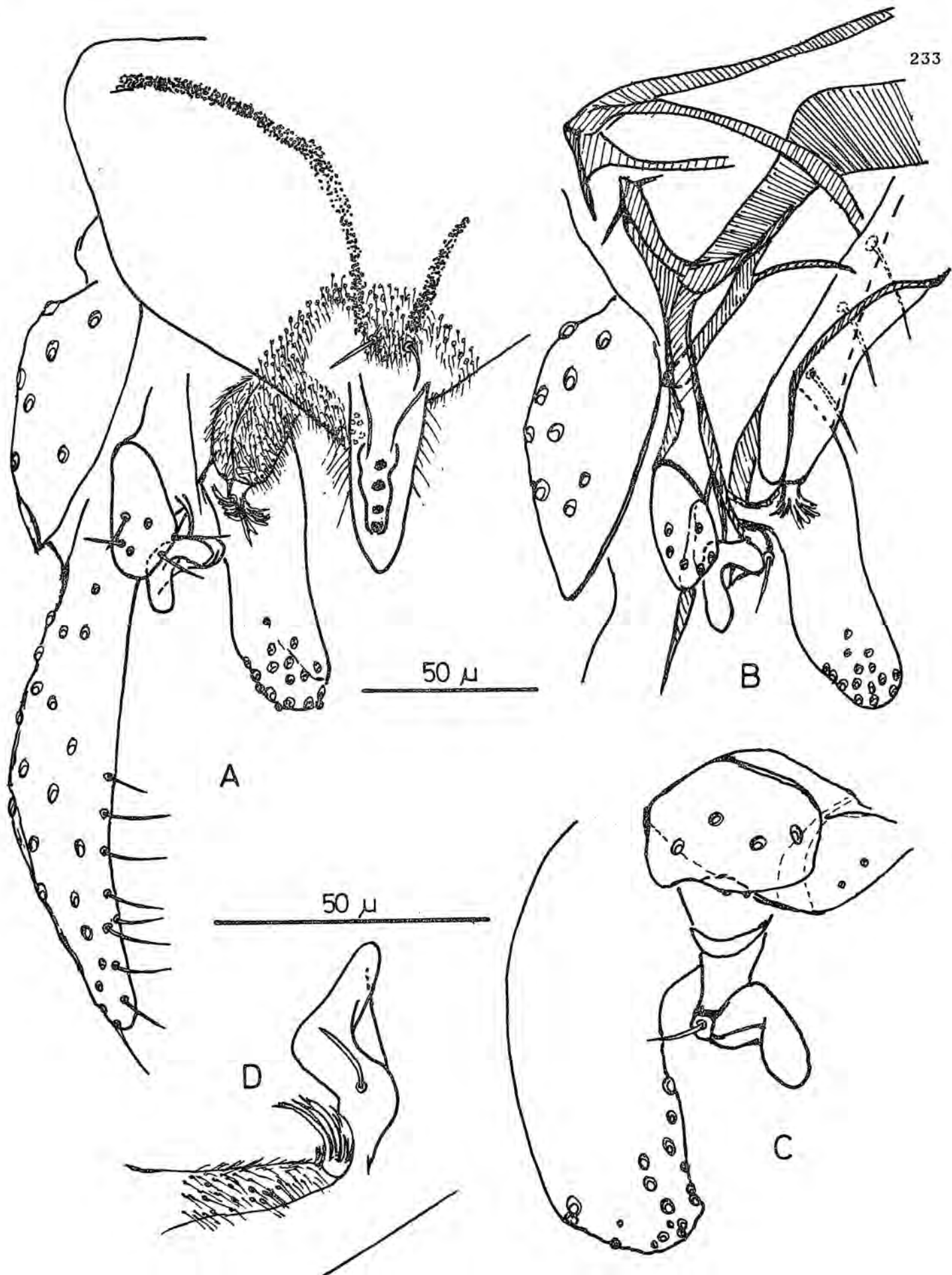


Fig. 79. *Tanytarsus brundini* Lindeb.. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C apéndices 1, 1a y 2; D, apéndices 1a y 2a, este último con las sedas terminales y el lóbulo piloso basal.

Tanytarsus chinyensis Goetghebuer 1934

Material estudiado. Velle (17), 12.V.1974, 1 ♂.

Datos morfológicos y sistemáticos. El hipopigio de esta especie resulta también muy característico. Las bandas de los tergitos siguen estando separadas y los microtricos no penetran entre las crestas de la punta anal. La forma de los apéndices 1 y 1a es característica, el primero presenta unos lóbulos con una seda en cada uno y, el segundo, es grueso y mucho mas largo que el apéndice anterior. (fig. 80)

Nuestro ejemplar tiene una longitud de ala de 2'12 mm y un AR de solo 0'8. En el tergito anal existe solo 5 sedas (7-11 en REISS y FITTKAU, 1971) y 6 grupos de espinas. El apéndice 1 presenta un pequeño saliente ano-lateral y otros tres centrales, cada uno con una larga seda (fig. 80 C). El apéndice 1 a es largo y cónico, llevando en la base una larga seda (fig. 80 C). El apéndice 2a es corto, con sedas sencillas o algo ensanchadas. (fig. 80 E).

Distribución geográfica. Suecia, Alemania, Norte de Italia, Bélgica, Austria (REISS y FITTKAU, 1971). Especie nueva para España.

Ecología. La larva habita los lagos oligotróficos suecos, tanto en las zonas litorales como hacia el fondo, aunque es mas abundante en la parte litoral media y superior (BRUNDIN, 1949).

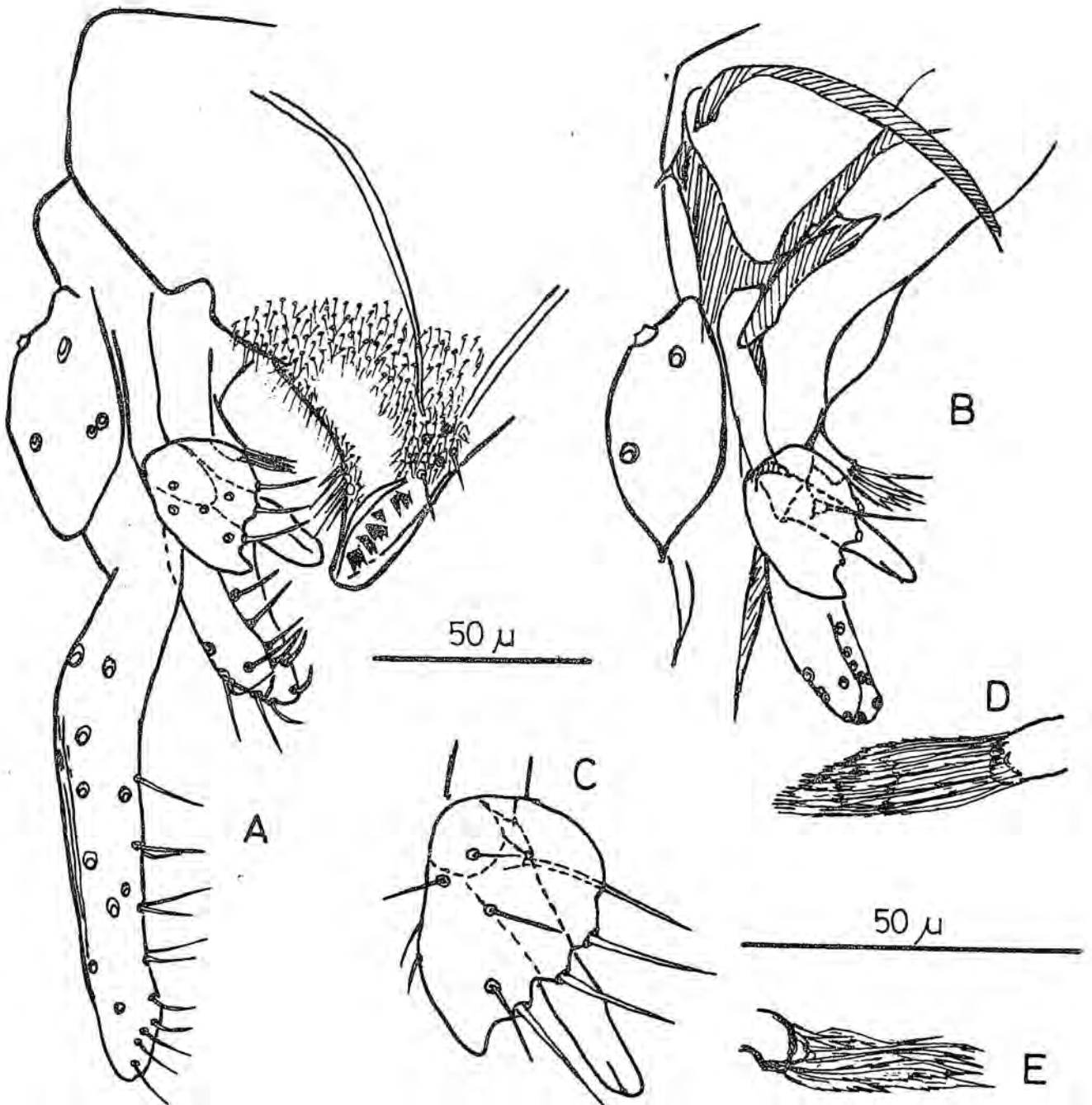


Fig. 80. *Tanytarsus chinyensis* Goetgh. Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndices 1 y 1a; D y E, apéndice 2a.

Tanytarsus gregarius (Kieffer) 1909

Material estudiado. El Vellón (60), 11.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Esta especie pertenece al grupo que tienen microtricos dentro del par de crestas situadas sobre la punta anal (fig. 81) El grupo gregarius se caracteriza por la ausencia del apéndice 1a o su extrema pequeñez.

Las dos especies de este grupo son de diferenciación difícil, basada principalmente en la disposición de las sedas interiores sobre el apéndice 1 y la presencia de un pequeño apéndice 1a en T. inaequalis Goetgh.

Nuestro ejemplar era grande (longitud del ala de 3'28 mm), con un AR de 1'42. En el hipopigio existen macrotricos dentro del par de crestas anales y cuatro sedas mas grandes en la parte media del tergito. Entre las crestas hay 4 grupos de espinas (fig. 81 A). El apéndice 1 es alargado, orientado en el mismo sentido que el estilo (y no algo transversal como en la otra especie). En el apéndice 1 habia tres sedas en el borde central interno, aunque parece existir la inserción de una cuarta seda en el borde distal. Sobre el apéndice y en el borde externo hay hasta 8 sedas (fig. 81 C). El apéndice 2a es largo (80 micras), con sedas largas y simples en la base y foliosas en el ápice (fig. 81 D).

Distribución geográfica. Conocida de Europa Central hasta el Sur de Suecia, Inglaterra y Bélgica así como de Francia (TOURENQ, 1975). Nueva para la fauna española.

Ecología. La imposibilidad de separar algunas especies de Tanytarsus y las identificaciones incorrectas de esta especie, hacen difícil saber exactamente su ecología. BRUNDIN (1949) la encontró tanto en el litoral como en el fondo de los lagos suecos. Recientemente CANTRELL & MC.LACHLAN (1977), encuentran esta especie como uno de los primeros colonizadores de los embalses en la zona profunda, de donde es desplazada por Chironomus plumosus L. hacia las zonas litorales, donde los encuentros con esta especie son menos frecuentes.

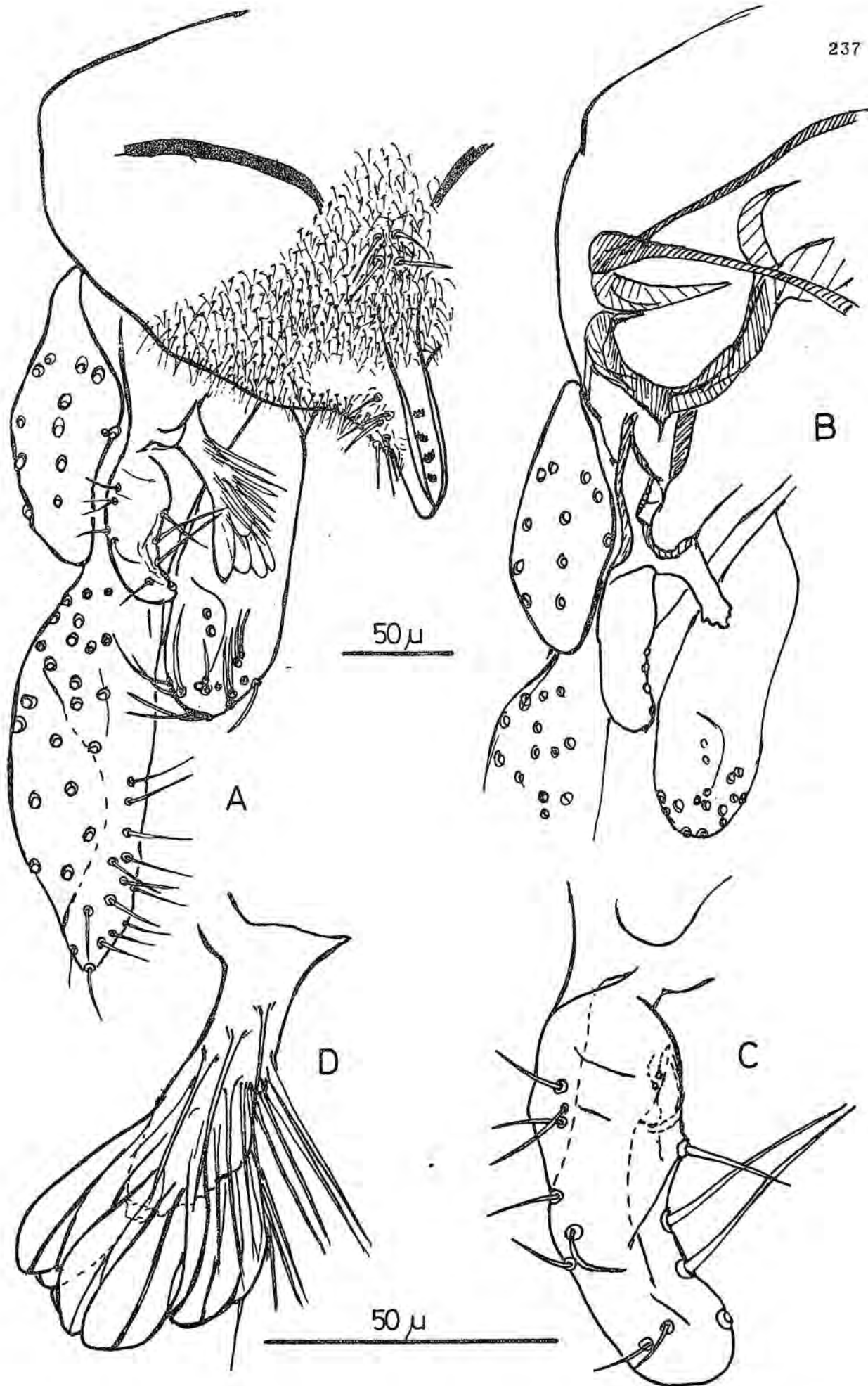


Fig. 81. *Tanytarsus gregarius* (Kieff.). Hipopigio. A, visión dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 1; D, apéndice 2a.

Tanytarsus holochlorus Edwards 1929

Material estudiado. Guadalmena (61), 20.XI.1974, 1 ♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. En el grupo holochlorus las bandas del tergito anal están separadas y los macrotricos no se extienden entre las crestas de la punta anal. El apéndice 2a esta bien desarrollado al igual que el apéndice 1a.

Nuestro ejemplar presentaba color verde, con los tergitos uniformemente coloreados. El tergito anal posee 6 sedas y no existe un campo de micritricos lateral en el apéndice 1. La longitud del ala del macho capturado es de 2'2 mm.

Para la correcta identificación de la especie fue necesario disecar el hipopigio a fin de observar bien la forma de los apéndices 2 y 2a . El apéndice 2 tiene forma de maza (fig. 82 C) con algunas sedas distales y el apéndice 2a tiene al final algunas sedas foliosas, sin una larga punta (fig. 82 D), lo que corresponde a los caracteres distintivos de esta especie expuestos por REISS & FITTKAU (1971).

Distribución geográfica Repartida por toda Europa. Nueva para España.

Ecología. Litoral de lagos, charcas y estanques (LAVILLE, 1972).

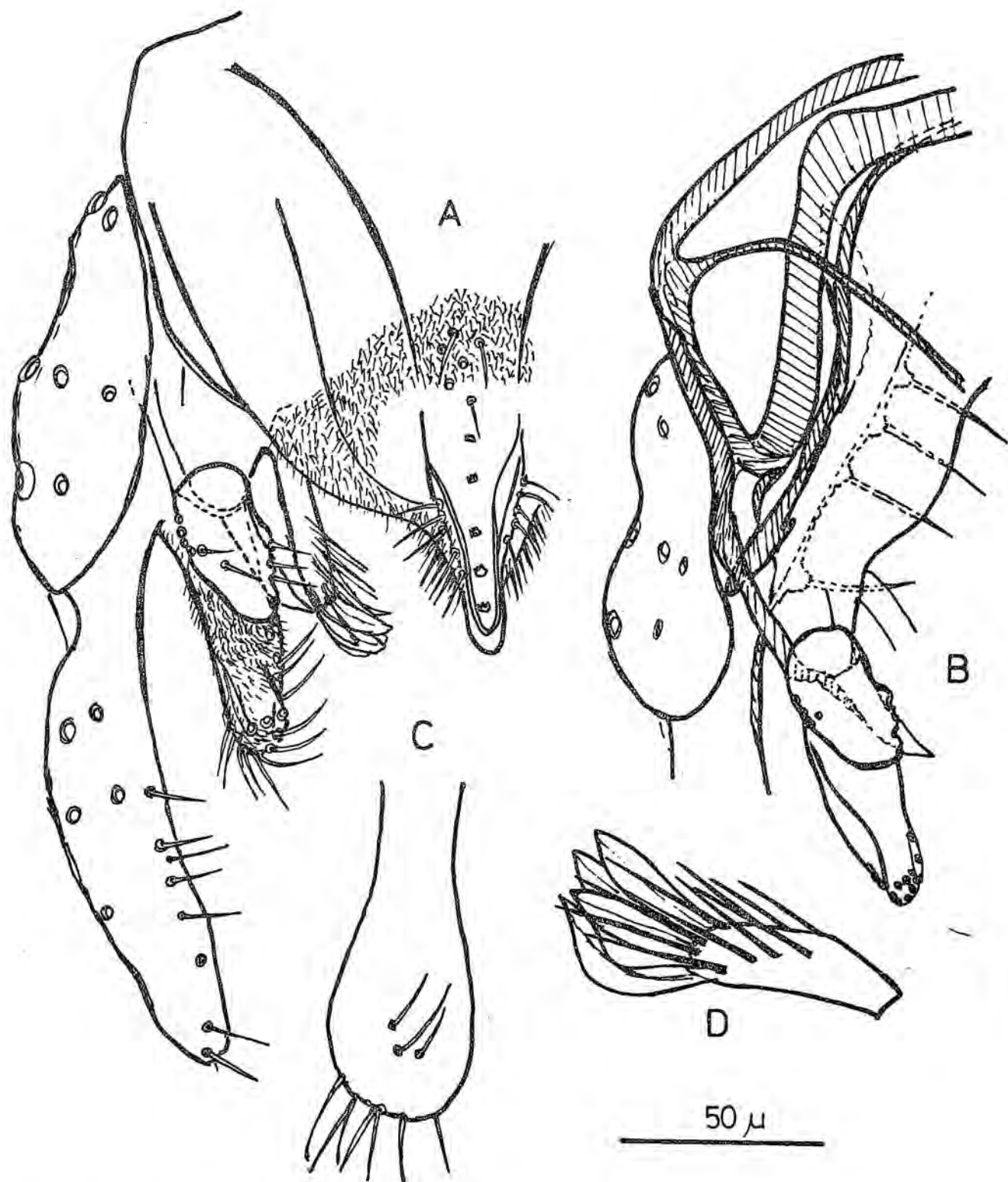


Fig. 82. Tanytarsus holochlorus Edw. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, apéndice 2 ; D, apéndice 2 a .

Tanytarsus signatus Van der Wulp 1873

Material estudiado. Loriguilla (58), 6.XI.1974, 13 ♂♂ y 21 ♀♀ ; El Grado (81), 1.V.1974, 2 ♂♂ .

Datos morfológicos y sistemáticos. Dentro del género esta especie resulta fuertemente individualizada por razón de su coloración y la estructura del hipopigio.

El color del tórax es característico, con dos bandas laterales que recorren el mesonoto y el pronoto también castaño. Las patas tienen las partes proximales y distales oscuras, por lo que semejan anilladas.

Los ejemplares de El Grado son mas grandes (longitud del ala entre 1'68 y 1'84 mm) que los de Loriguilla (long. ala alrededor de 1'46 mm), aunque el AR de las dos poblaciones no es muy diferente, variando entre 0'82 y 0'84.

En el hipopigio (fig. 83), las bandas del tergito están separadas y los microtricos apenas penetran entre el par de crestas anales. Estas están fuertemente esclerotizadas y divididas en lóbulos, con dos crestas laterales y otra dirigida oralmente. Entre las crestas no hay grupos de espinas. El apéndice 1 es cuadrangular, con un pequeño lóbulo en la parte distal interior, muy patente en nuestros ejemplares (fig. 83 D). En la parte interna de este apéndice hay dos sedas y, sobre el apéndice, existen 5 sedas (fig. 83 D). El apéndice 2a es corto, con sedas largas y simples en la base y algunas de foliosas, no puntiagudas, en el ápice (fig. 83 E).

Distribución geográfica. Especie Holártica, citada hasta el centro de Europa (REISS & FITTKAU, 1971). Nueva para la fauna española.

Ecología. Las larvas se conocen solamente de lagos, siendo euribáticas y viviendo en sedimentos fangosos (BRUNDIN, 1949).

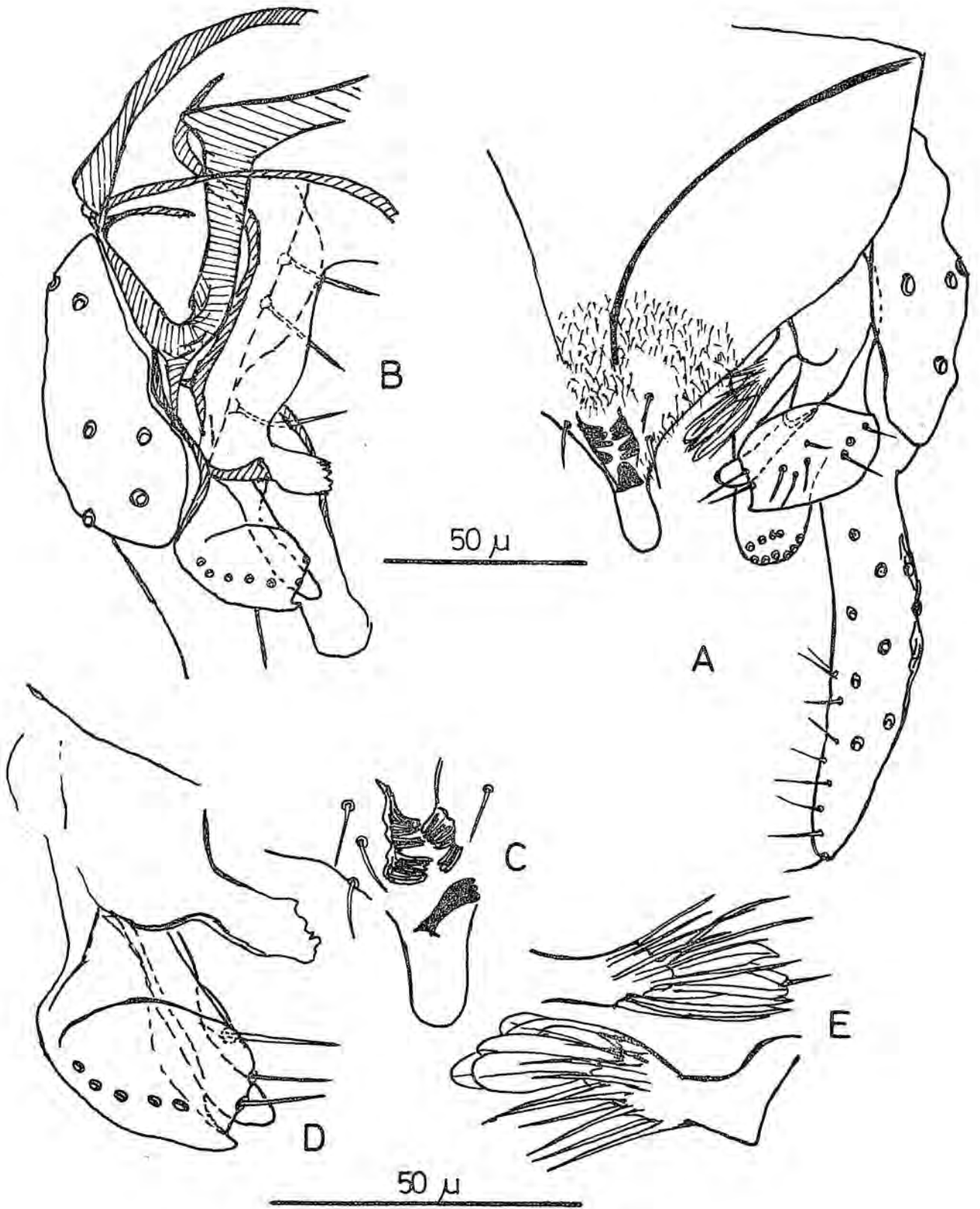


Fig. 83. *Tanytarsus signatus* V.d. Wulp. Hipopigio. A, vista dorsal; B, apodemas internos; C, punta anal; D, apéndices 1 y 1a; E, apéndice 2a.