

PUBLICACIONES DE BIOLOGÍA  
DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

# 5

# Estudio faunístico del macizo de Quinto Real

IV GENERO HYPOGASTRURA  
(COLLEMBOLA, HYPOGASTRURIDAE)

**R. JORDANA**

Departamento de Zoología, Universidad de Navarra.

**EUNSA**

EDICIONES UNIVERSIDAD DE NAVARRA. S.A.

PAMPLONA

El presente trabajo es una parte de la labor en equipo que se realiza en el Departamento de Zoología de la Universidad de Navarra, sobre Fauna de Navarra.

En primer lugar se ha realizado un muestreo en el Macizo de Quinto Real durante los cursos 1976-77, 1977-78 como especialización en Zoología de los alumnos del Segundo Ciclo de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Es por tanto un trabajo de campo y de laboratorio que sólo ha sido posible con la colaboración de todos. El equipo de trabajo ha estado constituido por el Director: Prof. Dr. D. Rafael Jordana, los Dres. L. Herrera, M. C. Escala y A. Campoy, por los Ayudantes de Laboratorio J. Cruchaga y S. Tellechea y los alumnos J. I. Aizpuru, A. Asiain, A. Azcona, J. Barace, V. Elizalde, J.I. Fidalgo, J. Labiano, M. Larraz, J.I. Monreal, M.L. Moraza, D. Nagore, J. Orobítz, C. Rodríguez, R. Roselló, B. Santiago, J.C. Sola, P. Torre, J. del Valle y J. C. Vierna.

#### Agradecimientos:

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda y asesoramiento desinteresado del ingeniero D.M. Aulló y de los guardas forestales R. Díez y L. Errea de la Dirección de Montes de la Excma. Diputación Foral de Navarra; del Dr. I. Sánchez-Carpintero por sus indicaciones sobre la geología, del Prof. Dr. J. Iñiguez por su aportación en la naturaleza del suelo, de la Dra. M.L. López y del Dr. J.C. Báscones por sus indicaciones sobre vegetación.

Copyright 1980. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra.

Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA)

Plaza de los Sauces, 1 y 2. Barañain - Pamplona (España)

ISBN 84 - 313 - 0680 - 7 Depósito Legal: NA. 27 (IV) -

1980 Printed in Spain - Impreso en España OFTECO -

Reprografía P.º de Zorrilla, 44 VALLADO LID.-

ESTUDIO FAUNÍSTICO DEL MACIZO DE QUINTO REAL (PIRINEOS OCCIDENTALES) IV: GENERO HYPOGASTRURA (Collembola, Hypogastruridae).

R. Jordana

Departamento de Zoología, Universidad de Navarra, Pamplona

Resumen: En este trabajo se estudian las especies del género *Hypogastrura* Bourlet 1839, de Quinto Real. De un total de 20.462 ejemplares de colémbolos recolectados durante los años 1976-1977, 1.107 pertenecen al género *Hypogastrura* lo que supone un 5,41 % del total. De ellos 244 a la especie *Hypogastrura socialis* del subgénero *Hypogastrura* y 863 al subgénero *Ceratophysella* Börner 1932. De estos últimos pertenecen a la *H. armata* 272 ej., a *H. acuminata* 176 ej., *H. acuminata* f. *hypergranulata* n. forma 14 ej., *H. tergilobata* 7 ej., *H. tuberculata* 285 ej. y a *H. denticulata* 109 ej. Se describen las especies, su ecología y los estadios larvarios.

Summary: The species of the genus *Hypogastrura* Bourlet 1839 from Quinto Real are studied in this work. From this area 20.462 specimens of Collembola have been collected. 1.107 belong to the genus *Hypogastrura* that is 5.41 %. 244 of them are *H. socialis* of the subgenus *Hypogastrura* and 863 to the subgenus *Ceratophysella* Börner 1932. From these *H. armata*: 272; *H. acuminata*: 176; *H. acuminata* f. *hypergranulata* new form: 14; *H. tergilobata*: 7; *H. tuberculata*: 285; and 109 of *H. denticulata*. The species, its ecology and its larval stages are described.

#### Introducción.

En el presente trabajo se describen las especies del Género *Hypogastrura* Bourlet 1839 encontradas en el Macizo de Quinto Real, como parte del trabajo que sobre fauna de esa área de los Pirineos Occidentales viene realizando el Departamento de Zoología de la Universidad de Navarra.

La finalidad del trabajo es la contribución al conocimiento de las formas propias de colémbolos del Género *Hypogastrura*, señalando las diferencias con las descritas para otras zonas del mundo y aportar algunos datos de interés sobre su abundancia, ecología y relaciones con constantes climáticas.

El muestreo se ha realizado en el período comprendido entre Octubre de 1976 y Noviembre de 1977, y se han estudiado un total de 183 muestras de diferentes fechas o biotopos.

Los biotopos prospectados están comprendidos dentro de la cuadrícula UTH 30TXN2G con una altitud entre 850 y 1.450 m.

La vegetación dominante es el hayedo en las diferentes etapas de desarrollo. La Asociación Climax es el *Blechno-fagetum ibericum* con un estrato de hojarasca en la ladera del monte Adi, o un estrato muscinal (monte de Zuraun). En zonas en las que el bosque ha sido aclarado por la intervención humana se da un proceso de degradación con brezales de *Vaccinium myrtillus* L. y en zonas con escaso suelo y batidos por el viento, el brezal es de *Sarothamnus scoparium* (L.) Link. El hayedo en

sus zonas superiores está rodeado por una orla de brezal de *Erica*, que pasan a zonas con prados de origen natural. Por degradación del hayedo existen prados dedicados al pastoreo que degeneran en helechales. La actividad humana ha introducido algunas especies de Coníferas, forman do bosquetes de *Larix kaempferi* (Lamb) Carrier, *Picea abies* (L.) Kars-ten y *Pinus sylvestris* L.

Los biotopos prospectados han sido los siguientes:

Monte de Zuraun:

Suelo de brezal en la cima (BZ)

Suelo de hayedo con estrato muscinal acusado en la ladera (HZ)

Monte Adi:

Brezal de Peña Muñoz (BA)

Suelo de bosquete en Peña Muñoz' de *Pinus sylvestris* L. (PA)

Suelo de hayedo con capa de hojarasca muy desarrollada (HA)

Suelo de bosque de alerces de repoblación (AA)

Orla de helechos (OA)

Además se han estudiado muestras extraídas de setas (S), tocones (T), musgo (M) y líquenes (L).

Lista de especies:

*Hypogastrura* (*Hypogastrura*) *socialis* (Uzel 1891)

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *armata* (Nicolet 1841)

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *acuminata* (Cassagnau 1952)

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *acuminata* f. *hipergranulata* nov. forma

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *tuberculata* Cassagnau 1958

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *tergilobata* Cassagnau 1954

*Hypogastrura* (*Ceratophysella*) *denticulata* (Bagnall 1941)

*Hypogastrura* (*Hypogastrura*) *socialis* (Uzel 1891)

*Neogastrura socialis* Stach 1949.

Material estudiado: AA, 3-XI-1976, 1 ♂; 2-III-1977, 1 ♂; 4-V-1977, 108 larvas; HZ, 3-XI-1976, 3 larvas, 4 ♀♀, 2 ♂♂; 101 en tubo; HA, 5-I-1977, 3 ♂♂ y 1 ♀; OA, 17-XI-1976, 1 ♂ y 2 ♀♀; 9-III-1977, 1 ♂; BA, 2-II-1977, 1 ♂; PA, 12-I-1977, 3 ♂♂ y 2 ♀♀; L, 10-XI-1976, 1 ♀, 1 larva, 6 en tubo; 16-XII-1976, 1 p. Total: 244 ejemplares, 22 % del total.

Descripción: Longitud de los ejemplares adultos: 1.051  $\mu$  - 100  $\mu$ .

Cuerpo cubierto de granulación discretamente gruesa, especialmente marcada en la parte anterior de la cabeza, -entre los ojos- y en los terguitos dorsales.

Antenas: De la misma longitud que la diagonal de la cabeza. IV segmento antenal con 7 pelos olfatorios moderadamente gruesos -doble de largos que de gruesos-, 4 en una fila en el lado externo, dos en el lado interno y uno en medio entre las dos filas (fig. 2). Entre los dos pelos olfatorios más apicales hay una pequeña foseta con un bastoncito. En los individuos juveniles hay 4-5 pelos olfatorios solamente (fig.12) En los juveniles muy pequeños (375  $\mu$ ), solo hay un pelo olfatorio sub-apical. En este mismo segmento antenal, en su extremo apical hay un pelo recto algo rígido y una vesícula terminal entera y retráctil.

III segmento antenal con el órgano sensorial formado por dos bastoncitos cortos y curvos y acompañados a cada lado por dos pelos senso

riales gruesos, cortos y algo curvos, y con la punta roma. Debajo hay 3 pelos normales, en la base del más externo hay un pequeño bastoncito curvo (fig. 2 y 12).

Cabeza: Órgano postantenal formado por 4-5 gránulos que en su conjunto es más pequeño que un ojo (fig. 5). En las larvas el conjunto de los gránulos es del tamaño de un ojo (fig. 17).

8 ojos iguales en los adultos, en las larvas el más alejado al órgano postantenal es más pequeño (fig. 17).

Tórax: Uña bastante gruesa (fig. 3), con un diente en el borde interno a una distancia un poco menor que  $2/3$  de la base. Sin dientes laterales.

Apéndice empodial llega a la altura del diente del borde interno de la uña. Está formado por una lámina basal ancha y un pelo.

Tibiotarso con un pelo dorsal especial fuerte y claramente engrosado en su punta. Es de 1,5-2 veces la longitud del borde interno de la uña (fig. 3). En las larvas es un poco más corto (fig. 10).

La quetotaxia del segmento torácico II es casi la misma en los adultos que en los individuos larvarios,  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  presentes,  $m_1$  y  $m_5$  presentes,  $p_1, p_2, p_3, p_4$  y  $p_5$  presentes. En las larvas faltan  $a_5$  y  $P_5$  (fig. 15 y 16).

Abdomen; Tubo ventral con 5 sedas a cada lado, 3 anteriores apicales y 2 posteriores basales (fig. 8). En las larvas sólo hay 3 sedas, dos anteriores apicales y una posterior basal (fig. 14).

Tenáculo con 4 dientes en cada rama.

Furca, totalmente desarrollada. Dentes con granulaciones espinosas de base elíptica que terminan en punta y que a veces están unidas entre sí, dando lugar a espinas bidentadas, normalmente 4-5 puntas (fig. 6). En las larvas no aparecen espinas dentales, aunque hay una cierta granulación gruesa algo cónica (fig. 18).

Dentes con 7 pelos. El basal externo más largo que los otros (fig. 6 y 18).

Mucrón con una forma característica en el adulto. Tiene 2 dientes, uno terminal y otro anterior formado por la confluencia de los dos bordes laterales (fig. 6) que son simétricos, aunque a veces a gran aumento puede aparecer como una pequeña escotadura. En las larvas, (fig. 18) la confluencia de los bordes laterales no forma un diente y el mucrón tiene forma de barquilla, muy distinto del adulto.

Espinas anales, son cónicas, algo curvadas (fig. 9) y están sobre papilas irregulares y separadas. Las espinas anales son del grosor de los pelos laterales del abdominal IV.

Poros genital del macho como en la fig. 7, formado por un área circular levantada que lleva pelos cortos y más o menos simétricos, confluentes hacia una abertura longitudinal.

El color del cuerpo es variable, azul oscuro o violeta rojizo, dispuesto uniformemente en el cuerpo. Las granulaciones gruesas del cuerpo llevan una mancha de pigmento más oscuro en el centro de la granulación.

#### Comentario

Se trata claramente de la especie *H. socialis* y se identifica fácilmente por las espinas del dente en los individuos adultos, pero se observan diferencias a las descritas por STACH, ya que los ejemplares de Quinto Real tienen 7 pelos sensoriales en el segmento antenal IV, y no 9-11. Además son algo más gruesos que los descritos por él. La gra-

nulación es más gruesa en los ejemplares descritos aquí, y la forma del mucrón que tiene los dos bordes simétricos, y que en algunos ejemplares tiende al tipo descrito por STACH. Todo ello hace pensar en una forma local de la misma especie.

Se encuentra a lo largo del año, pero su población es mayor en Noviembre-Enero y en Mayo (fig. 105) y coincide con los meses de máxima pluviosidad (fig. 109). Aparece con más frecuencia en el alerce (AA) y es muy poco frecuente en el brezal (B). Los adultos se encuentran en la época fría en invierno, y las larvas en los meses más calurosos, lo que coincide con otros autores.

Distribución: Es una especie Europea y de América del Norte. Se cita por primera vez de la Península Ibérica, precisamente en una de sus áreas más húmedas.

LAMINA I: Fig. 1 - Vista general de *H. socialis*.  
Fig. 2 - Vista dorsal del segmento antenal III y IV.  
Fig. 3 - Vista lateral de uña, pata III.  
Fig. 4 - Tenáculo.  
Fig. 5 - Órgano postantenal y dos ojos.  
Fig. 6 - Vista lateral interna del dentes y mucrón.  
Fig. 7 - Poro genital macho.  
Fig. 8 - Tubo ventral.  
Fig. 9 - Parte terminal del abdominal IV con las espinas anales.  
Aumentos: Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, como la escala de la fig. 3.

LAMINA II: Fig. 10 - Tibiotarso y uña de un juvenil.  
Fig. 11 - Quetotaxia de los segmentos abdominales IV, V y VI.  
Fig. 12 - Segmento antenal II, III y IV de una larva.  
Fig. 13 - Tenáculo.  
Fig. 14 - Tubo ventral de una larva.  
Fig. 15 - Segmento torácico II de un adulto.  
Fig. 16 - Segmento torácico II de una larva.  
Fig. 17 - Órgano postantenal y campo ocular de una larva.  
Fig. 18 - Furca de una larva.  
Aumentos: Figuras 10, 11, 12, 13, 17 y 18, a la misma escala.

*Hypogastrura (Ceratophysella) armata* (Nicolet 1841)

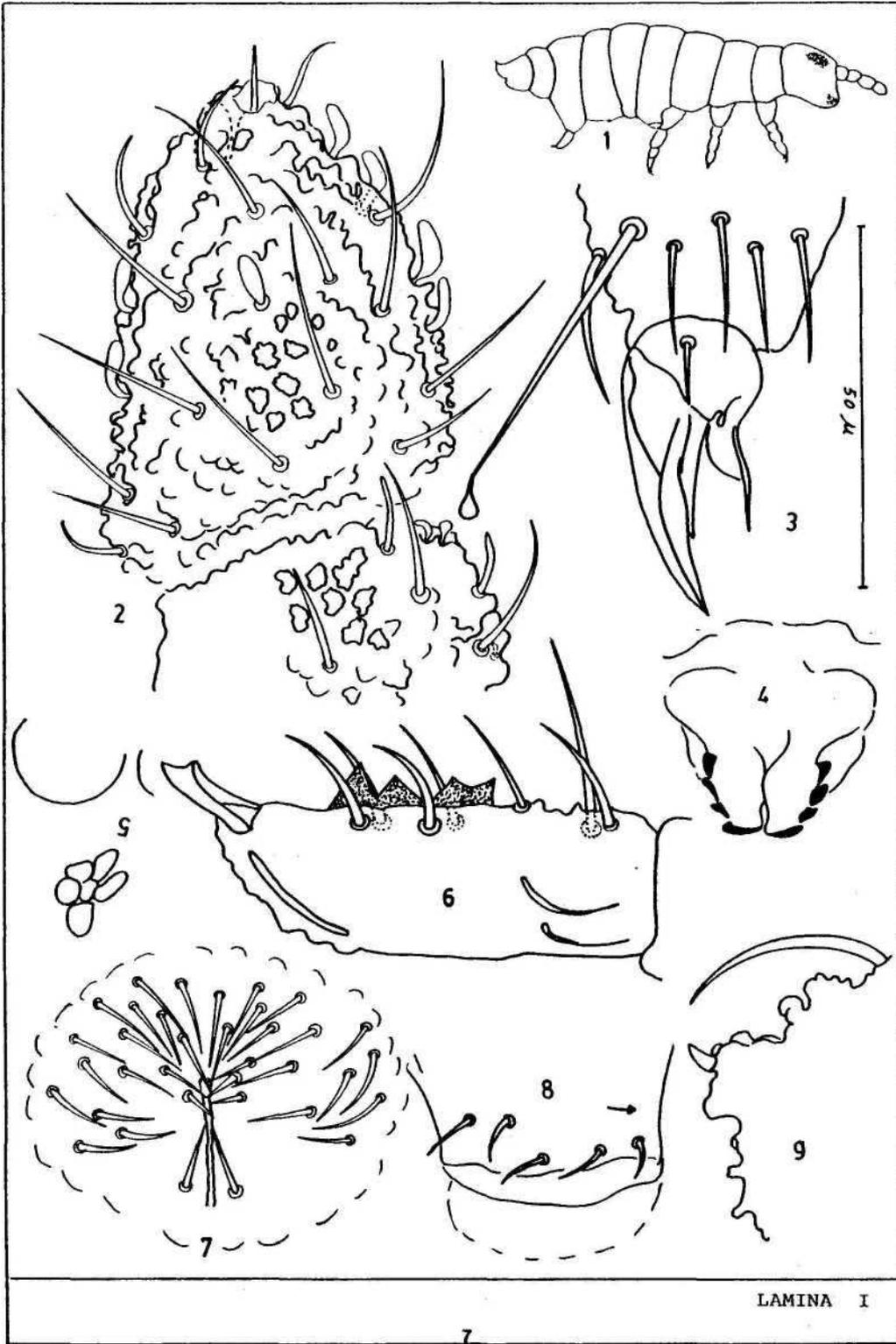
Neogastrura luteospina Stach, in Cassagnau 1958;  
Hypogastrura armatisima Gisin, Bourgeois et Cassagnau 1972.  
Hypogastrura crasispina Cassagnau 1958; Cassagnau et Izarra 1969.  
Neogastrura armata Stach 1949.

Material estudiado: BA, 2-II-1977, 2 larvas; 1-VI-1977, 1 larva; HA, 18-X-1977, 1 ó"; PA, 11-V-1977, 1 larva; HZ, 3-XI-1976, 1 p; 5-1-1977, 1 larva; 2-II-1977, 2 larvas; 2-III-1977; 9 larvas; 13-IV-1977, 12 larvas; 4-V-1977, 10 larvas; 29-VI-1977, 1 larva, 1 ♂; BZ, 16-III-1977, 1 larva; 25-VIII-1977, 1 ♀, 1 larva; AA, 3-XI-1976, 10 larvas; 13-IV-1977, 1 larva; 4-V-1977, 22 larvas; OA, 9-III-1977, 3 larvas; 18-V-1977, 2 larvas; 21-IX-1977, 1 ♂, 1 larva; S, 31-X-1976, 1 ♂ subadulto, 1 larva; 3-XI-1976, 1 ♂, 1 larva; 29-VI-1977, 11 ♂♂, 20 ♀♀, 21 larvas; M, 3-XI-1977, 1 ♂, 2 larvas; 22-IV-1977, 1 larva; P, 1-VI-1977, 100 larvas.

Descripción: Longitud media de 12 ejemplares adultos,  $977 \pm 121 \mu$ .

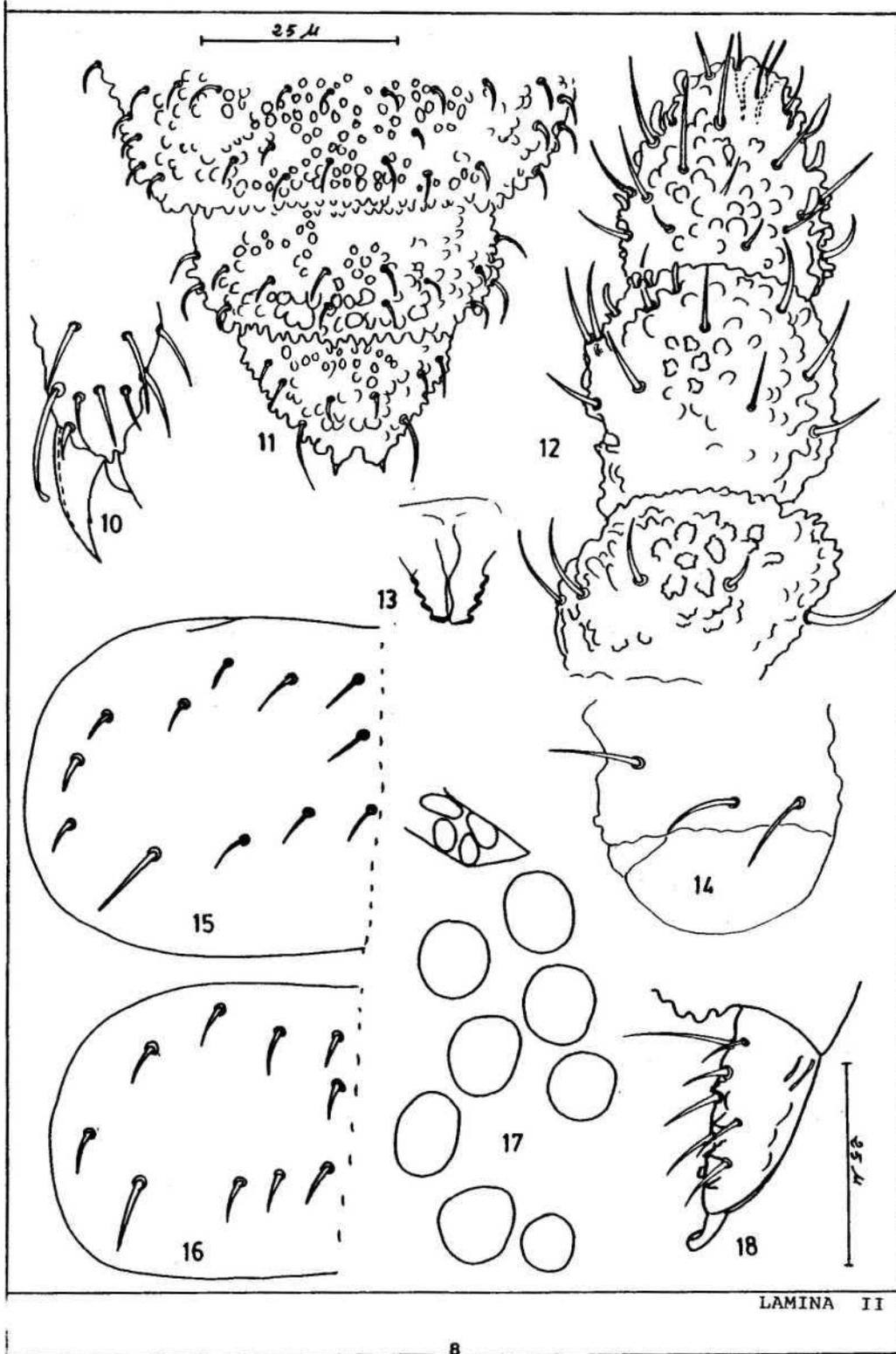
Cuerpo pigmentado de azul oscuro o gris azulado, más o menos uniforme y cubierto de granulación fina.

Antenas: Más cortas que la diagonal de la cabeza. Segmento antenal IV



LAMINA I

7



con una vesícula terminal retráctil entera y junto a ella una seda curva y algo más larga que las contiguas. En la zona ventral hay un campo sensorial de papilas cortas y curvas (fig. 27) , típico del grupo *C. armata*, tiene 7-9 pelos olfatorios curvos, los dos dorsales apicales muy gruesos y más curvos (fig. 22). Entre los segmentos antenales III y IV presenta un saco bilobular eversible muy claro (fig. 27). Segmento antenal III formado por dos bastones cortos y curvos desde la base, a cada lado un pelo sensorial de punta roma, más o menos cilíndricos, rectos, y con tres sedas normales (fig. 26).

Cabeza; Órgano postantenal de doble longitud que una corneola formada por 4 tubérculos (2 alargados anteriores y 2 más pequeños posteriores), a veces puede aparecer un quinto gránulo (fig. 21). 8 ojos a cada lado de la cabeza más o menos del mismo tamaño (con pequeñas variaciones), bien visibles en una mancha ocular pigmentada común.

Tórax: Quetotaxia del segmento torácico II coincidente con la dada en la bibliografía para esta especie BOURGEOIS et CASSAGNAU 1972,  $a_1$ ,  $m_1$ ,  $p_1$ ;  $A_2$ ;  $P_2$  (fig. 20) en las larvas se conserva la misma disposición (fig. 28), pero en el terguito no han aparecido aun alguna de las de más sedas. En algunos ejemplares las macroquetas de todos los terguitos se convierten por engrosamiento en pelos espinosos, lo que la asemeja a *C. armatisima* Gisin, que ya ha sido sinonimizada (BOURGEOIS et CASSAGNAU 1972) .

Uña larga y delgada con diente en su borde interno hacia la mitad. Empodio con una clara lámina basal y terminado en un pelo que llega hasta la altura del diente interno de la uña (fig. 30).

Abdomen: Tubo ventral con 4 + 4 pelos a cada lado, 2 anteriores apicales y 2 posteriores basales. En las larvas aparecen sólo tres pelos.

Tenáculo con 4 + 4 dientes y sin pelos (fig. 29).

Furca, dentes con 7 pelos, los dos distales internos más gruesos que los otros» curvos y el basal más largo (fig. 24). Mucrón de longitud mitad de la del dentes en forma de navícula, recto, con un diente más o menos triangular. Espinas anales de color amarillo en los ejemplares grandes, amarillo pálido en las larvas, algo curvas y sobre papilas pequeñas.

Poros genital de los machos longitudinal, sobre una papila circular cubierta de sedas cortas y en los subadultos según se muestra en la figura 29.

Poros genital de las hembras transversos, y delante de la abertura un grupo de pelos (10-14) en una disposición asimétrica enmarcados por dos pelos más largos (fig. 32).

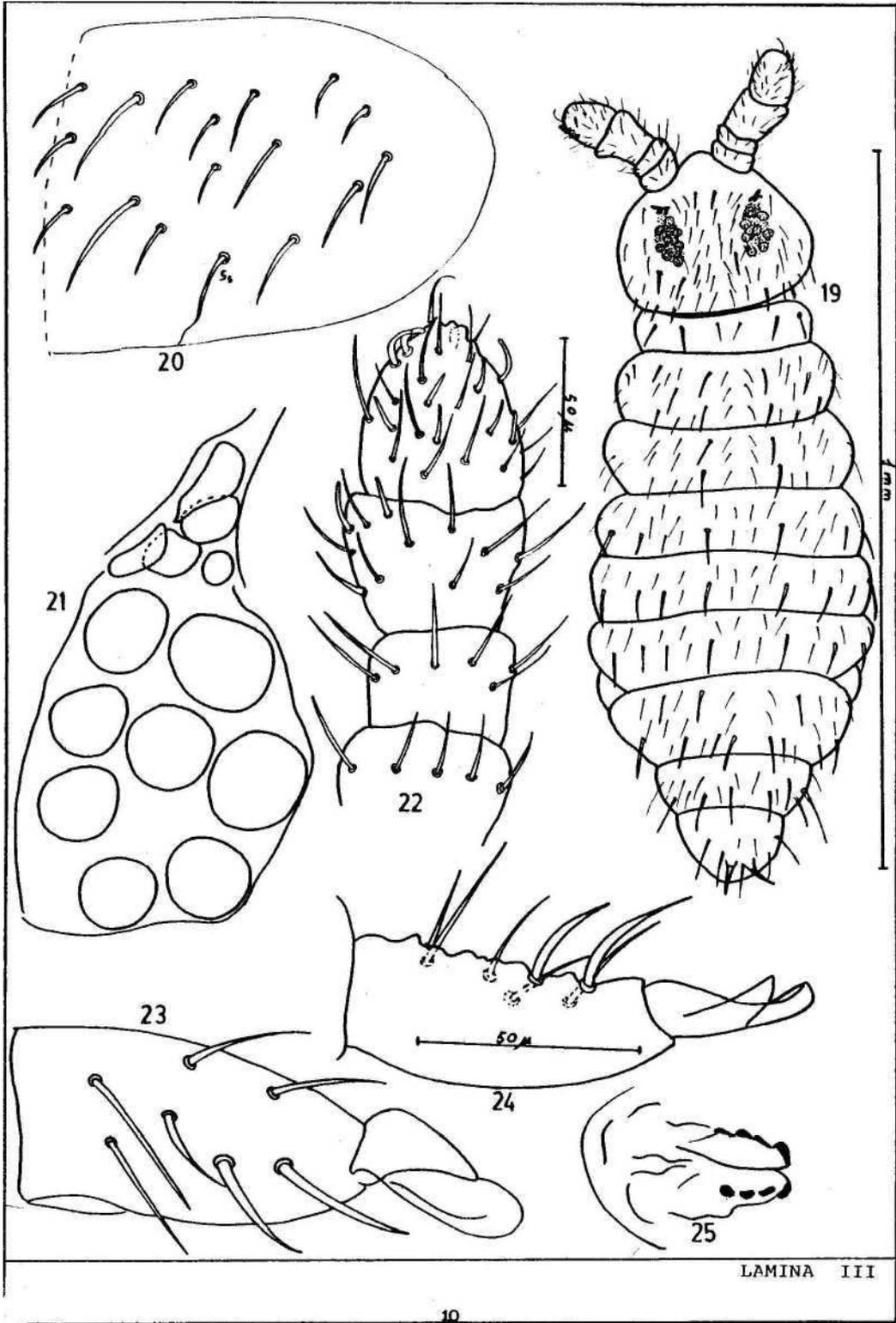
#### Comentario

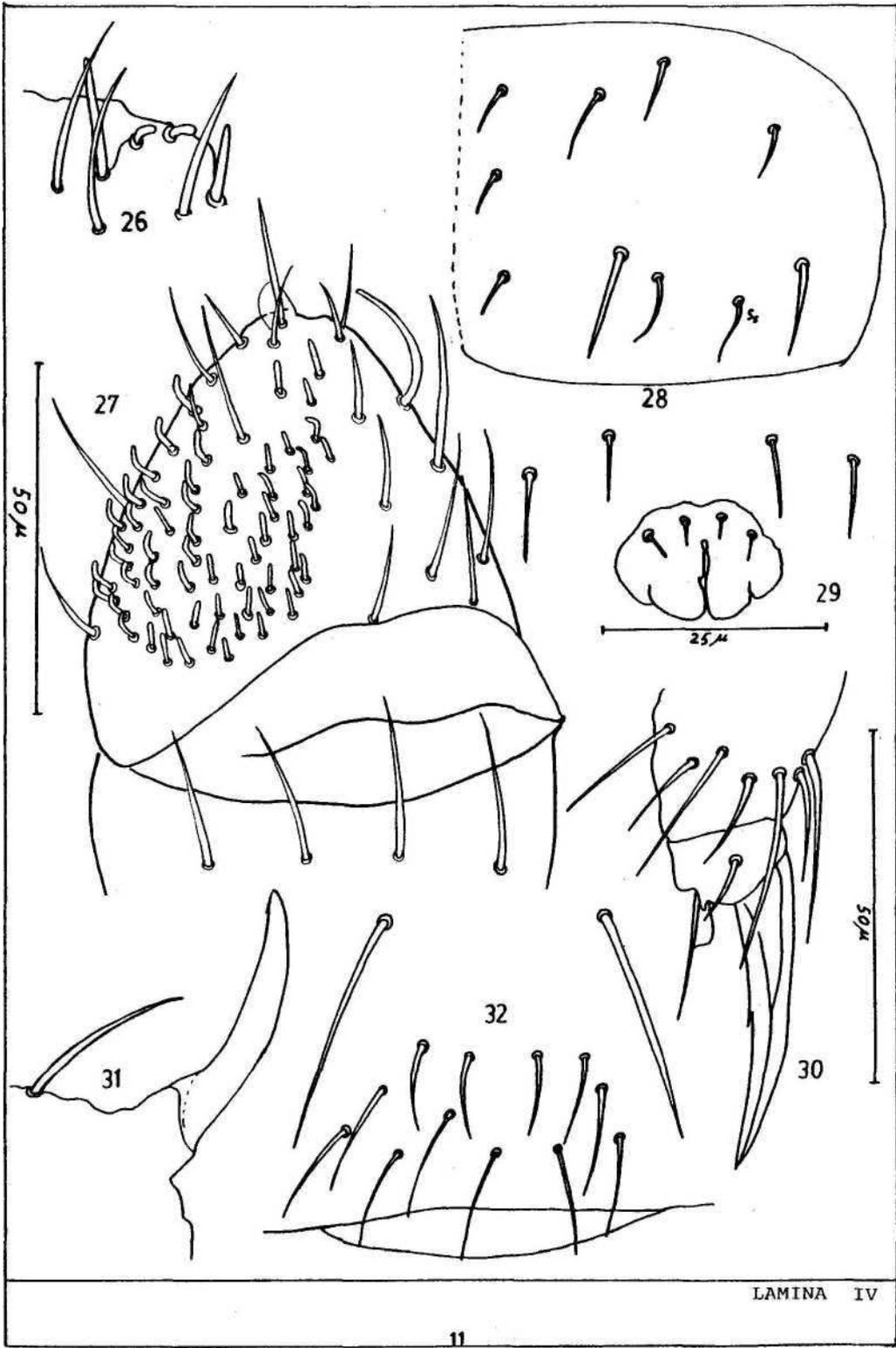
*Hypogastrura armata* (fig. 104) supone el 20 % del total (fig. 110) de las especies de *Hypogastrura*. Aparece en todos los biotopos (fig. 110). No es dominante en ninguno de los biotopos muestreados, pero es muy frecuente, con un índice del 63 % en el hayedo del monte de Zuraun (HZ). En los biotopos uniformemente muestreados a lo largo del año, aparece especialmente en los meses de Noviembre y Marzo-Mayo, lo que coincide con las épocas de mayor pluviosidad. Los adultos aparecen en los meses de Junio-Noviembre y no aparecen en los meses más fríos.

Los individuos larvarios se distinguen muy bien de los juveniles de *H. acuminata*, por la forma del mucrón y la forma del órgano postantenal.

LAMINA III: Fig. 19 - Vista dorsal de *H. armata*.

Fig. 20 - Quetotaxia del segmento torácico II en el adulto.





- Fig. 21 - Órgano postantenal y campo ocular.  
 Fig. 22 - Antenas.  
 Fig. 23 - Dentes y mucrón, vista frontal.  
 Fig. 24 - Dentes y mucrón, vista lateral.  
 Fig. 25 - Tenáculo.
- LAMINA IV: Fig. 26 - Área sensorial antenal III.  
 Fig. 27 - Área sensorial del antenal IV.  
 Fig. 28 - Quetotaxia del segmento torácico II de la larva.  
 Fig. 29 - Poro genital macho de un subadulto.  
 Fig. 30 - Uña.  
 Fig. 31 - Espina anal.  
 Fig. 32 - Poro genital hembra.

*Hypogastrura (Ceratophysella) tuberculata* Cassagnau 1958

*Ceratophysella tuberculata* Cassagnau, 1958.  
*Hypogastrura subtergilobata* Gama, 1966.

Material estudiado: AA, 13-IV-1977, 1 larva, 29-VI-1977, 2 larvas; BZ, 22-VI-1977, 1 larva; HZ, 22-VI-1977, 22 larvas; PA, 20-VII-1977, 1 larva; S, 29-VI-1977, 258 larvas.

Descripción: De esta especie sólo han aparecido individuos en estado larvario.

Antenas: Segmento antenal IV con 8 pelos sensoriales algo curvos, especialmente los dos más apicales, entre ellos con una pequeña sensila dentro de una foseta. Como en el caso de *H. armata*, tiene el campo de sensilas cortas (fig. 27). Segmento antenal III con un órgano sensorial formado por dos bastones algo curvos y dos pelos semicilíndricos a cada lado (fig. 33).

Cabeza: Órgano postantenal formado por 4 gránulos y campo ocular con 8 ojos iguales (fig. 34), como en el caso de *H. armata*.

Tórax: Terquito torácico II (fig. 40) con quetotaxia semejante a la de *H. armata*, pero con una diferencia, en *H. armata* existe  $A_2$  como macroqueta, y en *H. tuberculata* aparece  $a_2$  como microqueta, pero en la larva de *H. armata*  $a_2$  es microqueta, lo que coincide con las larvas de *H. tuberculata*, no obstante tienen el resto de la quetotaxia del terquito completa.

Uña con diente interno y un apéndice empodial pequeño con lámina basal (fig. 38).

Tenáculo (fig. 39) y furca (fig. 35 y 36) muy semejante a la de *H. armata*.

Se separa de *H. armata* por presentar la cutícula una gruesa granulación y en el segmento abdominal V (fig. 37) presenta un tubérculo dorsal formado por la unión de muchos gránulos que se proyectan hacia arriba y hacia atrás.

Comentario

Estudiada la descripción de *H. subtergilobata* GAMA, 1966 y de *H. tuberculata* CASSAGNAU, 1958, creo que coinciden totalmente, y también con los ejemplares larvarios de Quinto Real. La separación de *H. subtergilobata* de *H. tuberculata* sólo por el engrosamiento de las macroquetas que se transforman en espinas o lancetas, es un caso similar, a mi entender, al que ocurre entre *H. armata* y *H. armatisima*. CASSAGNAU, 1958 dice que los individuos más grandes son los que presentan lancetas, en una población de Saint-Beat, los jóvenes no presentan diferencias con los individuos de Neouvielle, que por tanto no deben presentar lancetas. Dada la quetotaxia coincidente con *H. armata*, tanto de

*H. tuberculata* como de *H. subtergilobata*, creo que esta última debiera considerarse sinónima de *H. tuberculata*, aunque esto solo es una opinión, ya que debe ser corroborado con un estudio de los tipos. Por todo ello, asignamos los ejemplares que he encontrado a *H. tuberculata* Cassagnau.

Por otra parte, sólo conozco formas larvarias de la especie y no aparece descrito en la bibliografía ningún ejemplar sexualmente maduro.

Además en el área estudiada, esta especie está poco representada en los biotopos uniformes (fig. 105 y 110). Ha aparecido sólo en verano, lo que podría hacer pensar también en una ecomorfosis de las descritas ya para otras especies.

LAMINA V: *H. tuberculata*

Fig. 33 - Segmento antenal III y IV.

Fig. 34 - Órgano postantenal y campo ocular.

Fig. 35-36 - Dentes y mucrón.

Fig. 37 - Segmentos abdominales IV, V y VI.

Fig. 38 - Uña.

Fig. 39 - Tenáculo.

Fig. 40 - Quetotaxia del segmento torácico II dorsal.

Escalas: Figuras 34, 38 y 39a la misma escala que la fig. 33

*Hypogastrura (Ceratophysella) tergilobata* Cassagnau 1954

*Hypogastrura tergilobata* Cassagnau, 1954; Gama, 1966.

Material estudiado: PA, 12-I-1977, 1 <j, 20-VII-1977, 6 larvas.

Descripción:

Antenas: Segmento antenal IV con 7 pelos sensoriales cilíndricos curvos (fig. 41) y un pequeño bastón sensitivo incluido en una foseta (fig. 43). La vesícula terminal es trilobulada (fig. 42). Se observa el campo sensorial propio del grupo *H. armata*, pero con sensilas más grandes que las del grupo, algunas de ellas se ven laterales en la fig. 41. Segmento antenal III con el órgano típico del grupo (fig. 44).

Cabeza: Órgano postantenal formado por 4 gránulos, los dos anteriores más grandes que los posteriores (fig. 45 y 54). Campo ocular con 8 ojos iguales.

Tórax: Segmento torácico II dorsal (fig. 49), con  $a_1$   $m_1$   $p_1$ , microquetas,  $A_2$  macroqueta en el adulto, microqueta en la larva (fig. 53), como sucede en *H. armata* y  $P_2$  una macroqueta. La disposición es la misma que *H. armata*, pero los pelos son más largos.

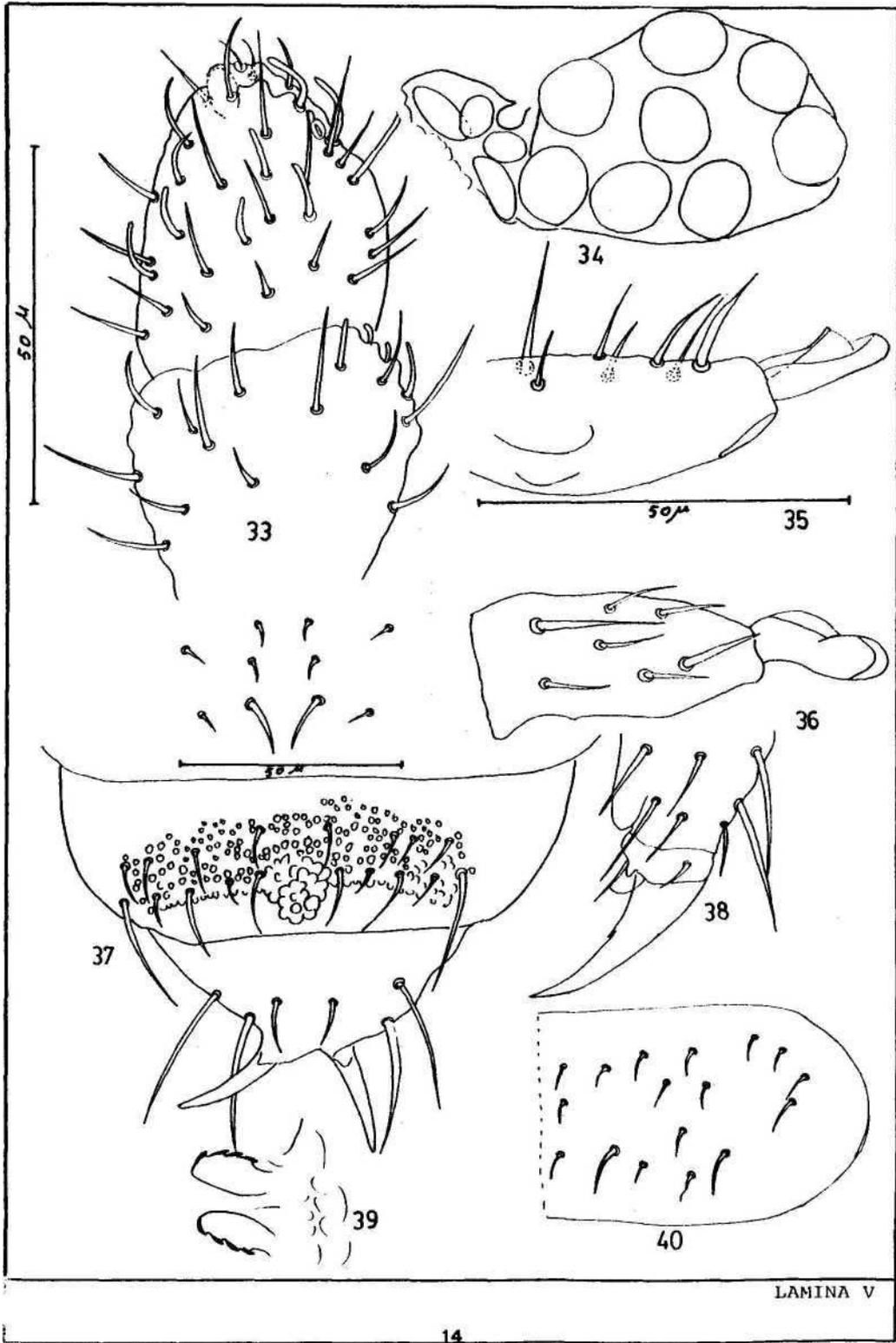
Uña larga y estrecha con un diente interno en la mitad del borde interno de la uña. Empodio con lámina basal redondeada y el pelo mayor que la uña (fig. 46).

Abdomen: Tubo ventral con 4 + 4 pelos, 3 + 3 en la larva (fig. 61). Tenáculo con 4 + 4 dientes (fig. 50 y 60). Dentes con 7 pelos, pero sólo con 6 en la larva, y sin diferencias de grosor entre ellos. Mucrón alargado sin diente interno claro, y con una lámina basal (fig. 52, 58).

Segmento abdominal V con una proyección laminar algo triangular, con el borde posterior redondeado, algo acuminado (fig. 48), que no aparece en la larva.

Espinas anales largas y rectas (fig. 47).

Poros genitales de la hembra con la abertura transversal y 6 pelos asimétricos delante.



## Comentario

Según la descripción de CASSAGNAU, 1954 y la de GISIN, 1960, el dente del tipo descrito por CASSAGNAU para Córcega tiene 6 pelos, mientras que en el único ejemplar adulto que poseo de Quinto Real, es de 7 pelos, que también tienen otros ejemplares que he visto. Las espinas anales son del mismo tamaño que la uña III en el ejemplar de Quinto Real, mientras que son el doble de la uña III en los ejemplares tipo. El empodio sobrepasa, no sólo el diente interno de la uña como en el tipo, sino el extremo de la uña.

Coincide con GAMA, 1966 la disposición de la quetotaxia en el tórax II,  $a_1$   $A_2$   $a_3$   $a_4$ ;  $m_1$   $m_3$   $m_4$ ;  $p_1$   $P_2$   $p_3$   $P_{4s}$   $P_5$ , pero falta la  $M_5$ , mientras que en la quetotaxia del abdominal V  $P_1$  está algo más adelantada, lo que coincide con GAMA, pero es una macroqueta de casi tres veces el tamaño de la lengüeta.  $P_2$  es otra macroqueta y  $p_3$  es una microqueta. A pesar de esas diferencias considero que se trata de *H. tergilobata*, pues la facies general es muy característica y pueden ser variaciones intraespecíficas.

Respecto a la larva, la quetotaxia del tórax II es como sigue, al  $a_2$   $a_{3-0}$ ;  $m_1$   $m_4$ ;  $p_1$   $P_2$   $p_3$   $P_{4s}$   $P_5$ .

### LAMINA VI: *H. tergilobata*

- Fig. 41 - Segmento antenal II, III y IV.
- Fig. 42 - Vesícula del antenal IV.
- Fig. 43 - Pelos sensoriales subapicales del antenal IV.
- Fig. 44 - Campo sensorial del antenal III.
- Fig. 45 - Órgano postantenal y campo ocular.
- Fig. 46 - Uña.

### LAMINA VII: *H. tergilobata*

- Fig. 47 - Espinas anales.
- Fig. 48 - Quetotaxia del abdominal V.
- Fig. 49 - Quetotaxia del segmento torácico II.
- Fig. 50 - Tenáculo.
- Fig. 51 - Poro genital de la hembra.
- Fig. 52 - Dentes y mucrón.

### LAMINA VIII: *H. tergilobata* larva

- Fig. 53 - Quetotaxia del segmento torácico II.
- Fig. 54 - Órgano postantenal y campo ocular.
- Fig. 55 - Extremo del antenal IV.
- Fig. 56 - Antenal III y IV.
- Fig. 57 - Uña.
- Fig. 58 - Furca.
- Fig. 59 - Espina anal.
- Fig. 60 - Tenáculo.
- Fig. 61 - Tubo ventral.

## *Hypogastrura (Ceratophysella) acuminata* Cassagnau 1952

*Hypogastrura acuminata* Cassagnau, 1952 y 1958.

Material estudiado: AA, 3-XI-1976, 4 larvas, 4 ♀♀ y 30 ejemplares en tubo; 2-III-1977, 6 larvas; 4-V-1977, 1 larva; 4-VII-1977, 1 larva; BA, 2-II-1977, 3 larvas; HA, 9-III-1977, 1 larva; 14-IX-1977, 2 ♂♂ y 1 ♀; 18-X-1977, 3 ♀♀; PA, 11-V-1977, 30 larvas; 14-IX-1977, 1 larva; HZ, 3-XI-1976, 4 90 y 7 larvas; 5-I-1977, 4 larvas; 2-II-1977, 3 larvas; BZ, 9-XII-1976, 1 larva; 19-I-1977, 3 larvas; T, 16-III-1977, 2 larvas; L, 22-VI-1977, 3 ♀♀; S, 31-X-1976, 2 ♂♂, 11 99 y 3 larvas, 3-XI-1976, 15 ejemplares; M, 16-XII-1976, 3 larvas.

Descripción: Todo el cuerpo con una granulación muy gruesa, especialmente en el abdominal V dorsal.

Antenas: Segmento antenal IV con un campo sensorial de sensilas cortas (fig. 62), pero en menor número que *E. armata*, 7-9 pelos cilíndricos curvos (fig. 63). Segmento antenal III con órgano sensorial típico del grupo (fig. 63).

Cabeza: Órgano postantenal en forma de roseta con 4 lóbulos (fig. 64), del tamaño de un ojo en su conjunto, ésto lo distingue muy bien en las larvas.

Tórax: Quetotaxia del tórax II dorsal según fig. 74, propia de la especie, BOURGEOIS et CASSAGNAU, 1972, en la larva no aparece  $m_2$  y  $m_3$  (fig. 75).

Uña con diente interno en la mitad del borde ventral y con empodio que llega al diente y con lámina basal redondeada pequeña (fig. 65).

Abdomen: Tubo ventral con 4 + 4 pelos (fig. 69).

Tenáculo con 4 dientes (fig. 66). Dentes con 7 pelos (fig. 67) o con 6 o 7 pelos en la larva (fig. 68-70). Mucrón con el diente interno muy desarrollado y el mucrón curvo (fig. 67, 68 y 70), lo que le distingue muy bien en los estadios larvarios de la *H. armata*.

Espina anal algo curva, pero menores que en *H. armata*.

Poros genitales del macho con dos coronas concéntricas de pelos, la interna con 10 pelos cortos y la externa con 8 (fig. 72).

Poros genitales de la hembra delante de la abertura transversal, con 6 + 6 pelos simétricos.

No hay duda en la identificación de la especie.

#### Comentario

Máximos de población en Noviembre-Mayo. En el pinar supone un 67 % del total de ejemplares de *Hypogastrura* (fig. 106 y 110).

#### *Hypogastrura (C.) acuminata* f. *hipergranulata* nov. forma

Material estudiado: HA, 14-IX-1977, 11 larvas; PA, 14-IX-1977, 1 larva; BZ, 4-VIII-1977, 1 larva; HZ, 29-VI-1977, 1 larva.

Descripción: Todos los individuos son juveniles. Granulación general y muy gruesa.

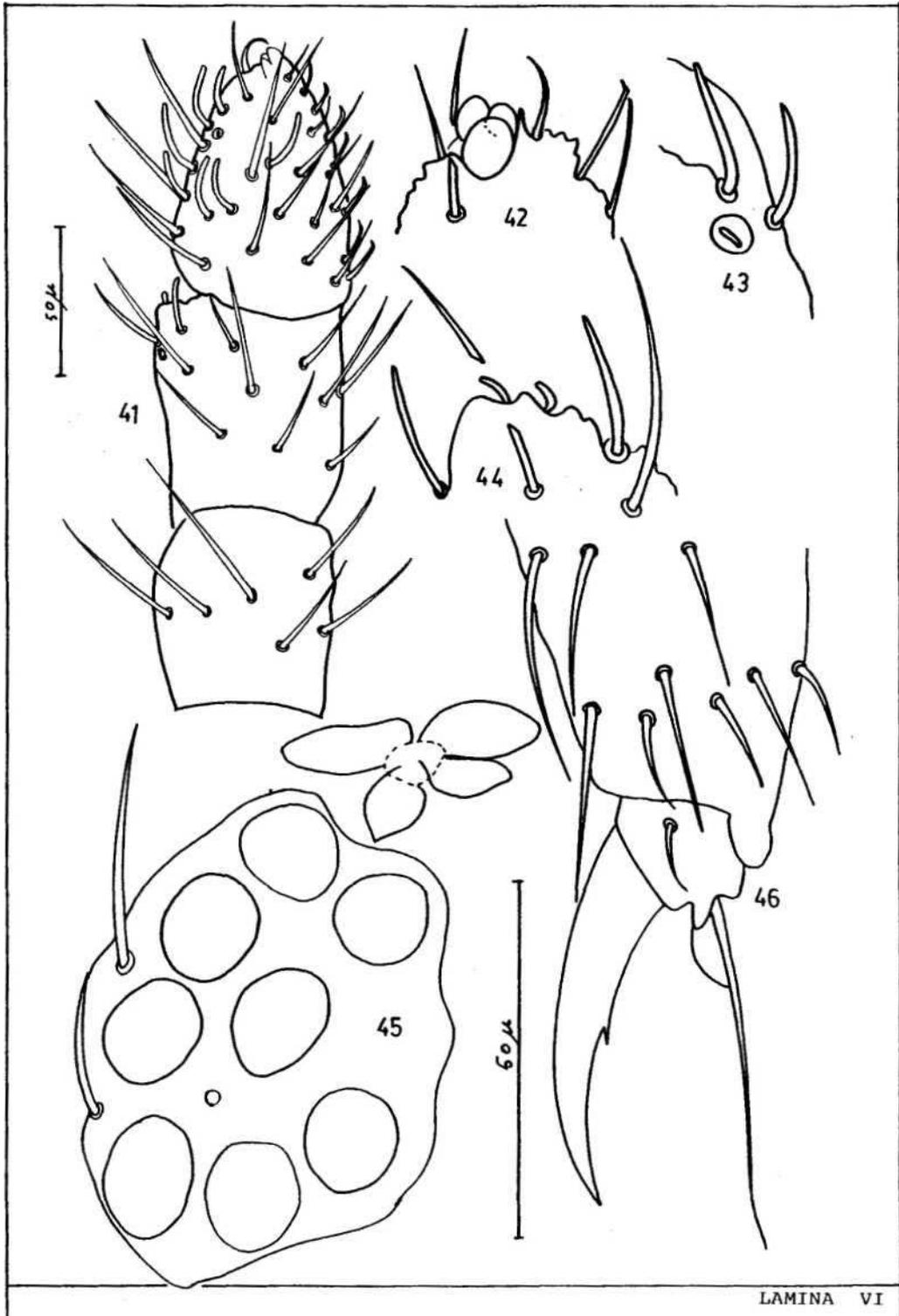
Antenas: Segmento antenal IV (fig. 81) con 6-7 sensilas cilíndricas algo curvas. Se observan algunos pelos cortos y con la punta en ángulo, típicos del campo sensorial del antenal IV en el grupo *armata*. Este campo aparece claramente en un individuo en muda. No se observa saco exertil entre el antenal IV y III. Segmento antenal III típico del grupo (fig. 81).

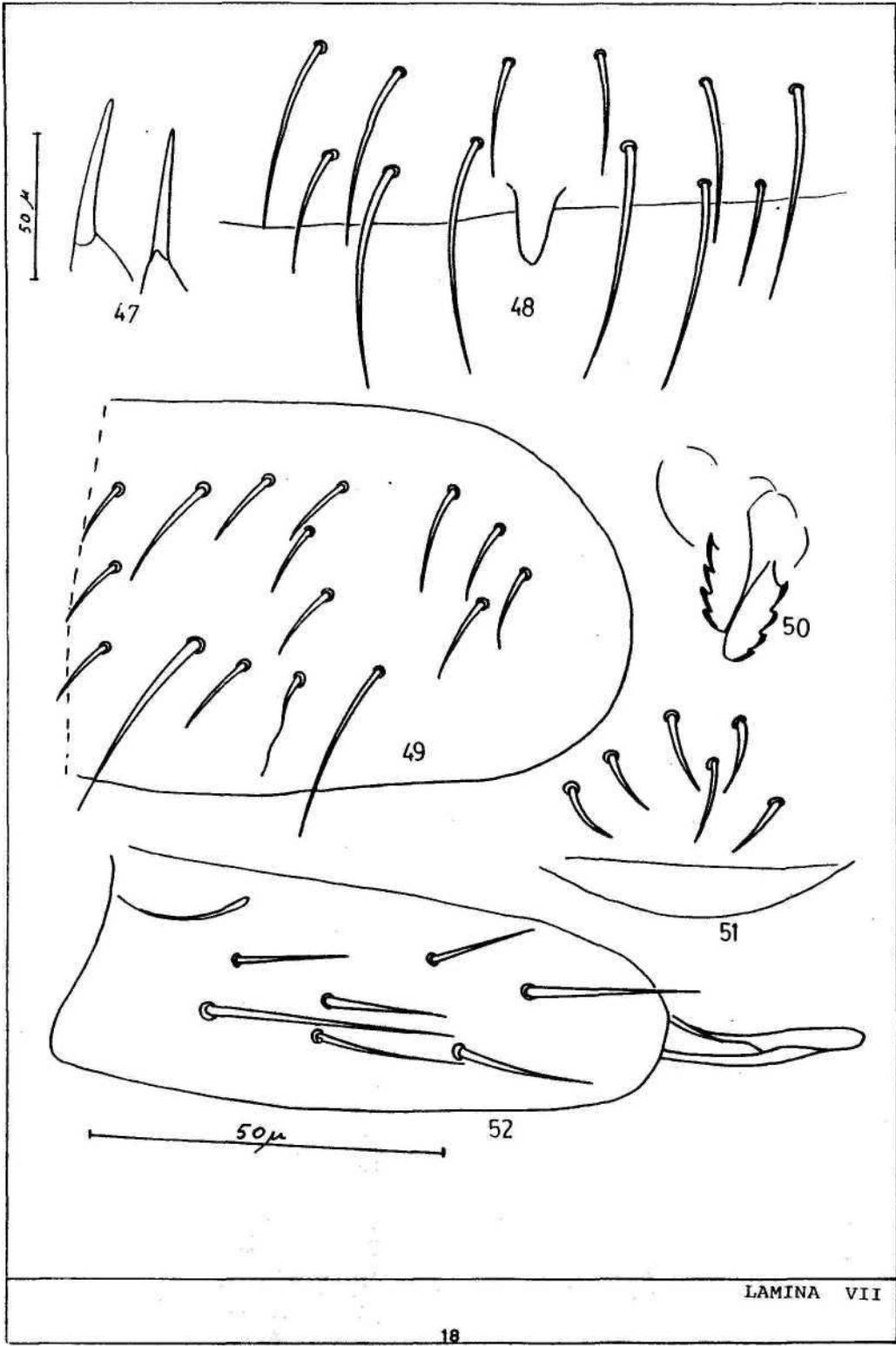
Cabeza: Órgano postantenal en visión frontal en roseta, como el de la forma típica (fig. 64), pero su tamaño es doble que el de un ojo (fig. 84). Campo ocular con 8 ojos.

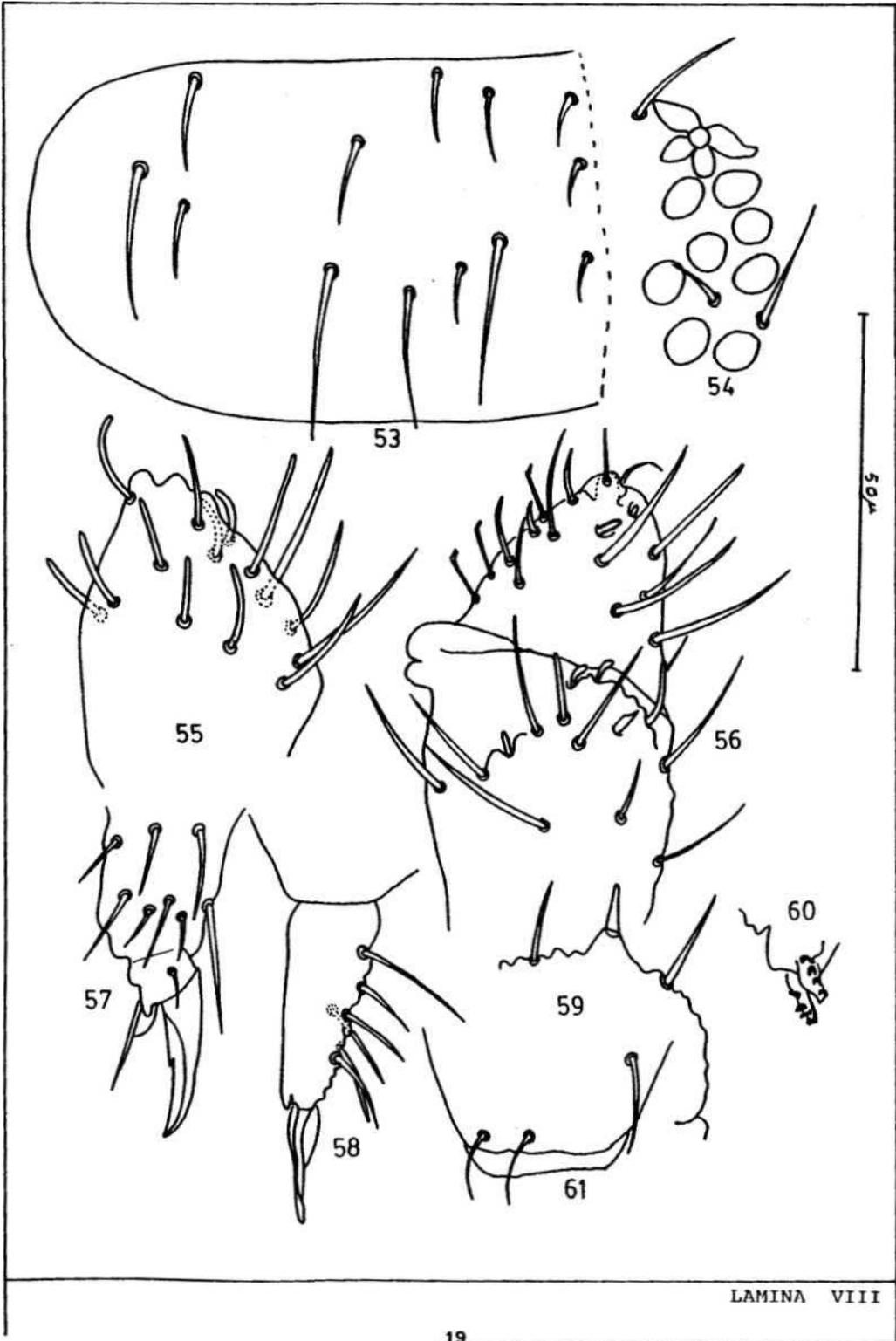
Tórax: Segundo segmento torácico con una quetotaxia semejante a *H. acuminata*, falta el  $m_3$  (fig. 80), pero este pelo aparece en el individuo en muda.

Uña con diente interno (fig. 86) y empodio con lámina basal redondeada, y un pelo que llega al diente interno de la uña.

Abdomen: Tubo ventral (fig. 79) con 4 pelos. Tenáculo (fig. 83) con 4







dientes. Dentes (fig. 77) con 7 pelos, el basal más largo que los demás. Mucrón con un diente semejante al de *H. acuminata*. Segmento abdominal IV, V y VI con granulación gruesa, especialmente en el abdominal V, en el que se observan unos fuertes gránulos primarios, que cada uno es soporte de 5-8 gránulos secundarios (fig. 82 y 85).

Espinas anales muy pequeñas sobre papilas del mismo tamaño.

#### Comentario

Como aparece en verano (fig. 108) y por coincidir con la especie *H. acuminata* en casi todos los caracteres, especialmente la quetotaxia, y habiendo sido descritas ecomorfosis experimentales para esta especie, considero que se trata de una forma de verano de *H. acuminata*.

#### LAMINA IX: *H. acuminata*

- Fig. 62 - Segmento antenal IV.
- Fig. 63 - Segmento antenal III y IV.
- Fig. 64 - Órgano postantenal y 2 ojos.
- Fig. 65 - Uña.
- Fig. 66 - Tenáculo.
- Fig. 67 - Dentes y mucrón.
- Fig. 68 - Dentes y mucrón de una larva.
- Fig. 69 - Tubo ventral.
- Fig. 70 - Dentes y mucrón de una larva.
- Fig. 71 - Espina anal.
- Fig. 72 - Poro genital del macho.
- Fig. 73 - Poro genital de la hembra.

#### LAMINA X: *H. acuminata*

- Fig. 74 - Tórax II de un adulto.
- Fig. 75 - Tórax II larvario. Fig. 76 - Abdominal IV, V y VI.
- H. acuminata* f. *hipergranulata* nov. forma
- Fig. 77 - Dentes y mucrón. Fig. 78 - Aspecto lateral. Fig. 79 - Tubo ventral.
- Fig. 80 - Tórax II.

#### LAMINA XI: *H. acuminata* f. *hipergranulata* nov. forma

- Fig. 81 - Antenal III y IV.
- Fig. 82 - Vista lateral del abdominal IV y V.
- Fig. 83 - Tenáculo.
- Fig. 84 - Órgano postantenal y 3 ojos.
- Fig. 85 - Segmento abdominal IV, V y VI.
- Fig. 86 - Uña.

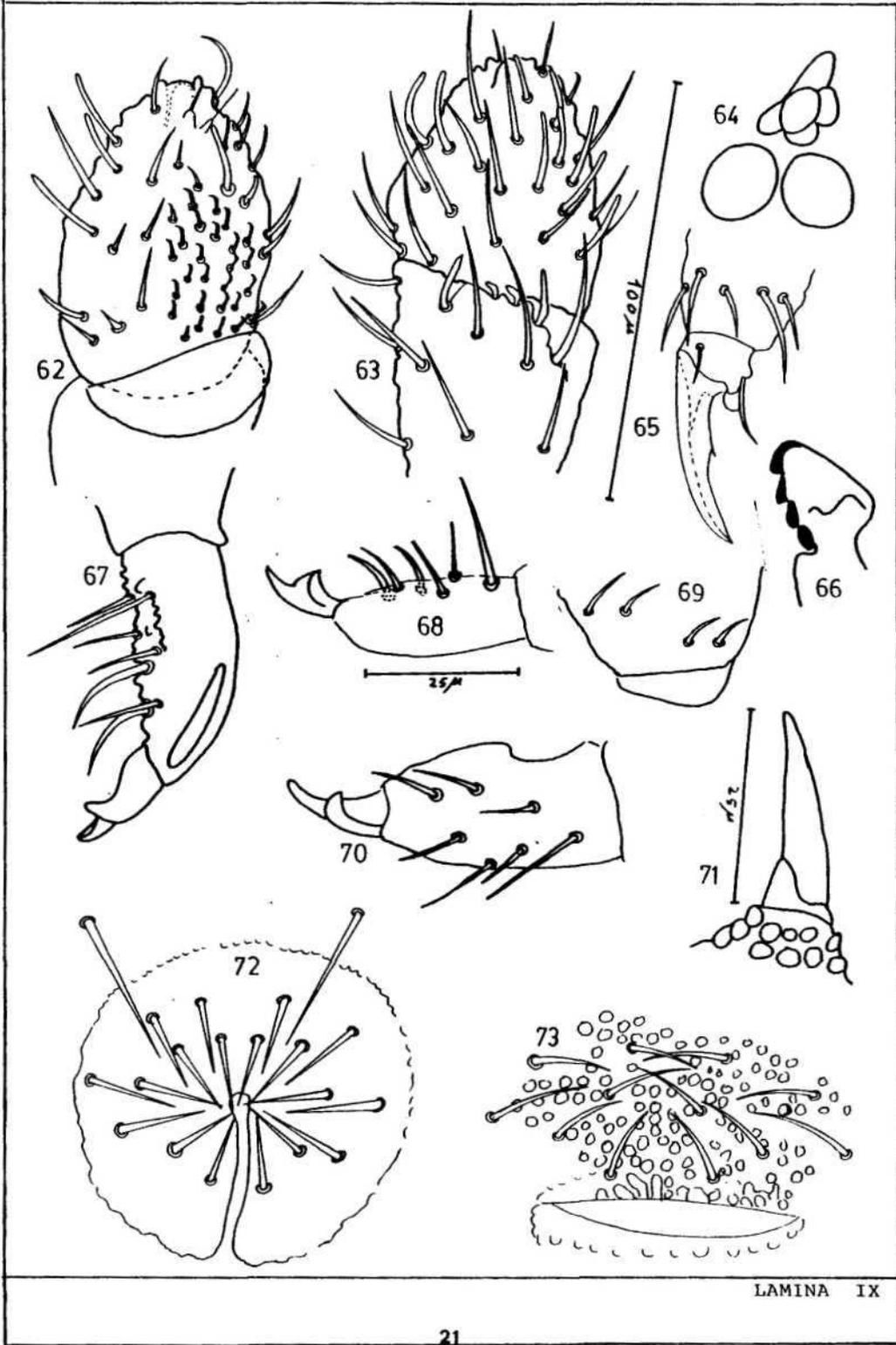
*Hypogastrura (Ceratophysella) denticulata* (Bagnall 1941)

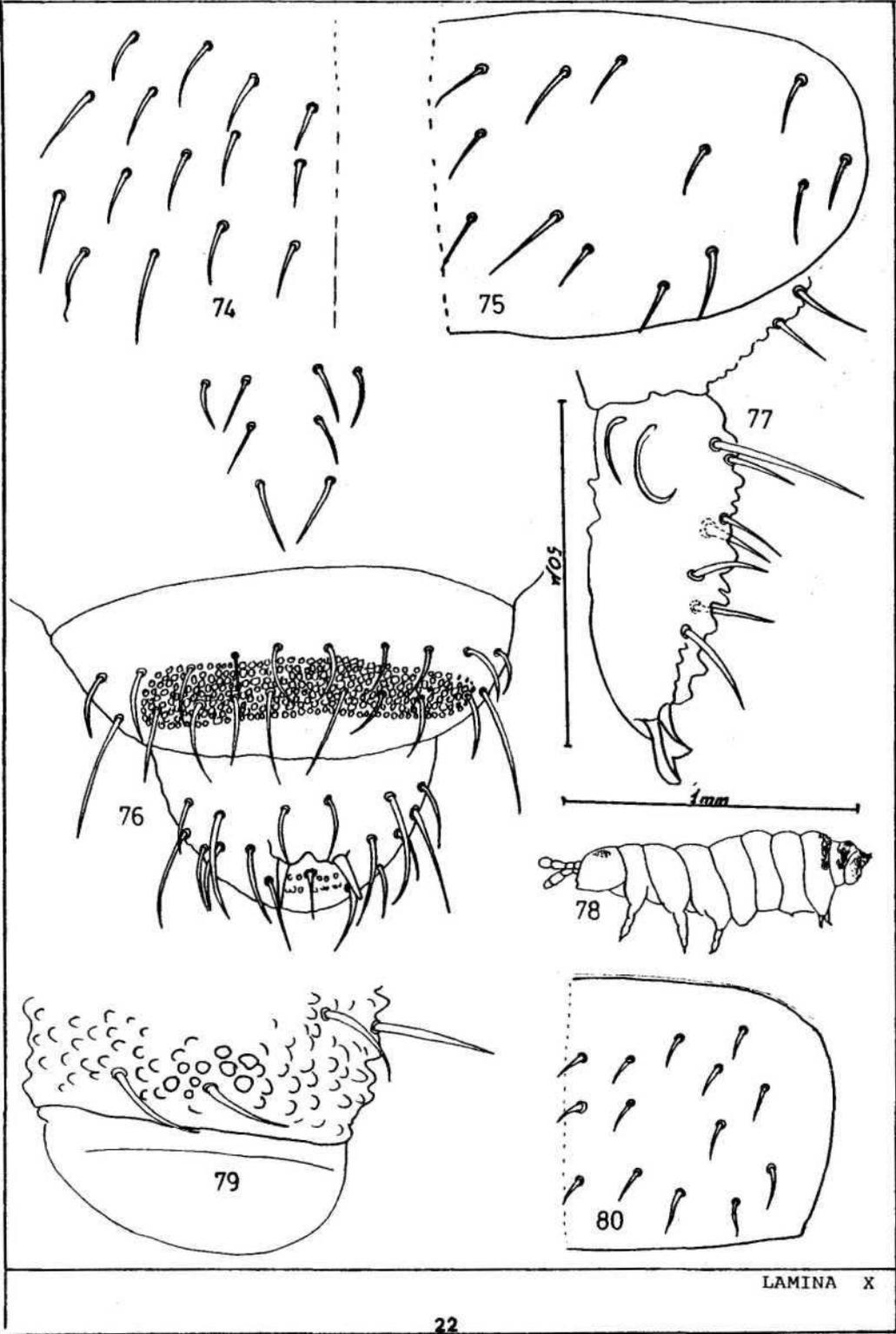
*Hypogastrura denticulata* Gisin, 1949.

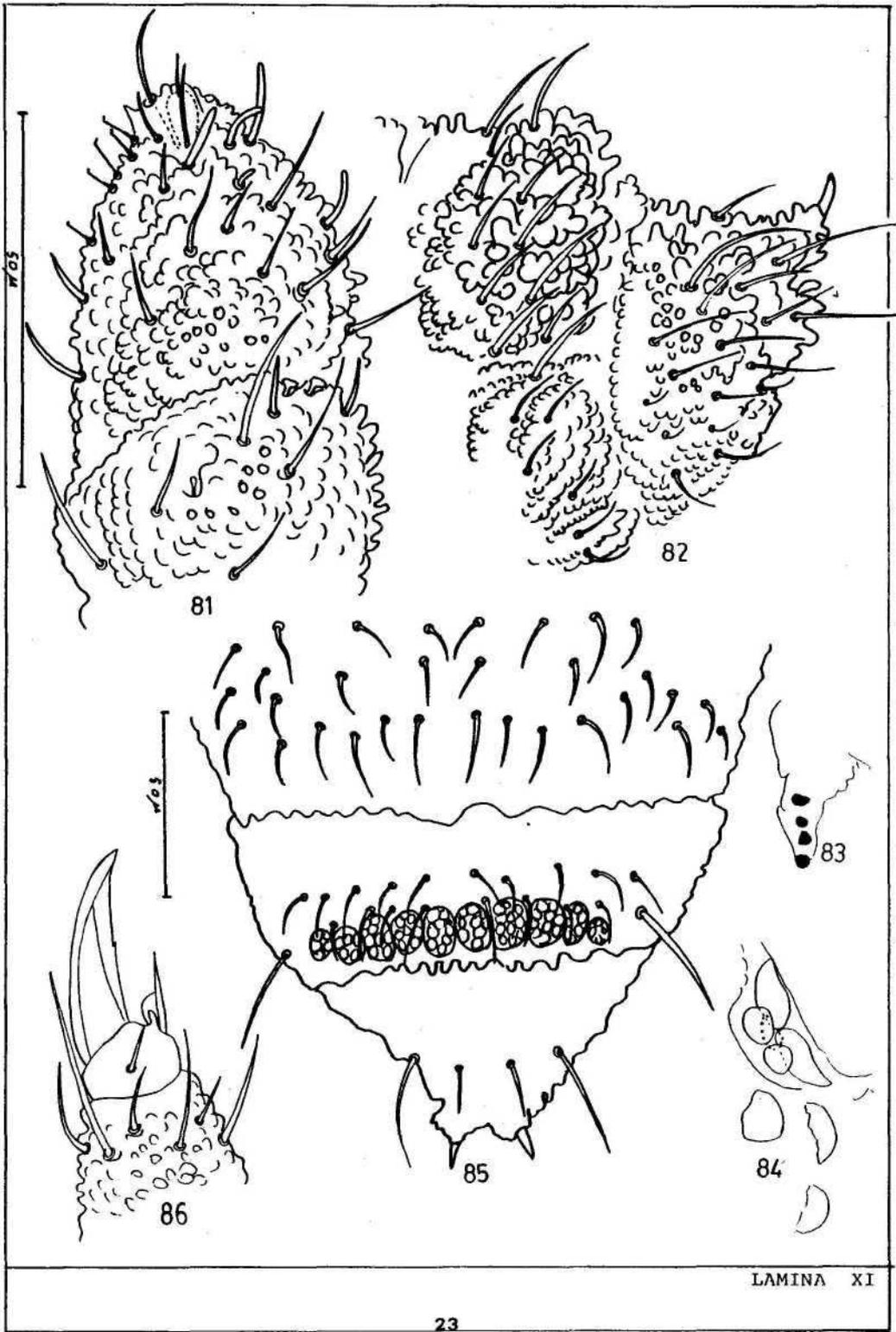
Material estudiado: HA, 9-XII-1976, 1 larva, 14-IX-1977, 2 ♂♂, 1 subadulto, 3 ♀♀, 2 ♀♀ subadultas, 4 larvas, 60 ejemplares en tubo; BA, 1-XII-1976, 3 ♂♂; 20-IV-1977, 3 larvas; 11-X-1977, 1 ♂; OA, 9-III-1977, 2 larvas; 21-IX-1977, 1 ♂, 2 larvas; HZ, 3-XI-1976, 2 ♀♀, 1 ♀ subadulto, 1 ♂, 3 larvas; BZ, 19-I-1977, 1 ♂, 2 ♀♀, 8 larvas, 22-VI-1977; 1 larva; 4-VIII-1977, 1 ♂ 1 ♀; 25-VIII-1977, 1 ♂; M, 27-IV-1977, 2 larvas.

#### Descripción:

Antenas: (fig. 87). Antenal IV con 7 pelos sensoriales cilíndricos curvos y una foseta con un bastoncito en la base del pelo sensorial 2 más







apical (fig. 89). Vesícula terminal retráctil entera, con un pelo apical curvo (fig. 88). No hay campo sensorial de sensilas cortas. Segmento antenal III con órgano sensorial propio del grupo (fig. 91).

Cabeza: Órgano postantenal formado por 4 gránulos y en su conjunto dos veces el tamaño de una corneola (fig. 92).

Tórax: Segmento torácico II con quetotaxia típica de *H. denticulata* BOURGEOIS et CASSAGNAU, 1972 (fig. 97),  $a_1 a_2 a_3 a_4$ ;  $m_1 M_2 m_4 M_5$ ;  $p_1 P_2 p_3 p_{4s} P_5$ . Uña con diente interno, empodio con lámina basal y un pelo que llega más allá del diente interno (fig. 93).

Abdomen: Tubo ventral con 4 pelos. Tenáculo con 4 dientes (fig. 101).

Furca típica con 7 pelos en el dentes (fig. 98 y 100). Diente basal más largo y grueso que los otros, en algunos ejemplares (fig. 98). Pelos distales internos, gruesos en la base y curvos. Mucrón en forma de barquilla y con diente (fig. 100).

Poro genital del macho en una protuberancia cubierta de pelos en una disposición simétrica. Una corona interna de 8 pelos, dos pelos mediales más largos y una corona externa de 7 pelos. (fig. 95).

Poro genital de la hembra con abertura transversal y sobre ella un grupo de pelos en disposición asimétrica (fig. 96).

Espinas anales terminales (fig. 90) curvas, sobre papilas de 1/2 de la longitud de la espina (fig. 99).

La quetotaxia dorsal de los abdominales IV, V y VI es la indicada en la fig. 94.

#### Comentario

El máximo de población aparece en los meses más secos, Agosto-Septiembre (fig. 107) y en el hayedo del monte Adi supone el 76 % del total de *Hypogastrura* (fig. 110).

#### LAMINA XII: *H. denticulata*

- Fig. 87 - Antena.
- Fig. 88 - Vesícula terminal del antenal IV.
- Fig. 89 - Pelos sensoriales distales del antenal IV.
- Fig. 90 - Vista dorsal de un adulto.
- Fig. 91 - Órgano sensorial del segmento antenal III.
- Fig. 92 - Órgano postantenal y 2 ojos.
- Fig. 93 - Uña.

#### LAMINA XIII: *H. denticulata*

- Fig. 94. Segmentos abdominales III, IV, V y VI.
- Fig. 95 - Poro genital del macho.
- Fig. 96 - Poro genital de la hembra.
- Fig. 97 - Quetotaxia del segmento torácico II.
- Fig. 98 - Dentes y mucrón.
- Fig. 99 - Espina anal.
- Fig. 100 - Dentes y mucrón.
- Fig. 101 - Tenáculo.

#### LAMINA XIV: Fig. 102 - Transecto desde el Monte Adi al Monte Zuraun.

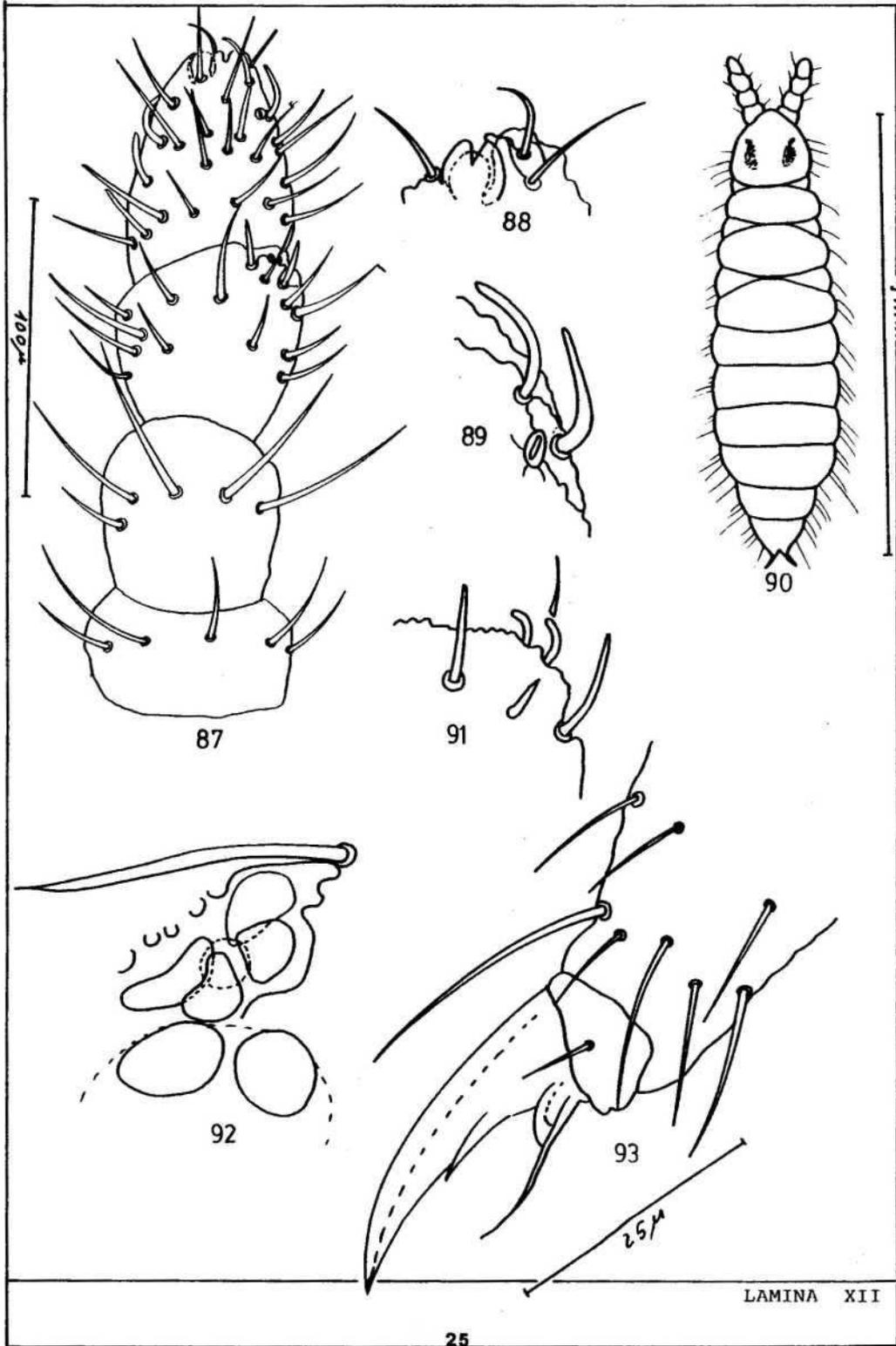
Se especifica la vegetación y los suelos

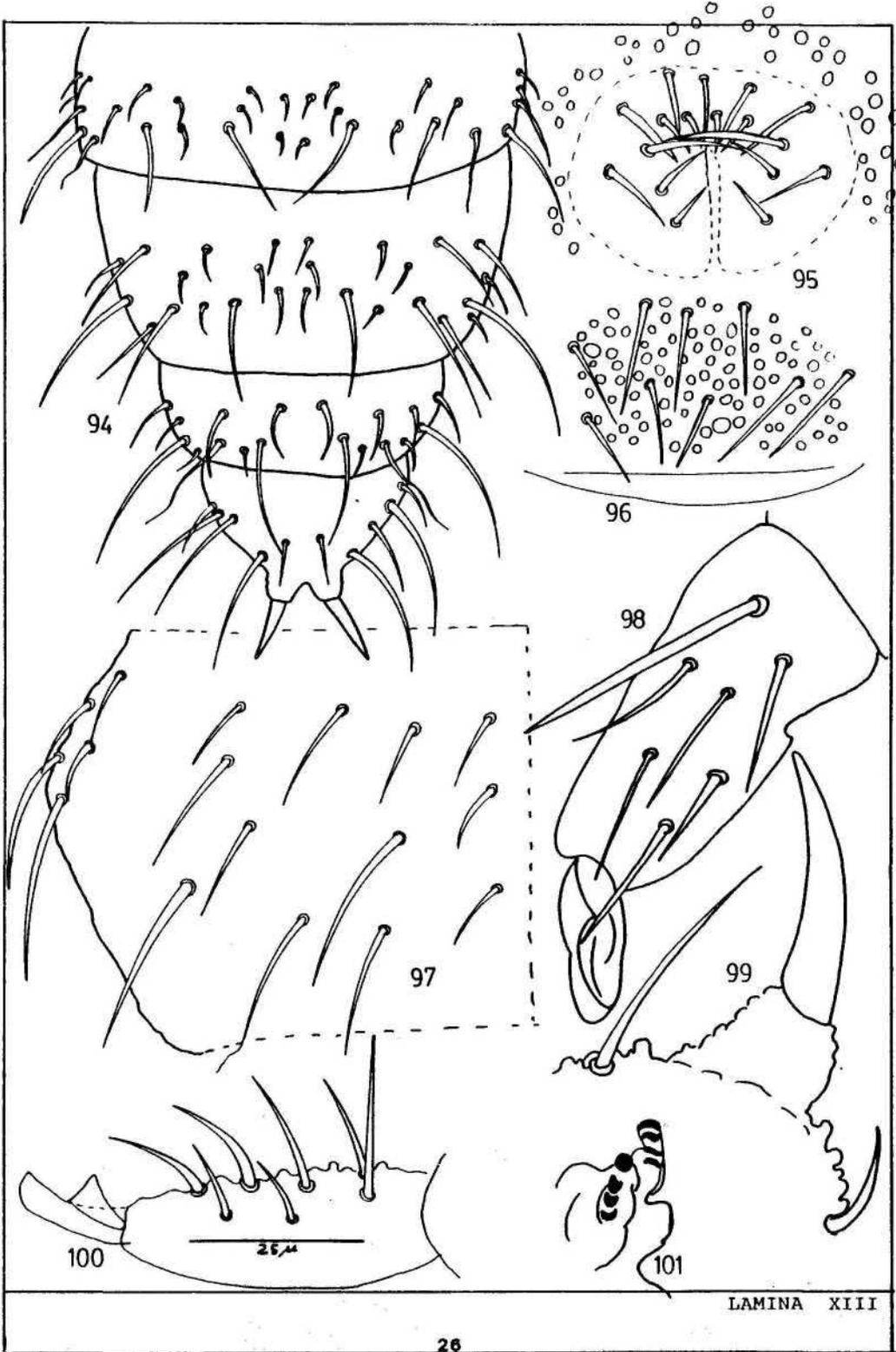
Fig. 103 - Mapa de vegetación del área estudiada.

#### LAMINA XV: Fig. 104-108 - N° de individuos de las distintas especies, a lo largo del año en los distintos biotopos estudiados.

Fig. 109 - Diagrama ombrotérmico real del área estudiada:

— — — Pluviosidad  
..... Evapotranspiración real  
- . - . Temperatura en °C





LAMINA XIII

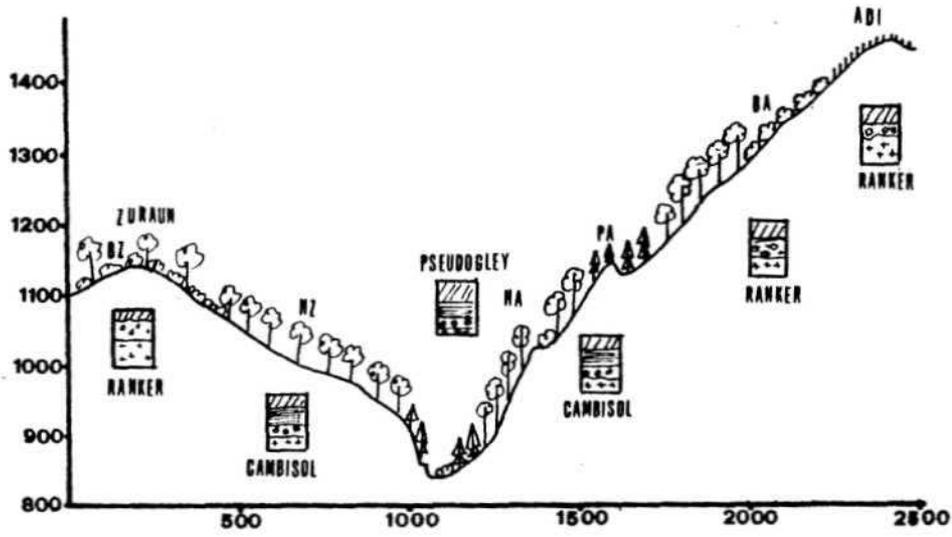


Fig. 102

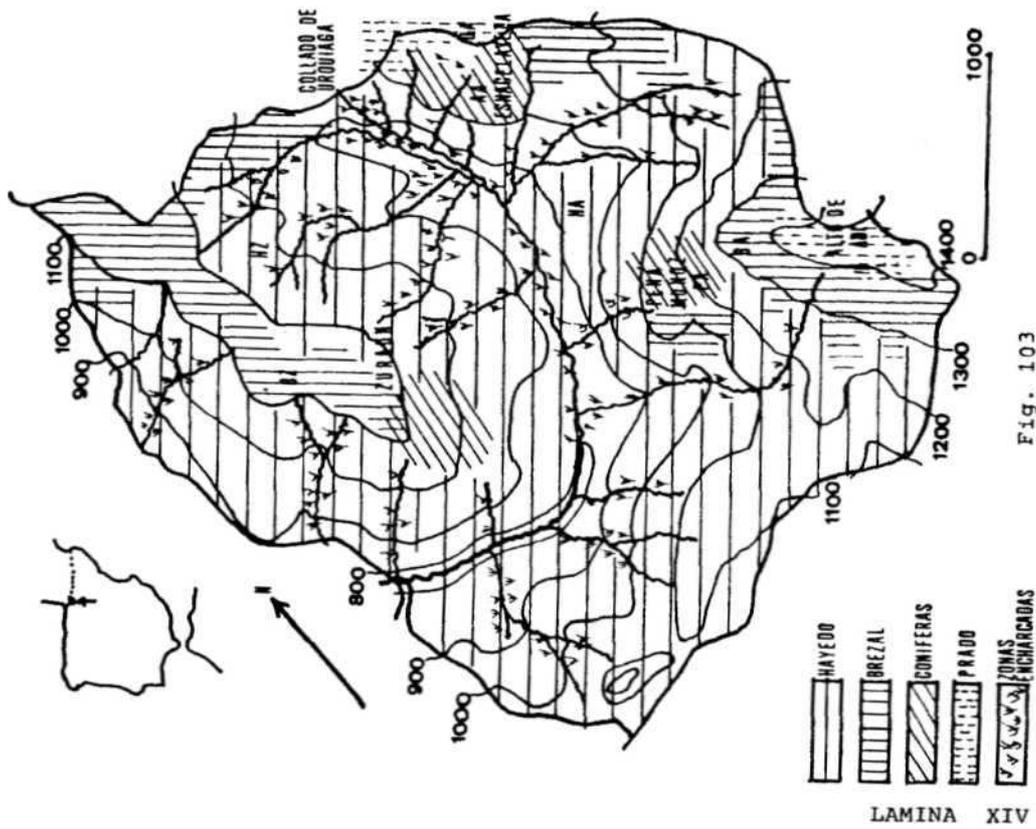


Fig. 103

LAMINA XIV



Biotopos	<i>H. acum.</i>		<i>H. arm.</i>		<i>H.a. hiper.</i>		<i>H. terg.</i>		<i>H. dent.</i>		<i>H. tuber.</i>		<i>H. soc.</i>		TOTAL
Zuraun hayedo	37	19%	18	9%	1	0,5%	00		7	4%	22	11%	110	56%	195
Zuraun Brezal	3	13%	4	17%	1	4%	0		15	63%	1	4%	0		24
Alerce	33	17%	46	24%	0		0		0		3	2%	111	58%	193
Peña Muñoz hayedo	1	1%	7	7%	11	11%	0		73	76%	0		4	4%	96
Peña Muñoz pinar	1	2%	31	67%	1	2%	7	15%	0		1	2%	5	11%	46
Peña Muñoz brezal	3	21%	3	21%	0		0		7	50%	0		1	7%	14
Prado de helechos	7	44%	0		0		0		5	31%	0		4	25%	16
Setas	56	15%	59	16%	0		0		0		258	69%	0		373
Musgo	31	86%	3	8%	0		0		2	6%	0		0		36
Piñas	100	100%	0		0		0		0		0		0		100
Tocón	0		2	100%	0		0		0		0		0		2
Liquen	0		3	25%									9	75%	12
TOTALES	272	25%	176	16%	14	1%	7	1%	109	10%	285	26%	244	22%	1107
Indice diversificación	83%		83%		33%		8%		50%		42%		58%		

Fig. 110. Tabla general del número de ejemplares por especies y biotopos. Los % se refieren respecto del total de hypogastruras en el biotopo correspondiente. El índice de diversificación indica el % de biotopos en los que aparece la especie.

#### Bibliografia

- BOURGEOIS, A., CASSAGNAU, P., 1972. La différenciation du type Ceratophysellien chez les Collemboles Hypogastruridae. *Nouv. Rev. Ent.*, 2: 271-291.
- CASSAGNAU, P., 1952. Faune française des Collemboles. I. Quelques nouveaux Poduromorphes méridionaux. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 87: 305-312.
- CASSAGNAU, P., 1954. Collemboles récoltes en Corse par T. Clay. *Proc. R. Ent. London (B)*, 23 (11-12): 239-241.
- CASSAGNAU, P., 1958. Faune française des Collemboles (IX). Les *Hypogastrura* sensu lato du massif du Neuville (Hautes-Pyrénées). Remarques sur la chétotaxie des espèces. *Vie Milieu*, 9 (4): 476-503.
- CASSAGNAU, P., IZARRA, D. C, 1969. Contribution a l'étude des écomorphoses: IV. Sur la signification de la forme crassispina chez *Ceratophysella armata* var. *attenuata* Cassagnau (Collembole Poduromorphe). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 94 (2): 243-250.
- GAMA, M. M., 1966. Notes taxonomiques sur quelques espèces de Collemboles. *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 295: 1-21.
- GISIN, H., 1949. Notes sur les Collemboles avec description de quatorze espèces et d'un genre nouveaux. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 22: 385-410.
- GISIN, H., 1960. *Collembolenfauna Europas*. Mus. Hist. Nat. Genova, 312 págs.
- SELGA, D., 1970. Catálogo de los Colémbolos de la Península Ibérica. *Graellsia*,
- STACH, J. , 1949. *The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Families: Neogastruridae and Brachystomellidae*. Acta Monograph. Mus. Hist. Nat. Krakow. 341 págs.

PUBLICACIONES DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

1. Estudio faunístico del macizo de Quinto Real  
I. Acaros Oribátidos (Acari. Oribatei)  
M.L. Moraza, L. Herrera y C. Pérez Iñigo
2. Potencial evocado visual. Investigaciones experimentales en el gato  
Emilio J. Díaz Calavia
3. Estudio faunístico del macizo de Quinto Real  
II. Moluscos (Mollusca)  
M. Larraz y A. Campoy
4. Estudio faunístico del macizo de Quinto Real  
III. Miriápodos Quilópodos (Myriapoda, Chilopoda)  
J. Barace y L. Herrera
5. Estudio faunístico del macizo de Quinto Real  
IV. Género Hypogastrura (Collembola, Hypogastruridae)  
Rafael Jordana Butticaç

