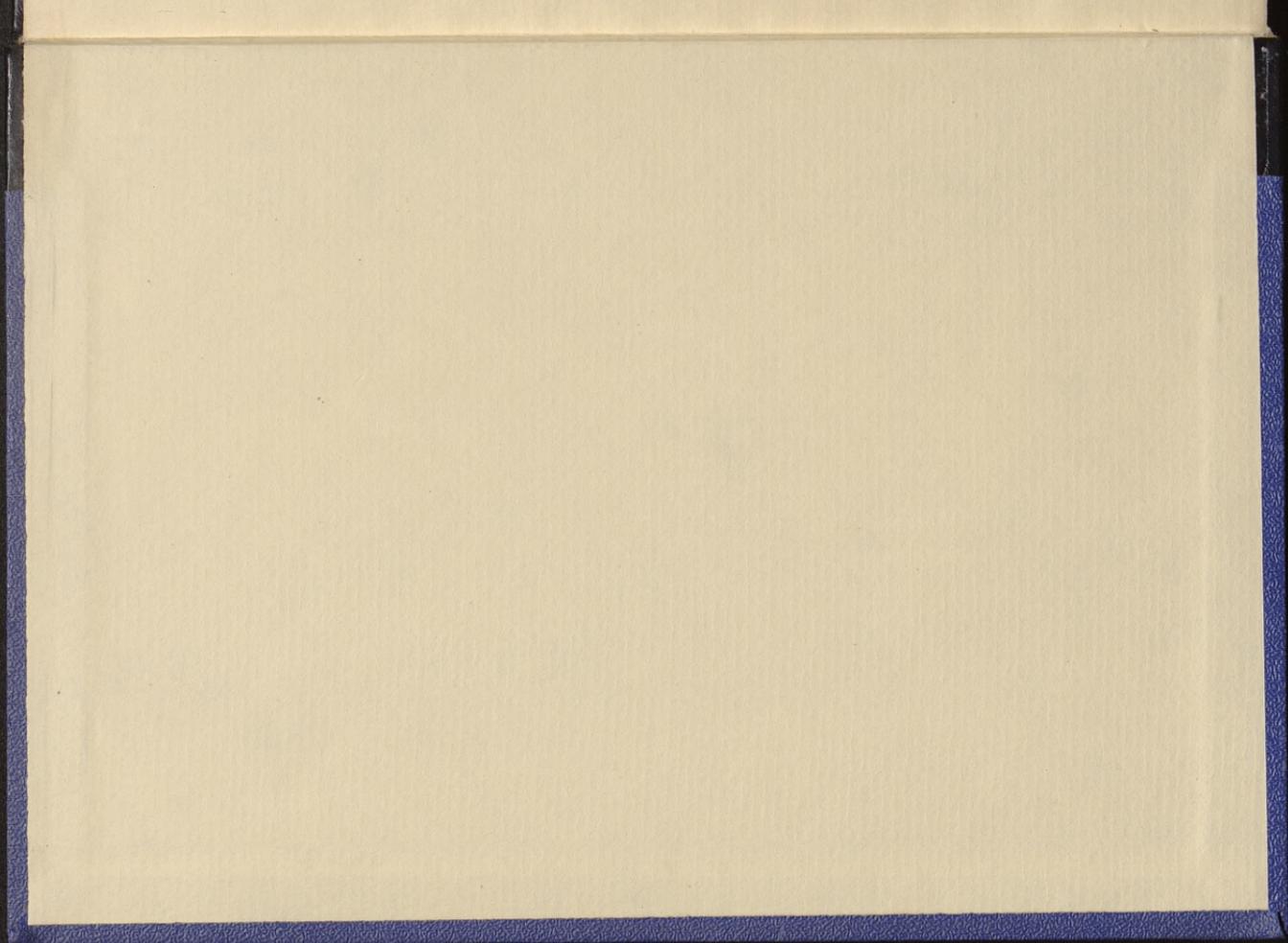
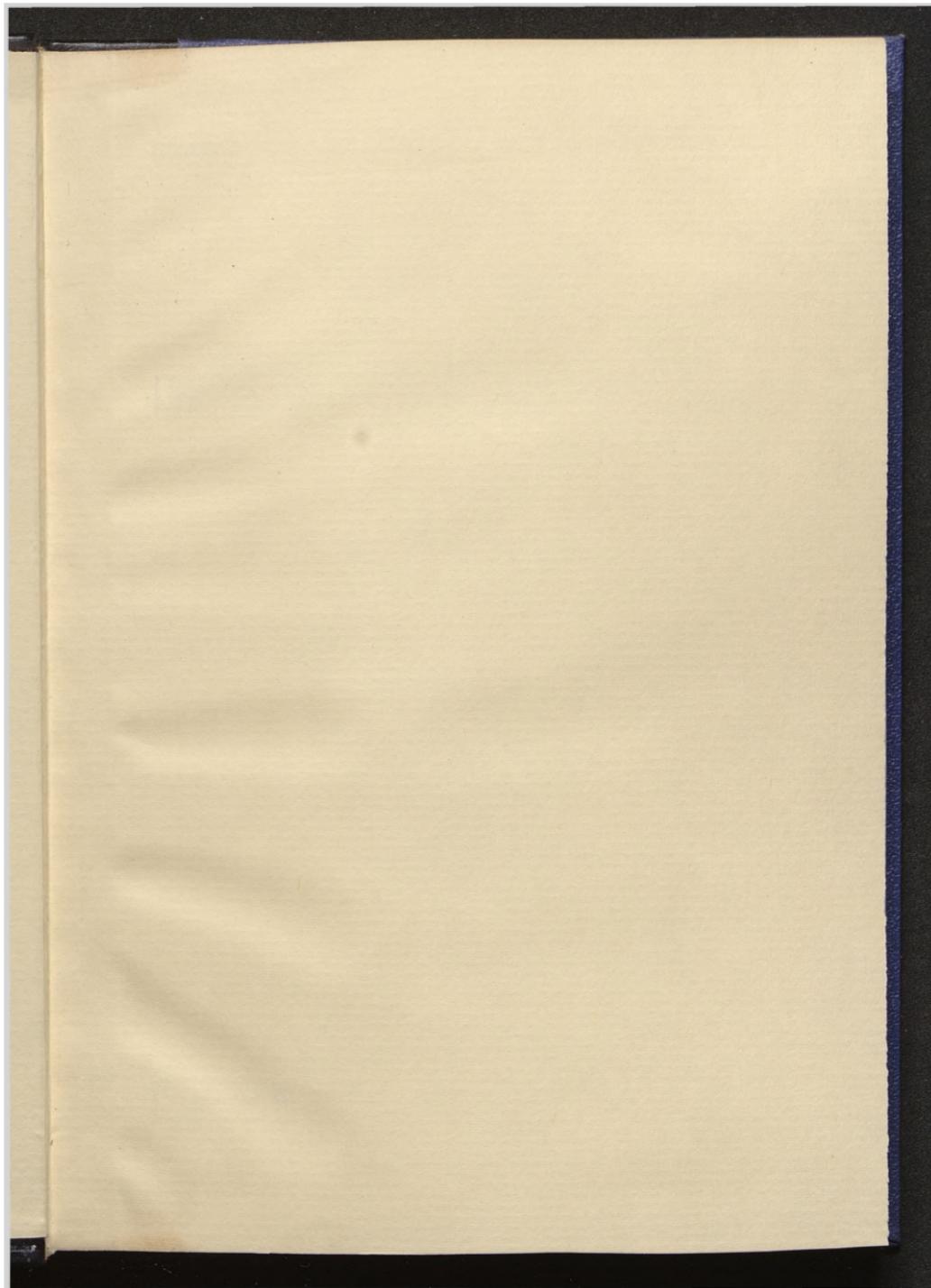
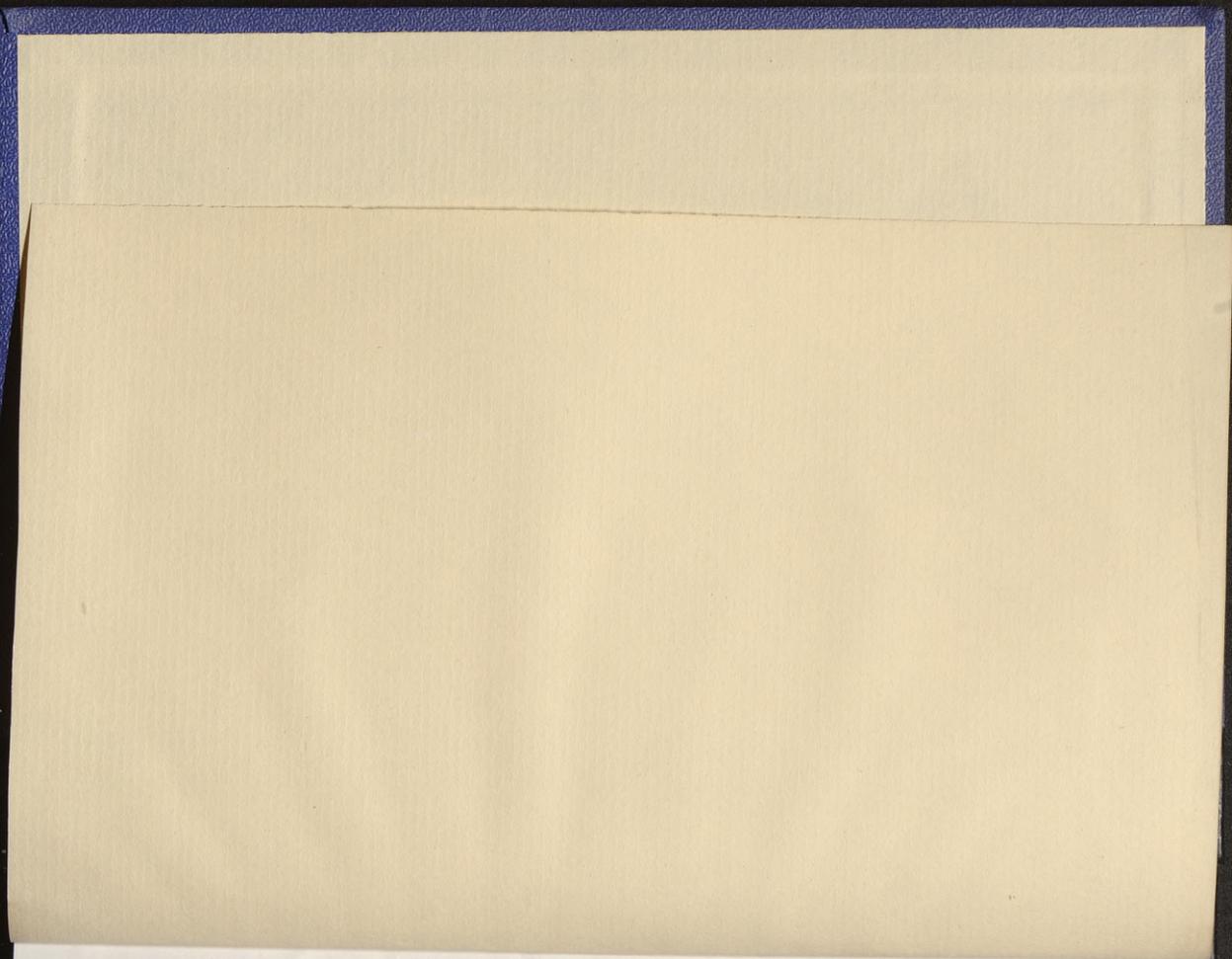


TO
DA







CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

PUBLICACIONES

DEL

INSTITUTO DE BIOLOGIA APLICADA

TOMO XXXIII

Publicado en diciembre de 1962



P. Inst. Biol. Apl.

BARCELONA, 1962

DIRECTOR :
PROF. DR. F. GARCÍA DEL CID

SECRETARIO :
PROF. DR. E. GADEA BUISÁN

La correspondencia debe dirigirse a:

INSTITUTO DE BIOLOGÍA APLICADA
UNIVERSIDAD DE BARCELONA

Precio de un número : España . . . 40 Ptas.
» » » » extranjero . . . 60 »

Depósito Legal, M. 703 - 1958

Subscripción y venta en:

LIBRERÍA CIENTÍFICA MEDINACELI
Duque de Medinaceli, 4
M A D R I D

SUMARIO

JOSÉ FERRÁN LAMICH. — Mejora genética acelerada de las cebadas	5
D. SELGA. — Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón (Golfo de Guinea). V, Colémbolos	17
D. SELGA. — Tres especies nuevas de colémbolos del puerto de Navacerrada (Guadarrama)	33
D. SELGA. — Sobre algunos colémbolos cavernícolas de Ca- taluña	43
S. V. PERRIS. — <i>Hermetia illucens</i> (L.) por primera vez en España (Dipt. Stratiomyidae)	51
FRANCISCO ESPAÑOL. — Notas sobre anóbidos. 2, Sobre los representantes españoles del gén. <i>Oligomerus</i> Redt.	57
ENRIQUE GADEA. — Nematodos brioedáficos de la isla de Menorca	71
PEDRO MONTSERRAT RECODER. — Pastos para el secano ara- gonés, II	118

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON

BY

JOHN H. COOPER

1841

Published by G. B. LITTLE & CO.,

100 NASSAU ST., N.Y.

AND

W. B. ALLEN, 100 NASSAU ST., N.Y.

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON

BY

JOHN H. COOPER

1841

Mejora genética acelerada de las cebadas

por

JOSÉ FERRÁN LAMICH

Historia

Una vez realizados unos híbridos en mayo de 1956, se nos ocurrió intentar una aceleración del ritmo en la siembra de sus generaciones, a base de dos cosechas por año. Si como dice J. L. DE LA LOMA en su *Genética Aplicada*, hacen falta unos doce años para obtener fija y multiplicada una nueva variedad cereal, por nuestro sistema reduciríamos este tiempo a menos de la mitad, en nuestros climas meridionales, con maduraciones a fin de junio.

Comprobada plenamente nuestra tentativa, con ciertas variedades de ciclo corto empleadas como genitores —una de ellas por lo menos—, hemos sacado observaciones aleccionadoras para las técnicas de mejora en general, y de paso nos hemos visto en el camino de la *vivacidad*, practicable y útil, tras las cosechas de verano —en septiembre, octubre—, y únicamente con una maduración húmeda otoñal, ya sea provocada por la siembra de julio, ya sea natural como se produce en las zonas montañosas y húmedas del Pirineo o en la climatología del norte de España.

Materiales

Comenzamos la experiencia sobre un híbrido obtenido realizado en mayo de 1956 entre WONG (variedad china de Nankín), interesante por su recia caña, de ciclo largo e incapaz, por tanto, de reproducirse en verano, y KINDRED de ciclo corto, reproducible en verano por no precisar del período de vegetación fría (termoperíodo), indispensable a la primera.

Con ellas intentamos la reproducción en verano de otros híbridos obtenidos también en mayo, sin el éxito del híbrido anterior.

Métodos

Sembrados los granos híbridos, a mitad de julio, la dominancia de la precocidad del ciclo corto, nos hace madurar en octubre la primera generación, que sembramos de nuevo en noviembre, y así obtenemos en septiembre de 1958 un 30 % de descendencias fijadas morfológicamente, que maduraron aquel verano y otro 30 % que quedaban sin espigar, por retorno al fenotipo parental Wong. El 40 % restante de la descendencia daba disyunción y era por lo tanto heterocigótico.

Ensayamos también en campo experimental algunas variedades de ciclo corto en verano, PIROLINE, RENÉ GUILLEMART, e ISARIA, entre otras.

Resultados

Aparte nuestros híbridos M-17, M-27, M-19, M-29, etc., que pasaron a ensayos comparativos y a multiplicaciones, hemos llegado a las observaciones de *vivacidad*, y a la separación de *estirpes vivaces*, dentro las variedades que mejor se comportan en siembras de verano.

Así es que la experiencia ha sobrepasado nuestras previsiones.

a) *La aceleración de la mejora*, se produce en todo híbrido, con una variedad por lo menos de primavera, de ciclo corto, ya que el factor o gene —ciclo corto—, es dominante.

Ahora bien, entre las variedades utilizables para esta mejora acelerada, observamos que unas —KINDRED, PIROLINE, etc.— se comportan mejor y son más seguras que otras, ISARIA y KENIA, por ejemplo.

Examinadas a fondo estas variedades más aptas, veremos que espigan sus hijuelos tarde y bien, en noviembre o diciembre con temperaturas 6°C inferiores a las que necesitan las cebadas ordinarias.

b) *La vivacidad*, se produce sobre los rastrojos madurados en septiembre-octubre, que mantienen su humedad durante otoño e invierno. El rebrote se generaliza y espiga antes que las siembras ordinarias de otoño y primavera.

Sólo en las especies *Hordeum bulbosum* y *H. secalinum*, habíamos anotado la vivacidad dentro del género. Es aquí en nuestras cebadas de cultivo donde hemos observado una perfecta vivacidad, tras la maduración a fin de verano de una primera granazón.

Se trata de vivacidad, del tipo de las *hemcriptófitas*, con órganos perennantes a ras de suelo. El rebrote como se ve en los últimos grabados se produce sobre el nudo de la base del tallo, en octubre-noviembre, dando raíces nuevas en algunos casos, y en otros sin raíces nuevas, brotando del nudo el tallo que dará la nueva espiga al madurar el año siguiente.

Foto y termoperiodismo

La observación del foto y termoperiodismo, nos ha llevado a distinguir como más aptas para su utilización en la mejora acelerada, a las variedades más *indiferentes* al fotoperíodo de días cortos.

Una observación de KINDRED sembrado al lado de ATLAS 54 en la primavera de 1957, nos dio las fechas de espigado que siguen :

KINDRED sembrado a primeros de marzo espigó el 12 de mayo.

ATLAS 54 sembrado a primeros de marzo espigó el 5 de mayo.

Es, pues, ATLAS 54 *el más precoz*, en siembra normal de primavera.

KINDRED, en cambio, sembrado a mitad de noviembre en Levante, espigó el 15 de marzo, mientras ATLAS 54 espigaba a primeros de abril, resultando en este caso ser más tardío. Es decir, que con la misma integración de calor, en la siembra de otoño, KINDRED espiga antes, por su *mayor indiferencia* al fotoperíodo de días cortos, espigando KINDRED a temperatura más baja de la que necesitó ATLAS 54.

La vivacidad observada tras las cosechas de verano se distingue por la morfología de las espigas que en un 3 ó 4 % son dobles, triples, teratólogicas y algunas pedunculadas, recordando al *Hordeum spontaneum*, del que proceden filogenéticamente, como puede verse en las figuras publicadas en nuestro libro «Cebada, Variedades Cerveceras y Cerveza» (Edit. AEDOS. Barcelona, 1960).

Las dos cosechas vienen con siete meses de intervalo en nuestra latitud (41°) y altitud (500 m s/el mar), y más distanciadas, en climas más fríos, como en nuestro Pirineo.

El «habitat» insólito, impuesto a la cebada nos ha abierto perspectivas sobre las condiciones necesarias a una cebada tropical KINDRED, si es verdad que espiga y se comporta indiferente al fotoperíodo de diez horas y media de luz solar en noviembre, acusa en cambio el doblado del cuello («neckin») de la espiga en estas condiciones, que dejan sin utilidad práctica el empleo de dicha variedad en el cultivo normal. Con la hibridación KINDRED por WONG, hemos conseguido eliminar en parte de la descendencia el doblado del cuello en siembras de verano.

La vivacidad la hemos asimismo recientemente seleccionado por separación de estirpes, dentro las variedades que la dan de sí, en un tanto por ciento elevado de plantas como nuestras MATUSALÉN, PIROLINE y otras.

Genes y Fenotipos

La realización fenotípica, que permite el cultivo de la cebada en verano, parece que deriva de dos o tres genes concretos, además de otros *polímeros*, incrementando o menguando la acción de los primeros.

La precocidad obtenida por algunas descendencias del KINDRED por WONG, supera la del genitor KINDRED, dando una mejora por *transgresión* notable.

Aplicaciones prácticas

Para la mejora acelerada iniciada con las cebadas tienen importancia estas variedades ya fijas, con destacada indiferencia al fotoperíodo de días cortos, que espigan a temperaturas muy bajas y con un porte de planta, robusto y productivo. Nuestras *descendencias vivaces* se aplicarán sin duda en cultivos asociados.

Si en el Valle de Arán o Andorra se desea implantar un alfalfar, se podrá utilizar probablemente la vivacidad de la cebada, sembrándola con la alfalfa en marzo o abril, por ejemplo, para obtener en agosto una cosecha de grano y un buen corte de alfalfa a fin de septiembre. Otra cosecha de cebada —esta vez vivaz— nos vendrá en junio siguiente, seguida de otros dos cortes de alfalfa dentro este segundo verano.

La alfalfa, al cesar su vegetación en octubre, como planta que es de días largos, permitirá el avance del rebrote de la cebada durante los meses de invierno y primavera.

Sería ocioso consignar otras aplicaciones como la de nuestro MATUSALÉN-17, aplicable a climas tropicales.

Conclusiones

1.^a Sobre los climas meridionales de Europa y sin auxilio de «Fitotróp», es posible la mejora acelerada en pleno campo de las cebadas de ciclo corto, partiendo de un genitor por lo menos, de entre las variedades descritas.

El tiempo necesario para producir y fijar un híbrido, queda reducido a la mitad.

Las variedades obtenidas son *alternativas*, y pueden usarse por tanto en siembra de otoño, para dar rendimientos en general más seguros y cuantiosos que no en siembra de primavera.

2.^a La *vivacidad*, que nunca se reveló en maduraciones de junio, sin humedad en el suelo, se ha producido cuando las maduraciones se han obtenido artificialmente, a fin de verano —conservando el rastrojo húmedo, durante los meses de otoño—, como se obtiene naturalmente en años como 1960 de lluvias persistentes en octubre y noviembre.

Las variedades vivaces de trigos canadienses y rusos —los *Aegilo-Triticum* y los *Agropyrum-Triticum*, que fueron ensayados en «Aula Dei» y Caldas de Montbuy, no dieron vivacidad alguna en sus maduraciones de junio.

Es en sus climas de origen únicamente, en regiones de maduración tardía y con humedad, que el fenómeno *vivacidad* se produce como con nuestras cebadas.

Resumen

El autor del presente trabajo describe su experiencia, desde 1956, para la aceleración del proceso de mejora por hibridación entre cebadas, con éxito a base de la reproducción de las generaciones híbridas, a razón de dos por año, lo que es practicable en las regiones meridionales de Europa, y del mundo en general, por debajo de los paralelos 42, hacia los trópicos.

Al madurar en septiembre las generaciones sucesivas, se han producido, en algunas descendencias, frecuentes y casi generalizados casos de *vivacidad*. Por separación de estirpes se han creado descendencias en multiplicación de dos tipos de *vivacidad*:

- a) Con formación de raíces a la altura del primer nudo de la base del tallo, y
- b) Sin formación de nuevas raíces, por ramificación, partiendo del mismo primer nudo.

Unas y otras observaciones, y designación de variedades aptas para la mejora, son de interés en el futuro para los que trabajan en la mejora de cebadas y otros cereales, a los que no será difícil equiparar, después de encontrar las variedades clave, que sirvan para la aceleración del ritmo de la mejora.

Cervera, a 20 de febrero de 1961.

Centro de Mejora Acelerada de Plantas de Ciclo Corto.



Fig. 1. — *Finalidad propuesta al realizar el híbrido.* Reforzar simplemente —a base de la variedad Wong de Nankín (China)—, el cuello y caña de nuestras cebadas, siempre débiles, como se observa en la cogotona tipo (piramidal) de la derecha. Con el empleo de las cosechadoras estas cebadas cogotonas no resisten el *desgrane a maduras*, de la cosecha en pie. Hay que subsanar estos defectos, si queremos aumentar el *techo productivo*, de nuestras variedades para regadíos fértiles. Las variedades típicas de Centroeuropa, dan allí de 3500 a 4000 kg por Ha en cultivo normal; sin riego supletorio, que no se practica en aquellos climas húmedos. En España, al lado de cultivos áridos que con variedades rústicas nos dan entre 1000 y 1500 kg por Ha, tenemos nuestros oasis de riego, donde llegamos con facilidad a los 6000 kg por Ha; si reforzamos la caña, podremos superar aún estos rendimientos.



FIG. 2. — Mayo de 1956, realizamos el híbrido. He aquí las variedades paterna y materna Wong y Kindred. Kindred, precoz; Wong tardío y para siembra de otoño. Obsérvese la recia caña y cuello de Wong. La reproducción de generaciones es a base de dos por año, y eliminando en octubre las que no espigaban ni maduraban.



FIG. 3. — Junio de 1959. He aquí fijados, tras seis generaciones, dos híbridos, M-17 y M-27, entre otros.



FIG. 4. — *Octubre de 1959*. Espigas diferentes: *Matusalén* en cultivo de verano. Acusan debilitación de cuello, e irregular distribución de grano, con enanismo no muy acusado de las plantas que las soportan.



FIG. 5. — *Octubre de 1959*. Obsérvense tres espigas de *Kindred* en cultivo de verano y la extrema debilitación del cuello que impide un cultivo regular en esta época del año. Recordemos que *Wong* se queda en vegetación foliácea si lo sembramos a primeros de julio.



FIG. 6.

Dos nudos en noviembre, uno dentro del círculo y otro tangente con él, acusan formación de nuevo sistema radicular antes de la emisión de tallos.



FIG. 7.

A 20 de noviembre, un sistema radicular vivaz se forma sobre el nudo mientras apunta un tallo.



FIG. 8.

Vista general de una planta acusando temprana vivacidad sobre el primer nudo del tallo espigado a primeros de octubre. Las hijuelas vivaces de esta planta acusan la más completa indiferencia al fotoperíodo de días cortos, pues, como se aprecian en el grabado núm. 8, las hay numerosas que vendrán a espigar en diciembre, febrero y marzo.

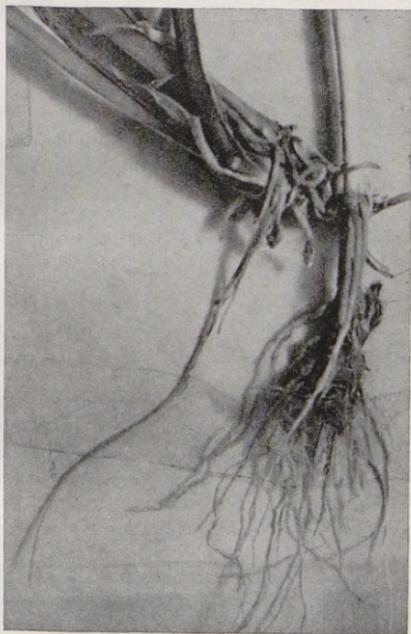
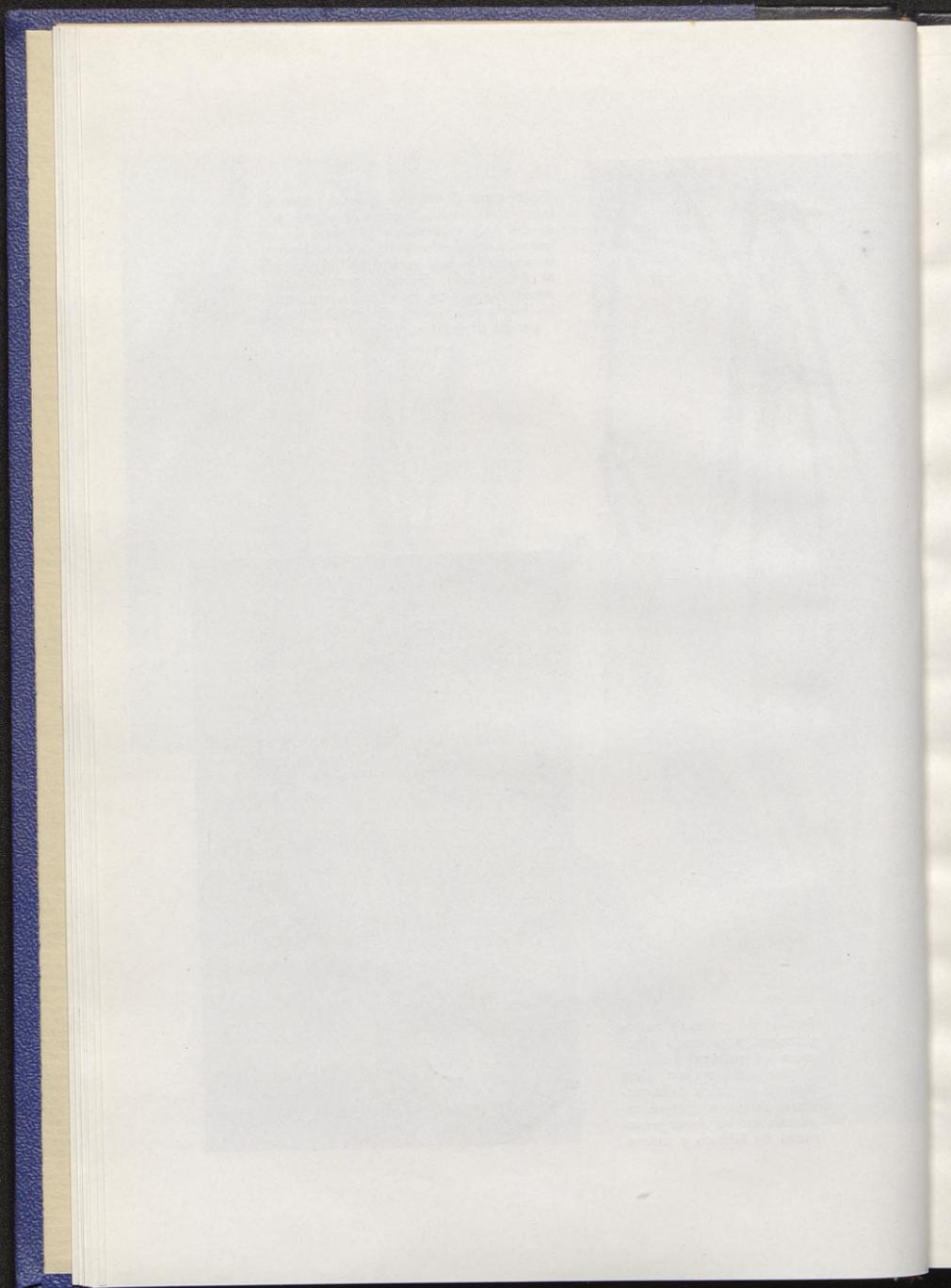


FIG. 9.

Detalle del mazo de raíces principal y el mazo vivaz sobre el primer nudo de la planta de verano. Esta fórmula es típica de la mayoría de casos que se registran en las fases avanzadas de febrero y marzo.



Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla
de Annobón (Golfo de Guinea)

V. - Colémbolos

por

D. SELGA

En el presente trabajo se recogen las principales conclusiones del estudio colembológico del material que me fue remitido por el Dr. PERIS y J. ÁLVAREZ, quienes lo recolectaron durante la expedición científica realizada en los meses de julio y agosto del año 1959 a la isla española de Annobón (Golfo de Guinea).

Esta es la segunda nota sobre colémbolos de dicha localidad; en la primera (*P. Inst. Biol. Aplic.*, 31, 93-100) se dieron a conocer tan sólo dos Isotómidos de dicha isla.

Familia ISOTÓMIDOS (*Isotomidae*)

Isotomiella minor (SCHÄFFER)

Sinonimias: *Isotomiella minor* SCHÄFFER, 1900; *Isotomiella distinguenda* BAGNALL, 1939; *Isotomiella media* GISIN, 1948.

Tres ejemplares hallados en barro y hojarasca de la orilla del lago del Pico del Centro, coinciden con la descripción de STACH y GISIN. Longitud total, de 0,76 a 0,64 mm.

Es una especie euedáfica, pero se la encuentra con frecuencia debajo de piedras y musgo.

Se hallan citas de esta especie de casi todas las latitudes. Común en Europa y América; citada también en Japón, Singapur, Nueva Zelanda y Madera.

Proisotoma alvarezii SELGA, 1960 **Proisotoma centralis* DENIS, 1931.

Seis ejemplares en tierra y musgo, en una raíz de una orquídeacea, Pico del Centro.

Todos ellos presentaban 6 + 6 omatidios; relación del órgano postantenal/diámetro de un omatidio = 2. Órgano postantenal con una pequeña constricción en su parte media. Mucrón con laminilla.

Proisotoma centralis fue descrito por DENIS sobre dos ejemplares hallados en Orijuaco y un ejemplar de San José (Costa Rica); MILLS, 1938, cita un ejemplar de *P. centralis* de una cueva de Yucatán, cuya determinación considera dudosa, por la presencia de 5 + 5 ojos; tampoco dice nada de las laminillas del mucrón, típicas de *centralis*, y éstas no figuran en el dibujo de la furca del mismo (pág. 185, fig. 12).

Isotomina perisi SELGA, 1960 **Isotomina cardusi* n. sp.

Descripción. Color macroscópicamente gris. Cabeza y antenas más pigmentadas que el resto del cuerpo.

Pilosidad corta. Pelos lisos. La relación de los pelos mayores del segmento V-VI a las comunes de dicho segmento es de 21/9. Revestimiento de antenas y cuerpo análogo al descrito en *Isotomina perisi*.

Órgano postantenal en forma de elipse céntrica; borde posterior de la misma dividido en su parte media; borde anterior entero. 6 + 6 omatidios en placa bien pigmentada. Longitud del órgano postantenal a diámetro de corneola = 13/10 (relación pequeña, ya que lo frecuente en el género *Isotomina* es que sea de 2 a 3) (fig. 1 a).

Uña con diente fuerte en la mitad del borde interno. Órgano empodial con laminilla media, ancha y redondeada. Pelo tibiotarsal más delgado que las sedas comunes del tibiotarso, en posición erecta. Tibiotarso claramente subsegmentado (fig. 1 b).

Tenáculo con 4 dientes en sus ramos y una seda en el cuerpo.

Furca que sobrepasa el borde posterior del II segmento abdominal. Cara ventral del manubrio con un par de sedas en posición posterior. cara dorsal con 22 a 24 sedas. Dentes bien anillado en su parte media, estre-

* Publicado en *P. Biol. Aplic.*, 31:94.

* Publicado en *P. Biol. Aplic.*, 31:93.

chándose gradualmente, pero conservándose robusto en su parte distal. Parte no anillada de igual longitud que el mucrón; cara ventral del dente presentando de 20 a 21 sedas, colocadas en filas de dos y de tres, sin

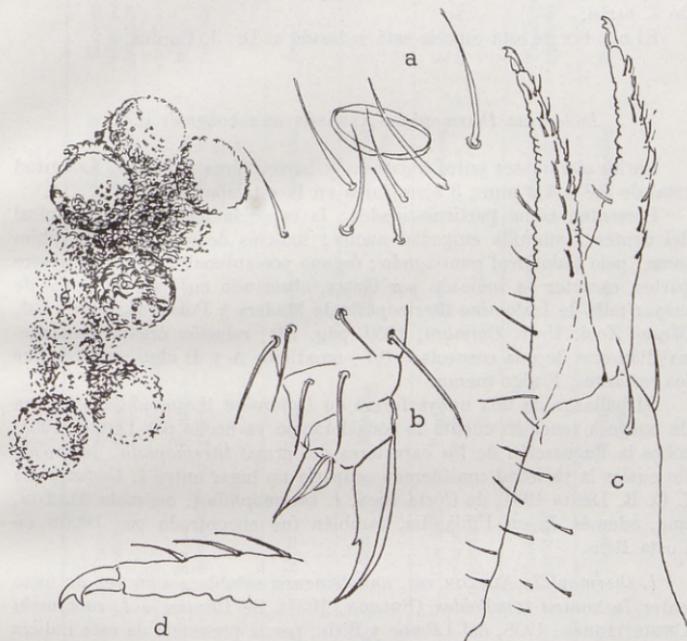


FIG. 1. — *Isotomina cardusi*, n. sp.: a, órgano postantenal y omatodios; b, uña del III par de patas; c, furca; d, mucrón.

seda subapical; cara dorsolateral con 8 sedas. Mucrón con el borde ventral recto, bidentado; diente apical subigual al antepical. Longitud del manubrio :dentes :mucrón = 45 :31 :3 (fig. 1 c y d).

Longitud total de los ejemplares, sin contar las antenas, 1,25 mm. Ocho ejemplares hallados en musgo y en tierra de la raíz de una orquídea.

Justificación. *Isotomina cardusi* n. sp. pertenece al grupo de *Isotomina perisi* SELGA; se separa de ella por la forma de su órgano postan-

tenal; la pequeña relación del órgano postantenal a diámetro de un omatidio; la clara subsegmentación de su tibiotarso y posición de su pelo tibiotarsal; menor relación manubrio/dentes y forma de este último. Los ejemplares adultos de menor talla sobrepasan a los adultos de mayor talla de *I. perisi*.

El nombre de esta especie está dedicado al Dr. J. Cardús.

Isotomina thermophila AXELSON *annobonensis* n. f.

Varios ejemplares entre hojarasca y barro, cerca del agua. Longitud total de 0,8 a 1,2 mm; 3 ejemplares en la estación 30.

Presentan como particularidades: la carencia de la seda subapical del dente; laminilla empodial ancha; indicios de segmentación tibiotarso; pelo tibiotarsal puntiagudo; órgano postantenal dividido en cuatro partes, carácter ya indicado por GAMA, observado en los ejemplares de mayor talla de *Isotomina thermophila* de Madera y Portugal (*Mem. Est. Museo Zool. Univ. Coimbra*, 1959, pág. 19); relación órgano postantenal/diámetro de una corneola = 3/1; omatidios A y B algo mayores que los restantes, F algo menor.

El hallazgo de una nueva forma de *Isotomina thermophila* nos lleva de nuevo a tener en cuenta la consideración ya hecha por DENIS (1931) sobre la fluctuación de los caracteres del grupo *thermophila*, dentro de los cuales la variedad considerada ocuparía un lugar entre *I. thermophila* f. C. R. DENIS 1931, de Costa Rica, *I. thermophila* f. *anómala* ALEXON, que, además de en Finlandia, también fue encontrada por DENIS en Costa Rica.

I. thermophila ALEXON var. *annobonensis* establece a su vez un nexo entre *Isotomina tenelloides* (FOLSON, 1937), de Illinois, e *I. salaymehi* CHRISTIANSEN, 1958, del Líbano y Siria, por la presencia de este indicio de segmentación en su tibiotarso.

Estas dos últimas especies podrían ser consideradas en los extremos conocidos de la variabilidad de caracteres de *Isotomina thermophila* por la presencia de su pelo sensitivo en el V segmento abdominal.

FOLSON, en la descripción de *Proisotoma (Proisotoma) tenelloides* = *Isotomina tenelloides*, ya tiene en cuenta su parentesco con *Isotomina thermophila* f. *anómala*; como carácter diferencial hace constar la forma del margen del mucrón, diciendo que es redondeado ventralmente; además de este carácter presenta segmentación tibiotarsal, presencia de seda sensorial sobre el V segmento abdominal y pelo tibiotarsal clavado.

Considerando estos caracteres dentro de la variabilidad del grupo *thermophila*, el único que quedaría como particular de *tenelloides* sería el primero, o sea la forma de mucrón («ventral margin strongly rounded

CARACTERES	OJOS	TIBIO-TARSO	PELO TIBIOTARSAL	PELO SENSORIAL V SEG. ABD.	SEDA SUB-APICAL DEL DENTES	MARGEN VENTRAL MUCRÓN
<i>I. thermophila</i> f. <i>tipica</i>	Todos iguales	Sin segmentación	Puntia-gudo	Ausente	2 veces más larga que el mucrón	Poco curvado
<i>I. thermophila</i> f. C. R.	G, H menores	Idem	Idem	Idem	Ausente	Idem
<i>I. thermophila</i> f. <i>anómala</i>	A, B mayores	Idem	Mazudo	Idem	Igual al mucrón	?
<i>I. thermophila</i> var. <i>annobonensis</i>	Idem	Con indicios de segment.	Puntia-gudo	Idem	Ausente	Poco curvado
<i>I. teneilloides</i>	Iguales	Subsegmentado	Mazudo	Presente	Igual al mucrón	Fuertemente curvado
<i>I. salaymehi</i>	D menores	Idem	Puntia-gudo	Idem	Presente	Recto

in lateral aspect»), que, juzgando por la figura 261, plt. 23, podría encajar dentro del tipo de variación mucronal del grupo *thermophila*.

Isotomina salaymehi CHRISTIANSEN, 1958, tiene de común con *tenuiloides* el bastón sensorial de su V segmento abdominal y la división del segmento tibiotarsal. La variabilidad del tamaño de omatidios y sedas abdominales es típica dentro del grupo *thermophila*. Sin embargo, este carácter y la presencia de su pelo tibiotarsal puntiagudo establecen unas diferencias morfológicas con *I. tenelloiles*.

El cuadro sinóptico siguiente nos pone de manifiesto las consideraciones que se han venido haciendo sobre este grupo de *Isotomina*.

Familia ENTOMÓBRIDOS (*Entomobryidae*)

Entomobrya assuta FOLSON 1924

Varios ejemplares en madera podrida. Entre los doce ejemplares examinados, tres eran ♂♂. Longitud total, sin contar las antenas, 1,4 mm. Cuerpo fusiforme, algo deprimido dorsoventralmente. Coloración blanca amarillenta, con pigmento azul distribuido según figuras 2f y e. Base de las antenas azul, los últimos segmentos antenales fuertemente azulados. Parte dorsal de la cabeza, con doble triángulo azul; placa ocular fuertemente pigmentada. En la parte dorsal de los segmentos del cuerpo se aprecia una banda longitudinal más débilmente teñida. Artejos de las patas débilmente teñidos de azul, con algunas manchas más intensas.

IV segmento antenal con maza cuatrilobada situada en su extremo distal (fig. 2h).

Papilas labrales subrectangulares, con sedas diminutas situadas sobre micropapilas. El número de estas micropapilas es de dos a tres por cada papila (fig. 2i).

8 + 8 ojos, de los cuales los dos posterointernos de cada lado tienen la mitad de tamaño de los seis restantes, que son iguales entre sí.

Órgano trocanteral sin sedas internas (fig. 2j).

Órgano empodial largo, delgado, extendiéndose hasta los 4/5 de la longitud de la uña. Uña con dientes laterales; borde interno con tres pares de dientes (fig. 2k).

Mucrón con dos dientes subiguales. Espina basal pequeña (fig. 2g).

Placa genital con 17 cerdas. Cerdas basales curvadas y fuertes; parabasales más delgadas; las dos cerdas laterales siguientes, de cada lado, más cortas que las basales, anchas y afiladas en el extremo; las restantes más cortas, erguidas y gradualmente afiladas (fig. 2l).

Esta especie sólo se ha hallado hasta ahora en América del Norte. Por lo que afirma CHRISTIANSEN, presenta una gran variedad de pigmen-

tación; en los ejemplares de Annobón la distribución de las manchas fuertemente pigmentadas fluctúa poco y todos presentan la banda longitudinal media.



FIG. 2. — *Entomobrya assuta* Folsom: e, aspecto general, cara lateral; f, cara dorsal; g, muerón; h, ápice del IV segmento antenal; i, papilas labrales; j, órgano trocanteral; k, uña del tercer par de patas; l, placa genital.

Entomobrya atrocincta SCHÖTT, 1896

Sinonimia : *Entomobrya nigrocincta* DENIS, 1924.

Un solo ejemplar hallado en musgo sobre un árbol. Color del cuerpo anaranjado; mesotórax con una estrecha faja azul negra, en sus bordes anterior, posterior y laterales; metatórax con amplia faja azul negra que cubre también el abdomen I. Por la distribución del pigmento correspondería a *E. atrocincta* SCHÖTT f. *nigrocincta* DENIS, citada por MAYNARD, 1951.

Esta especie tiene una distribución muy amplia; abunda en España, sur de Francia; existen varias citas de América del Norte y del Sur, de Nueva Zelanda, etc.

Entomobrya sp. (cf. *nivalis* L.)

Un ejemplar en tierra y musgo de la raíz de una orquídea. Por su coloración y distribución del pigmento pertenecería a *E. nivalis*, pero su determinación exacta no es posible por tratarse de un ejemplar incompleto y ♀.

Entomobrya nivalis puede considerarse como cosmopolita y ubiquista. J. PAOLT, 1959, la cita en África del Sur.

Seira (Lepidocyrtinus) sp.

Un solo ejemplar incompleto. Es una forma próxima a *Seira elegans* (SCHÖTT), *Seira nyassica* (BÖRNER) y *Seira (Lepidocyrtinus) barnardi* (WOMERSLEY).

Coloración del cuerpo blanca con manchas azules, tal como indica la figura 3 ll. Antenas intensamente coloreadas de azul, con un anillo más pigmentado en la parte distal de los artejos II y III; fémures y tibiotarsos de las patas con tinte azulado. Cuerpo y extremidades recubiertas de escamas hialinas típicas de *Seira*.

Longitud de la antena/diagonal de la cabeza = 49 : 20; relación de los artejos antenales IV : III : II : I = 19 : 11 : 11 : 7. IV artejo antenal con maza apical, sin presentar anillamiento.

Uñas con dos dientes internos. Apéndice empodial no truncado. Longitud del pelo tibiotarsal/borde interno de la uña = 9 : 8 (fig. 3 n). La uña de *Seira* sp. es parecida a la de *Seira barnardi* (WOMERSLEY), la cual pre-

senta una posición intermedia entre *S. elegans* SCHÖTT (carece de dientes en su borde interno) y *Seira nyasica* (BÖRNER) (presenta cuatro dientes en su borde interno).

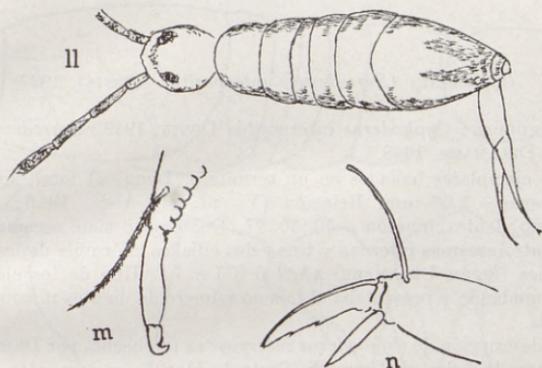


FIG. 3. — *Seira* (*Lepidocyrtus*) sp.: ll, aspecto general; m, mucrón; n, uña del tercer par de patas.

Heteromurus major (MONIEZ) 1889

Sinonimias: *Heteromurus caeruleus* BORNER, 1901; *H. melitensis* STACH, 1924.

Un ejemplar en madera descompuesta en el bosque del lago Mazafim.

Heteromurus major es una especie conocida de distintas localidades europeas, Palestina y Azores.

Pepidocyrtus cyaneus TULLB., 1871

Sinonimias: *Lepidocyrtus purpureus* LUBB., 1873; *L. metillicus* PACKARD, 1873; *L. assimilis* REUT, 1890; *L. pallidus* SCHÖTT, 1893; *L. vicarius* BÖRNER, 1906; *L. anglicanus* JACKSON, 1926.

Un ejemplar junto al lago, entre barro y hojarasca de la orilla, Pico del Centro.

Lepidocyrtus cyaneus es una especie que frecuenta el humus, pero se la encuentra también debajo de piedras o en musgos, incluso en suelos

que serían demasiado secos para otros *Lepidocyrtus*. Por lo que hace referencia a su distribución geográfica, podemos decir que se le ha hallado en Siberia, Groenlandia, Europa, América, África (Egipto, Camerún, África del Sur), Nueva Zelanda, Japón, etc.

Cyphoderus (Serroderus) interpositus (DENIS), 1942

Sinonimias : *Cyphoderus interpositus* DENIS, 1942 ; *Serroderus interpositus* DELAMARE, 1948.

Dos ejemplares hallados en un termitero. Longitud total, sin contar las antenas = 1,06 mm. Relación IV abd. : III Abd = 19 : 6 ; longitud manubrio : dientes : mucrón = 59 : 50 : 27. Dentes con siete escamas externas, cuatro escamas internas y tres pelos ciliados. Fórmula de los dientes mucrones (según DELAMARE) aA 2 ó 3 I A 7 I. Uno de los ejemplares estaba mudando y presentaba el mismo número de dientes mucronales en la muda.

La descripción de *Cyphoderus interpositus* fue hecha, por DENIS, sobre ejemplares hallados en Toumouí (Costa de Marfil), en compañía de *Belliositermis natalensis*, más tarde, DELAMARE lo cita en varias localidades de Banco (Costa de Marfil), hallados en compañía de hormigas, y en Duekoué (Costa de Marfil) en guano de murciélagos.

Cyphoderus (Serroderus) alvaradoi n. sp.

Diagnosis : Sin vestigios de pigmento. Sin ojos, ni órgano postantennal. Revestimiento general, formado de pelos ciliados y escamas finas, incoloras. Distribución de las botriotriquiás : 1 par en la cabeza, 3 pares en el II segmento abdominal, 3 pares en el III segmento abdominal y 4 pares en el IV segmento abdominal (fig. 4, ñ).

Antenas de cuatro artejos, con revestimiento y forma típica del género *Cyphoderus*. Relación longitudinal de la cabeza : diagonal cefálica = 29 : 18 ; longitud relativa de los segmentos antenales, I : II : III : IV = 11 : 28 : 17 : 37.

Mandíbulas con cinco dientes en su extremidad y placa molar bien desarrollada. Maxilas con laminillas cortas (fig. 4, p y q).

Mesonoto que cubre el protórax, pero que no se proyecta sobre la cabeza. Longitud relativa de los segmentos II : III torácicos / I : II : III : IV : V : VI abdominales = 10 : 8 : 5 : 7 : 8 : 25 : 4 : 3.

Tibiotarsos sin subsegmentación. Longitud relativa de los tibiotarsos I : II : III = 30 : 40 : 55. Pelo tibiotarsal poco mazudo, longitud subigual

a la uña. Uña con un par de dientes laterales, un par de lóbulos internos basales que sobrepasan la mitad del borde interno de la uña; diente interno impar. Apéndice empodial típico de *Serroderus* (fig. 4, r).

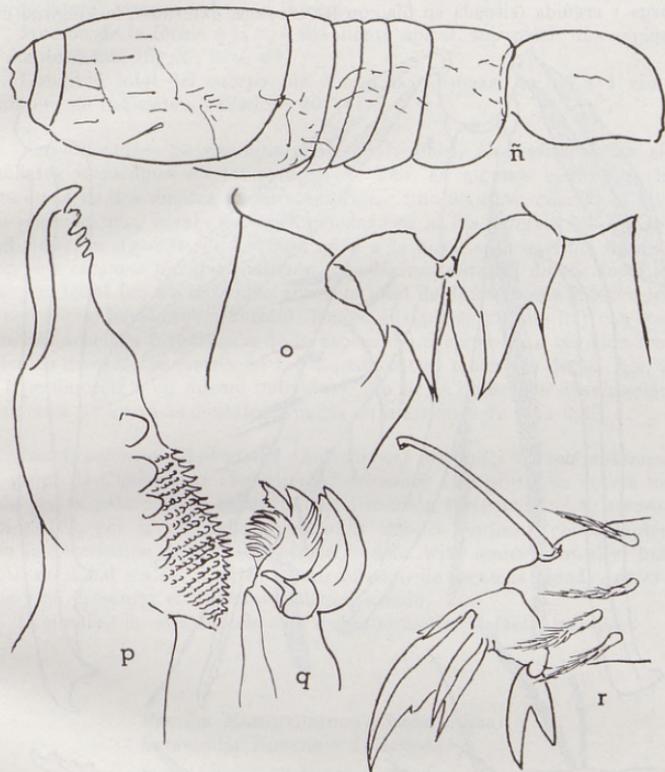


FIG. 4. — *Cyphoderus (Serroderus) alvaradoi* n. sp.: ñ, vista lateral botriotriquias; o, parte basal del dente; p y q, mandíbula y maxila; r, uña del tercer par de patas.

Tenáculo con cuatro dientes en cada uno de sus ramos, con seda basal (en un ejemplar se observaron 5 dientes en cada uno de los ramos).

Furca que alcanza el tubo ventral. Manubrio más largo que el dente. Mucrón aproximadamente la mitad del dente. Relación manubrio :mu-

crón = 53 : 31 : 18. Dentes con escamas ventrales, el par distal sobrepasa el ápice el mucrón; cara dorsal con dos filas de escamas pinadas : 5 en la fila externa y 1 en la fila interna, la situada en posición distal de longitud subigual al mucrón ; en la parte basal, presenta una cerda y erguida (situada en fila con las escamas externas), la longitud de



FIG. 5. — *Cyphoderus (Serroderus) alvaradoi* n. sp.: s, escamas pinadas distales y mucrón; t y u, mucrones; v, dentes y mucrón vistos dorsalmente; w, dentes y mucrón vistos por la parte lateral externa.

esta cerda es mayor que las demás sedas del dentes; en posición anterior a la escama distal interna, tres pelos abundantemente ciliados. Parte proximal media de la cara dorsal, con dos gruesos pelos, poco puntiagudos, ciliados radialmente. Una fila de 5 pelos finamente ciliados en el borde lateral externo y 4 en el interno.

Mucrón de la forma aAIA, o sea diente apical, subapical, una espina y diente dorsal (fig. 5, *t*, *u*, *w*).

Longitud total del cuerpo, sin contar las antenas, de 0,8 a 1 mm. Número de individuos hallados: 40.

Variabilidad.— Se examinaron 24 individuos, observándose las siguientes variaciones en los caracteres: *uña*, en algunos ejemplares la presencia de dos dientes impares internos; uno de ellos, cuando existe, en posición muy basal; *escamas pinadas*, en la fila interna dos (en un individuo, la segunda, de longitud igual a la distal externa), fila interna con seis escamas pinadas; *mucrón*, dos espinas entre el diente anteapical y el basal (en un individuo ausencia total de dicha espina intermedia y con diente basal muy reducido). En los ejemplares jóvenes hay con frecuencia ausencia o reducción de la espina del mucrón. Son también frecuentes casos de asimetría de los mucrones (los mucrones de las figs. *s* y *t* pertenecen a un mismo individuo). No se ha observado disminución numérica de escamas dentales pinadas en individuos de talla 0,48.

Justificación.— *Cyphoderus (Serroderus) alvaradoi* n. sp. pertenece al grupo de *Cyphoderus (Serroderus) orientalis* (FOLSOM); se aparta de ésta por la presencia de la espina en el mucrón (*orientalis* aAA, *alvaradoi* aAIA), por la presencia de escamas distales ventrales en el dentes (en la descripción de FOLSOM consta: «dens with scales ventrally, but with no distal scale»); por el menor número de escamas pinadas externas y no presentar el tibiotarso subsegmentado.

El nombre de esta especie está dedicado al Dr. Rafael Alvarado.

Familia ESMINTÚRIDOS (*Sminturidae*)

Subfamilia NEELINOS (*Neelinae*)

Neelus murinos FOLSOM, 1896

Varios ejemplares hallados en musgo en un árbol del Pico del Centro. Esta especie se presenta con frecuencia en musgos y también en cuevas. Su distribución geográfica es muy amplia; Europa, América (Norte y Centro), Australia, Sicilia y Madera.

Subfamilia DICIRTOMINOS (*Dicyrtominae*)*Dicyrtoma* sp.

Un ejemplar joven en tierra y musgo en la raíz de una orquídea.

Subfamilia ESMINTURINOS (*Sminthurinae*)*Sphaeridia pumilio* (KRAUSBAUER), 1898

Sinonimias: *Sminthurus pumilis* KRAUSBAUER, 1902; *Sminthurides pumilis* BÖRNER, 1902; *Sminthurides globosus* AXELSON, 1902.

Varios ejemplares hallados en musgo de un árbol del Pico del Centro.

Sphaeridia pumilis se puede considerar como ubiquista y cosmopolita, se le ha hallado desde las regiones árticas a los trópicos; en África se la cita desde el norte (HANDSCHIN, 1925) al sur (PAULT, 1959).

SUMMARY

In this paper are explained the results of the study on the Collembola material from the Peris-Alvarez Research Expedition to Annobón (Gulf Guinea).

In the systematical study of the species, some considerations on the ecological and geographical distribution are given. In this note are described also two new species and a new variety of Collembola:

Isotomina cardusi n. sp. can be distinguished from the similar *Isotomina perisi* SELGA, because it presents different form of postantennal organ, smaller relation between postantennal organ and the eyes, tibiotarsal subsegmentation, different appearance of tibiotarsal hair, smaller ratio of dens to mucro and shape of the dens.

Isotomina thermophila Axelson *annobonensis* n. f., the last single, distally, outstanding seta on dens is not present; eyes A and B more large than the remainder; distinct subsegment on at least one pair of tibiotarsi. *Isotomina thermophila* f. *tipica* shows a good deal of variation. The closely relations with other *Isotomina* are adjoint.

Cyphoderus (*Serroderus*) *alvaradoi* n. sp. comes nearest to *Cyphoderus orientalis* Folsom in its body marks. It differs in spines on mucro, scales on the dens and other.

BIBLIOGRAFÍA

- BÖRNER, C. — 1903. Neue altweltliche Collembolen, nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen. *Sitz-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin* (1903), 3, 129-185.
- BAGNALL, R. S. — 1939. Notes on British Collembola, III-VII. *Entomol. monthly Mag.*, 75, 91-102.

- BONET, F. — 1934. Colémbolos de la República Argentina, Eos., 9, 123-194.
 — 1947. Monografía de la familia Neelidae (Collembola). *Rev. Soc. Mexic. Hist. Nat.*, 8, 131-192.
- CHRISTIANSEN, K. — 1957. The Collembola of Lebanon and Western Syria. *Psyche*, 64, 3, 77-89.
 — 1958 a. The Collembola of Lebanon and Western Syria, Part III. Family Isotomidae. *Psyche*, 65 (2, 3), 59-80.
 — 1958 b. The Nearctic members of the genus *Entomobrya* (Collembola). *Bull. of the Museum of Comparative Zool. at Harvard Coll.*, 118, 7, 439-545.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, CL. — 1948. Recherches sur les Collemboles termitophiles et mytécophiles (Ecologie, Ethologie, Systematique). *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 85, 5, 261-425.
- DENIS, J. R. — 1924. Sur la faune française des Apterygotes (IV note). *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 62, 253-297.
 — 1931. Collemboles de Costa Rica avec una contribution au species de l'ordre. *Bull. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 25, 69-170.
 — 1933. Collemboles de Costa Rica, II. *Boll. Lab. Zool. Gen. Agri. Portici*, 27, 222-322.
 — 1941. Catalogue des Entomobryens, Sireeformes et Lepidocyrtiformes. *Bull. Scient. de Bourgogne*, 9, 41-118.
- FOLSOM, J. W. — 1896. *Neelu murinus*, representing a new Thysanuran family. *Psyche* (Camb.), 7, 391-392.
 — 1927. Insects of the Subclass Apterygota from Central America and the West Indies. *Proceedings of the United States National Museum*, 72, 6, 1-16.
 — 1937. Nearctic Collembola or springtails of the family Isotomidae. *Proc. U. S. Nat. Museum*, 168, 1-144.
- GAMA, M. M. — 1959. Contribuição para o estudo dos Collembolos do Arquipélago da Madeira. *Mem. e Est. do Museu Zool. da Universidade de Coimbra*, 257, 1-38.
- GISIN, H. — 1947. Le groupe *Entomobrya nivalis* (Collembola). *Mitt. der Schweiz. Entom. Gesell.*, 20, 6, 541-550.
 — 1948. Collemboles endogues du tessin meridional. *Boll. della Soc. Ticinere di Scienze Natur.*, 43, 79-90.
 — 1960. Collembolenfauna Europas. *Museum d'Histoire Naturelle Genève*, 1-312.
- HANDSCHIN, E. — 1925. Contribution à l'étude de la faune du Maroc. Les Collemboles. *Bull. Soc. Scient. Natur. du Maroc*, 5 (4, 5), 160-277.
- MAYNARD, E. — 1951. A monograph of the Collembola or Springtails Insects of New York State. *Ithaca (New York)*, 1-339.
- MILLS, H. — 1938. Collembola from Yucatan Caves. *Carnegie Inst. of Washington Publication*, 491, 183-190.
- PAULT, J. — 1959. Collembola. South African Animal Life. *Results of the Lund Uni. Exped. in 1950-1951*, 6, 24-78.
- SCHÖTT, H. — 1898. Beiträge zur kenntnis der Isektenfauna von Kamerun. I. Collembola. *Bih. svenska Vet-Akad. Handl. (Zool.)*, 19, 2, 1-28.
 — 1896. North America Apt. *Proc. Califor. Ac. Scien.*, 6, 2, 169-196.
- SELGA, D. — 1960. Resultados de la expedición Peris-Álvarez a Annobón. II. Dos especies nuevas de Isotómidos (Collembola) de la isla de Annobón. *P. Inst. Biol. Apl.*, 31, 93-100.
- STACH, J. — 1947. The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the World-Fauna of this group of insects. *Fam. Isotomidae. Pol. Akad. Nauk. Inst. Zool. Krakow*, 1-480.
- WOMERSLEY, H. — 1931. On some Collembola Arthropleona from South Africa and Southern Rhodesia. *Ann. South Africa Museum*, 30, 441-475.
- YOSHII, R. — 1959. Collembola fauna of the Cape Province with Special reference to the Genus *Seira* Lubbock. *Biological Results of the Japanese Antarc. Research Expedition*, 6, 1-23.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States from its discovery by Columbus in 1492 to the present time. It covers the early years of settlement, the struggle for independence, the formation of the Constitution, and the various wars and conflicts that have shaped the nation's history. The author provides a detailed account of the political, social, and economic developments that have taken place over the centuries.

The second part of the book is a collection of essays and documents that provide a more in-depth look at specific aspects of American history. These include the role of the Supreme Court, the impact of the Industrial Revolution, and the struggle for civil rights. The author also discusses the role of the United States in the world and the challenges it faces in the future.

The book is written in a clear and concise style, making it accessible to a wide range of readers. It is a valuable resource for anyone interested in the history of the United States and the world.

Tres especies nuevas de colémbolos del puerto de Navacerrada (Guadarrama)

por

D. SELGA

Las especies que a continuación se describen forman parte del material en estudio, recolectado en el transcurso de una excursión edafológica realizada al Guadarrama en octubre de 1959.

Las tres se han hallado en la misma alianza fitosociológica de Nardion. El más abundante en las muestras examinadas es *Onychiurus subparallatus* n. sp., siguiéndole *Folsomides navacerradensis* n. sp., y por último *Proisotoma inaequalis* n. sp., presente sólo en una de las muestras junto con los otros dos.

Onychiurus subparallatus n. sp.

Descripción: Color blanco, forma del cuerpo propia de *Onychiurus* del grupo *armatus*. V y VI segmentos abdominales algo inclinados hacia abajo (fig. 1, a). Furca reducida a un lóbulo impar. Fórmula de los pseudocelos de la cabeza y terguitos, 33/022/33353, algunos ejemplares presentaban asimetrías en el II terguito abdominal (3-4 pseudocelos). Órgano postantenal con 34 vesículas fusiformes del tipo *armatus*. Borde posterior de la cabeza, entre los pseudocelos, con 4+4 sedas dispuestas según la figura 1, e. Quetotaxia del tórax I variable, *i0l*—, *i2l*— o *i3l*— (según nomenclatura de H. GISINI (figs. 1, d y e), sin microседа *m*). El tipo de quetotaxia más frecuente en este segmento es *i2l*—. Abdomen V sin seda s. Relación de las sedas M :s del mismo es de 13 :12 (medidas tomadas con relación a las espinas anales = 10). Espinas anales esbeltas, si-

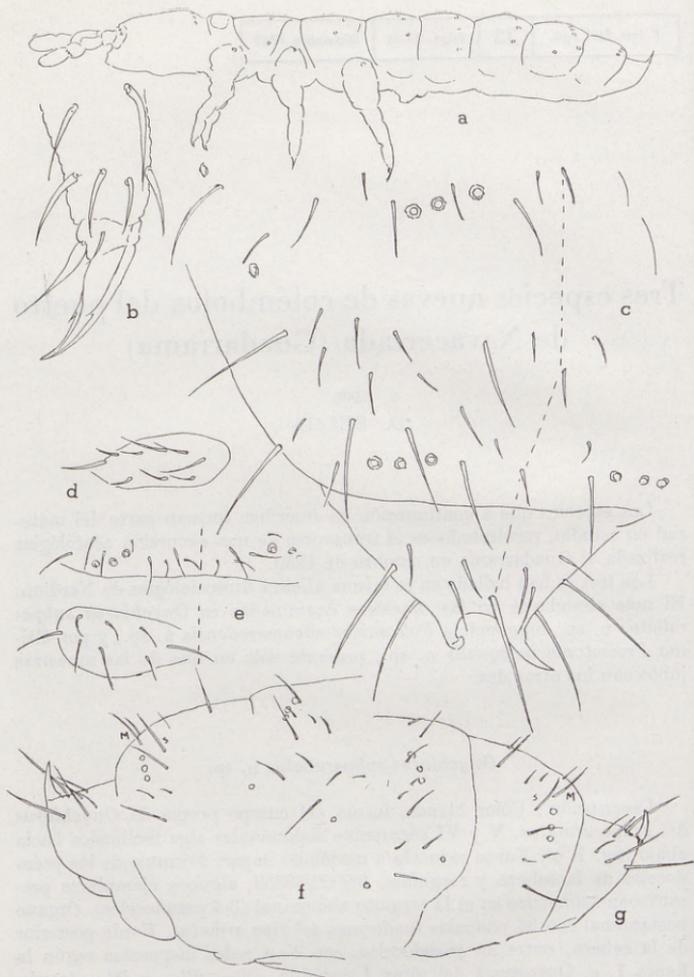


FIG. 1. — *Onychiurus subparallatus* n. sp.: a, aspecto general; b, uña del tercer par de patas de uno de los dos ejemplares presentando dientes laterales; c, cara dorsal del IV, V y VI terguitos abdominales; d, I terguito torácico parte derecha; e, parte distal dorsal de la cabeza y I terguito torácico izquierdo; f y g, segmentos IV, V y VI de dos ejemplares distintos vistos de perfil.

tuadas sobre papilas, longitud de las espinas, sin papilas, subigual a la del borde interno de la uña del tercer par de patas. Uno de los ejemplares no presentaba ni espinas ni papilas. Abdomen VI con una sola seda en su parte media; las inserciones de los pelos preespinales determinan dos líneas convergentes hacia delante (figs. 1, c, f, g). Base del tubo ventral con 2+2 pelos. Uña sin diente en su borde interno, en dos ejemplares con diente lateral (fig. 1, b). Longitud total sin contar las antenas de 1,2 a 1,5 mm.

Varios ejemplares procedentes de 5 muestras de suelo de ranker mulliforme en el Puerto de Navacerrada (Guadarrama) entre 1800 y 2100 m. Examinados 20 ejemplares.

Justificación. — *Onychiurus subparallatus* n. sp. presenta la misma disposición de pseudocelos dorsales que *O. parallatus* GISIN, 1952, habitante de los Alpes austríacos y que *O. triparallatus* GISIN, 1960, procedente de una cueva situada a 2640 m de altura en Fikenboch (Suiza central). *Subparallatus* se separa de *parallatus* por la presencia en la primera especie del par habitual de pseudocelos ventrales en la cabeza, sus espinas anales relativamente más largas y por tener a cada lado del tubo ventral dos sedas. La presencia en *subparallatus* de una sola seda mediana en su VI segmento abdominal y la disposición y relación constante de sus sedas *M/s*, del V segmento abdominal permiten distinguirla de *triparallatus* hasta ahora de ambiente cavernícola. En la descripción de *triparallatus* (Revue de Zoologie, 67, fasc. 1, 93) consta: «Rapport *M/s* (abd. V) = 20 : 8 (épines anales = 10), relaciones que se hacen bien visibles en la figura acompañante; en *subparallatus*, *M : s* = 13 : 12 (espinas anales = 10, figs. 1, c, f, g), de donde resulta que la seda *s* es relativamente menor que en *triparallatus* y lo mismo ocurre con la longitud de las espinas anales comparadas con la seda *M*. La talla de los mayores individuos adultos de *subparallatus* es 1,5 mm, inferior a la mínima señalada para *triparallatus*, 1,9 mm a 2,7 mm. Esta relación de tamaños quizá sea poco significativa, ya que está de acuerdo con las observaciones de comparación de animales cavernícolas y sus representantes epigeos.

Folsomides navacerradensis n. sp.

Descripción: Color a simple vista azul oscuro en la parte dorsal, mucho más pálido casi incoloro en la parte ventral, patas y furca. Antenas más fuertemente coloreadas, sobre todo en sus dos últimos artejos. Primer segmento torácico con una pequeña porción dorsal bien pigmentada. Mancha ocular oscura, pero que permite distinguir claramente la forma y tamaño de los omatidios.

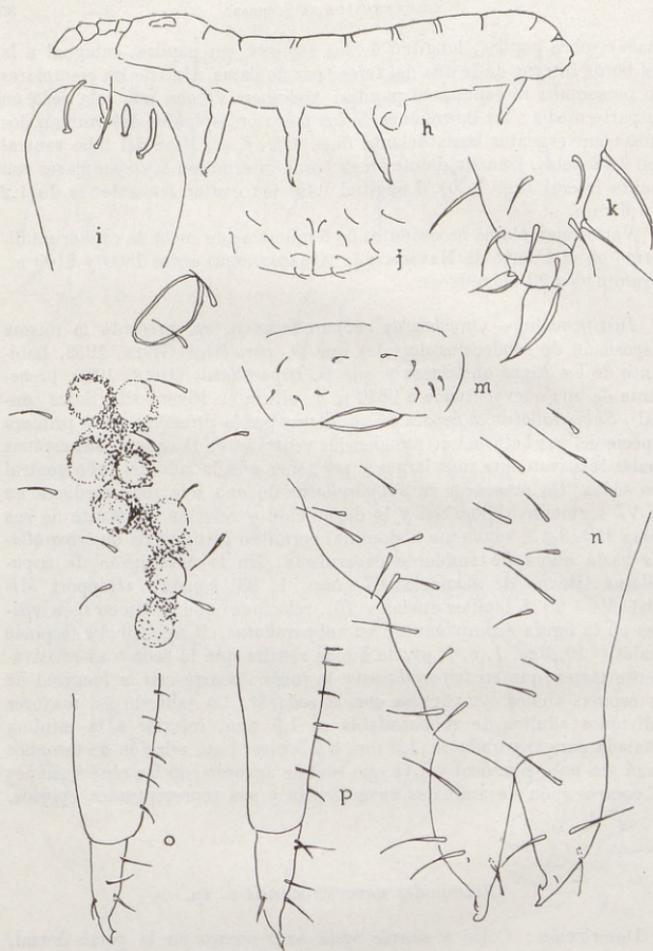


FIG. 2. — *Folsomides navacerradensis* n. sp.: h, aspecto general; i, tercer órgano antenal; j, abertura genital de un macho; k, uña del tercer par de patas; m, abertura genital de una hembra; l, órgano postantenal y omatidios; n, cara dorsal de la furca; o, furca vista de perfil de un individuo con tres sedas en la cara dorsal del dente; p, furca vista de perfil de otro individuo con 4 sedas en la cara dorsal del dente.

Cutícula incolora, pigmento distribuido en la hipodermis en gránulos que se acumulan en algunos sitios formando manchas densas e irregulares.

Cuerpo, antenas y extremidades cubiertas por una pilosidad corta, formada por sedas lisas. II terguito torácico con cinco líneas de sedas, III torácico con 4 líneas; terguitos abdominales del I al III con 3 filas de sedas cada uno, IV de 6 a 7 filas y sobre el V 3 a 4 filas de sedas.

Longitud del IV segmento abdominal: III abdominal = 4:3. Abdomen V y VI inclinados hacia abajo (fig. 2, *h*); no presenta sobre estos segmentos sedas sensoriales.

Antenas más cortas que la diagonal de la cabeza. I artejo antenal con dos sedas sensoriales. Órgano III antenal compuesto de dos bastones rectos, robustos, más largos que anchos, protegidos a ambos lados por dos pelos sensoriales, curvados y largos (fig. 2, *i*). IV artejo antenal, en la parte suapical, con una pequeña depresión en la que se halla un pelo sensitivo corto protegido por otro mayor, semejante al de *Folsomides pusillus* SCHÄFFER. Pelos olfatorios distribuidos abundantemente sobre dicho artejo, éstos se distinguen de las sedas corrientes por su curvatura y por no tener el ápice afilado.

Órgano postantenal en forma de elipse ensanchada, cuyo eje mayor es igual al diámetro de los dos primeros omatidios y algo mayor que el borde interno de la uña. 8+8 ojos subiguales entre sí (fig. 2, *l*).

Uña sin diente en su borde interno (fig. 8, *k*). Apéndice empodial terminado en una fina punta, longitud del mismo igual a los $\frac{2}{3}$ del borde interno de la uña del III par de patas. En el primer par de patas su órgano empodial es algo menor. Tibiotarso sin pelos mazudos, pelo tibiotarsal algo más fino que el resto de la pilosidad.

Tenáculo con tres dientes en sus ramos y cerda en la parte basal.

Furca bien desarrollada, corta no llega alcanzar el borde posterior del II segmento abdominal. Manubrio sin sedas en su cara ventral, parte dorsal con 12+12 sedas. Dentes más corto que el manubrio, ancho estrechándose mucho en su extremo distal, límite del mucrón poco preciso; no presenta granulaciones ni anillamiento; cara dorsal con cuatro sedas, dos en la parte basal desiguales (la menor suele faltar en los individuos adultos de menor talla y en los jóvenes), otra seda situada en la parte media y la cuarta colocada distalmente (figs. 2, *o* y *p*). Mucrón provisto de dos dientes terminales. Relación longitud manubrio:dentes:mucrón = 55:29:13.

Longitud total del animal, sin contar las antenas de 0,50 a 0,65 mm. Se examinaron 25 individuos de los varios hallados en tierra procedente de la alianza fitosociológica *Nardion* (*Nardus stricta* y *Festuca* sp.), con humus mulliforme en Navacerrada (Guadarrama) a media ladera del punto denominado Bola del Mundo, X-1959.

Justificación. — *Folsomides navacerradensis* n. sp., está próxima a *Folsomides pusillus* SCHÄFFER, se separa de ella por la disposición de sus

sedas sobre la cara dorsal del dentes (en la primera especie la disposición basal, media, distal es: 2+1+1 ó 1+1+1; en la segunda, 1+2+1) aspecto general de la furca, ausencia de pelos mazudos en el tibiotarso y tamaño de los omatidios G y H subigual a los demás.

Proisotoma inaequalis n. sp.

Descripción. — Color macroscópicamente gris oscuro con parte ventral, antenas, patas y furca más claros. Mancha ocular oscura. Piel, observada a gran aumento, finamente granulada (sobre 600 aumentos).

Cuerpo cubierto de una pilosidad corta y abundante, formada de sedas lisas y puntiagudas. II terguito torácico con 8 a 9 filas de sedas, III terguito torácico con 7 filas, terguitos abdominales del I al III con 6 filas de sedas, IV con 10 filas y V terguito abdominal con 9 filas de sedas.

Longitud de las antenas, subigual a la de la diagonal de la cabeza; relación de los artejos antenales, IV : III : II : I = 33 : 22 : 22 : 12. Primer artejo con pelos sensitivos (fig. 3, s). Órgano sensorial del III artejo antenal formado por dos diminutos bastoncillos protegidos a ambos lados por un pelo sensitivo también pequeño comparado con el tamaño de las demás sedas comunes del segmento (fig. 3, b). IV segmento antenal con varios pelos olfativos curvos que no se diferencian por el grosor de los comunes del segmento.

Órgano postantenal en forma de elipse, no presentando ésta entranquilación en su parte media. Relación diámetro de los omatidios anteriores : órgano postantenal : anchura del primer segmento antenal = 12 : 8 : 30. Sobre placa bien pigmentada 8+8 ojos (fig. 3, v).

Uña sin dientes en su borde interno, esbelta (fig. 3, u, x). Órgano empodial de forma lanceolada. Relación borde interno de la uña a longitud empodio = 15 : 8. Tibiotarso parcialmente subdividido, con dos pelos tibiotarsales largos algo romos en su extremo distal. Longitud de los pelos tibiotarsales : borde interno uña = 20 : 15.

Tubo ventral con 6+6 sedas en la parte distal y 4+4 basales posteriores.

Tenáculo con tres dientes en sus ramos y una fuerte cerda basal.

Manubrio algo mayor que el dentes, en la parte ventral con 1+1 sedas distales, en posición basal lateral 1+1 ó 2+2 (en este último caso una de ellas diminuta); parte dorsal con numerosas sedas. Dentes con indicios de anillamiento a manera de pliegues en la parte ventral y presentando además un número variable de sedas desde 6 hasta 8, siendo asimétricos en el número de sedas un dentes respecto al otro, en los ejemplares observados, sin embargo, hay una constancia siempre en un dentes de 8 sedas distribuidas de la forma siguiente: 3 en el extremo distal cuyas



FIG. 3. — *Proisotoma inaequalis* n. sp.: q, dentes cara posterior; r, dentes del mismo individuo cara anterior; s, pelos sensitivos del primer segmento antenal; t, tenáculo; u, uña del tercer par de patas lado externo; v, órgano postantenal y omatidios; w, mucrones; x, uña del tercer par de patas lado interno; y, z, dentes cara posterior y anterior; a, abertura genital de un macho; b, tercer órgano antenal.

inserciones forman un triángulo, 2 en posición posterior, 1 en la parte media y dos basales, las que suelen faltar son las dos sedas basales o la colocada en la parte media (fig. 1, r, z). Parte dorsal del dente sinuosa a veces algo plegada, presenta también asimetrías, con un número variable de sedas que va de 8 a 10, dispuestas tal como indican las figuras.

Sedas de la cara ventral del dente más fuerte que las dorsales.

Mucrón con dos dientes, el antepical forma a manera de una quilla, uniéndose a la parte basal del mucrón por una estrecha membrana en forma de costilla. Relación longitud manubrio :dentes :mucrón = 30 : 28 :4.

Longitud total, sin contar las antenas 1,5 mm. Observados 6 individuos, 5 ♂♂ y 1 ♀, hallados en tierra procedente de la alianza fitosociológica de *Nardion* (*Nardus stricta* y *Festuca* sp.) debajo de escabiosa en Navacerrada (Guadarrama) en la ladera de la Bola del Mundo.

Justificación. — Por la presencia de un par de sedas en la cara ventral del manubrio, su mucrón con dos dientes, la forma de su dente más o menos entallado y tenáculo con una seda, coloca a *Proisotoma inaequalis* n. sp. próxima a *Proisotoma admartiima* MURPHY, se separa de esta última por su órgano postantenal sin constricción, la presencia de dos pelos tibiotarsales, tenáculo con tres dientes en sus ramos y el número y disposición de las sedas de ambas caras del dente.

SUMMARY

In this note are described three species of Collembola inhabiting the soil of the *Nardion* phytosociological community in Puerto de Navacerrada (Guadarrama).

Onychiurus subparallatus n. sp. presents identic arrangement of pseudocelli on the body that *O. parallatus* and *triparallatus*. It differs *parallatus* by having ventrally one pseudocellus on each side in the middle of the head; anal spines relatively longer and having each side of ventral tube two setae. It differs from *triparallatus* by having one median bristle on tergite abdominal VI and relation of M/s on the tergite V. The length of the largest specimens of *subparallatus* measured without antennae 1,5 mm inferior of *triparallatus* is 1,9-2,7 mm.

Folsomides navacerradensis n. sp. presents similarities with *Folsomides pusillus*, but differs of this species by: 1st, arrangement setae of dorsal pars of the dens; in the proximal part with a pair of setae, one seta in the middle part and distally with one seta; 2nd, shape of the furca; 3rd, the tibiotarsal clavate hairs are absent; 4th, all eyes equally large.

Proisotoma inaequalis n. sp. is easily distinguished from the *P. admaritima* by: postantennal organ without constriction; two tibiotarsal hairs long and distinty clavate; tenaculum with 3 bars on each ramus and different number and disposition of the setae and dorsally and ventrally parts of dentes.

BIBLIOGRAFÍA

- BÖDVARSSON, H. — 1959. Studien über die Variation einiger systematischen Charaktere bei *Onychiurus armatus* (tullberg, 1869) Collembola. *Opuscula Entomologica*, 24, 225-245.
- CASSAGNAU, P. — 1953. Collemboles de France et d'Espagne. I. Isotomidae. *Vie et Milieu*, 4 (4), 613-627.
- 1961. Ecologie du Sol dans les Pyrénées centrales. Les biocenoses des Collemboles. *Problèmes d'Ecologie*. Hermann, Paris, 1-235.
- GISIN, H. — 1942. Materialien zur Revision der Collembolen. I. Neue und verkannte Isotomiden. *Revue Suisse de Zoologie*, 49, 20, 283-298.
- 1943. Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen und Schweizerischen Excursions gebiet Basels. *Revue Suisse de Zoologie*, 50, 4, 131-224.
- 1952. Notes sur les Collemboles avec démembrement des *Onychiurus armatus*, *ambulans* et *fimetarius* auctorum. *Mitteil der Schweizerischen Entom. Gesells.*, 25 (1), 1-22.
- 1956. Nouvelles contribution au démembrement des espèces d'*Onychiurus* (Collembola). *Mitteil. der Schweiz. Entom. Gesells.*, 29 (4), 330-352.
- 1960. Collembolenfauna Europas. *Muséum d'Histoire Naturelle, Genève*, 1-312.
- 1960 b. Collemboles cavernicoles de la Suisse du Jura français de la Haute-Savoie et de la Bourgogne. *Revue Suisse de Zoologie*, 61 (1 et 2), 81-99.
- MURPHY, D. H. — 1953. A new littoral *Proisotoma* (Collembola, Isotomidae) from the Clyde area. *Proc. Royal Entom. Soc. London* (b), 22 (5-6), 103-105.
- SCHÄFFER, C. — 1900. Über württembergische Collembola. *Jahreshefte des Vereins für Vaterl. Naturkunde in Württemberg*, 56, 245-280.
- STACH, J. — 1947. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Isotomidae. *Acta Monographica Musei Hist. Natur., Krakov.*, 1-488.
- TÖRNE, E. — 1958. Faunistische befunde einer Untersuchung des Collembolenbesatzes im Excursion Geliet von Innsbruck. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 2, 28, 637-680.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States from its discovery by Columbus in 1492 to the present time. It covers the early years of settlement, the struggle for independence, the formation of the Constitution, and the development of the nation as a great power. The second part of the book is devoted to a detailed history of the United States from 1789 to the present time. It covers the early years of the Republic, the struggle for the abolition of slavery, the Civil War, the Reconstruction, and the development of the nation as a great power. The third part of the book is devoted to a detailed history of the United States from 1865 to the present time. It covers the Reconstruction, the Gilded Age, the Progressive Era, and the development of the nation as a great power. The fourth part of the book is devoted to a detailed history of the United States from 1914 to the present time. It covers the First World War, the Roaring Twenties, the Great Depression, and the development of the nation as a great power. The fifth part of the book is devoted to a detailed history of the United States from 1945 to the present time. It covers the Second World War, the Cold War, and the development of the nation as a great power.

Sobre algunos colémbolos cavernícolas de Cataluña

por

D. SELGA

Los colémbolos cavernícolas que a continuación se citan me han sido legados por los señores F. Español y Dr. E. Balcells, recolectados personalmente o por los miembros o colaboradores que ellos mismos dirigen u orientan.

Onychiurus paranemoratus n. sp.

Localidad : Cueva de Balaguer, Ports, Tortosa, prov. de Tarragona, altura 1000 m, octubre 1934. 14 ejemplares en compañía de *Heteromurus nitidus*.

Descripción : Color blanco. Furca reducida a un lóbulo impar. Fórmula de pseudocelos de parte dorsal de la cabeza y cuerpo = 33/022/33342 ; parte ventral de la cabeza y subcoxas con pseudocelos. Quetotaxia del pronoto algo variable, *i3l*— o *i2l*—, el más frecuentes es *i3l*—, sin seda *m*. Abdomen *V* con seda *s* ; relación de las sedas *M/s*, del mismo, es $\frac{10}{9}$ (medidas tomadas con relación a longitud de espinas anales = 10). Espinas anales esbeltas, casi rectas, situadas sobre papilas, longitud de aquéllas comparadas con el borde interno de la uña = $\frac{14}{18}$. Dos sedas en la parte media del abdomen *VI* ; las inserciones de los cuatro pelos pre-espinales determinan dos líneas convergentes (fig. 1 b). Uña con diente interno fuerte, en algunos ejemplares dos dientes laterales rudimentarias (fig. 1, a). Filamento terminal del apéndice empodial sobrepasa el extremo de la uña. Longitud total de los individuos, sin contar las antenas, de 2-2,3 mm.

Justificación. — *Onychiurus paranemoratus* n. sp., presenta la misma disposición de pseudocelos dorsales que *O. nemoratus* GISIN, 1952, *O. subnemoratus* GISIN, 1957, y *O. spinoideus* STEINER, 1955.

Es fácil distinguir *spinoideus* de los otros tres, por presentar esta especie las espinas anales en forma de cerda y carecer de papilas.

El siguiente cuadro sinóptico de caracteres pone de manifiesto la distinción entre *nemoratus*, *paranemoratus* y *subnemoratus*:

<i>Nemoratus</i>	<i>Paranemoratus</i> n. sp.	<i>Subnemoratus</i>
Tórax I sin seda <i>m</i> y dos sedas <i>l</i> .	Tórax I sin seda <i>m</i> y tres sedas <i>l</i> .	Tórax I con seda <i>m</i> y tres sedas <i>l</i> .
Abdomen V: $M/s=19/13$ sin seda <i>s'</i> .	Abdomen V: $M/s=10/9$ con seda <i>s'</i> .	Abdomen V: $M/s=14/18$ sin seda <i>s'</i> .
Abdomen VI con una seda mediana delante de las espinas anales.	Abdomen VI con dos sedas medianas delante de las espinas anales.	Abdomen VI con una seda mediana delante de las espinas anales.
Uña con diente muy visible en su borde interno. Color blanco.	Uña con diente muy visible en su borde interno. Color blanco.	Uña con diente apenas visible en su borde interno. Color blanco.
Long. = 1,4-1,6 mm.	Long. = 2-2,3 mm.	Long. = 1,5-1,7 mm.

Resumiendo, los caracteres que distinguen *O. paranemoratus* n. sp., de las otras dos especies son: presencia de la seda *s'* y relación de las sedas *M/s* sobre su V segmento abdominal, presencia de dos sedas medianas en el terguito del abdomen VI y el gran tamaño.

Agradezco al Dr. Gisin me haya querido confirmar, «in litteris», esta especie después de haberla revisado sobre sus preparaciones de *nemoratus* y *subnemoratus*.

Onychiurus spinoideus STEINER, es un poblador de ranker mulliforme de sierra de Guadarrama (España) de 2000 m de altura.

Onychiurus nemoratus GISIN ha sido hallado en: Suiza (Ginebra, Tessin, Locarno) tierra de bosque de encinas y helechos y en una viña; en Austria (Innsbruck) horizonte *A*, matorrales de Alisio verde y en horizonte *H* y *A* en praderas con cojinetes de Loiseleuris; también se le ha citado en Inglaterra.

Onychiurus subnemoratus GISIN ha sido hallado en diversos lugares de Australia: Werzelsdorf, bosque de *Eagus*; Koralpe, 1500 m, turbera, Neumarkt, bosque de coníferas; en Salzburg, monocultivo de *Picea*.

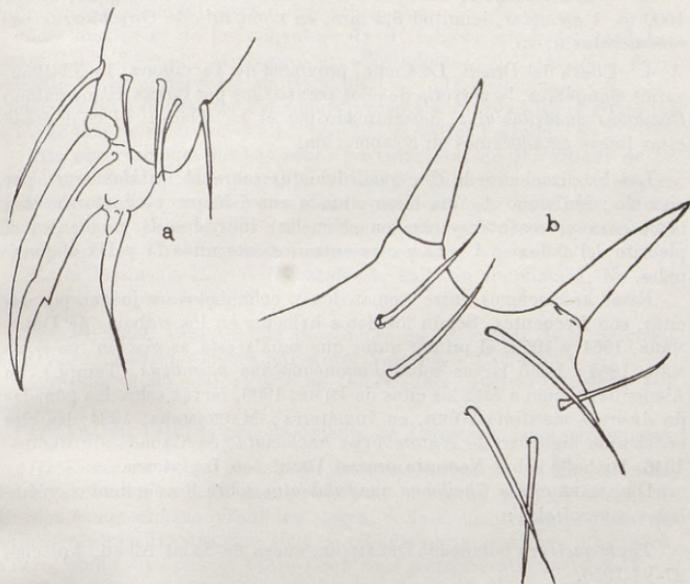


FIG. 1. — *Onychiurus paranemoratus* n. sp.: a, uña del tercer par de patas; b, espinas anales y quetotaxia preespinal del abdomen VI.

Heteromurus nitidus (Templeton)

Localidades: de esta especie tenemos ejemplares de varias cuevas, las cuales enumeraremos a continuación, dando además algunas características de los colémbolos hallados en cada una de ellas.

1. Cueva de la finca de Argili de Vich, provincia de Barcelona, 20-II-60, 8 ejemplares. Longitud de 1,6-2,6 mm. Presentan la cerda del tibiotarso capitada. Borde interno de la uña con dos dientes basales y a un tercio de la longitud del mismo un diente impar. Sin ojos ni pigmento.

2. Sima de Uldecona, provincia de Tarragona, 1959. 1 ejemplar, longitud 2,5 mm. Con mancha ocular, sin corneolas. Cerda tibiotarsal no mazuda. Borde interno de la uña con dos dientes basales y uno impar en su mitad.

3. Cueva Balaguer, Ports, Tortosa, provincia de Tarragona, altura 1000 m. 1 ejemplar, longitud 3,2 mm, en compañía de *Onychiurus pa-ranemoratus* n. sp.

4. Cueva del Drach, La Cenia, provincia de Tarragona, 14-XI-1959, varios ejemplares, la mayoría de ellos parasitados por larvas del nematodo *Cheilobus quadrilabiatus*, determinado por el Dr. Gadea, al cual desde estas líneas agradecemos su colaboración.

Las localizaciones de *Ch. quadrilabiatus* sobre *H. nitidus* eran, por ejemplo: individuo A, una larva situada entre fémur y tibiatarso, otra entre coxa y trocánter y otra en el cuello; individuo B, una entre el pleurito del abdomen I y II y otra entre los esternitos II y III abdominales.

Estas asociaciones entre nematodos y colémbolos, a juzgar por las citas, son frecuentes. Según los datos hallados en los trabajos de DELAMARE, 1951 y 1952, el primer autor que señala esta asociación fue SOMMER, 1884; halló larvas sobre *Pogonognathus plumbeus* (Templ.), en Alemania, siguen a ésta las citas de IMMS, 1906, larvas sobre las gónadas de *Anurida maritima* GÜER, en Inglaterra; MACNAMARA, 1924, las cita en el tubo digestivo de *Entomobrya hexfaciata*, en Canadá; PHILLIPS, 1946, las halló sobre *Neanura grassei* DENIS, en Inglaterra.

DELMARE cita a *Cheilobus quadrilabiatus* sobre los siguientes colémbolos cavernícolas:

Typhogastrura balanzuci DELAMARE, cueva de Saint Alban, Ardèche, 27-VI-1950.

Onychiurus fimetarius STANCH, Legandol dei Regii, N.º 201, Nave-Brescia (Italia), 29-IX-1940.

Tomocerus unidentatus BÖRNER, cueva sur de Cernay, altitud 850 m. Jura, VIII-1949.

Tomocerus catalanus DENIS, cueva de Pouade, Pirineos Orientales, 17-XI-1951.

Lepidocurtus curvicollis BOMLER, en la misma cueva que el anterior.

Heteromurus nitidus (TEMPL.), cueva de Pila, Latium, Italia, 11 de diciembre de 1949.

Añade además haber hallado larvas de *Cheilobus* sobre colémbolos epigeos, distintas especies del género *Folsomia* en Pirineos Orientales y sobre *Pseudosinella* (recolectado por Cassagnau) alrededores de Toulouse y Oredón (Francia).

Los adultos del nematodo *Cheilobus quadrilabiatus* COBB, son saprofitas; esto justifica el que sus larvas aparezcan sobre distintas especies de colémbolos cavernícolas y epigeos que buscan su alimento en el guano de las cuevas o en sustancias en descomposición. Las formas foréticas de designación de nematodos, llamadas *Dauerlarven*, aprovechan el

paso de colémbolos u otros artrópodos saprofitas en descomposición (estafilínidos, por ejemplo), para fijarse sobre ellos.

Las longitudes de los individuos de *H. nitidus* estudiados oscilaban entre 2,3 y 3,5 mm, se observó en ellos además: 1.º, variación de la relación de longitud entre los terguitos IV y III abdominales; 2.º, asimetría en las antenas, dos individuos presentaban fusionados el artejo III y IV de una de sus antenas; 3.º, pelo tibiotarsal no mazudo.

Las observaciones hechas sobre los caracteres de *H. nitidus* de las distintas cuevas citadas permiten añadir un dato más en pro del polimorfismo de esta especie puesto de manifiesto por SCHÄFFER, 1900; DENIS, 1924 y BONET, 1931 (este último realizó sus observaciones sobre 200 ejemplares procedentes de distintas cuevas españolas).

En la Península Ibérica *H. nitidus* se halla en abundancia. No se la ha encontrado como epígea:

BONET, 1929, 1931, la cita procedente de las cuevas de la provincia de Huelva, Madrid, Cuenca, Alicante, Valencia y Castellón.

ESPAÑOL, 1955, del «Forat de les Gralles», Bellver, Cerdaña (Pirineos).

DELAMARE, 1944, la cita procedente de distintas cuevas portuguesas.

Heteromurus nitidus se le halla por todo Europa; en el Sur (España, Portugal, Italia) se le ha encontrado sólo en cuevas, pero en el resto de Europa es cavernícola o también epígea, se la encuentra en prados o debajo de piedras. HANDSCHIN, 1925, la cita del norte de África, Marruecos, «Taza, gorge sous pierres y Ain-Leuh sous pierres». MAYNARD, 1951, en la distribución geográfica de esta especie, además de Europa cita Estados Unidos y Canadá.

Pseudosinella tarraconensis BONET, 1929

Localidad: Sima de Uldecona, provincia de Tarragona, noviembre de 1958. Dos ejemplares. Sus caracteres correspondían con los de la descripción original.

P. tarraconensis fue descrita por BONET, 1929, *EOS*, 5, pág. 19, sobre un ejemplar procedente de la «cova gran del Febró», provincia de Tarragona; el mismo autor la citó después de varias cuevas de la misma provincia. Hasta ahora no ha sido hallada en otros ambientes cavernícolas ni en la superficie, lo cual hace pensar que se trata, además de un colémbolo troglóbio, de un endemita.

Tomocerus (Bogonagntellus) flavescens (Tullb.)

Localidad: Cueva de «can Sadurní», Begues (provincia de Barcelona), 2-VII-37. Dos ejemplares. Longitud total, 6 mm. Longitud de las antenas, casi la misma que la del cuerpo. Apéndice empodial con dos pequeños dientes.

Esta es la primera cita para España de *T. flavescens* como cavernícola. Como edáfico, esta especie es común en el norte de España (detallado en mi trabajo «Colémbolos de la región santanderina», en prensa).

SUMMARY

This paper is a new little contribution to the knowledge of Spain (Cataluña) caves Collembola. There is described one new specie and tree other are examined.

Onychiurus parenemoratus n. sp. presents identic arrangement of pseudocelli on the body that *O. nemoratus* and *subnemoratus*. On a synoptic key systematical dissimilarityties between new and these species are described.

On another species are given the geographical and ecological indication.

Heteromurus nitidus from Tarragona. Drach cave is parasited by the larve nematode *Cheilobus quadrilabiatus*. A review of cave Collembola parasitized by *Cheilobus* is included.

BIBLIOGRAFÍA

- BONET, F. — 1929. Colémbolos cavernícolas de España, *EOS*, 5, 5-32.
 — 1931. Estudios sobre colémbolos carvernícolas col. especial referencia a los de la fauna española. *Mem. de la Real Soc. Esp. de Hist. Natural. Mem. 4.ª*, 14, 231-403.
- DELAMARE, Cl. — 1944. Collemboles cavernicoles du Portugal récoltés par M. Machado. *Revue Française d'Entomologie*, 11, 29-35.
 — 1952. Données nouvelles sur la Biologie des animaux cavernicoles. *Notes Biospéologiques*, 7, 15-20.
- DELAMARE, Cl., et J. THEODORIDES. — 1951. Sur la constante de l'association entre Nematos phoretiques et Collemboles cavernicoles. *Vie et Milieu*, 2, 1, 49-55.
- DENIS, J. R. — 1924. Sur la faune française des Apterygotes. *Archiv. de Zoologie Exp. et Gen. Paris*, 62, 253-298.
- ESPAÑOL, F. — 1955. Nuevos datos sobre la entomofauna cavernícola de la provincia de Lérida. *EOS*, 31 (3, 4), 262-273.
- GEISEN, H. — 1952. Notes sur les Collemboles avec démembrément des *Onychiurus acmatus*, *ambulans* et *fimetarius* auctorum. *Bull. Soc. Entom. Suisse*, 25, 1, 1-22.
 — 1957. Sur la faune européenne des Collemboles. I. *Revue Suisse de Zoologie*, 64, 3 (25), 475-496.
 — 1960. Collembolenfauna Europas. *Museum d'Histoire Naturelle Genève*, 1-312.
 — 1960. Collemboles cavernicoles de la Suisse du Jura français de la Haute Savoie et de la Bourgogne. *Revue Suisse de Zoologie*, 61, 1 (2), 81-99.
- HANDSCHIN, E. — 1925. Contribution à l'étude de la faune du Maroc. Les Collemboles. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, 5 (4-5), 160-171.
- MAYNARD, E. — 1951. A monograph of the Collembola or Sprintails Insects of New York State. *Comstock Publishing Company, Ithaca*, 1-339.
- STEINER, W. — 1955. Beitrage zur kenntnis der Collembolenfauna Spaniens. *EOS*, 31 (3, 4), 323-340.
- TÖRNE, E. — 1958. Faunistische befunde einer Untersuchung des Collembolenbesatzes im Excursions gebiet von Innsbruck. *Acta Zoologica Cracoviensis*, 2, 28, 637-680.

The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem. It is shown that the problem is equivalent to the problem of finding a function $f(x)$ which satisfies the conditions

REFERENCES

1. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
2. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
3. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
4. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
5. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
6. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
7. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
8. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
9. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.
10. J. E. Littlewood, *Some problems in the theory of functions*, Cambridge University Press, 1940.

Hermetia illucens (L.) por primera vez en España (Dipt. Stratiomyidae)

por

S. V. PERIS

El día 25 de agosto pasado, encontrándome en Rocafort, a unos 7 km de Valencia, en dirección NW, encontré en la luz del jardín un díptero interesante y nuevo para la fauna española. Se trata de un ejemplar hembra de *Hermetia illucens* (L., 1758), una especie americana que desde 1936 se ha ido encontrando esporádicamente en algunos lugares del Mediterráneo occidental.

La dispersión actual de la especie está representada en el mapa adjunto (fig. 1) (JAMES, 1947, *USDA, Misc. Publ.* n.º 631, p. 147; MAY, 1961, *N. Zeal. J. Sci.* 4, p. 55).

LINNEO en 1936 (*Zool. Anz.*, 113, p. 335) la menciona de Malta, que es la primera cita mediterránea de la especie, y así la incluye en su monumental obra «Die Fliegen der Paläarktischen Region» (18, Stratiomyiidae, p. 201). En 1952 BARBIER (*Bull. Soc. ent. France*, 57, p. 108) la cita de los alrededores del Arsenal Militar de Tolón en una zona en que abundaban los desechos en condiciones bastante húmedas. En 1956 VENTURI (*Boll. Soc. ent. Ital.*, 86, p. 56) la cita de Italia (en Galliciano del Lazio, a 15 km de Roma, en la ciudad de Pisa y en Viareggio). En 1957 COLLART (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 93, p. 71; 1958 l. c., 94, p. 214) la cita de nuevo de Francia, recogida por LÉCLERCQ en Hyères (Var), y actualmente la encuentro por primera vez en España (fig. 2).

Todos los ejemplares arriba citados han sido recogidos en lugares próximos a habitaciones humanas (estercoleros, calles, habitaciones o almacenes de alimentos), lo que hace suponer a todos los autores que ha sido introducida accidentalmente por el hombre al transportar materiales alimenticios, muy probablemente frutos en malas condiciones.

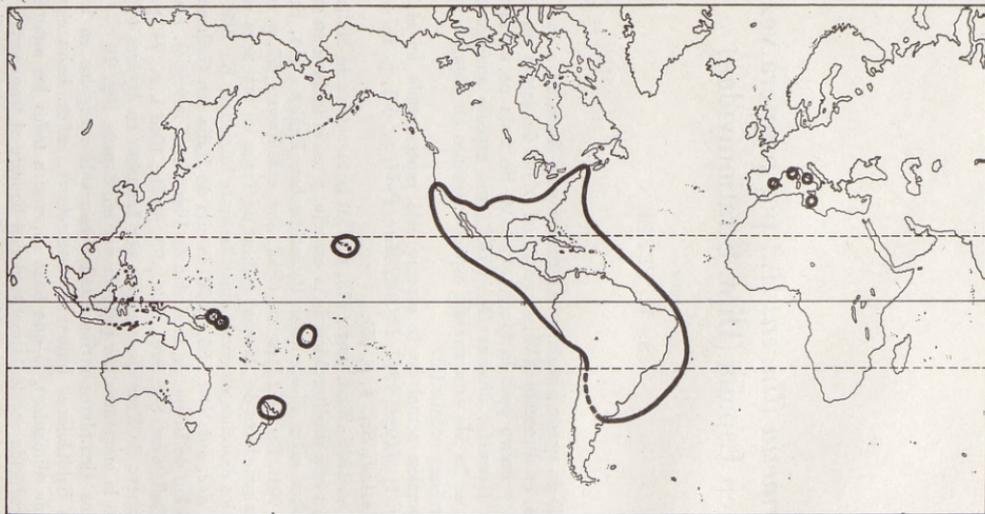


FIG. 1. — Dispersión actual de la especie *Hermetia illucens* (L.).

Todos los ejemplares han sido encontrados en los meses de julio, agosto y septiembre; sólo el ejemplar citado de Malta por LINDNER lo fue en mayo.

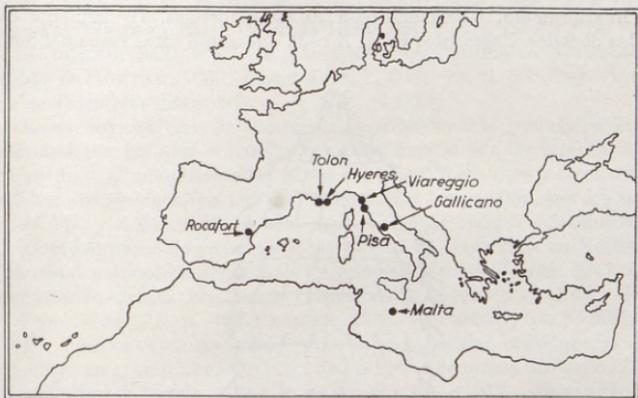


Fig. 2. — Localidades europeas donde se ha hallado *Hermetia illucens* (L.).

Este insecto es sumamente característico, tanto por sus largas antenas y cuerpo alargado como por su coloración negra con unas manchas translúcidas blancas a cada lado de la base del abdomen. En mi colección ya figuraban dos ejemplares de esta especie procedentes de Cuba (Playa Mariana, 4-XI-1924, 1 ♂; Habana, 31-VIII-1912, 1 ♀ (F. Z. Cervera). Comparado con éstos el ejemplar español aparece algo más robusto y de coloración más oscura; los ejemplares cubanos presentan el ápice del abdomen claramente rojizo en sus dos últimos segmentos, prolongándose débilmente esta coloración sobre el segmento antepenúltimo; el ejemplar español sólo presenta trazas de coloración rojiza en el último segmento y cuarto posterior del penúltimo.

Los estados larvarios han sido descritos y figurados por diversos autores (COPELLO, 1926, *Rev. Soc. ent. Argent.*, I, núm. 2, p. 23; BUXTON, 1929, *Insects of Samoa*, part. 6, fasc. 3, p. 122; BORGMELER, 1930, *Zool. Anz.*, 90, p. 225; BOHART & GRESSIT, 1951, *Bull. Bishop Mus. Honolulu*, 204, p. 14; GREENE, 1956, *Trans. Amer. ent. Soc.*, 82, p. 26; PETERSEN, 1957, *Larvae of Insects*, II, p. 290; MAY, 1961, *N. Zeal. J. Sci.*, 4, p. 55).

A fin de facilitar el reconocimiento de la larva transcribo libremente la descripción de la misma que da GREENE y que se refiere al último estado larval. La figura 3 está tomada de PETERSEN.

Coloración gris oscuro a casi negro ; a veces con pequeñas áreas teñidas de rojizo oscuro. Cuerpo finamente reticulado en toda su superficie y fuertemente esclerotizado, de bordes paralelos. Además de la cabeza, once segmentos ; la cabeza no es retráctil y lleva 10 setas en el dorso y 2 inferiormente. I segmento con 10 setas dorsales. II segmento con 6 setas dorsales. Segmentos IV al X cada uno con 3 setas cerca del borde

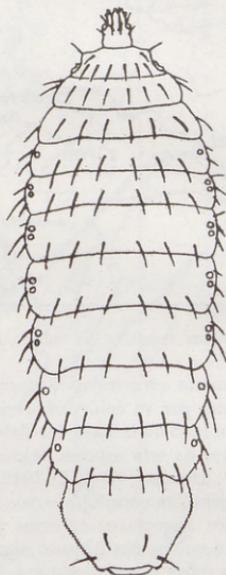


FIG. 3. — Larva de *Hermetia illucens* (L.).

externo y 6 setas a lo largo del borde posterior. Último segmento con un festón de pelos y 8 setas dorsales. Espiráculos posteriores en una concavidad transversa a lo largo del borde posterior, esta concavidad puede abrirse y cerrarse. Cada placa espiracular de contorno oval y de color amarillento pálido con un ancho anillo ovalado oscuro ; área central deprimida con una abertura en forma de ojal en la mitad. Longitud : 21-23 milímetros, anchura : 5-6 mm.

La larva está citada sobre toda una serie de materiales en putrefacción, tanto vegetales (bananas, mangos, naranjas, limones, patatas)

como animales (cangrejos descompuestos, cadáveres de perros y humanos) (DUNN, 1916, *Ent. News*, 27, p. 59), así como deyecciones humanas, de aves, etc. También se han encontrado larvas en nidos de ápidos en Sudamérica: *Melipona clavipes* F. y *M. quadrifasciata* Leb. (BORGMIEIER, 1930, l. c.); *Lestrimcita limao* Smith (RAU, 1933, The Jungle Bees and Wasps of Barro Colorado Island, St. Louis, Mo.) y *Apis mellifica* (COPELLO, 1926, l. c.) y también sobre esta última en Norteamérica (RILEY & HOWARD, 1889, *Insect Life*, I, núm. 11, p. 353, bajo el nombre de *Hermetia mucens*).

Estas últimas citas la indican como francamente perjudicial en las colmenas, en las que la hembra pone los huevos por los intersticios de las mismas, alimentándose las larvas del polen, miel, cera y otros restos; si faltan los residuos, las larvas pueden atacar los panales, aun los recién montados, y si la colonia es débil, pueden llegar incluso a destruirla.

Desde el punto de vista médico la especie ha sido citada en Norteamérica como productora de miiasis entérica accidental (JAMES, 1947, l. c.) produciendo graves trastornos (MELENEY & HARDWOOD, 1935, *Amer. J. Trop. Med.*, 15, p. 45; CANAVAN, 1936, *J. Parasit.*, 22, p. 228).

En algunos casos las larvas de *H. illucens* pueden ocasionar, si están presentes en gran número, control de las larvas de mosca doméstica (FURMAN, YOUNG & CATTS, 1959, *J. econ. ent.*, 52, p. 917); en cambio, son sumamente susceptibles a los tratamientos insecticidas, los cuales, al destruirla, pueden ser perjudiciales desde el punto de vista de control de la mosca doméstica, que se desarrolla de nuevo al anular a su competidor (KILPATRICK & SCHOOF, 1959, *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 8, p. 597).

SUMMARY

Hermetia illucens (L.) for the first time in Spain.

In August 25th, a single female of *Hermetia illucens* was collected at Rocafort, a village at 7 km from Valencia. The specimen was attracted to light and it is the first Spanish record of these fly.

In the paper the Mediterranean records are reviewed together with notes on the life history, parasitism and economical importance of the fly, the data are from literature sources.

A figure of the 3rd stage larva and maps showing the Mediterranean and World distribution are added.

ADDENDA. — Durante el verano de 1962, y en la misma localidad de Rocafort, he tenido ocasión de observar y capturar de nuevo a esta especie. El primer ejemplar fue visto el día 28 de julio sobre el suelo del jardín de mi residencia. Desde esta fecha hasta el 29 de agosto se observaron un total de 8 ejemplares vistos y no capturados. Pudieron capturarse, no obstante, los siguientes, que se suman a los indicados: 5-VIII, 1 ♀, muerta en el suelo del jardín y con las antenas mutiladas posiblemente por ataque de avispas (*Polistes*); 12-VIII, 1 ♂ sobre flores de geranio; 20-VIII, 1 ♀ que al morir puso sobre la etiqueta una ristra de huevos; 24-VIII, 1 ♀; 21-VIII, 1 ♀.

La especie parece, por tanto, haberse establecido en esta localidad. Especialmente interesante es la observación de una hembra grávida; no obstante, la búsqueda de posibles lugares de cría resultó infructuosa, si bien es difícil en lugares tan poblados como aquella zona de Valencia. También resulta interesante el que todos los ejemplares se capturasen en el mismo jardín, inmediato al del hallazgo del año anterior; fuera del mismo no se ha observado ningún ejemplar.

SUMMARY. — Further specimens of *Hermetia illucens* are recorded from Rocafort (Valencia) on the data mentioned, all in Summer 1962. The specimens seem therefore to have become established on the locality.

Notas sobre Anóbidos

2. Sobre los representantes españoles del Gén. *Oligomerus* Redt.

por

FRANCISCO ESPAÑOL

Con todo y tratarse de un género pobre en especies y extrañas en su mayor parte a la fauna ibérica, no por ello deja de tener especial importancia para nosotros no sólo por figurar en él uno de los carcomas más abundantes en nuestro país, sino también por los cuantiosos perjuicios que ocasiona en la madera obrada, muebles en particular, pero sin desdeñar los entarimados, zócalos y otras piezas de madera del interior de las casas.

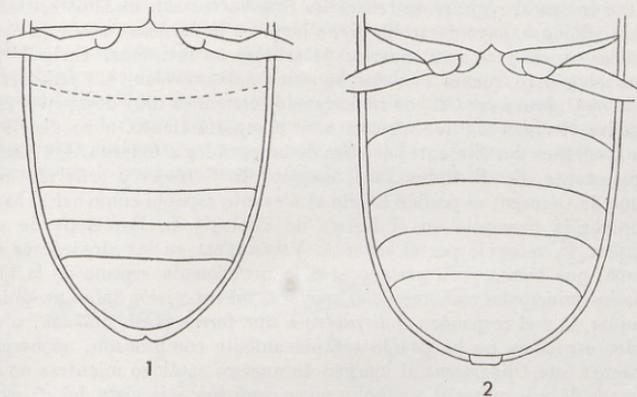
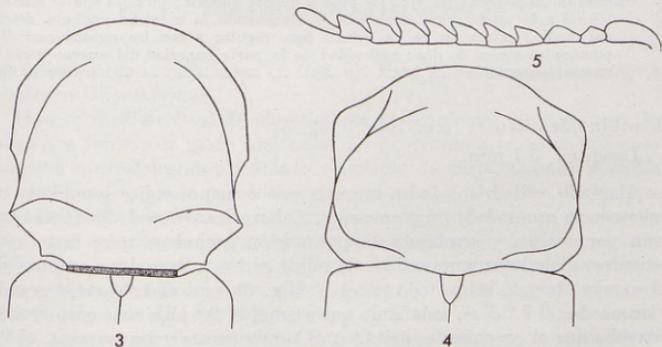
Se reconoce sin dificultad por la talla relativamente grande (hasta 7 mm), el cuerpo moreno más o menos rojizo, cilíndrico, alargado y vestido de fina pubescencia uniforme; cabeza dispuesta verticalmente y cubierta en su casi totalidad por el protórax cuando se mira el insecto por encima; ojos grandes y salientes hacia afuera; antenas filiformes, no alojadas en excavación alguna de los esternitos torácicos y con los tres últimos artejos grandes y notablemente alargados; pronoto giboso, tan ancho, por lo menos, como la base de los élitros y rebordeado en los lados; élitros redondeados conjuntamente en la extremidad, con series longitudinales de puntos; coxas anteriores contiguas; meso y metasternón no excavados en el medio; este último y el primer segmento abdominal sin surcos transversos para alojar las patas; órgano copulador masculino de tipo trilobulado, simétrico, con el lóbulo medio muy desarrollado, tubular y membranoso, el saco interno armado de pequeñas formaciones espiniformes muy numerosas, los parámetros iguales en forma y dimen-

siones presentando, cada uno de ellos, un lóbulo lateral, estrecho, muy alargado y erizado de sedas largas y finas (fig. 9). El dimorfismo sexual se refiere al cuerpo más esbelto y a las antenas más largas en el ♂.

Sistemáticamente se sitúa en la vecindad de *Anobium* y de otros géneros más o menos estrechamente relacionados con estos últimos. El siguiente cuadro de separación permite distinguirlo de todos ellos a la par que facilita medios rápidos de identificación de los distintos géneros de *Anobiinae* (sensu PIC y DOMINIK) representados en nuestra Península:

1. Antenas filiformes y con los tres últimos artejos grandes y notablemente más largos que los precedentes (figs. 6 y 7) 2
- Antenas aserradas y con los tres últimos artejos poco distintos de los precedentes (fig. 5) 6
2. Series longitudinales de puntos de los élitros confusas; reborde lateral del pronoto bien marcado por detrás, nulo o apenas indicado en el resto; los dos primeros esternitos abdominales soldados (fig. 1) *Gastrallus* DUV.
- Series longitudinales de puntos de los élitros bien impresas y extendidas por toda la superficie de éstos; reborde lateral del pronoto vivo y bien marcado en toda su longitud; los dos primeros esternitos abdominales libres (fig. 2). 3
3. Pubescencia de la parte superior del cuerpo doble: corta, densa y yacente, mezclada con pelos erguidos; cuerpo corto y robusto 4
- Pubescencia de la parte superior del cuerpo simple, sin pelos erguidos, a veces inapreciable; cuerpo estrecho y alargado 5
4. Pronoto fuertemente giboso, con los lados explanados sobre todo por delante y con la base redondeada; estrías de puntos de los élitros fuertemente impresas; órgano copulador ♂ simétrico; talla media, mayor (4-6 mm).
Necobium LEC.
- Pronoto simplemente convexo, no explanado en los lados y con la base prolongada, en su parte media, en un pequeño saliente dirigido hacia el escudete; estrías de puntos de los élitros finas; órgano copulador ♂ asimétrico; talla media, menor (1,5-4 mm) *Stegobium* MORSCH.
5. Coxas anteriores separadas por el prosternón, acanalado entre ellas y alojando a las antenas en estado de reposo; series longitudinales de puntos de los élitros regulares y profundamente impresas; primer artejo de la maza de las antenas más corto que los precedentes reunidos, en ambos sexos; pronoto proporcionalmente más estrecho y más giboso *Anobium* F. (1)
- Coxas anteriores contiguas, sin dejar entre ellas depresión prosternal alguna para alojar las antenas en estado de reposo; series longitudinales de puntos de los élitros menos regulares y poco marcadas; primer artejo de la maza de las antenas tan largo o casi tan largo en el ♂ como los precedentes reunidos; pronoto proporcionalmente más ancho y menos giboso *Oligomerus* REDT.
6. Antenas con los tres últimos artejos distintamente más largos que los precedentes; esternitos abdominales soldados en el medio; pronoto tan largo como ancho, muy redondeado por delante y con la depresión antebasal muy acentuada (fig. 3); series de puntos de los élitros grandes y fuertemente impresas; órgano copulador ♂ construido según el tipo *Coelostethus*.
Pröbium MORSCH. (*Trypopytus* REDT.)
- Antenas con sólo el último artejo más largo que los precedentes (fig. 5); esternitos abdominales libres; pronoto fuertemente transverso, poco redondeado por delante y con la depresión antebasal nula o apenas indicada (fig. 4); puntos de las series élitrales finos, poco regulares y densamente dispuestos; órgano copulador ♂ construido según el tipo *Oligomerus*. *Metholcus* DUV.

(1) Comprendidos *Hadrobregmus* THOMS., *Microbregma* SEIDL. y *Coelostethus* LEC.

FIG. 1. — *Gastrallus laevigatus* Ol., abdomen.FIG. 2. — *Stegobium paniceum* L., abdomen.FIG. 3. — *Priobium carpini* Herbst, protórax.FIG. 4. — *Metholcus cylindricus* Germ., protórax.FIG. 5. — *Metholcus cylindricus* Germ., antena del ♂.

Por lo que al régimen se refiere los *Oligomerus* son insectos estrictamente xilófagos, cuyo desarrollo tiene lugar en la madera puesta en obra o en las ramas y troncos muertos de árboles no resinosos. En nuestra fauna el género cuenta con dos especies comprobadas, *O. ptilinoides* WOLL. y *O. brunneus* OL., de importancia económica muy desigual y con acusadas divergencias que afectan a su comportamiento, a su distribución geográfica y a diferentes detalles de la morfología externa. Un tercer representante, *O. disruptus* BDI., descrito de Cerdeña y señalado asimismo de Córcega, es posible habite el Levante español como así lo hace sospechar la presencia en el Museo de Zoología de Barcelona de un ejemplar ♀, recogido por el señor A. VILARRUBIA en los alrededores de Baleñá, que bien podría pertenecer a la mencionada especie de la que copia los principales caracteres; el apoyarse tal suposición sobre un único ejemplar ♀ y el responder el *disruptus* a una forma poco conocida, cuya validez específica no ha podido ser plenamente comprobada, aconsejan mantener este *Oligomerus* al margen de nuestro catálogo mientras no se disponga de más material español y no se confirme, a la vista del ♂ principalmente, la validez de esta pretendida especie de BAUDI.

CUADRO DE SEPARACIÓN ESPECÍFICA

1. Antenas de 11 artejos (fig. 6); ojos pubescentes; pronoto con el reborde lateral estrecho y alcanzando la máxima anchura en la zona media; estriación de los élitros casi regular y con las series de puntos simples; vellosidad de la parte superior del cuerpo densa, bastante larga y muy aparente. *ptilinoides* WOLL.
- Antenas de 10 artejos (fig. 7); ojos prácticamente glabros; pronoto con el reborde lateral más ancho, más explanado y alcanzando la máxima anchura detrás del medio; estriación de los élitros poco regular y con los puntos casi dispuestos en series de dos; vellosidad de la parte superior del cuerpo corta y menos aparente *brunneus* OL.

O. ptilinoides WOLL. (*reysi* BRIS.) (fig. 8)

Longitud, 5-7 mm.

Alargado, cilíndrico, de un moreno más o menos rojizo y cubierto de pubescencia apretada y muy aparente. Cabeza transversal, bastante convexa por encima y sembrada de puntuación granulosa muy fina; ojos salientes, globulosos y revestidos de cilios cortos y erguidos; antenas de 11 artejos, largas, sobre todo en el ♂ (fig. 6), con el 1.º artejo grande y arqueado, el 2.º oval, más largo que ancho, el 3.º algo más corto y más estrecho que el precedente, del 4.º al 8.º muy cortos y transversos, el 9.º o primero de la maza tan largo como los ocho precedentes reunidos en el ♂, más corto que éstos en la ♀; 10.º y 11.º subiguales al 9.º. Protórax transverso, tan ancho como los élitros, en curva saliente hacia delante, estrechado-redondeado en los lados hacia la base y con la má-

xima anchura en la zona media; ángulos posteriores redondeados; bordes laterales estrechos; disco fuertemente convexo; superficie fina y densamente granulosa; élitros estrechos, largos, de lados paralelos y redondeados conjuntamente en la extremidad; con series regulares de puntos finos dispuestos en estriás; estriola escutelar corta, pero bien aparente; intervalos planos o apenas convexos, cubiertos de rugosidades transversas finísimas y densamente dispuestas. Esternitos abdominales libres y con la pubescencia más desarrollada que en el resto; patas largas

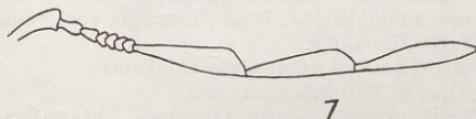
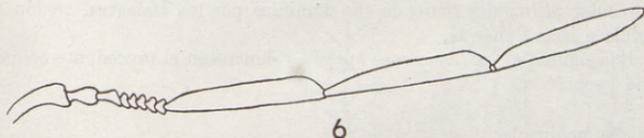


FIG. 6. — *Oligomerus ptilinoides* Woll., antena del ♂.

FIG. 7. — *Oligomerus brunneus* Ol., antena del ♂.

y gráciles; órgano copulador ♂ (fig. 9). Para él estableció PORTEVIN el subgénero *Oligomerinus*.

Insecto mediterráneo de elevado interés económico, frecuente en los países que limitan la parte occidental del expresado mar, lo mismo europeos que norteafricanos; señalado asimismo de Siria, Crimea y región del mar Caspio, y con posiciones avanzadas hacia el centro de Europa. Ataca la madera muerta de la mayor parte de frondosas y se le observa, a veces, al exterior en las ramas muy viejas y secas de diferentes árboles si bien, por lo general, evita la acción de la intemperie para desarrollarse en la madera obrada del interior de las casas, muebles en particular, que aparece salpicada de pequeños agujeros circulares de 2,5 a 3 mm de diámetro, abiertos por el adulto en el momento de abandonar la celda ninfal y por los que escapa un fino serrín constituido por las deyecciones de las larvas y detritos de la madera.

En nuestra Península, a juzgar por las numerosas series examinadas de diversas procedencias, es especie muy abundante aunque sin habitar,

afortunadamente, la totalidad del país. Nótese, en efecto, que la máxima densidad individual se sitúa a lo largo del litoral mediterráneo desde el Cabo de Creus hasta el Estrecho de Gibraltar, con caracteres de verdadera plaga; importancia numérica que decrece sensiblemente a medida que avanzamos hacia el interior del país y se atenúa la influencia mediterránea, para desaparecer en las regiones centrales, occidentales y septentrionales de la Península, de no ser uno que otro ejemplar aislado y desplazado del área normal de la especie o de tratarse de zonas que responden a típicos enclaves mediterráneos. Al margen de la España peninsular *ptilinoidea* extiende sus dominios por las Baleares, región de Melilla e islas Canarias.

Las siguientes localizaciones apoyan y concretan el precedente comentario geográfico:

España peninsular:

Gerona: Cadaqués (ZARIQUIEY); Blanes (ESPAÑOL).

Barcelona: Baleñá (VILARRUBIA); Centelles (M. XAXARS); La Garriga (ESPAÑOL); Gallifa (RIBES); Calella (CUNI); Mongat (CODINA); Barcelona, numerosos ejemplares (CODINA, CASTRO, MATEU, GRAS, PUJOL, ZSOLT, RIBES, ESPAÑOL, etc.); San Just Desvern (MATEU, ESPAÑOL).

Tarragona: Valls (ESPAÑOL); Cornudella (ALTIMIRA).

Castellón: El Grao de Castellón (ESPAÑOL).

Valencia: Valencia, numerosos ejempl. (MERÓDER, TORRES SALA).

Murcia: Totana (BALAGUER).

Almería: Almería (COBOS).

Málaga: Málaga (COBOS).

Córdoba: Carpio de Córdoba (PÉREZ ARCAS).

Sevilla: Sevilla (BARRAS).

Cádiz: San Roque (RAMÍREZ); Alcalá de los Gazules (ESCALERA); Cádiz (BENÍTEZ).

Localizaciones excéntricas:

Navarra: Cascante (PÉREZ ARCAS).

Madrid: Aranjuez (Inst. Esp. Entom.).

Toledo: Quero (PÉCOUD).

I. Baleares:

Mallorca: Palma (COMTE); Pollensa (JORDÁ).

Región de Melilla:

Melilla, varios ejemplares (PARDO); Melilla, Hipódromo (PARDO); Granja Muluya (PARDO).

I. Canarias :

Tenerife : Monte Aguirre (col. M. XAXARS) ; Peñón de Tacoronte (MODELELL).

Falta, al parecer, en Portugal.

Como nota aclaratoria señalaré que gran parte de las citas anteriores van acompañadas de indicaciones («muebles», «mi casa», «ciudad», etc.) demostrativas de la domesticidad e interés económico de este insecto.

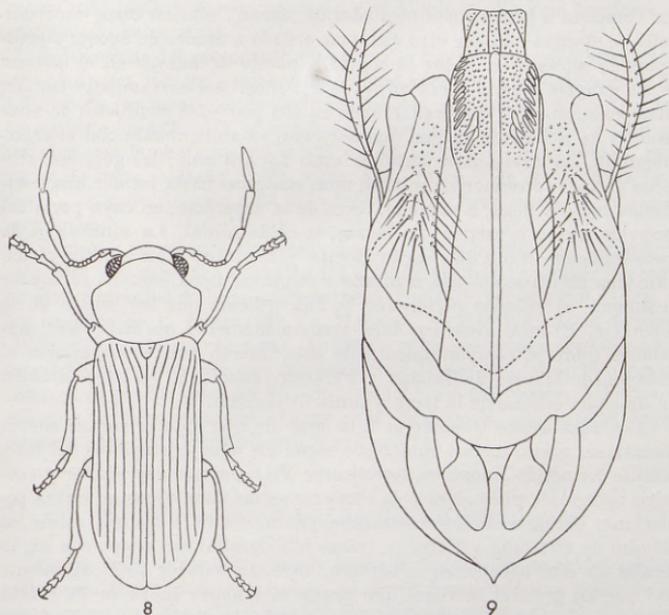


FIG. 8. — *Oligomerus ptilinoides* Woll.

FIG. 9. — *Oligomerus ptilinoides* Woll., órgano copulador ♂.

Observaciones propias realizadas en varias localidades del litoral catalán en donde *ptilinoides* es particularmente abundante, me han permitido comprobar los importantes destrozos ocasionados por él en la madera obrada del interior de las habitaciones (mesas, patas de sillas, armarios, estanterías, etc.) en mucho superiores a los producidos por el carcoma

común (*Anobium punctatum* D. G.) y que llevan a considerarlo como el principal enemigo de los muebles en Cataluña y muy posiblemente también en las zonas levantinas y meridional del país.

Según BOFILL y PITCHOT que estudió la biología de este *Oligomerus* (véase bibliografía) (1) el período de salida del adulto dura desde primeros de abril hasta finales de septiembre; período sensiblemente más corto según mis observaciones: a principios de junio aparecen los primeros adultos, aumentando progresivamente en número hasta mediados de julio; a partir de estas fechas se hacen más y más escasos para desaparecer por completo a principios o mediados de agosto; sólo en casos excepcionales se observa uno que otro ejemplar aislado a finales de agosto o principios de septiembre. Sigue la cópula y puesta de huevos en el interior de las galerías o en la vecindad de éstas; luego del avivamiento las larvas penetran en la madera labrando en ella pequeños conductos de unas décimas de milímetro de luz, diámetro que va aumentando con el crecimiento de las larvas hasta alcanzar unos 2,5 a 3 mm; las galerías, cruzadas en todas direcciones, enlazan unas con otras hasta formar una complicada red que llega, a menudo, cerca de la superficie, en cuya parte del recorrido suelen construir, las larvas, la celda ninfal. La ninfosis es de corta duración (8 ó 9 días según BOFILL y PITCHOT) y los adultos recién formados permanecen más o menos tiempo en dicha cámara para salir finalmente al exterior perforando la fina película que les separa de la superficie. El ciclo evolutivo dura aproximadamente un año. Para más detalles sobre el comportamiento de este insecto puede consultarse el mencionado trabajo de BOFILL y PITCHOT, en el que se hace también un detenido estudio de la larva y ninfa del mismo.

Asociados a este *Oligomerus* a lo largo de casi todo el verano suelen observarse, más o menos numerosos según los años, ejemplares del interesante corinéido *Enoplium serraticorne* VILL., activo depredador y enemigo natural de *ptilinoïdes* y de otros carcomas domésticos en cuyas poblaciones causa verdaderos estragos; en mi reciente trabajo sobre los cléridos de Cataluña y Baleares (véase bibliografía) me ocupó con algún detalle de este beneficioso coleóptero. Otro depredador particularmente útil por los grandes servicios que presta al hombre en su lucha contra *Oligomerus* y otros enemigos de la economía doméstica, es el diminuto ácaro *Pyemotes ventricosus* NEWP. sobre el que han publicado BOFILL y PITCHOT, primero, y GARCÍA DEL CID, después, interesantes aportaciones. A la eficaz labor depredadora de *Enoplium* y *Pyemotes* se suma la de otros destacados auxiliares entre los que figuran himenópteros parásitos de los géneros *Cerocephala* (espalángido) y *Scleroderma* (beflíido).

(1) Aunque referido a *Oligomerus brunneus* OL., en realidad el material estudiado por BOFILL y PITCHOT pertenecía a *O. ptilinoïdes*; la descripción que nos hace del insecto, junto con el comportamiento del mismo, no dejan a este respecto lugar a dudas. Ello explica también el que el mencionado autor no se mostrara de acuerdo con la descripción de la larva hecha por FERRIS.

O. brunneus OL.

Las antenas de 10 artejos (fig. 7), la forma diferente del pronoto, la distinta estriación elitral y la pubescencia más corta y menos aparente de la parte superior del cuerpo le separan con toda facilidad de *ptilinoides* del que copia la talla e imita muy bien el aspecto general. También el órgano copulador ♂ presenta parecida conformación difiriendo sólo en la cuestión del detalle: la parte basal proporcionalmente más larga y de contorno menos redondeado, la ciliación de la cara ventral de los parámetros más corta y menos aparente y el lóbulo medio más fuertemente ensanchado hacia atrás.

A diferencia del precedente, *brunneus* es insecto europeo ampliamente extendido por Europa media y meridional, raro en la madera obrada del interior de las casas por preferir los árboles muertos en pie o apeados, las vallas o empalizadas, sometidos a la acción de la intemperie; sin ser frecuente se le observa aquí y allá en los troncos y ramas secos o muy viejos de haya, castaño, roble, aliso, tilo, fresno y de otras varias frondosas; es, pues, insecto ante todo forestal y de muy escasa significación económica.

Rarísimo en nuestra Península de la que sólo he visto dos ejemplares recogidos por el señor CODINA en los alrededores de Camprodón (Gerona) en ramas muertas de haya; recolectado, asimismo, por el señor DAJOZ en los hayedos de la reserva de La Massane, al otro lado de la frontera (Pirineos orientales franceses). Aunque resulta prematura asegurar nada mientras no se intensifiquen las recolecciones por todo el ámbito peninsular, creo posible que, por el lado español, este *Oligomerus* habite únicamente la zona pirenaica. Otras citas ibéricas de este insecto deben referirse, con toda probabilidad, a *ptilinoides*.

3. Un nuevo *Ernobius* del Rif (Marruecos)

Escasa es la atención prestada hasta la fecha a los anóbidos marroquíes que siguen poco estudiados, en parte desconocidos y pobremente representados en las colecciones entomológicas de aquel país. Es evidente, por ejemplo, que géneros como *Ernobius* y *Anobium* con una sola especie cada uno (los banales *E. mollis* y *A. punctatum*) en el moderno catálogo de KOCHER, contarán en Marruecos con una representación si no igual por lo menos comparable a la de la vecina Argelia, de cuyo país se conocen, de ambos géneros, diferentes especies, algunas endémicas relacionadas, a veces, con formas ibéricas y para las que el vacío marroquí resulta difícil de explicar. Ante la imposibilidad de llenar la mencionada laguna mientras no se intensifiquen las recolecciones y no se disponga de series suficientes para llevar a término la expresada labor, queda como

único recurso, factible por el momento, el de reunir nuevos datos a base del escaso material disponible con vistas a facilitar el trabajo del futuro especialista que pueda emprender, con posibilidades de éxito, el estudio global de la indicada representación. Ello justifica la presente descripción y otras aportaciones de carácter limitado que pienso publicar sobre los anóbidos de Marruecos.

Ernobius pardoi n. sp. (fig. 10)

♂. Longitud, 3,2 mm.

Alargado, cilíndrico; antenas y cuerpo negros, élitros con una mancha apical anaranjada, de límites muy precisos y destacando mucho del fondo

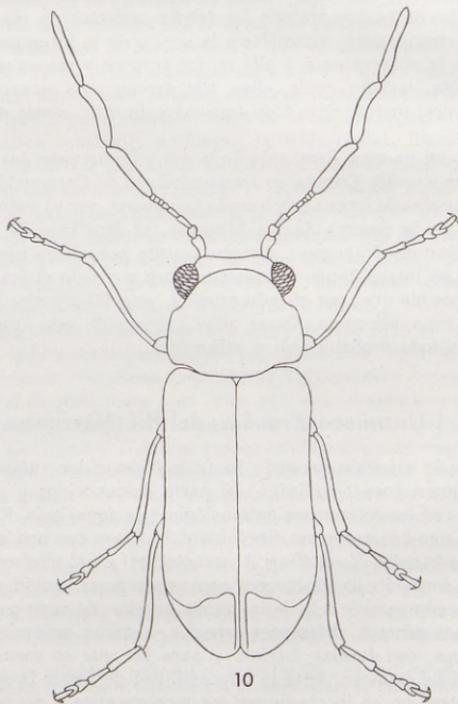


FIG. 10. — *Ernobius pardoi* n. sp.

negro del resto de la superficie, patas morenas; cubierto de fina pubescencia grisácea, acostada. Cabeza fuertemente transversa, casi tan ancha, ojos comprendidos, como el protórax; frente aplanada; ojos globulosos y salientes; antenas de 11 artejos, sobrepasando ampliamente la mitad del cuerpo, con los tres últimos artejos muy largos y bastante más gruesos que los precedentes, 1.^{er} artejo mazudo y arqueado hacia afuera, 2.^o globuloso, 3.^o-5.^o más estrechos y disminuyendo progresivamente en longitud, 6.^o-8.^o pequeños, transversos y aplicados uno contra otro, 9.^o tan largo como los 2.^o al 8.^o reunidos, 10.^o subigual al 9.^o, pero sensiblemente

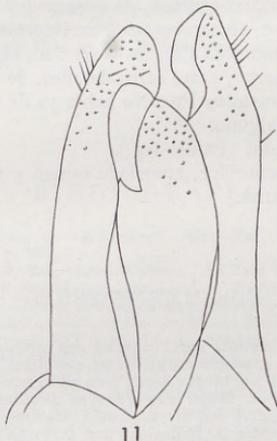


FIG. 11. — *Ernobius pardoi* n. sp., órgano copulador ♂, parte distal

arqueado hacia afuera, 11.^o algo más largo y más estrecho que el 10.^o, recto. Protórax transverso, con los bordes laterales estrechos, pero sensiblemente explanados; borde anterior anchamente lobulado; lados casi paralelos, apenas ensanchados hacia atrás; base algo sinuosa; ángulos anteriores obtusos, los posteriores redondeados, superficie fina y densamente rasposa. Escudete pequeño, triangular. Elitros un poquitín más anchos que el protórax, de lados muy ligeramente entrantes en la zona media, subparalelos en sus dos primeros tercios y redondeados en el último; húmeros redondeados, con el calo pequeño, pero manifiesto y limitado, en su parte interna, por una depresión bien marcada; superficie con puntuación fina, densa y rasposa. Órgano copulador ♂ trilobulado y asimétrico (fig. 11), como en los otros representantes del género.

Por la estructura de las antenas, la forma del órgano copulador ♂ y los bordes laterales del protórax estrechamente explanados, se sitúa en la vecindad de *nigrinus* STURM.; difiere de él por el color y aspecto general del cuerpo, por la forma de la cabeza y protórax, por las antenas con los tercero-octavo artejos más cortos, y los tres últimos, en cambio, notablemente más largos y robustos, por la fosita humeral muy aparente y por otras varias particularidades de la morfología externa y genitalia masculina; diferencias todas ellas tan sensibles que hacen imposible toda confusión.

En cuanto a los representantes norteafricanos, la estructura de las antenas le alejan, al primer examen, de *normandi* PIC, *fructuum* PEYER., *beauprei* PIC, *thery* PIC, *obscuriventris* PIC, *impressithorax* PIC, *algericus* PIC, *tiaretensis* PIC, *minutus* PIC, *tuniseus* PIC, *cedri* CHOB. y *oxycedri* CHOB.; el color del cuerpo, entre otros detalles, de *bedeli* CHOB., *pallidipensis* PIC y *diversepunctatus* PIC. No hablo ya de *mollis* L., con el que no presenta parecido alguno.

Tizi-Ifri, Rif oriental (PARDO leg.).

Dedicado a su descubridor, apreciado amigo y excelente colega, don ANSELMO PARDO ALCAIDE.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei Beiträge zur Kenntnis der Pochkäfer des westlichen Mittelmeergebietes. Im ersten Beiträge, den spanischen *Oligomerus* gewidmet, wird auf die hauptsächlichsten Merkmale der Gattung hingewiesen; man gibt genau ihre systematische Lage innerhalb der *Anobiinae* an, Mittel zur schnellen Bestimmung der verschiedenen Gattungen dieser Unterfamilie auf der iberischen Halbinsel vorkommend und man beginnt mit dem Studium der *O. ptilinoides* und *O. brunneus* als einzige bis heute in unserer Tierwelt vorgefunden. Es handelt sich um zwei sehr verwandte Arten aber trotzdem stark verschieden durch die Anzahl der Fühlerglieder (11 und 10 jedesmal), wegen der Form des Halsschildes, Flügeldeckenskulptur, Entwicklung der Behaarung und durch einige Merkmale des männlichen Geschlechtsorgans. Es sind noch andere Unterschiede zu beachten bezüglich Verhaltens, geographischer Verbreitung und wirtschaftlicher Wichtigkeit. *O. ptilinoides* ist ein Mittelmeergebiets Insekt und hauptsächlichlicher Feind des abgestorbenen Holzes, und gewöhnlich im Innern des Hauses verarbeitet und besonders in den Möbeln, dem es grosse Zerstörung verursacht. Auf unserer Halbinsel lebt es hauptsächlich in Katalonien, Levante und Andalusien als wirkliche Plage. Es kommt auch auf den Balearen, Gebiet von Melilla und den kanarischen Inseln vor. Seine wirtschaftliche Schädlichkeit ist bedeutend. Unter seinen natürlichen Feinden sind verschiedene Arthropoden zu erwähnen, die einen Raubtiere, wie *Enoplium serraticorne* VILL. und *Pyemotes ventricosus* NEWP., die anderen Parasiten, wie der Gattungen *Cerocephala* (Hymenoptera Spalangidae) und *Scleroderma* (Hymenopt. Bethyloidae).

O. brunneus ist dagegen europäisches Insekt, sehr selten in unsern Lande vorkommend und nur in der Pirenäischer Gebirgsgegend angetroffen. Es hat mehr viele Gewohnheiten und man kann es in den abgestorbenen Stämmen und Zweigen der Buchen, Kastanien, Eichen und anderen Laubbäumen, manchmal auch in Zäunen, anfinden. Es ist hauptsächlich ein Waldbewohner und von ganz geringer wirtschaftlicher Bedeutung.

Im zweiten Beitrage wird ein neuer *Ernobius* von Marokko beschrieben von besonderer Morphologie und der folgende Merkmale hat: Körper länglich, cylindrisch, grau, anliegend behaart, schwarz, Flügeldeckenspitze rötlichgelb, Beine braunlich; Kopf, samt den Augen, fast so breit als das Halsschild, Glied 6-8 der Fühler sehr kurz und gedrängt, breiter als lang, das neunte Glied (erste der Keule) so lang als 2-8 zusammen, Fühlerkeule sehr lang und deutlich breiter als die kleinen Glieder der Geißel; Halsschild so breit als die Flügeldecken, mit fast parallelen Seiten und abgerundeten Hinterwinkeln, Seitenrand schamal abgesetzt; Flügeldecken länglich, walzenförmig, an der Spitze abgerundet, ohne Punktstreifen; Schultern innerhalb von wenig erhabenen Höcker, eingedrückt; männliches Geschlechtsorgan ungleichförmig (Fig. 11). L. 3,2 mm.

Diese neue Art ist, auf Grund der Fühlerbildung, ein Mitglied des *nigrinus* Artenkreis, vereinigt aber verschiedene Merkmale, welche sie von den anderen Arten abtrennt.

Typus ♂: Tizi-Ifri, Rif, Marokko (PARDO leg.).

Es ist mir ein Vergnügen diese interessante neue Art zu Ehren meines Kollegen A. PARDO zu benennen als Zeichen der Bewunderung seiner Forschungen über die nord-afrikanischen Käfer.

BIBLIOGRAFÍA

- FERRIS, E. — 1878. Larves de Coléoptères. *Hist. Nat. des Coléopt. de France*, E. Mulsant, Paris, p. 231.
- REITTER, E. — 1901. Best. Tab. europ. Coleopt., XLVII, H. 47. *Byrrhidae (Anobiidae)* und *Cioidae*. *Verhandl. naturforsch. Ver. Brünn*, B. XL, pp. 5, 22, 23.
- BOFILL y PITCHOT, J. M. — 1916. Noticias anatómico-biológicas del *Oligomerus brunneus* OL. y de su parásito *Pediculoides ventricosus* NEWP. *Mem. R. Acad. Cienc. y Art. de Barcelona*, vol. XII, núm. 12, pp. 201-218.
- GARCÍA DEL CID, F. — 1935 (1940). Insectos bibliófagos y sus enemigos en las bibliotecas de Cataluña. *VI Congr. Intern. Entom. Madrid*, T. I, p. 402.
- LEPESME, P. — 1944. Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés. *Encycl. Entom. ed. P. Lechevalier*, Paris, pp. 88, 94, 274.
- DOMINIK, J. — 1955. Klucze do oznaczania owadów polski, vol. XIX (*Coleoptera*), cuad. 41. *Anobiidae*. Varsovia, pp. 36, 45, 46.
- ESPAÑOL, F. — 1959. Los Cléridos de Cataluña y Baleares. *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, t. XXX, pp. 129, 130.
- 1960. Los Anobium europeos. *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, t. XXXII, pp. 165-208.

Nematodos briodáficos de la isla de Menorca

por

ENRIQUE GADEA

INTRODUCCIÓN

Salvo algunos datos nematológicos de carácter esporádico o preliminar referentes a las Baleares (GADEA, 1952 y 1959), ningún estudio se ha hecho hasta la fecha acerca de los nematodos libres terrestres de estas islas. El presente trabajo puede considerarse como una primera contribución a dicho estudio.

El objeto primordial del mismo es el conocimiento de las formas nematódicas que viven en suelos de musgos en diversas zonas y biotopos menorquines, consideradas en sus aspectos ecológico, faunístico y sistemático. Aparte de ello, viene a completar los datos que se poseen sobre la nematofauna muscícola y terrestre española, bastante estudiada en este sentido por el autor en diversos trabajos y notas, en la península, especialmente en las regiones montañosas. Además, teniendo en cuenta que la isla de Menorca es la más oriental de las Baleares y por consiguiente la más alejada, siendo a la vez muy variada e interesante geológicamente, puesto que es la única del archipiélago donde afloran terrenos paleozoicos, es asimismo evidente el interés biogeográfico que puedan tener los resultados de este trabajo, siquiera sea como simples datos a considerar.

La extensión no excesiva (760 km²) de la isla y su escasa altitud (máxima de 350 m en Monte Toro) han permitido disponer fácilmente de una cantidad apreciable de material de procedencia muy diversa,

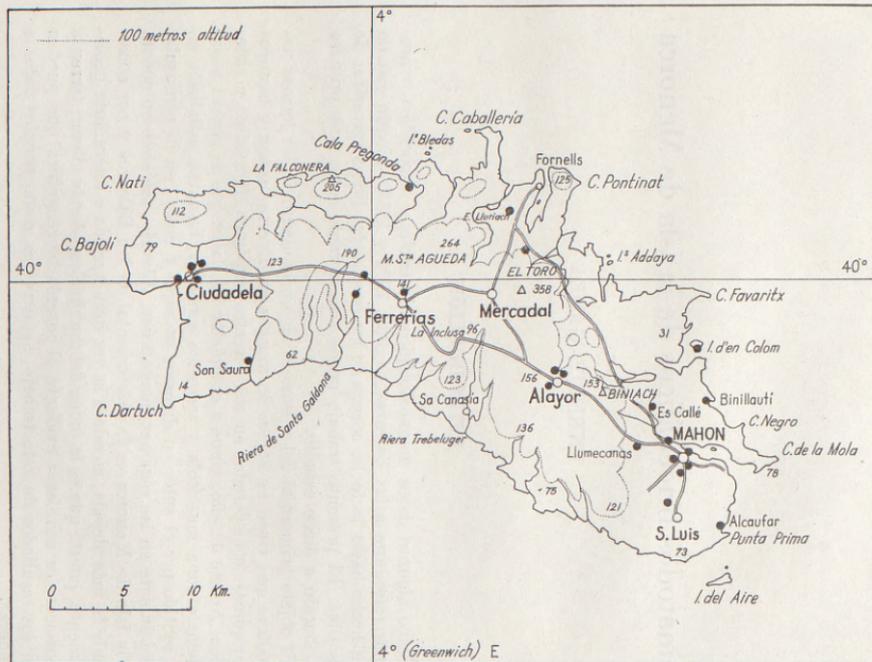


FIG. 1. — Mapa de la isla de Menorca, con indicación (círculos negros) de las localidades de procedencia del material estudiado.

tanto en localidades como en naturaleza del substrato, y hacer un estudio nematodológico del biotopo briodáfico, aunque no completo, bastante representativo.

Material. — Comprende 44 muestras de suelo briofítico de diferentes tipos de musgos, recogidas en diversas zonas y sobre los distintos terrenos geológicos fundamentales de la isla. Proceden unas del N (zonas de La Falconera y Fornells) y E (zona de Binillautí e isla d'En Colom), donde aflora el paleozoico, junto al triás, y sopla de lleno la tramontana; otras son del W (zona de Ciudadela y Son Saura) y SE (zona de San Luis), en terrenos completamente miocénicos y a sotavento; y luego otras proceden de la parte central (zonas de Ferrerías y Alayor) y de los alrededores de Mahón, zonas de contacto entre los terrenos terciarios y el antiguo bloque paleomesozoico nordoriental.

Respecto a la época del año, todas las muestras fueron recolectadas desde diciembre a mayo, es decir, en invierno y primavera. En su mayor parte me fueron proporcionadas, junto con otros datos locales complementarios, por mis compañeros y colegas Dr. P. MONTSERRAT y don E. MORALES, a quienes por ello agradezco desde estas líneas.

Métodos y técnicas. — Se ha verificado la extracción de los nematodos por vía acuosa (método de Baermann), tomando de cada muestra fracciones de 5 c. c. de material. En todos los casos se han hecho dos observaciones (a las 24 y 48 horas).

Aparte del estudio estrictamente nematodológico, se han tenido en cuenta otros elementos de la microfauna hidrófila, así como la naturaleza del sustrato y reacción del medio. Con objeto de que los resultados sean lo más comparables posible, se ha hecho exactamente lo mismo con todas las muestras.

Para la diagnosis y estudio de los ejemplares se han teñido éstos con «cotton blue» o fucsina ácida, montándose en lactofenol o en líquido de Hoyer.

Plan. — En el desarrollo de este trabajo se procede primero al análisis y estudio nematodológico de las muestras, distribuidas por zonas y con indicación de los datos complementarios de interés. Siguen a continuación unas consideraciones ecológicas, faunísticas y biogeográficas sobre los resultados obtenidos. Por último se trata de la parte sistemática, en forma de breve reseña de las especies halladas, con algunos detalles descriptivos únicamente sobre las que se juzgan más interesantes.

ANÁLISIS Y ESTUDIO NEMATODOLÓGICO DE LAS MUESTRAS

a) ZONA DE LA FALCONERA

Vertiente N de la isla. Poca altitud (máxima: 205 m). Expuesta directamente a la tramontana. Terrenos fundamentalmente triásicos y devónicos.

Muestra n.º 1. — Loc.: entre FontSanta y La Falconera. Recol.: 12-V-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos con abundantes restos vegetales; comp.: 40% silíceo (areniscas rojizas) y 60% orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: triásico (Buntsandstein). Reacción del medio: ácida (pH = 6). Vegetación circundante: *Isoeton* en brezal de *Erica scoparia* degradado. Microflora y algas: pocas bacterias; sin cianofíceas. Microfauna hidrófila: abundantes ciliados (*Chilodon*, *Oxytricha*, *Stylo-nichia*) y rotíferos filodínidos (*Callidina*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	21	5		26
2	<i>Tylenchus filiformis</i>	7	2		9
3	<i>Rhabditis</i> sp.			5	5
					— 40

Muestra n.º 2. — Loc.: FontSanta; subida al collado de La Falconera. Recol.: 12-V-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de musgos y líquenes; comp.: 70% silíceo (areniscas rojizas), 10% arcilloso y 20% orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: triásico (Buntsandstein). Reacción del medio: ácida (pH = 5,5). Vegetación circundante: brezal con *Arbustus*, en rellanos sombríos. Microflora y algas: bastantes bacterias; sin cianofíceas. Microfauna hidrófila: pocos ciliados (*Colpoda*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	8	2		10
2	<i>Rhabditis</i> sp.			7	7
3	<i>Cephalobus nanus</i>	4			4
					— 21

Muestra n.º 3. — Loc.: Camino entre Almudaina y FontSanta. Recolección: 12-V-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos de

muy poco espesor (0,5 cm) ; comp. : 90 % calizo y 10 % silíceo (arenisca) con poquísimos restos fitodetríticos. Sustrato geológico : devónico. Reacción del medio : ligeramente alcalina ($pH = 7,5$). Vegetación circundante : *Ranunculus macrophylla*. Microflora y algas : muy pocas bacterias ; sin cianofíceas. Microfauna hidrófila : muy escasa, con algunos ciliados (*Colpoda*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	7	3		10

Muestra n.º 4. — Loc. : La Falconera. Recol. : 12-V-1952 (R/Pedro Montserrat). Suelo de líquenes con algo de musgos, junto a maderas en putrefacción ; comp. : 50 % silíceo (arenisca rojiza), 10 % calizo y 40 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : triásico (Buntsandstein). Reacción del medio : ligeramente ácida ($pH = 6,5$). Vegetación circundante : brezal, en rellanos. Microflora : muy pobre, con escasas bacterias. Microfauna hidrófila : escasa, con algunos ciliados (*Colpoda*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus bastiani</i>	12		2	14

Muestra n.º 5. — Loc. : Barranco próximo a Cala Pregonda, bajando al mar. Recol. : 12-V-1952. (R/P. Montserrat). Suelo de musgos y selaginelas con restos vegetales ; comp. : 40 % silíceo (arenisca rojiza), 20 % calizo y 40 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : triásico en contacto con devónico. Reacción del medio : ligeramente ácida ($pH = 6,5$). Vegetación circundante : brezales degradados. Microflora : muy escasa. Microfauna hidrófila : algunos ciliados (*Colpoda*) y rotíferos filodínidos (*Calidina*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	5	1		6

b) ZONA DE FORNELLS

Vertiente N de la isla. Muy poca altitud (máxima : 125 m). Expuesta directamente a la tramontana. Terrenos fundamentalmente triásicos y devónicos, con algunos afloramientos jurásicos.

Muestra n.º 6. — Loc. : Orillas del Estany de Luriach, al S de Fornells. Recol. : 20-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos muy delgado (0,5 cm), sobre la rizosfera de tubérculos de *Orehis triden-*

tata; comp. : 40 % silíceo (arenisca rojiza) y 60 % orgánico (muchos restos fitodetríticos). Sustrato geol. : triásico (Buntsandstein). Reacción del medio : ligeramente ácida ($pH = 6,5$). Microflora : bastantes bacterias; sin cianofíceas. Microfauna hidrófila : muy pobre, con algunos ciliados. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Acrobeloides emarginatus</i>	10			10
2	<i>Dorylaimus intermedius</i>	4	1		5
3	<i>Rhabditis teres</i>	4			4
					—
					19

Muestra n.º 7. — Loc. : Carretera de Fornells a Mahón. Recol. : 20 marzo 1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos, sobre la rizosfera de tubérculos de *Orchis speculum*; comp. : 60 % calizo y 40 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : devónico. Reacción del medio : ligeramente alcalina ($pH = 7,5$). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : pobre, con algunos ciliados. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus filiformis</i>	19	9	11	39
2	<i>Dorylaimus attenuatus</i>	9			9
3	<i>Dorylaimus bastiani</i>	7			7
4	<i>Plectus cirratus</i>	5			5
5	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	4	1		5
					—
					65

c) ZONA DE BINILLAUTÍ

Vertiente E de la isla. Muy poca altitud (menos de 100 m). Expuesta de flanco a la tramontana. Terrenos fundamentalmente devónicos.

Muestra n.º 8. — Loc. : Cala de Binillautí. Recol. : 19-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo briofítico con abundantes restos de hojas y detritos vegetales, en los bordes de una charca desecada a la sombra de un *Tamarix*; comp. : 20 % limo calizo-arcilloso y 80 % orgánico (fitodetrítico). Sustr. geol. : devónico. Reacción del medio : alalina ($pH = 8$). Microflora : bacterias, diatomeas y abundantes restos de algas clorofíceas. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Coleps*, *Colpoda*, *Stylonichia*) y flagelados. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	18	2	4	24
2	<i>Dorylaimus stagnalis</i>	10	3		13
3	<i>Plectus cirratus</i>	7			7
4	<i>Rhabditis sp.</i>			5	5
					49

Muestra n.º 9. — Loc. : Binillautí de Dalt. Recol. : 19-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo rendsinoide de una almohadilla de musgos (*Eustupichium circinatum*); comp. : 50 % calizo, 20 % arcilloso y 30 % orgánico. Sustrato geol. : devónico. Reacción del medio : neutra (pH=7). Microflora : bastantes bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados y tardigrados (*Macrobotus*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	6	3	0	

Muestra n.º 10. — Loc. : Binisarmaña ; torrente que baja a Cala Mesquida. Recol. : 28-IV-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de musgos y selaginelas ; comp. : 40 % arcilloso-calizo, 10 % silíceo y 50 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : devónico. Reacción del medio : neutra (pH=7). Mucífiora : *Tortula muralis*, *Scleropodium illicebrum*, *Eurhupichium circinatum*, *Bryum Mühlenbeckii* y *Tortella sp.* Microflora : abundantes bacterias. Microfauna hidrófila : amébidos, tecamebas, flagelados y numerosos ciliados (*Oxytricha*, *Stylonichia*, *Dileptus*, *Colpoda*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Rhabditis producta</i>	34			34
2	<i>Plectus cirratus</i>	10			10
3	<i>Rhabditis filiformis</i>	7			7
4	<i>Dorylaimus intermedius</i>	3	1		4
					56

Muestra n.º 11. — Loc. : Binisarmaña. Recol. : 28-IV-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos (*Tortula muralis*); comp. : 70 % calizo-arcilloso y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : devónico. Reacción del medio : ligeramente alcalina (pH = 7,5). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : flagelados y abundantes ciliados (*Colpoda*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Eucephalobus oxyurioides</i>	7	1		8
2	<i>Plectus cirratus</i>	6			6
					14

Muestra n.º 12. — Loc.: Cala Mesquida. Recol.: 10-V-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos (*Eurhipichium circinatum*); comp.: 70 % calizo-arcilloso y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: devónico. Reacción del medio: neutra (pH = 7). Microflora: bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos ciliados (*Oxytricha*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Plectus cirratus</i>	7	2		9
2	<i>Dorylaimus hoffmanneri</i>	4			4
					13

Muestra n.º 13. — Loc.: Isla d'en Colom. Recol.: 19-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgo sobre bulbos de monocotiledóneas; comp.: 60 % calizo, 10 % silíceo y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: devónico. Reacción del medio: ligeramente ácida (pH = 6,5). Vegetación circundante: gramináceas. Microflora: abundantes bacterias. Microfauna higrófila: ciliados. Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus bastiani</i>	10	2		12
2	<i>Plectus cirratus</i>	10			10
3	<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i>	7	1		8
4	<i>Rotylenchus robustus</i>	1			1
					31

d) ZONA DE CIUDADELA

Vertiente W de la isla. Muy poca altitud (máxima: 79 m). A sotovento de la tramontana. Terrenos fundamentalmente miocénicos.

Muestra n.º 14. — Loc.: San Expedito, alrededores de Ciudadela. Recol.: 31-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Hypnum*); comp.: 75 % calizo-margoso y 25 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: miocénico. Reacción del medio: alcalina (pH = 8). Vegetación circundante: gramináceas. Microflora: algunas bacterias. Microfauna: flagelados y ciliados (*Chilodon*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	15	2		17
2	<i>Ditylenchus intermedius</i>	3	1		4
					21

Muestra n.º 15. — Loc. : Son Saura Nou, alrededores de Ciudadela. Recol. : 31-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Hypnum*); comp. : 90 % calizo con algo de arenisca y arcilla, y 10 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : ligeramente alcalina (pH = 7,5). Microflora con numerosas bacterias. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Linotus*, *Euplotes*, *Stylochichia*) y tecamebas. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	4		1	5

Muestra n.º 16. — Loc. : Huerto del canal, Ciudadela. Recol. : 31-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos, de muy poco espesor; comp. : 40 % calizo y 60 % orgánico (numerosos restos fitodetríticos). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : abundantes bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados (*Euplotes*, *Colpoda*), tecamebas y rotíferos folodínidos. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	10		4	14
2	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	7			7
					21

Muestra n.º 17. — Loc. : Son Xoriguer, alrededores de Ciudadela. Recol. : 31-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos; comp. : 60 % calizo-margoso y 40 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : alcalina (pH = 8). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : numerosos ciliados (*Colpoda*) y tardígrados. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Rhabditis pello</i>	11			11
2	<i>Ditylenchus intermedius</i>	3	2		5
					16

Muestra n.º 18. — Loc. : Ciudadela. Recol. : 30-IV-1951 (R/P. Montserrat). Suelo briofítico en una depresión húmeda sobre una roca (tipo rendsinoides); comp. : 30 % calizo (granos) y 70 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Brioflora : *Weisia viridula*, *Ceratodon chloropus* y *Helianthemion sp.*, con *Trichostomum mutabile*. Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados, flagelados y tardígrados. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	5	1		6
2	<i>Plectus cirratus</i>	3			3
3	<i>Ditylenchus intermedius</i>	1			1
					—
					10

e) ZONA DE FERRERÍAS

Centro de la isla, casi en la divisoria de las vertientes N y S. Altitud escasa (máxima: 150 m). Zona de contacto entre terrenos triásicos y miocénicos.

Muestra n.º 19. — Loc.: Torrente de Ferrerías. Recol.: 19-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgos en la ladera del fondo del torrente; comp.: 75 % silíceo (arenisca rojiza) y 25 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: triásico. Reacción del medio: neutra (pH = 7). Vegetación circundante: brezales. Microflora: bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos flagelados y ciliados, tecamebas y algunos rotíferos filodínicos. Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Plectus cirratus</i>	12	7		19
2	<i>Rhabditis</i> sp.		5		5
					—
					24

Muestra n.º 20. — Loc.: Ferrerías. Recol.: 19-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgos (*Scleropodium* sp.); comp.: 70 % silíceo (arenisca rojiza), 10 % arcilloso y 20 % orgánico (con muchos detritos). Sustrato geol.: triásico. Reacción del medio: ácida (pH = 6). Microflora: algunas bacterias. Microfauna hidrófila: ciliados (*Colpoda*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus attenuatus</i>	8			8
2	<i>Tylenchus filiformis</i>	3	2		5
					—
					13

Muestra n.º 21. — Loc.: Inclusa; torrente bajando hacia Ferrerías. Recol.: 22-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgo (*Eurhipichium*); comp.: 80 % silíceo (arenisca rojiza) y 20 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: triásico. Reacción del medio: neutra

(pH = 7). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : flagelados y numerosos ciliados (*Colpoda*, *Stylonichia*). Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	8	1	3	12

Muestra n.º 22. — Loc. : Inclusa ; torrente junto a la carretera. Recol. : 22-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgo (*Eurhipichium*) ; comp. : 85 % silíceo (arenisca rojiza) y 15 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : triásico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : muy pocas bacterias. Microfauna hidrófila : muy pocos ciliados (*Colpoda*). Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	21	3		24

Muestra n.º 23. — Loc. : Inclusa ; aguas arriba del torrente (alt. : 150 m). Recol. : 22-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgos ; comp. : 60 % silíceo (arenisca rojiza), 10 % calizo y 30 % orgánico (con muchos detritos vegetales). Sustrato geol. : triásico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : algunas bacterias. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Colpoda*, *Stylonichia*). Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	16	2	3	21

Muestra n.º 24. — Loc. : Inclusa ; laderas del torrente (alt. : 150 m). Recol. : 22-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgo (*Eurhipichium circinatum*) ; comp. : 60 % silíceo (arenisca rojiza) y 40 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : triásico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : algunas bacterias. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Colpoda*, *Stylonichia*). Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	16	2		18
2	<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	6			6
					24

Muestra n.º 25. — Loc. : Inclusa (alt. : 150 m). Recol. : 22-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos (*Bryum sp.*) ; comp. : 50 % silíceo (arenisca roja), 20 % calizo y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : triásico. Reacción del medio : ligeramente ácida (pH = 6.5).

Vegetación circundante: *Isoethon* con *Radiola linoides* en un brezal de *Erica scoparia*. Microflora: algunas bacterias. Microfauna hidrófila: flagelados (*Oikomonas*) y numerosos ciliados (*Colpoda*, *Dileptus*, *Chilodon*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	16	2		18
2	<i>Plectus cirratus</i>	12		4	16
					<hr/> 34

f) ZONA DE ALAYOR

Centro de la isla, en la divisoria de las vertientes E y S. Altitud escasa (máxima: 153 m en el Monte Biniach). Zona de contacto entre terrenos jurásicos y miocénicos.

Muestra n.º 26. — Loc.: Alayor. Recol.: 22-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Brachythecium sp.*); comp.: 75 % calizo (algo margoso) y 25 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geológico: jurásico. Reacción del medio: alcalina (pH = 8). Microflora: bacterias. Microfauna hidrófila: flagelados (*Oikomonas*) y numerosos ciliados (*Colpoda*, *Stylonichia*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tripyla papillata</i>	11		5	16
2	<i>Dorylaimus bastiani</i>	13	2		15
3	<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	15			15
4	<i>Dorylaimus carteri</i>	10	2	2	14
5	<i>Teratocephalus crassidens</i>	8			8
6	<i>Cephalobus persegnis</i>	2			2
7	<i>Dorylaimus longicaudatus</i>	2			2
					<hr/> 76

Muestra n.º 27. — Loc.: Alayor. Recol.: 22-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Weisia sp.*); comp.: 70 % calizo, 10 % arcilloso y 20 % orgánico. Sustrato geol.: jurásico. Reacción del medio: ligeramente alcalina (pH = 7,5). Microflora: algunas bacterias. Microfauna hidrófila: algunos ciliados (*Colpoda*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	10	4		14

Muestra n.º 28. — Loc. : Alayor. Recol. : 20-XII-1950 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Drepanocladus sp.*); comp. : 40 % calizo-margoso y 60 % orgánico (con muchos restos fitodetríticos). Sustrato geol. : miocénico-jurásico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : numerosos ciliados (*Euplotes*, *Chilodon*, *Stylonichia*, *Colpoda*) y rotíferos filodínidos (*Callidina*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	17	5		22
2	<i>Rabditis producta</i>	5			5
3	<i>Cephalobus nanus</i>	4			4
					31

g) ZONA DE MAHÓN

Vertiente SE de la isla. Muy poca altitud (menos de 100 m). Zona de contacto entre terrenos devónicos, triásicos, jurásicos y miocénicos.

Muestra n.º 29. — Loc. : Mahón. Recol. : 7-I-1951 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos; comp. : 70 % calizo con algo de silíceo y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : alcalina (pH = 8). Microflora : abundantes bacterias. Microfauna hidrófila : numerosos ciliados (*Colpoda*), tecamebas, flagelados y rotíferos filodínidos. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	39	5		44

Muestra n.º 30. — Loc. : Camino de Sta. María a S. Clemente; alrededores de Mahón. Recol. : 7-I-1951 (R/E. Morales). Suelo de almohadilla de musgos; comp. : 60 % calizo y 40 % orgánico (con muchos restos fitodetríticos). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : alcalina (pH = 8). Microflora y algas : numerosas bacterias y esporas de clorofíceas, con algunos *Nostoc*. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Colpoda*, *Oxytricha*, *Vorticella*), flagelados (*Oikomonas*) y rotíferos filodínidos (*Rotifer*, *Phylodina*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus bastiani</i>	29	3	11	43
2	<i>Dorylaimus filiformis</i>	5			5
					48

Muestra n.º 31. — Loc.: Camino a Sta. María. Recol.: 7-I-1951 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos (*Weisia sp.*); comp.: 50 % calizo-arcilloso y 50 % orgánico (con muchos restos fitodetríticos). Sustrato geol.: miocénico. Reacción del medio: ligeramente alcalina (pH = 7,5). Microflora: bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos ciliados (*Colpoda*, *Paramoecium*), flagelados (*Phacus*), rotíferos filodínicos y tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Plectus cirratus</i>	38	14		52
2	<i>Rhabditis inermis</i>	15	3		18
3	<i>Dorylaimus limnophilus</i>	17			17
4	<i>Dorylaimus bastiani</i>	1			1
					88

Muestra n.º 32. — Loc.: Mahón. Recol.: 7-I-1951 (R/E. Morales). Suelo de tapiz de musgos; comp.: 50 % calizo y arcilloso y 50 % orgánico (con muchos restos fitodetríticos). Sustrato geológico: jurásico-miocénico. Reacción del medio: neutra (pH = 7). Microflora: abundantes bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos ciliados (*Colpoda*), flagelados, tecamebas, rotíferos filodínicos y tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Cephalobus persegnis</i>	17	2		19
2	<i>Plectus cirratus</i>	6			6
3	<i>Eucephalobus oxyuroides</i>	5			5
4	<i>Dorylaimus parvus</i>	3			3
					33

Muestra n.º 33. — Loc.: Carretera de Mahón a S. Luis. Recol.: 17-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos; comp.: 75 % calizo y 25 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: miocénico burdigaliense. Reacción del medio: alcalina (pH = 8). Microflora: escasas bacterias. Microfauna hidrófila: abundantes ciliados (*Oxytricha*) y algunos flagelados (oikomonádidos). Nematodos:

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus filiformis</i>	8	4		12
2	<i>Ditylenchus intermedius</i>	2			2
					14

Muestra n.º 34. — Loc.: Mahón. Recol.: 8-I-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos sobre raíces de gramíneas y otras plantas;

comp. : 60 % calizo, 10 % silíceo (arenisca rojiza) y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico en contacto con triásico. Reacción del medio : ligeramente alcalina ($pH = 7,5$). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : numerosos ciliados (*Oxytricha*, *Colpoda*) y rotíferos filodínidos. Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	14	2		16
2	<i>Rhabditis producta</i>	5			5
3	<i>Rotylenchus robustus</i>	1			1
					22

Muestra n.º 35. — Loc. : Mahón. Recol. : 8-I-1952 (R/P. Montserrat). Tapiz de musgos sobre raíces de gramíneas ; comp. : 50 % calizo, 20 % silíceo (arenisca rojiza) y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico en contacto con triásico. Reacción del medio : alcalina ($pH = 8$). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados (*Colpoda*) y rotíferos filodínidos. Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Plectus cirratus</i>	28		9	38
2	<i>Tylenchus filiformis</i>	5	1		6
3	<i>Tylenchorynchus dubius</i>	2			2
					46

Muestra n.º 36. — Loc. : Mahón. Recol. : 8-I-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos ; comp. : 30 % calizo y 70 % orgánico (numerosos restos vegetales y fitodetríticos). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : neutra ($pH = 7$). Microflora : bacterias. Microfauna hidrófila : abundantes ciliados (*Lionotus*, *Colpoda*). Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Ditylenchus intermedius</i>	3	1		4

Muestra n.º 37. — Loc. : Mahón. Recol. : 8-I-1952 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos ; comp. : 40 % calizo y 60 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : ligeramente alcalina ($pH = 7,5$). Microflora : algunas bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados (*Colpoda*) y rotíferos filodínidos. Nematodos :

N.º	E S P E C I E S	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	21	5		26

h) ZONA DE SAN LUIS

Vertiente S de la isla. Muy poca altitud (máxima : 73 m). Terrenos fundamentalmente miocénicos.

Muestra n.º 38. — Loc. : Lumecanas, al N de San Luis. Recol. : 17-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos (*Fossombraria caespitosa*) ; comp. : 60 % calizo, 20 % margoso-arcilloso y 20 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : numerosos ciliados (*Colpoda*, *Oxytricha*, *Stylonichia*) y algunos flagelados (*Oikomonas*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	9	2		11

Muestra n.º 39. — Loc. : Lumecanas, al N de San Luis. Recol. : 17-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos ; comp. : 70 % calizo, 10 % silíceo y 20 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico en contacto con triásico. Reacción del medio : neutra (pH = 7). Microflora : pocas bacterias. Microfauna hidrófila : ciliados (*Colpoda*) y flagelados (oicomonádidos). Abundantes conchas de gasterópodos terrestres. Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	34	7		41
2	<i>Dorylaimus bastiani</i>	16			16
					57

Muestra n.º 40. — Loc. : Alcaufar, al E de San Luis. Recol. : 21-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgos (*Hypnum*) con hepáticas ; comp. : 85 % calizo-margoso y 15 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol. : miocénico. Reacción del medio : neutro (pH = 7). Vegetación circundante : *Allietum* con *Helianthemum*. Microflora : abundantes bacterias. Microfauna hidrófila : algunos ciliados (*Colpoda*). Nematodos :

N.º	ESPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	17	1		18
2	<i>Dorylaimus gracilis</i>	11			11
3	<i>Rhabditia teres</i>	7			7
					36

Muestra n.º 41. — Loc.: Alcaufar; en una depresión entre los matorrales costeros. Recol.: 21-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de tapiz de musgos (*Fossombraria caespitiformis*); comp.: 60 % calizo, 10 % arcilloso y 30 % orgánico (con muchos detritos vegetales). Sustrato geol.: miocénico. Reacción del medio: neutra ($pH = 7$). Microflora: pocas bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos ciliados (*Euplotes*, *Colpoda*). Nematodos:

N.º	E SPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Eucephalobus elongatus</i>	22	2		24
2	<i>Tylenchus filiformis</i>	6			6
3	<i>Ditylenchus intermedius</i>	5	1		6
4	<i>Dorylaimus hoffmänneri</i>	3			3
					39

Muestra n.º 42. — Loc.: Son Tretze; alrededores de San Lluís. Recol.: 17-III-1951 (R/P. Montserrat). Suelo de almohadilla de musgos (*Tortella flavovirens*) en una concavidad de las rocas; comp.: 50 % calizo, 20 % arcilloso-margoso y 30 % orgánico (fitodetrítico). Sustrato geol.: miocénico burdigaliense. Reacción del medio: neutra ($pH = 7$). Microflora: algunas bacterias. Microfauna hidrófila: numerosos ciliados (*Colpoda*). Nematodos:

N.º	E SPECIES	♀	♂	J.	TOTAL
1	<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	12			12
2	<i>Dorylaimus bryophilus</i>	4			4
					16

* * *

El resultado del análisis nematodológico de las 42 muestras arroja en conjunto 34 especies y un total de 1188 individuos.

CONSIDERACIONES BIOCENÓTICAS

En el capítulo anterior se ha dado ya, en el análisis de las muestras, la nematocenosis particular de cada una de ellas, reseñando las especies por orden decreciente de abundancia absoluta. Se tratará ahora de la comunidad nematódica global correspondiente al biotopo brioedáfico en conjunto, con objeto de sintetizar los resultados y dar algunas conclusiones —siquiera sean previas— de carácter general sobre la distribución de los nematodos hallados.

ABUNDANCIA. — Clásicamente este concepto se refiere al número de individuos hallados en cada muestra y puede expresarse en términos absolutos para cada especie o en tanto por ciento (abundancia relativa). En la adjunta tabla I se han ordenado las 34 especies de nematodos por

TABLA I. — ABUNDANCIA

NÚMERO ORDEN	E SPECIES	NÚMERO INDIVIDUOS	%
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	262	22,0
2	<i>Plectus cirratus</i>	178	14,9
3	<i>Tylenchus filiformis</i>	174	14,8
4	<i>Dorylaimus filiformis</i>	94	7,9
5	<i>Dorylaimus bastiani</i>	70	5,8
6	<i>Rhabditis producta</i>	44	3,7
7	<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	43	3,7
8	<i>Ditylenchus intermedius</i>	38	3,2
9	<i>Eucephalobus elongatus</i>	24	2,1
10	<i>Rhabditis sp.</i>	22	2,0
11	<i>Cephalobus persegnis</i>	21	1,9
12	<i>Rhabditis inermis</i>	18	1,5
13	<i>Dorylaimus attenuatus</i>	17	1,4
14	<i>Dorylaimus limnophilus</i>	17	1,4
15	<i>Tripyla papillata</i>	16	1,4
16	<i>Dorylaimus stagnalis</i>	15	1,3
17	<i>Eucephalobus oxyuroides</i>	13	1,0
18	<i>Rhabditis terricola</i>	11	0,9
19	<i>Dorylaimus gracilis</i>	11	0,9
20	<i>Rhabditis pelloi</i>	11	0,9
21	<i>Acrobeloides emarginatus</i>	10	0,8
22	<i>Dorylaimus intermedius</i>	9	0,7
23	<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i>	8	0,6
24	<i>Cephalobus nanus</i>	8	0,6
25	<i>Teratocephalus crassidens</i>	8	0,6
26	<i>Dorylaimus hoffmänneri</i>	7	0,5
27	<i>Rhabditis filiformis</i>	7	0,5
28	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	7	0,5
29	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	5	0,4
30	<i>Dorylaimus bryophilus</i>	4	0,3
31	<i>Dorylaimus parvus</i>	3	0,2
32	<i>Dorylaimus longicaudatus</i>	2	0,1
33	<i>Rotylenchus robustus</i>	2	0,1
34	<i>Tylenchorhynchus dubius</i>	2	0,1

1188

orden decreciente de abundancia, en términos absolutos y relativos, dentro del conjunto. Las especies más abundantes resultan ser: *Dorylaimus carteri* (22%), *Plectus cirratus* (14,9%) y *Tylenchus filiformis* (14,8%), seguidas de *Dorylaimus filiformis* (7,9%), *Dorylaimus bastiani* (5,8%), *Rhabditis producta* (3,7%), *Mononchus (P.) muscorum* (3,7%) y *Ditylenchus intermedius* (3,2%).

Como puede apreciarse sinópticamente en la tabla I, las especies halladas se distribuyen, en orden a su abundancia, según una serie sensiblemente logarítmica. Este tipo de distribución exponencial es la norma general dentro de los conjuntos naturales.

PRESENCIA. — Considerada la presencia dada por el número de muestras en que ha sido hallada una especie, tal como se indica en la adjunta tabla II, resultan ser las de mayor presencia las siguientes: *Dorylaimus*

TABLA II. — PRESENCIA

NÚMERO ORDEN	ESPECIES	NÚMERO PRESENCIA
1	<i>Dorylaimus carteri</i>	14
2	<i>Tylenchus filiformis</i>	13
3	<i>Plectus cirratus</i>	11
4	<i>Dorylaimus bastiani</i>	7
5	<i>Ditylenchus intermedius</i>	5
6	<i>Rhabditis sp.</i>	4
7	<i>Dorylaimus filiformis</i>	3
8	<i>Rhabditis producta</i>	3
9	<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	3
10	<i>Dorylaimus attenuatus</i>	2
11	<i>Cephalobus persegnis</i>	2
12	<i>Rhabditis terricola</i>	2
13	<i>Eucephalobus oryuroides</i>	2
14	<i>Cephalobus nanus</i>	2
15	<i>Dorylaimus intermedius</i>	2
16	<i>Dorylaimus hoffmänneri</i>	2
17	<i>Rotylenchus robustus</i>	2
18	<i>Eucephalobus elongatus</i>	1
19	<i>Teratocephalus crassidens</i>	1
20	<i>Rhabditis inermis</i>	1
21	<i>Dorylaimus limnophilus</i>	1
22	<i>Tripyla papillata</i>	1
23	<i>Dorylaimus stagnalis</i>	1
24	<i>Dorylaimus gracilis</i>	1
25	<i>Rhabditis pellicio</i>	1
26	<i>Acrobelooides emarginatus</i>	1
27	<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i>	1
28	<i>Rhabditis filiformis</i>	1
29	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	1
30	<i>Tylenchorynchus dubius</i>	1
31	<i>Dorylaimus bryophilus</i>	1
32	<i>Dorylaimus parvus</i>	1
33	<i>Dorylaimus longicaudatus</i>	1
34	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	1

carteri (14), *Tylenchus filiformis* (13) y *Plectus cirratus* (11), seguidas de *Dorylaimus bastiani* (7), *Ditylenchus intermedius* (5), *Rhabditis sp.* (4), *Dorylaimus filiformis* (3), *Rhabditis producta* (3) y *Mononchus (P.) muscorum* (3).

También se observa en este caso, como puede apreciarse en la tabla II, una distribución de las especies en serie logarítmica, aunque no exactamente paralela a la anterior, pero muy parecida.

En relación con el concepto de presencia están los de frecuencia y constancia. Se consideran *constantes* las especies que se encuentran por lo menos en la mitad del número total de muestras; *accesorias* las que se hallan por lo menos en la cuarta parte; las demás se consideran *accidentales*. Aplicando exactamente este criterio, no habría ninguna especie rigurosamente constante en el material estudiado (número total de muestras: 42); pero prácticamente pueden considerarse como tales *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Plectus cirratus*. Hay muchas que son realmente accidentales, ya que sólo se han encontrado muy pocos individuos en una sola de las muestras.

DOMINANCIA. — Comparando simultáneamente la abundancia y presencia de las especies halladas (se indica gráficamente en la fig. 2), la comunidad nematódica en conjunto presenta nueve especies dominantes, pudiéndose éstas agrupar en tres fracciones de dominancia sucesiva y correlativa, como sigue:

1.º) *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Plectus cirratus*. Son las tres especies de máxima dominancia y corresponden por el mismo orden a las de mayor frecuencia.

2.º) *Dorylaimus bastiani*, *Ditylenchus intermedius* y *Rhabditis* sp. Estas especies pueden considerarse subdominantes y muy por debajo de las tres anteriores.

3.º) *Dorylaimus filiformis*, *Rhabditis producta* y *Mononchus* (*P.*) *muscorum*. Deben considerarse como especies de dominancia accesoria.

A partir de la especie n.º 10 ya no puede hablarse de dominancia; y a partir de la n.º 18 se trata de formas cuya presencia tiene valor esporádico en el conjunto, aunque pueden ser significativas para biotopos muy específicos.

NEMATOCENOSIS. — La comunidad nematódica representativa del biotopo briodéfico viene determinada, en el material estudiado, por las nueve especies dominantes y se caracteriza por la acusada preponderancia de *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Plectus cirratus*, especies comunes y típicas también en el medio estrictamente muscícola, siendo la primera una forma briófaga y las otras dos formas saprófagas o saprobiontes.

Comparando esta nematocenosis briodéfica con la de otros biotopos afines, se observan comunidades de composición específica parecida, pero con distintas dominancias. Entre la nematocenosis estrictamente briodéfica

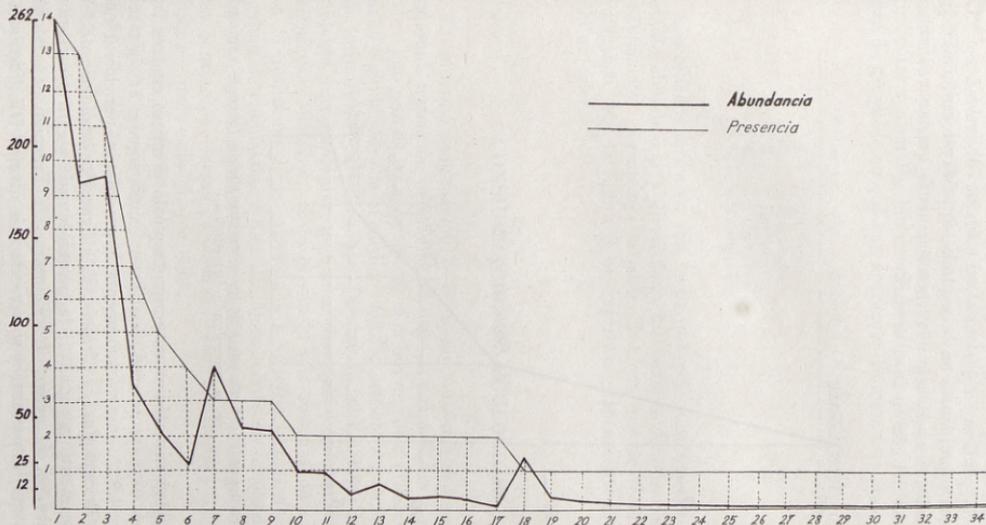


Fig. 2. — Gráficas de la abundancia (trazo grueso) y presencia (trazo fino) de las especies de nematodos halladas, para poner de manifiesto la dominancia. En las ordenadas se indican los valores de la abundancia (caracteres gruesos) y de la frecuencia (caracteres finos); en las abscisas las cifras corresponden al número de orden de presencia de las especies halladas. (Véase tabla II.)

fítica y la brioadáfica se observan, además, las siguientes notables diferencias: 1.º Mayor número de formas saprobiontes en la segunda (pasan de $\frac{1}{3}$, en la primera, a $\frac{1}{2}$ o más). 2.º Mayor diversidad específica entre las formas saprobiontes en la segunda. 3.º Mayor uniformidad en las formas briófagas en la segunda (prácticamente quedan reducidas a diversas especies del género *Dorylaimus*).

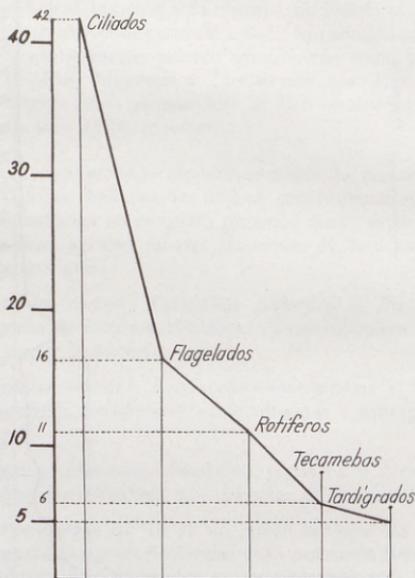


FIG. 3. — Gráfica del orden de presencia de los elementos típicos (excepto nematodos) de la microfauna brioadáfica.

La comunidad nematódica en conjunto puede dividirse en tres fracciones bióticas cuya proporción relativa es como sigue: 1.º Fracción depredadora: 4,8%; muy escasamente representada por los géneros *Mononchus* (*Prionchulus*) y *Tripyla*. 2.º Fracción briófaga: 43,5%; abarca prácticamente la mitad de la nematocenosis y está representada exclusivamente por el género *Dorylaimus*. 3.º Fracción saprobionte: 51,7%; es la más importante y a la vez la más diversa (12 géneros y 19 especies).

OTROS ELEMENTOS DE LA MICROFAUNA HIDRÓFILA. — Junto a los nematodos son componentes típicos e importantes de la microfauna hidrófila del biotopo estudiado los ciliados, flagelados, tecamebas, rotíferos y tardígrados. Como dato complementario se ha citado su presencia en el análisis de las muestras. Todos estos grupos animales son también elementos representativos en las biocenosis briofíticas y brioedáficas. He aquí el orden de presencia en que han aparecido (número total de muestras : 42) :

N.º ORDEN	GRUPO	N.º PRESENCIA
1	Ciliados	42
2	Flagelados	16
3	Rotíferos	11
4	<i>Tecamebas</i>	6
5	Tardígrados	5

Los ciliados aparecen con una constancia absoluta, aunque con muy variable abundancia y diversidad; los géneros dominantes son *Colpoda* y *Stylonichia*. Es notoria la parquedad con que aparecen tecamebas y tardígrados. En la figura 3 se expresan gráficamente los datos de la tabla anterior.

CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS

EL BIOTOPO BRIOEDÁFICO. — El suelo muscíneo representa en cierto modo una transición del medio litofítico al protoedáfico y puede considerarse como uno de los más típicos biotopos de suelo primordial. Sus relaciones y afinidades con el medio briofítico estricto son estrechas y mucho más íntimas que con el edáfico. Constituye, al igual que los musgos, un ambiente muy particular, en que se pasa más o menos rápidamente, con alternancias sucesivas, de la presencia a la ausencia de agua. Esto motiva la limitación de la microfauna a aquellas formas que presentan la facultad de enquistarse o bien de inmovilizarse en estado de quiescencia, vida latente o anabiosis, con modalidades diversas según el grupo, pero muy constantes —como ha observado también RAMAZZOTTI (1959) en los musgos— para cada uno de ellos.

Los organismos que típicamente habitan este biotopo y que constituyen la parte representativa del brioedafon son, en principio, los muscícolos (el brion) con algunos elementos terrícolas o edáficos; en conjunto podrían considerarse como un protoedafon. Los grupos zoológicos representados son sistemática y fundamentalmente los mismos que se encuentran en el medio briofítico estricto. La desecación de las masas de musgos (almohadillas o tapices) se inicia desde el exterior al interior, de modo que la microfauna hidrófila —de la que forman parte los nematodos—

está obligada a penetrar constantemente y a refugiarse en las concavidades de las «hojitas» del talo y luego en los rizoides, invadiendo finalmente el suelo primordial. De este modo la tendencia hacia la uniformidad del poblamiento que presentan todos los musgos con iguales condiciones de vida se refleja igualmente en el biotopo briodáfico. La penetración de elementos típicamente edáficos es más escasa y, casi en su totalidad, corre a cargo de formas saprobiontes que concurren de ordinario en las rizosferas de plantas herbáceas.

Por lo que a la nematofauna se refiere, como ya se ha apuntado en el capítulo anterior al tratar de la nematocenosis, aparte del aumento de la fracción saprobionte de la comunidad, no sólo en abundancia y frecuencia, sino también en diversidad de especies (con aporte de formas terrícolas), se constata también una reducción de ésta entre las formas briófagas y muscícolas típicas.

La distribución de los nematodos dentro del biotopo briodáfico, al igual que sucede en los musgos, no parece depender de la naturaleza específica de éstos, sino únicamente de las condiciones estrictamente ecológicas del medio. A este respecto se considerará la naturaleza del sustrato, la reacción del medio (pH) y la humedad, principalmente.

NATURALEZA DEL SUELO.—Atendiendo al sustrato edáfico, se han considerado tres tipos: a) suelos predominantemente calizos, b) suelos predominantemente silíceos y c) suelos predominantemente orgánicos (con rigor fitodetríticos). La distribución de las diversas especies de la comunidad nematódica respecto a dichos tipos de sustrato en el material estudiado se expresa de modo completo y sinóptico en la adjunta tabla III, en la que las cifras entre paréntesis indican la presencia y las otras la abundancia.

Sobre suelo predominantemente calizo las especies dominantes son (por orden decreciente): *Plectus cirratus*, *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Dorylaimus bastiani*. Pueden considerarse subdominantes o con dominancia parcial: *Ditylenchus intermedius* y *Dorylaimus filiformis*. Especies de cierta frecuencia y relativa abundancia son: *Mononchus (P.) muscorum*, *Eucephalobus oxyuroides* y *Cephalobus persegis*.

Sobre suelo preponderantemente silíceo dominan: *Dorylaimus carteri* y *Tylenchus filiformis*. Son subdominantes: *Plectus cirratus* y *Rhabditis sp.* Puede considerarse de relativa abundancia *Dorylaimus bastiani*.

Sobre suelo eminentemente orgánico (la fracción orgánica es siempre bastante considerable en todos los casos en el medio briodáfico) son especies dominantes: *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Ditylenchus intermedius*. Son subdominantes: *Plectus cirratus* y *Dorylaimus intermedius*.

He aquí algunas consideraciones de orden global y particular sobre esta distribución: 1.º Tres especies son las formas que en general do-

TABLA III. — NATURALEZA DEL SUELO

E SPECIES	SUELO PREPONDERANTEMENTE :		
	CALIZO	SILICEO	ORGÁNICO
<i>Tripyla papillata</i>	16 (1)	.	.
<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	27 (2)	6 (1)	.
<i>Dorylaimus filiformis</i>	94 (3)	.	.
<i>Dorylaimus longicaudatus</i>	2 (1)	.	.
<i>Dorylaimus limnophilus</i>	17 (1)	.	.
<i>Dorylaimus hoffmänneri</i>	7 (2)	.	.
<i>Dorylaimus stagnalis</i>	13 (1)	.	.
<i>Dorylaimus attenuatus</i>	9 (1)	8 (1)	.
<i>Dorylaimus bastiani</i>	56 (6)	14 (1)	.
<i>Dorylaimus carteri</i>	123 (7)	75 (4)	54 (3)
<i>Dorylaimus parvus</i>	3 (1)	.	.
<i>Dorylaimus gracilis</i>	11 (1)	.	.
<i>Dorylaimus bryophilus</i>	4 (1)	.	.
<i>Dorylaimus intermedius</i> . . . . .	.	.	9 (2)
<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i>	8 (1)	.	.
<i>Plectus cirratus</i>	133 (8)	35 (2)	13 (2)
<i>Rhabditis terricola</i>	7 (1)	.	4 (1)
<i>Rhabditis filiformis</i> . . . . .	.	.	7 (1)
<i>Rhabditis producta</i>	5 (1)	.	39 (2)
<i>Rhabditis inermis</i>	18 (1)	.	.
<i>Rhabditis pellio</i>	11 (1)	.	.
<i>Rhabditis sp.</i>	5 (1)	12 (2)	5 (1)
<i>Teratocephalus crassidens</i>	8 (1)	.	.
<i>Cephalobus persegnis</i>	21 (2)	.	.
<i>Cephalobus nanus</i> . . . . .	.	4 (1)	4 (1)
<i>Eucephalobus elongatus</i>	24 (1)	.	.
<i>Eucephalobus oxyuroides</i>	13 (2)	.	.
<i>Acrobeloides emarginatus</i> . . . . .	.	.	10 (1)
<i>Panagrolaimus rigidus</i> . . . . .	.	.	7 (1)
<i>Tylenchus filiformis</i>	102 (7)	39 (4)	47 (3)
<i>Rotylenchus robustus</i>	2 (2)	.	.
<i>Tylenchorhynchus dubius</i>	2 (1)	.	.
<i>Ditylenchus intermedius</i>	17 (4)	.	31 (3)
<i>Aphelenchoides parietinus</i>	5 (1)	.	.

minan, a la vez, sobre los tres tipos de suelo : *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* y *Plectus cirratus*; *Ditylenchus intermedius* puede considerarse como forma sensiblemente dominante en suelos no silíceos ; *Dorylaimus bastiani* y *Mononchus (P.) muscorum* se encuentran sobre todo en suelos no orgánicos ; ciertas especies de *Rhabditis* y *Cephalobus* se hallan en todos los tipos de sustrato, pero preferentemente sobre los eminentemente orgánicos.

2) El sustrato más rico en abundancia y presencia de formas es el predominantemente calizo.

3) Hay algunas especies cuya presencia no es significativa, por tratarse de formas especiales o propias de ciertos medios ecológicos determinados. Tal sucede con *Dorylaimus stagnalis*, típicamente dulceacuítica o propia de biotopos muy húmedos ; y con *Rotylenchus robustus*, propia de rizosferas.

4) Las tres fracciones depredadora, briófaga y saprobionte, que integran el conjunto de la comunidad nematódica, se distribuyen, según la naturaleza del sustrato, como sigue :

	S U S T R A T O		
	CALIZO	SÍLICEO	ORGÁNICO
Depredadores	5,6 %	3,1 %	0,0 %
Briófagos	45,4 %	50,0 %	27,3 %
Saprobiontes	49,0 %	46,0 %	72,7 %

En la adjunta figura se indican gráfica y comparativamente estas proporciones, al propio tiempo que la general de toda la nematocenosis en el conjunto del biotopo.

REACCIÓN DEL MEDIO. — Atendiendo a la acidez o basicidad del biotopo, se han distribuido las especies halladas según los valores del pH del medio. Todo ello se expresa sinópticamente en la adjunta tabla IV,

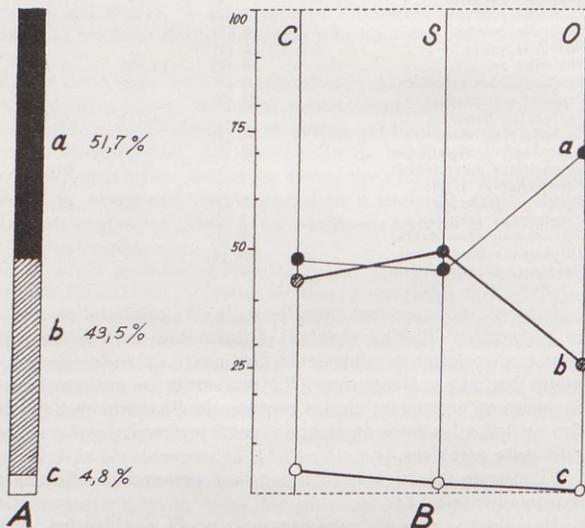


Fig. 4. — Proporción relativa de las fracciones bióticas componentes de la nematofauna briodéfica: A, Correspondiente a la comunidad nematódica en general. B, Correspondiente a cada tipo de sustrato (C: predominantemente calizo; S: predominantemente silíceo; O: predominantemente orgánico). a, fracción saprobionte; b, fracción briófaga; c, fracción depredadora.

TABLA IV. — REACCIÓN DEL MEDIO

ESPECIES	VALORES DEL pH :					
	5,5	6	6,5	7	7,5	8
<i>Tripyla papilata</i>	16 (1)
<i>Mononchus (P.) muscorum</i>	18 (2)	.	15 (1)
<i>Dorylaimus filiformis</i>	39 (1)	55 (2)
<i>Dorylaimus longicaudatus</i>	2 (1)
<i>Dorylaimus limnophilus</i>	17 (1)	.
<i>Dorylaimus hoffmänneri</i>	7 (2)	.	.
<i>Dorylaimus stagnalis</i>	13 (1)
<i>Dorylaimus attenuatus</i>	8 (1)	.	.	9 (1)	.
<i>Dorylaimus bastiani</i>	26 (2)	.	8 (2)	20 (2)
<i>Dorylaimus carteri</i>	26 (1)	.	121 (7)	41 (3)	86 (4)
<i>Dorylaimus parvus</i>	3 (1)	.	.
<i>Dorylaimus gracilis</i>	11 (1)	.	.
<i>Dorylaimus bryophilus</i>	4 (1)	.	.
<i>Dorylaimus intermedius</i>	5 (1)	4 (1)	.	.
<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i>	8 (1)	.	.	.
<i>Plectiscus cirratus</i>	26 (2)	47 (5)	63 (3)	45 (2)
<i>Rhabditis terricola</i>	4 (1)	7 (1)	.	.
<i>Rhabditis filiformis</i>	7 (1)	.	.
<i>Rhabditis producta</i>	39 (2)	5 (1)	.
<i>Rhabditis inermis</i>	18 (1)	.
<i>Rhabditis pello</i>	11 (1)
<i>Rhabditis sp.</i>	7 (1)	5 (1)	.	5 (1)	.	5 (1)
<i>Teratocephalus crassidens</i>	8 (1)
<i>Cephalobus persegnis</i>	19 (1)	.	2 (1)
<i>Cephalobus nanus</i>	4 (1)	.	.	4 (1)	.	.
<i>Eucephalobus elongatus</i>	4 (1)	.	.
<i>Eucephalobus oxyuroides</i>	5 (1)	8 (1)	.
<i>Acrobeloides emarginatus</i>	10 (1)	.	.	.
<i>Panagrolaimus rigidus</i>	7 (1)	.	.
<i>Tylenchus filiformis</i>	10 (1)	14 (2)	24 (2)	50 (4)	26 (2)	30 (2)
<i>Rotylenchus robustus</i>	1 (1)	.	1 (1)	.
<i>Tylenchorhynchus dubius</i>	2 (1)
<i>Ditylenchus intermedius</i>	11 (3)	26 (1)	11 (3)
<i>Aphelenchoides parietinus</i>	5 (1)	.

en la que las cifras entre paréntesis indican presencia y las otras abundancia.

En general, la mayoría de las especies de nematodos tienen una gran amplitud de tolerancia para el pH del medio (por lo menos dentro de los límites 5,5 y 8, que aquí incumben). No obstante, en el material estudiado se observa: 1) El medio neutro es el más rico en abundancia de individuos y frecuencia de especies. 2) Sigue en riqueza, en igual sentido, el medio alcalino. 3) Los medios ácidos son los más pobres en presencia y, en parte, en abundancia: la pobreza en formas se acusa progresivamente al aumentar la acidez.

En cuanto a formas o especies determinadas se observan: 1) Las formas briófagas (especies de *Dorylaimus*) y depredadoras (especies de *Mononchus* y *Tripyla*) son fundamentalmente propias de medios neutros o

alcalinos. *Dorylaimus attenuatus*, *D. carteri* y *D. bastiani* son, de este grupo, las especies que ofrecen mayor amplitud de tolerancia y se pueden hallar en medios ácidos ($\text{pH} = 6$). 2) Las especies briófilas y saprófagas *Plectus cirratus* y *Tylenchus filiformis* ofrecen asimismo una am-

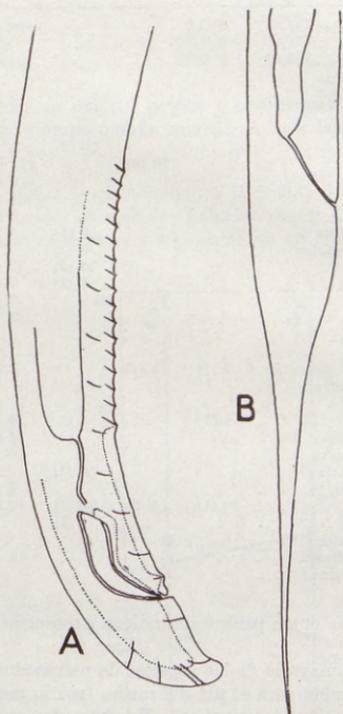


FIG. 5. — *Dorylaimus filiformis* BASTIAN, 1885. — A, cola de un macho; B, cola de una hembra.

plia tolerancia para el pH ; no obstante, la segunda los tolera más ácidos (hasta 5,5 o menos). 3) En cuanto a las demás formas saprobiontes, las hay de tolerancia ácida (diversas especies de *Rhabditis*, *Cephalobus nanus*, *Acrobeloides emarginatus*); en cambio, otras aparecen como alcalinófilas (*Rhabditis pelloi*, *Teratocephalus crassidens*, *Ditylenchus inter-*

medius y *Aphelenchoides parietinus*). 4) De entre todas, la especie que aparece con mayor amplitud de tolerancia para el pH es *Tylenchus filiformis*.

HUMEDAD. — Es un factor decisivo para la vida activa de la biocenosis brioedáfica y determinante por excelencia de la composición sistémica y dominancia de la misma. Teniendo en cuenta que los musgos son los agentes originadores del medio brioedáfico, es oportuno considerar que, en orden a la humedad, pueden distinguirse ecológicamente tres tipos fundamentales de biotopos muscícolas:

1) Musgos embebidos, que son los permanentemente mojados (musgos inmersos, marginales, turberas pantanosas, etc.).

2) Musgos húmedos, que retienen temporalmente el agua y conservan siempre una cierta humedad (musgos en almohadilla, en tapiz, ciertos tipos de turberas, etc.). Casi la totalidad del material estudiado procede de este biotopo.

3) Musgos secos, que son los que temporalmente se desecan, por vivir en condiciones expuestas (musgos petricolas, epifíticos, etc.).

Naturalmente las biocenosis propias de cada uno de estos tres biotopos no son exactamente las mismas. Los elementos de la fauna briófila estricta (tardígrados, rotíferos, nematodos, tecamebas, ciliados, flagelados) son los dominantes casi exclusivos en los musgos húmedos, mientras que coexisten con elementos dulciacuáticos en los embebidos y con elementos brióxenos más o menos aerófilos (pequeños microartrópodos, tales como ácaros, colémbolos, miriápodos y diversas larvas de insectos, así como pequeños gasterópodos) en los musgos secos. Los elementos briófilos sólo son activos en ambiente acuoso o muy húmedo, al revés de lo que, en cierto modo, sucede con los brióxenos, cuya actividad alterna, en los períodos de desecación, con la de los anteriores.

El grupo zoológico que puede considerarse más representativo como elemento típico de la fauna muscícola es el de los tardígrados: las condiciones de vida de estos animales están estrictamente ligadas al medio briofítico más que en ninguno de los otros grupos. Por lo que a los nematodos se refiere, en este biotopo, junto a las formas típicamente briófilas se inmiscuyen las dulciacuáticas por un lado y las terrícolas por otro. La presencia de estas fracciones de la nematofauna está siempre en concordancia con el grado de imbibición o humedad del biotopo y es un índice o indicador precioso para diagnosticar, en este sentido, la naturaleza ecológica de la muestra. En el análisis nematodológico del material puede constatarse, por ejemplo, en la muestra n.º 8 cómo la presencia de *Dorylaimus stagnalis*, forma típicamente dulciacuática, delata que el material procede de un ambiente inmerso o muy embebido. Aunque el material se conserve desecado durante años, al humedecerlo y «revivir» con ello los nematodos, se pone inmediatamente de manifiesto

si la muestra procede de ambiente inmerso, húmedo o seco, ya que, en cada caso, las nematocenosís difieren en su composición o en su dominancia.

La inmensa mayoría de las muestras del material estudiado corresponde a ambientes briedáficos moderadamente húmedos, con tendencia

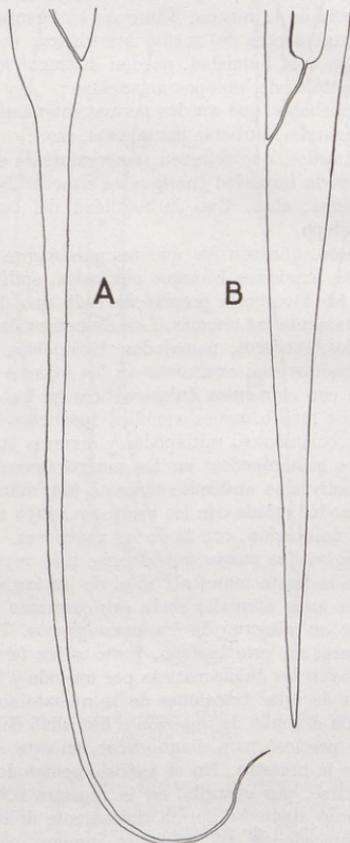


FIG. 6. — A, *Dorylaimus hoffmänneri* MENZEL, 1914: cola de una hembra;
B, *Dorylaimus attenuatus* DE MAN, 1880: cola de una hembra.

a secos. En conjunto puede considerarse la totalidad del material como un solo biotopo. Así se ha tenido en cuenta al hacer estas observaciones.

OTROS FACTORES. — Aparte de los ya mencionados, son también factores ecológicos importantes para el mundo brioedáfico la temperatura y la altitud. Ahora bien, teniendo en cuenta los límites moderados de la primera y la escasez de la segunda en la isla de Menorca, la influencia diferencial de estos dos factores en el material estudiado puede considerarse prácticamente nula. Por ello se prescinde de hacer ninguna consideración en tal sentido.

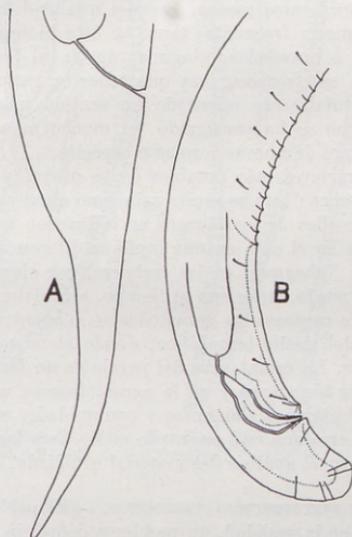


FIG. 7. — *Dorylaimus bastiani* BÜTSCHLI, 1873: A, cola de una hembra; B, cola de un macho.

La época del año es un factor que, en sí mismo, pesa muy poco sobre el medio brioedáfico. Éste, protegido por las masas de musgos que lo recubren, goza de un auténtico microclima, constituyendo, muchas veces, verdaderas «islas» ecológicas en relación con el medio circundante. A este respecto la microfauna no está sometida a ciclos fenológicos.

CONSIDERACIONES FAUNÍSTICAS Y BIOGEOGRÁFICAS

NEMATOFAUNA. — En el material estudiado la nematofauna recuerda, en conjunto, la hallada en biotopos análogos en diversas regiones españolas, incluso de alta montaña, y también del centro de Europa y algunas partes de África.

El número global de especies halladas (42) no es excesivo, pero tampoco puede considerarse escaso. La casi totalidad de todas ellas incluye formas comunes y frecuentes tanto en este biotopo como en otros afines. En cuanto a novedades, ninguna especie ni forma nuevas han sido observadas. A este respecto hay que tener en cuenta que este trabajo está fundamentalmente orientado en sentido más bien ecológico que sistemático y no se ha perseguido, ni mucho menos apurado, con insistencia el hallazgo de nuevas formas o especies.

Uno de los caracteres más notables de la microfauna muscícola es la falta de endemismos: esto se repite asimismo en el medio briodáfico. La naturaleza específica de los musgos no influye en la composición de la misma, más que en el caso en que implique diferencias de orden ecológico (caso de los *Sphagnum* en las turberas, por ejemplo). La microfauna, en cambio, puede variar con el tiempo, especialmente en el orden biocenótico: A este respecto los nematodos se encuentran entre los primeros pobladores del medio briodáfico, siendo al mismo tiempo de los últimos en persistir. La orientación del paraje es un factor que influyen grandemente en las biocenosis y en la nematofauna: un suelo briodáfico orientado al S abrigará elementos y comunidades en la microfauna distintos de los de otro que esté orientado al N. Este factor se ha tenido en cuenta al verificar el análisis del material estudiado.

POBLAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. — El poblamiento del medio briodáfico es, en la realidad, un problema complejo, en el que intervienen elementos terrícolas y, sobre todo, muscícolas. Propiamente se inicia a partir de éstos, a medida que el medio briofítico envejece y pasa paulatinamente a briodáfico. Alcanzado el equilibrio climático de este biotopo, se manifiesta en él una gran tendencia hacia la uniformidad del poblamiento, siempre que las condiciones bióticas sean las mismas.

Esta tendencia, acompañada del «aislamiento» relativo del mundo briodáfico (que no obedece a causas geográficas, sino que es de orden ecológico) y, además de la antigüedad y estabilidad tanto del medio, como de las formas que lo habitan, conduce al cosmopolitismo de los elementos de la microfauna briodáfica.

La facilidad de transporte a grandes distancias de los elementos de esta microfauna por factores de gran alcance, tales como la lluvia y el viento (en material seco y en formas quiescentes), e incluso por otros animales (como aves migradoras), hace que este cosmopolitismo se extienda de unos a otros continentes y, como es natural, también a las islas.

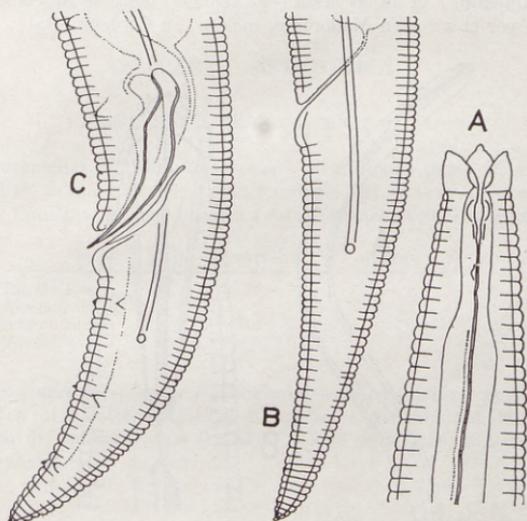


FIG. 8. — *Eucephalobus elongatus* (DE MAN, 1880) THORNE, 1937: A, extremo cefálico; B, cola de una hembra; C, cola de un macho.

En este aspecto Menorca no hace más que confirmar lo expuesto. Su nematofauna brioedáfica se muestra idéntica o parecida —como ya se ha indicado al comenzar el capítulo— a la hallada en biotopos análogos tanto en la península como en otras regiones europeas. La distribución geográfica estricta meramente horizontal carece de interés para la microfauna en cuestión; únicamente la distribución vertical, por lo que la altitud representa como elemento ecológico, puede ofrecer diferencias significativas: Tanto en nematodos, como en tardígrados, rotíferos y tecamebas, se observa netamente una mayor difusión y dominancia de ciertas formas a partir de los 2000 metros. Pero este factor no cuenta para Menorca, cuya altitud máxima no pasa de los 350 metros (Monte Toro).

En las islas puede haber una selección de las formas de la fauna briedáfica (tanto en elementos muscícolas como terrícolas) de los continentes inmediatos; pero no parece haber procesos de especiación en estos animales, en los que el potencial evolutivo es prácticamente nulo (constancia celular). De modo que la nematofauna briedáfica insular será siempre muy semejante a la de las áreas continentales inmediatas y, naturalmente, a la de las otras islas vecinas: Esto se ha constatado, en parte, por el autor en Mallorca e, incluso, en Cerdeña.

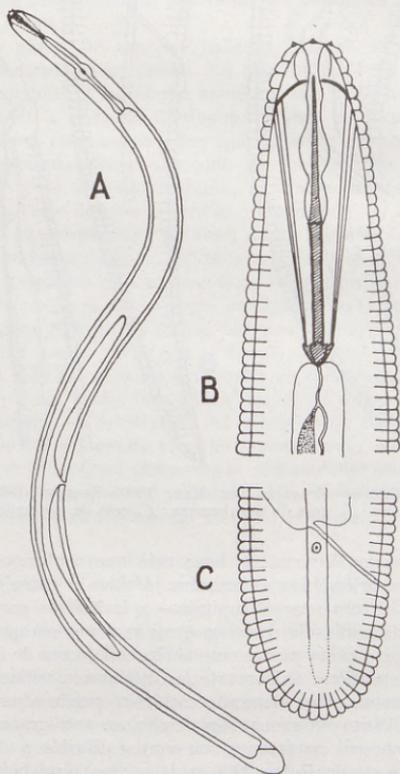


FIG. 9. — *Rotylenchus robustus* (DE MAN, 1880) FILIPJEV, 1934: A, individuo hembra; B, extremo cefálico; C, cola.

En resumen : La nematofauna del medio brioedáfico viene condicionada exclusivamente por factores de orden ecológico y no geográfico, siendo prácticamente cosmopolita para biotopos iguales o análogos lo mismo en los continentes que en las islas. Este estudio sobre la fauna brioedáfica de la isla de Menorca lo corrobora.

PARTE SISTEMÁTICA

BREVE RESEÑA DE LAS ESPECIES HALLADAS

Comprenden en total 34 especies, distribuidas entre 15 géneros y 8 familias, estando representados 4 órdenes. El número de especies, géneros y familias que corresponde a estos órdenes es el siguiente :

ORDEN	N.º ESPECIES	N.º GÉNEROS	N.º FAMILIAS
Enoploideos	15	3	3
Areolaimoideos	1	1	1
Anguilluloideos	13	6	2
Tilencioideos	5	5	2

Puede apreciarse que en el material estudiado faltan representantes del orden Monhisteroideos. En la reseña se dan algunos detalles descriptivos únicamente sobre las especies que se juzgan de algún interés en el trabajo.

Orden ENOPLÓIDEOS (*Enoploidea*)

Familia TRIPÍLIDOS (*Tripilidae*)

Tripyla papillata BÜTSCHLI, 1873. — 11 ♀♀ y 5 j, en la muestra n.º 26 (zona de Alayor). Formas normales : individuos de talla media ($L = 1,2$ a $0,9$ mm).

Familia MONÓNQUIDOS (*Mononchidae*)

Mononchus (Prionchulus) muscorum (DUJARDIN, 1845) COBB, 1916. 6 ♀♀ en la muestra n.º 24 (zona de Ferrerías) ; 15 ♀♀ en la n.º 26 (zona de Alayor) ; y 12 ♀♀ en la n.º 42 (zona de San Luis). Individuos de talla diversa ($L = 2,1$ a $1,4$ mm). Denticulos ventrales típicamente dispuestos en doble serie y en número de 11.

Familia DORILÁIMIDOS (*Dorylaimidae*)

Dorylaimus filiformis BASTIAN, 1885. — 19 ♀♀, 9 ♂♂ y 11 j. en la muestra n.º 7 (zona de Fornells); 5 ♀♀ en la n.º 30 (zona de Mahón); y 8 ♀♀ y 4 j. en la n.º 33 (id.). Formas típicas; individuos de talla diversa (L = 2,2 a 0,8 mm). Machos con 24 papilas preanales. Cola de las hembras bastante afilada (fig. 5).

Dorylaimus longicaudatus BÜTSCHLI, 1876. — 2 ♀♀ en la muestra n.º 26 (zona de Alayor). Individuos pequeños (L = 1,5 mm).

Dorylaimus limnophilus DE MAN, 1880. — 17 ♀♀ en la muestra n.º 31 (zona de Mahón). Ejemplares de talla diversa (L = 1,3 a 0,9 mm).

Dorylaimus hoffmännerei MENZEL, 1914. — 4 ♀♀ en la muestra n.º 12 (zona de Binillautí); y 3 ♀♀ en la n.º 41 (zona de San Luis). Formas típicas; individuos de talla media (L = 1,2 a 1,3 mm) (fig. 6).

Dorylaimus stagnalis DUJARDIN, 1845. — 10 ♀♀ y 3 ♂♂ en la muestra n.º 8 (zona de Binillautí). Ejemplares grandes (L = 3,5 a 2,8 mm). Machos con 35 pares de papilas submedianas ventrales.

Dorylaimus attenuatus DE MAN, 1880. — 9 ♀♀ en la muestra n.º 7 (zona de Fornells); y 8 ♀♀ en la n.º 20 (zona de Ferrerías). Ejemplares de talla media (L = 2,0 a 1,8 mm).

Dorylaimus bastiani BÜTSCHLI, 1873. — 12 ♀♀ y 2 j. en la muestra n.º 4 (zona de La Falconera); 7 ♀♀ en la n.º 7 (zona de Fornells); 10 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 13 (zona de Binillautí); 13 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 26 (zona de Alayor); 29 ♀♀, 3 ♂♂ y 11 j. en la n.º 30 (zona de Mahón); 1 ♂ en la n.º 31 (id.); y 16 ♀♀ en la n.º 39 (zona de San Luis). Formas típicas; individuos de diversas tallas (L = 2,1 a 1,3 mm).

Dorylaimus carteri BASTIAN, 1865. — 21 ♀♀ y 5 ♂♂ en la muestra n.º 1 (zona de La Falconera); 15 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 14 (zona de Ciudadela); 4 ♀♀ y 1 j. en la n.º 15 (id.); 5 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 18 (id.); 8 ♀♀, 1 ♂ y 3 j. en la n.º 21 (zona de Ferrerías); 21 ♀♀ y 3 ♂♂ en la n.º 22 (id.); 16 ♀♀, 2 ♂♂ y 3 j. en la n.º 23 (id.); 16 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 24 (id.); 10 ♀♀, 2 ♂♂ y 2 j. en la n.º 26 (zona de Alayor); 10 ♀♀ y 4 ♂♂ en la n.º 27 (id.); 17 ♀♀ y 5 ♂♂ en la n.º 28 (id.); 39 ♀♀ y 5 ♂♂ en la n.º 29 (zona de Mahón); 9 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 38 (zona de San Luis); y 17 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 40 (id.). Formas típicas; individuos de diversas tallas (L = 1,1 a 0,6 mm), abundando más los de dimensiones pequeñas o medias.

Dorylaimus parvus DE MAN, 1880. — 3 ♀♀ en la muestra n.º 32 (zona de Mahón). Ejemplares algo pequeños ($L = 0,9$ a $0,8$ mm).

Dorylaimus gracilis DE MAN, 1876. — 11 ♀♀ en la muestra n.º 40 (zona de San Luis). Formas típicas y algo pequeñas ($L = 1,2$ a $0,8$ mm).

Dorylaimus bryophilus DE MAN, 1880. — 4 ♀♀ en la muestra n.º 42 (zona de San Luis). Individuos de talla grande ($L = 1,2$ a $1,0$ mm).

Dorylaimus intermedius DE MAN, 1880. — 4 ♀♀ y 1 ♂ en la muestra n.º 6 (zona de Fornells); y 3 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 10 (zona de Binillautí). Formas típicas de dimensiones medias ($L = 1,9$ a $1,5$ mm).

Dorylaimus obtusicaudatus BASTIAN, 1865. — 7 ♀♀ y 1 ♂ en la muestra n.º 13 (zona de Binillautí). Ejemplares de talla pequeña ($L = 1,8$ a $1,3$ mm).

Orden AREOLAIMOIDEOS (*Araeolaimoidea*)

Familia PLÉCTIDOS (*Plectidae*)

Plectus cirratus BASTIAN, 1865. — 5 ♀♀ en la muestra n.º 7 (zona de Fornells); 7 ♀♀ en la n.º 8 (zona de Binillautí); 10 ♀♀ en la n.º 10 (íd.); 6 ♀♀ en la n.º 11 (íd.); 7 ♀♀ y 2 j. en la n.º 9 (íd.); 10 ♀♀ en la n.º 13 (íd.); 3 ♀♀ en la n.º 18 (zona de Ciudadela); 12 ♀♀ y 7 j. en la n.º 19 (zona de Ferrerías); 12 ♀♀ y 4 j. en la n.º 25 (íd.); 38 ♀♀ y 14 j. en la n.º 31 (zona de Mahón); 6 ♀♀ en la n.º 32 (íd.); y 29 ♀♀ y 9 j. en la n.º 35 (íd.). Ejemplares de dimensiones variadas ($L = 1,4$ a $0,7$ mm).

Orden ANGUILLULOIDEOS (*Anguilluloidea*)

Familia RABDÍTIDOS (*Rhabditidae*)

Rhabditis terricola DUJARDIN, 1845 (sinonimia: *Rh. teres*). — 4 ♀♀ en la muestra n.º 6 (zona de Fornells); y 7 ♀♀ en la n.º 40 (zona de San Luis). Formas normales de dimensiones medias ($L = 1,2$ a $0,8$ mm).

Rhabditis filiformis BÜTSCHLI, 1873. — 7 ♀♀ en la muestra n.º 10 (zona de Binillautí). Formas normales; talla media ($L = 0,8$ a $0,6$ mm).

Rhabditis producta (SCHNEIDER, 1866) OERLEY, 1880. — 34 ♀♀ en la muestra n.º 10 (zona de Binillautí); 5 ♀♀ en la n.º 28 (zona de Alayor); y 5 ♀♀ en la n.º 34 (zona de Mahón). Ejemplares de talla diversa ($L = 1,2$ a $0,7$ mm).

Rhabditis inermis (SCHNEIDER, 1866) OERLEY, 1880. — 15 ♀♀ y 3 ♂♂ en la muestra n.º 31 (zona de Mahón). Individuos típicos de talla media ($L = 1,2$ a $0,7$ mm).

Rhabditis pellicio (SCHNEIDER, 1866) BÜTSCHLI, 1873. — 11 ♀♀ en la muestra n.º 17 (zona de Ciudadela). Ejemplares pequeños ($L = 0,8$ a $0,6$ mm).

Rhabditis sp. — 5 j. en la muestra n.º 1 (zona de La Falconera); 7 j. en la n.º 2 (id.); 5 j. en la n.º 8 (zona de Binillautí); y 5 j. en la n.º 19 (zona de Ferrerías). Todos ellos ejemplares muy pequeña ($L = 0,4$ milímetros o menos). Formas indeterminables.

Familia CEFALÓBIDOS (*Cephalobidae*)

Teratocephalus crassidens DE MAN, 1880. — 8 ♀♀ en la muestra n.º 26 (zona de Alayor). Ejemplares típicos ($L = 0,7$ a $0,6$ mm).

Cephalolus persegnis BASTIAN, 1865. — 2 ♀♀ en la muestra n.º 26 (zona de Alayor); y 17 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 32 (zona de Mahón). Formas típicas de dimensiones normales ($L = 0,7$ a $0,5$ mm).

Cephalobus nanus DE MAN, 1880. — 4 ♀♀ en la muestra n.º 2 (zona de La Falconera); y 4 ♀♀ en la n.º 28 (zona de Alayor). Individuos de talla media ($L = 0,4$ a $0,3$ mm).

Eucephalobus elongatus (DE MAN, 1880) THORNE, 1937. — 22 ♀♀ y 2 ♂♂ en la muestra n.º 41 (zona de San Luis). Ejemplares muy característicos de dimensiones normales ($L = 0,8$ a $0,7$ mm) (fig. 8).

Eucephalobus oxyuroides (DE MAN, 1876) STEINER, 1936. — 7 ♀♀ y 1 ♂ en la muestra n.º 11 (zona de Binillautí); y 55 ♀♀ en la n.º 32 (zona de Mahón). Ejemplares algo pequeños ($L = 0,6$ a $0,5$ mm).

Aerobeloides emarginatus (DE MAN, 1880) THORNE, 1937. — 10 ♀♀ en la muestra n.º 6 (zona de Fornells). Formas típicas de talla media ($L = 0,8$ a $0,6$ mm).

Panagrolaimus rigidus (SCHNEIDER, 1866) THORNE, 1937. — 7 ♀♀ en la muestra n.º 16 (zona de Ciudadela). Ejemplares relativamente pequeños ($L = 0,7$ a $0,6$ mm).

Orden TILENCOIDEOS (*Tylenchoidea*)Familia TILÉNQUIDOS (*Tylenchidae*)

Tylenchus filiformis BÜTSCHLI, 1873. — 7 ♀♀ y 2 ♂♂ en la muestra n.º 1 (zona de La Falconera); 8 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 2 (id.); 7 ♀♀ y 3 ♂♂ en la n.º 3 (id.); 5 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 5 (id.); 18 ♀♀, 2 ♂♂ y 4 j. en la n.º 8 (zona de Binillautí); 6 ♀♀ y 3 j. en la n.º 9 (ídem); 10 ♀♀ y 4 j. en la n.º 16 (zona de Ciudadela); 3 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 20 (zona de Ferrerías); 16 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 25 (id.); 14 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 34 (zona de Mahón); 5 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 35 (id.); 34 ♀♀ y 7 ♂♂ en la n.º 39 (zona de San Luis); y 6 ♀♀ en la n.º 41 (id.). Ejemplares de muy diversas tallas ($L = 0,6$ a $0,3$ mm).

Rotylenchus robustus (DE MAN, 1880) FILIPJEV, 1934. — 1 ♀ en la muestra n.º 13 (zona de Binillautí); y 1 ♀ en la n.º 34 (zona de Mahón). Forma propia de rizosferas y sospecha de fitoparasitismo. Individuos muy típicos de dimensiones normales ($L = 1,1$ a $0,8$ mm) (fig. 9).

Tylenchorhynchus dubius (BÜTSCHLI, 1873) FILIPJEV, 1936. — 2 ♀♀ en la muestra n.º 35 (zona de Mahón). Ejemplares con la cola un poco alargada, sin llegar a las proporciones de la de *T. macrurus*; dimensiones medias ($L = 0,9$ y $0,6$ mm).

Ditylenchus intermedius (DE MAN, 1880) FILIPJEV, 1936. — 3 ♀♀ y 1 ♂ en la muestra n.º 14 (zona de Ciudadela); 3 ♀♀ y 2 ♂♂ en la n.º 17 (id.); 2 ♀♀ en la n.º 33 (zona de Mahón); 3 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 36 (id.); y 5 ♀♀ y 1 ♂ en la n.º 41 (San Luis). Ejemplares de talla muy variada ($L = 1,1$ a $0,7$ mm).

Familia AFELÉNQUIDOS (*Aphelenchidae*)

Aphelenchoides parietinus (BASTIAN, 1865) STEINER, 1932. — 4 ♀♀ y 1 ♂ en la muestra n.º 7 (zona de Fornells). Individuos normales de talla media ($L = 0,7$ a $0,6$ mm).

SUMMARY

This paper is a contribution to the knowledge of the bryoedaphic nematodes from Menorca (Balearic Islands). In this country, the nematological study was not started at the time. The studied materials consists in several (42) samples of moss-soils collected on different zones of the isle (the studied localities are indicated on the map). Specimens have been mounted in lactophenol, previously «cotton blue» stained, according to the Goodey's method.

The purposes of this paper are principally: a) To contribute to the study of the moss-soil inhabiting nematode-forms in biocenotic, ecological, faunistic, biogeographical and systematic aspects. b) To contribute to the knowledge of the free-living nematological fauna of Spain and its relations with other countries of Europe and Africa.

The most important results of the biocenotic considerations are: a) In the whole of the found species, the most abundant forms are *Dorylaimus carteri*, *Plectus cirratus*, *Tylenchus filiformis*, *Dorylaimus filiformis*, *Dorylaimus bastiani*, *Rhabditis producta*, *Mononchus (P.) muscorum* and *Ditylenchus intermedius*. The dominant species are *Dorylaimus carteri*, *Tylenchus filiformis* and *Plectus cirratus*. b) The biotic composition of the nematocenosis is as follow: predacious forms, 4,8%; bryophagous forms, 43,5%, and saprobiotic forms, 51,7%. c) Some considerations on other groups of bryoedaphic microfauna are given.

In the ecological considerations are studied the general features of the bryoedaphic biotope and soil nature, pH, humidity and other factors on distribution and variation nematofauna. In the faunistic and biogeographical considerations are studied the nematofauna and its character in relation to the population process and the geographical distribution.

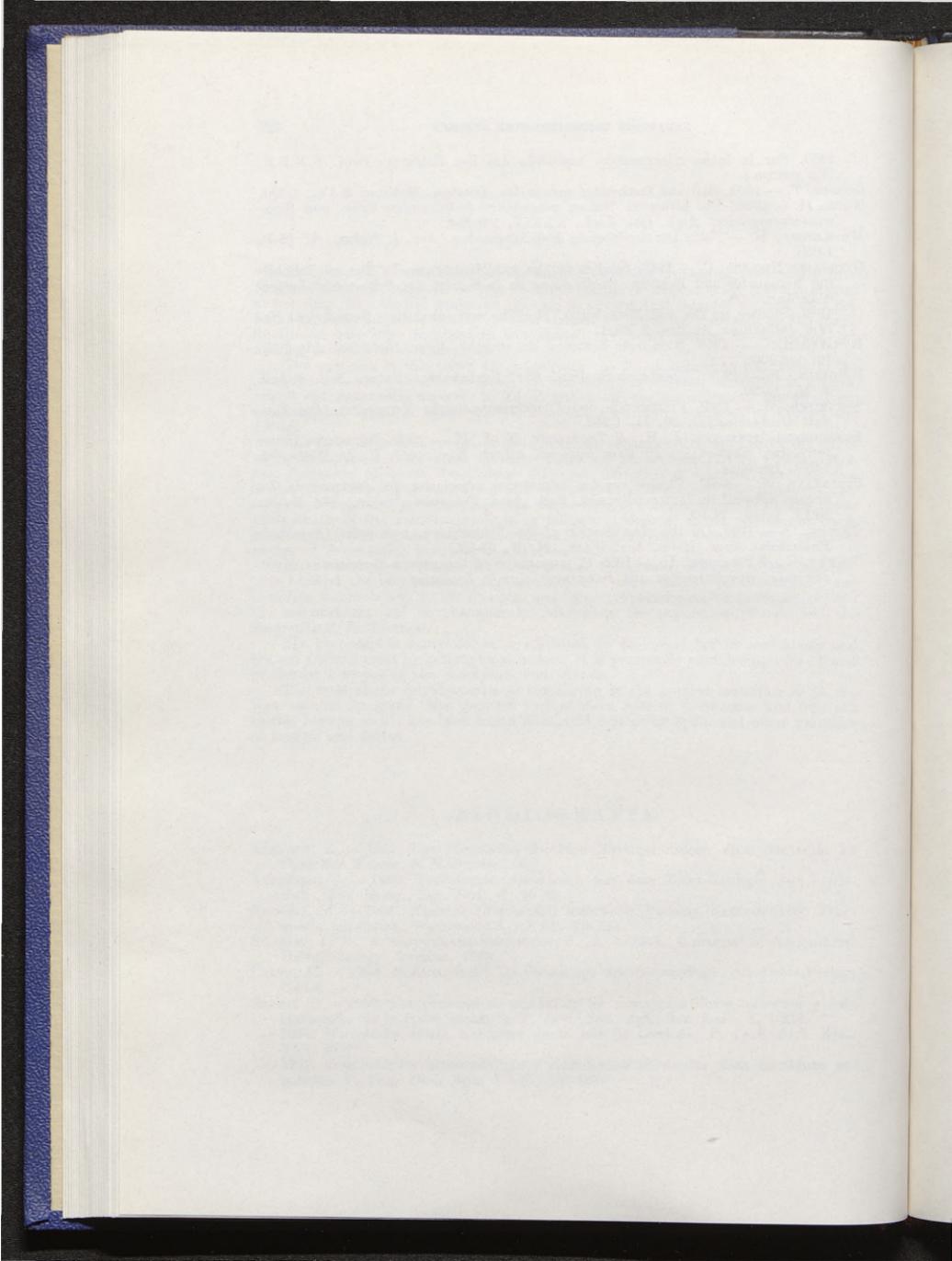
The bryoedaphic nematofauna is regulated by ecological factors exclusively and are not determined by geographical factors. It is practically cosmopolitan for identic or similar biotopes in the continents and islands.

The total of the found species of nematodes in the studied materials is 34. No New species are found. The greatest part of these species is common and frequent in this biotope and it has been found in several regions of Spain and other countries of Europe and Africa.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTHEER, E. — 1952. Les Nématodes du Parc National Suisse. *Rés. des rech. au Parc Nat. Suisse*, 3, Nouv. sér., 26.
- ANDRÁSSY, I. — 1952. Freilebende Nematoden aus dem Bükk-Gebirge. *Ann. Hist. Nat. Mus. Hung.*, Ser. Nov., 2, 13-65.
- BRZESKI, M. — 1961. Nicienie (Nematoda) torowców Puszczy Kampinoskiej. *Fragmenta faunistica*, Warszawa, 8, n.º 34, 539-553.
- FILIPJEV, I. N., & SCHURMANS-STEKHOVEN, J. H. — 1941. A manual of Agricultural Helminthology. Leyden, 1878.
- FRANZ, H. — 1950. Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpfluge. Akademie-Verlag, Berlin.
- GADEA, E. — 1952. Contribución al estudio de los nematodos libres terrestres y dulciacuicolas de la fauna española. *P. Inst. Biol. Apl.*, Ser. Zool., I, 1-213.
- 1954. Nematodos libres terrestres de la isla de Cerdeña. *P. Inst. Biol. Apl.*, XVI, 31-47.
- 1957. Comunidades nematológicas representativas de las altas montañas españolas. *P. Inst. Biol. Apl.*, XXVI, 127-133.

- 1959. Sur la faune nématodique bryophile des îles Baléares. *Publ. C.N.R.S.* (En prensa.)
- GOODEY, T. — 1951. Soil and freshwater nematodes. Londres, Methuen & Co., 1-390.
- MEYL, H. — 1954. Die bisher in Italien gefundenen freilebenden Erde- und Süßwassernematoden. *Arch. Ital. Zool.*, XXXIX, 161-264.
- MICOLETZKY, H. — 1922. Dir freilebende Erd-Nematoden. *Ark. f. Natur.*, 87 (8-9), 1-650.
- OVERGAARD NIELSEN, C. — 1948. Studies on the soil Microfauna. I: The soil inhabiting Nematodes and Rotifers. *Publications de la Société des Sciences et Lettres d'Aarhus*, 1-98.
- 1949. Studies on the soil Microfauna. II: The soil inhabiting Nematodes. *Natura Jutlandica*, Aarhus, 2 Bind.
- RAMAZZOTTI, C. — 1958. Note sulle biocenosi dei muschi. *Mem. Inst. Ital. Idrobiol.*, 10, 153-206.
- RICHTERS, F. — 1908. Moosfauna-Studien. *Ber. Senkenberg. Natur. Ges. Frank. a. M.*, 14-30.
- SCHNEIDER, W. — 1939. Freilebende und Pflanzenparasitische Nematoden. *Die Tierwelt Deutschland*, 36, II, 1-260.
- SCHUURMANS-STERHOVEN, J. H., & TEUNISSEN, R. J. H. — 1938. Nématodes libres terrestres. *Exploration du Parc National Albert*, Mission G. F. de Witte, 22, 1-229, Bruselas.
- STEFANSKI, W. — 1939. Etudes sur les Nématodes muscicoles des environs de Zakopane (Massif du Tatra polonais). *Bull. Acad. Polonaise des Sc.*, Sér. B (Sc. Nat.), 1 (10), 21-60.
- THORNE, G. — 1949. On the classification of the Tylenchidae, new order (Nematoda Phasmidia). *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 16 (2), 37-73.
- THORNE, G., & SWANGER, H. — 1936. A monograph of the genera *Dorylaimus*, *Aporcelaimus*, *Dorylaimoides* and *Pungenius*. *Capita Zoologica*, VI, 4, 1-156.



Pastos para el secano aragonés

II

por

PEDRO MONTSERRAT RECODER

3. LEGUMINOSAS PERMANENTES Y DE PORTE ELEVADO

Alfalfas y esparcetas apropiadas para sembrar en tierras de cultivo en rotación con cereales.

Las alfalfas son ciertamente las leguminosas más adaptadas al suelo profundo y permeable de los serosem aragoneses, particularmente en vales abancaladas, con inundaciones esporádicas que llegan a saturar el suelo. No toleran los suelos ricos en materia orgánica (serosem del *Sal-solo-Peganion*), como algunos de los sisallares monegrinos (Vedado de Fraga, etc.). Viven admirablemente en los yesosos y limosos, siempre que la cantidad de nitrógeno edáfico no estimule excesivamente a las gramíneas concurrentes, particularmente en febrero-marzo, antes de que broten las alfalfas.

El factor limitante para que su producción sea económica, reside particularmente en la precipitación escasa, que casi nunca satura completamente las reservas del suelo (enormes en el serosem), para permitir el desarrollo primaveral. Como solución a este problema, no se nos ocurre más que el aprovechamiento de la escorrentía de los cerros, aumentando las reservas hídricas en el suelo de las vales, muy especialmente durante las tormentas de mayo-julio.

Para lograr la persistencia de la alfalfa, sin que muera por sequía, no puede contarse con estas lluvias que faltan algunos años, conviene cono-

cer la adaptación de varias estirpes a condiciones de xerofitismo extremo, manteniéndose en vida latente para producir tan pronto las circunstancias sean favorables. Las alfalfas pueden aprovechar completamente la reserva de humedad producida por una tormenta intensa, llegando a dar un buen corte de forraje.

Encontramos estas condiciones extremas, con lluvias que varían entre 230 y 400 mm anuales, en Acampo Costa, con suelo bastante rico y en el Vedado de Fraga, con suelo demasiado fértil para las alfalfas. En Monte de Rueda, la aridez extrema nos proporciona datos muy interesantes. Las parcelas de Enate y Leciñena, por ser incompletas, nos proporcionan algunos datos orientadores; las de Enate se encuentran junto a la carretera del Grado y los gitanos siegan las alfalfas cada primavera, por lo que es difícil comparar las producciones de cada estirpe.

Conviene establecer tres grupos: a) alfalfas más verdes en invierno; b) alfalfas de dormancia hibernal más acusada, y c) las mielgas espontáneas.

a) ALFALFAS DE TIPO MEDITERRÁNEO. — Resisten poco los intensos fríos de Aragón; seleccionadas en climas más o menos mediterráneos, de Australia, África del Sur y California, parecen las más apropiadas para aprovechar la humedad normal en Aragón, siempre que se logre su adaptación perfecta. Partiendo de ellas como material originario, deberían seleccionarse estirpes con mayor producción autumnal, resistentes a los -10°C , activo crecimiento a fin de invierno y que pudieran segarse antes de terminar el mes de abril, aprovechando el renuevo primaveral en régimen de pastoreo, hasta que se agotaran las reservas de humedad edáfica.

Probamos algunas estirpes importadas de América y Australia en 1953, pero también podría ensayarse la del tipo *Aragón* (subespontánea en cunetas de carretera, márgenes y caminos), la del *Ampurdán*, la más prometedora de *Tierra de Campos*, la murciana (*Totana*), las que se cultivan en la costa almeriense y Baleares, etc.; las últimas crecen activamente en invierno, pero tienen mucho tallo (en relación con la masa foliar) y es probable que sean poco resistentes a las heladas intensas.

Estos ensayos con estirpes espontáneas, en un trabajo de selección bien orientado, acaso nos proporcionarían el tipo de alfalfa ideal para las condiciones aragonesas. En la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza), HYCKA inicia estos trabajos de selección y PANÉ, en Mollerusa (Lérida), lleva varios años realizando ensayos de multiplicación vegetativa acompañada de selección, para lo que utiliza grandes selecciones de material tanto español como extranjero (19).

La importancia de la especie que ahora estudiamos, debería suscitar entre nosotros mayor atención, colaborando en los trabajos genéticos un equipo bien compenetrado, medios adecuados y muy particularmente los

especialistas ecólogos junto con los dedicados a desarrollar técnicas de aplicación inmediata, ensayando siempre el comportamiento de las estirpes obtenidas y cerciorándose de sus aplicaciones prácticas. Los problemas del secano son grandes; esta especie posee suficiente variabilidad para que sea posible la obtención de estirpes que dupliquen o tripliquen (en el secano) la producción de las cultivares actuales.

Nuestros ensayos pueden aportar algunos datos, particularmente por lo que se relaciona con resistencia al frío y a la sequía extrema; en condiciones muy xerofíticas, las alfalfas instaladas y con profunda raíz, nunca mueren por sequía; pueden estar secas todo el verano y parte del otoño, pero retoñan vigorosamente con las lluvias de octubre y en la parte menos fría hasta en pleno invierno.

African. Es la que tiene semilla mayor, entre todas las estirpes ensayadas. Lo más notable es su germinación rápida (consecuencia de semilla mayor) y establecimiento fácil por siembra; sus plántulas superan a las demás en 1-2 cm, cuando ellas apenas alcanzan 4-5 cm.

Destaca igualmente por su crecimiento invernal activo; en consecuencia es la más sensible a las heladas; crecimiento rapidísimo en febrero-marzo, con peligro por las heladas tardías que pueden secar la sumidad de la planta (-4°C aproximadamente); es notable su crecimiento autumnal y el tamaño de las foliolas. El porte de la planta adulta no es de los mejores, por tallo robusto que hace suponer una relación hojas: tallo muy baja. Resiste la sequía, pero en este aspecto la superan las estirpes australianas (*Booborowie* y *Hunter-River*). Como todas las alfalfas con crecimiento invernal, la perjudican los topillos (roedores que excavan galerías superficiales segando las raíces); en primavera es la más irregular, tanto por la acción de roedores como por la de las heladas.

Siempre deberá contarse con esta cultivar cuando quiera obtenerse una producción adaptada al ritmo climático aragonés; será la mejor alfalfa (entre las exóticas que conocemos) para producción otoñal y una de las mejores para la preprimavera. Es necesario importar semilla sud-africana, particularmente la que proceda de climas parecidos al mediterráneo (por ejemplo, sudoeste de la Unión Sudafricana). Sus cualidades podrían acentuarse por selección, eliminando algunos inconvenientes (susceptibilidad al frío). La producción de híbridos podría aumentar el vigor, como pudimos observar en el «ricio» nacido en la parcela del Monte de Rueda.

Para siembras en cultivos de explotación ganadera, no veo ningún inconveniente en utilizar semilla mezclada. Si sembramos en líneas alternas dos alfalfas capaces de producir heterosis, es probable que obtengamos parte de semilla híbrida (dos combinaciones por el sexo), más parte de semilla correspondiente a las dos estirpes sembradas; esta semilla mezclada, con parte híbrida, presenta las mayores probabilidades de adaptación productiva y en definitiva rentable.

Hunter-River. Probablemente la mejor del grupo. Crecimiento rápido en primavera y floración casi tan precoz como la anterior (5-8 días más tarde), gran resistencia a la sequía y una de las que brota con mayor rapidez al llover en otoño, manteniéndose verde hasta fin de año; relación hojas: tallo mayor que en *African*, recuperando más rápidamente el follaje después de las heladas. Podría intentarse su hibridación con *African*, para ver si produce heterosis aprovechable agronómicamente.

Booborowie, muy parecida a la anterior, a la que algunas veces supera, particularmente por lo que se refiere a resistencia a la sequía y cantidad de rebrote autumnal, verde gran parte del invierno. Esta y la anterior son australianas.

Caliverde, de la parte mediterránea de California; se comporta como las anteriores y algunas veces las supera, en particular por lo que se refiere a las enfermedades más corrientes en Aragón. Se parece bastante a la *African*, pero es algo más resistente a las heladas y menos afectada por los topillos.

Por su floración es probablemente la más precoz, seguida de *African*, *Hunter-River* y *Booborowie*. Por su resistencia a las heladas en estado de plántula, según observaciones realizadas en Rueda (febrero de 1956), *Hunter-River* fue la más resistente, seguida de *Booborowie* y *Caliverde*; *African* fue la más afectada.

Convendría estudiar el material español, extraordinariamente polimorfo, que con seguridad proporcionaría estirpes más adaptadas al ritmo climático aragonés.

Por lo que respecta a las enfermedades corrientes en Aragón, *Caliverde* parece la más sana. Todas las alfalfas con crecimiento invernal activo son más atacadas por los topillos que se acumulan preferentemente en sus parcelas.

b) ALFALFAS DE TIPO NÓRDICO. — Son las que tienen un período de reposo invernal más prolongado que en las anteriores y crecimiento primaveral tardío. Como en invierno apenas utilizan agua del subsuelo, resisten mejor la sequía en años poco lluviosos, como el extraordinario de 1958. Si quiere obtenerse una producción rentable, convendría proporcionarles un riego eventual en abril y otro en junio-julio; al cultivarlas en secano riguroso, debe conocerse previamente la posibilidad de que la val se inunde durante las tormentas primaverales.

Ranger es la que para nosotros tipifica estas alfalfas. Sembrada en Rueda (7 diciembre 1955) nació a los 18 días, resistió imperturbable temperaturas medias inferiores a 1°C en febrero de 1956, con mínimas de -9°C o inferiores; se instaló perfectamente con las lluvias de primavera, alcanzando 5(8) cm el 10 de junio. En otoño su desarrollo fue menor que en las alfalfas del grupo anterior, 8(10) cm contra 25(40) cm

en *African* y *Booborowie*. Alcanzó 8(18) cm el 3 de mayo de 1957, contra 30(40) cm *African*, floreciendo tres semanas más tarde; el 23 de octubre de 1957 era una de las mejores, con bastante renuevo producido durante las lluvias de dicho mes. El 26 de septiembre de 1958 era una de las peores, por desecación completa del suelo, siendo superada ampliamente por *Booborowie*, *Hunter-River* y *Ladak*. En mayo de 1959 vuelve a ser una de las mejores, con renuevo muy denso y floración tardía. Visitamos la parcela de Rueda el primero de noviembre de 1960, siendo una de las peores, ampliamente superada por *Booborowie* y *Cossack*.

En Acampo Costa sembramos el 12 de marzo de 1956, tardando 15-18 días en germinar completamente, siendo —con *Cossack*— una de las más lentas en establecerse; el 31 de octubre alcanzaba 12(25) cm, superándola la siguiente (*Philca-Butta*, 20-30 cm) y *African* (18-22 cm); fue una de las mejores en 1957 y parte de 1958, resistiendo bastante la sequía de 1958, pero superada por *Philca-Butta* y *Nomada*.

Es tardía, floreciendo normalmente hacia mitad de mayo; en este aspecto la superan *Ladak* y muy particularmente *Nomada*, que florece bien entrada la segunda mitad de dicho mes. Por su resistencia a las heladas es ideal para sembrarla en montes elevados; en el centro de Aragón crece activamente en mayo, precisamente cuando se presentan las lluvias más seguras y abundantes; estas lluvias faltaron en 1958, año en el que no floreció ninguna de las alfalfas ensayadas. Pasa el verano con brotes cortos y su crecimiento autumnal es importante si llueve pronto (septiembre); al llover mediado el mes de octubre, su crecimiento es poco activo y la planta se debilita.

Normalmente presenta abundante renuevo, con brotes jugosos y una relación hoja : tallo bastante elevada. Poco afectada por las enfermedades y medianamente por los topillos, es una buena alfalfa para las condiciones aragonesas si puede regarse en abril.

Philca-Butta, sin duda la mejor del grupo. Parecida a la anterior, brota una semana antes, permaneciendo más verde en octubre-noviembre. En Acampo Costa ha sido la alfalfa que más destacó; será la alfalfa comercial que podrá utilizarse más confiadamente en las condiciones del serosem aragonés.

Cossack, algo parecida a las anteriores, parece poco afectada por la llamada «cuca» en Aragón; resistió menos la sequía estival de 1958. Parece que se desarrolla antes en primavera, siendo de floración más precoz que *Ranger*.

Ladak, resistió bastante bien la sequía de 1958 en Rueda, retoñando vigorosamente en septiembre. Las diferencias que hemos podido apreciar al compararla con *Ranger* nos parecen poco significativas.

Nomada, parecida a las anteriores, pero más postrada, con numerosos brotes cortos, junto con algunos renuevos subterráneos. Puede utilizarse cuando quiera explotarse el prado temporal en régimen de pastoreo con-

trolado. Proporciona líneas anchas, con mucha densidad foliar; recupera muy bien después de fuertes heladas.

Para el que desee más detalles sobre el comportamiento de estas estirpes en los ensayos que comentamos (y en otros de montes pirenaicos y turolenses), poseo muchos datos que ahora no considero oportuno publicar. Si se quisiera aquilatar mejor las posibilidades de cada cultivar, deberían sembrarse parcelas mayores, segadas con cierta regularidad, midiendo cuidadosamente las producciones de cada una, con análisis de calidades. Interesaría comparar los métodos ponderales con la producción animal (en carne o leche) que es lo que realmente interesa en la práctica.

Creemos sinceramente que sin alfalfa no es posible alimentar económicamente ganado vacuno en el estepoide aragonés, árido pero con suelo profundo y algunas veces regado generosamente por el agua que escurre de los cabezos.

La henificación en abril-mayo y algunos años octubre, no parece problema difícil. Para el ensilado convendría realizar ensayos con gramíneas ricas en azúcares, que raramente se encuentran en mayo. Recomendaría dejar perder algo la humedad (un 20-30%), triturar bien el forraje y mezclarlo con una gramínea (50-70% de ella). Parece que la mejor solución, en la actualidad, será henificar en abril-mayo, pastando en junio-julio; las alfalfas tardías (*Ladak, Ranger, Nomada*), pastadas en marzo, podrían ensilarse en junio-julio, junto con gramíneas forrajeras de los regadíos, haciéndolo de noche, con temperatura ambiental poco elevada.

Conviene desarrollar técnicas adecuadas, que permitan utilizar al máximo la producción de alfalfa en seco (mejor con agua suplementaria); éste es un campo muy prometedor que permitirá escapar del monocultivo triguero. HYCKA publicó unos ensayos (5) muy alentadores en este sentido.

c) LAS MIELGAS. — Alfalfas espontáneas poco foliosas, muy lignificadas, de crecimiento lento y desarrollo muy tardío en primavera.

Las experiencias realizadas con ellas son desalentadoras. Poseen una relación hoja : tallo bajísima; por su desarrollo tardío se llenan de hierbas espontáneas que compiten con ellas reduciendo su vigor. No podrán utilizarse hasta después de largos trabajos de selección.

No deben confundirse con las alfalfas subespontáneas que viven en las cunetas de carreteras y caminos; en estas condiciones vimos ecotipos de verdadera alfalfa muy prometedores. Derivan del tipo Aragón y se diseminan con el transporte de heno por las carreteras.

Las verdaderas mielgas producen poca semilla, alcanzando como máximo 200 kg por Ha el segundo año, para descender a 100 y 50 kg/Ha el tercer y cuarto año. Esta pérdida de vitalidad en las plantas viejas, se debe a que compiten muy mal con la flora espontánea que se establece

a fin de invierno, antes de que las mielgas broten vigorosamente. Ciertamente las espontáneas se adaptan peor al ritmo climático (en cuanto a su época de producción) que algunas estirpes exóticas introducidas.

Esparcetas o Pipirigallo (*Onobrychis sativa*) (1). No hemos realizado experiencias importantes con ellas, pero M. HYCKA publicó el resultado de sus ensayos (4); en nuestras parcelas, junto con *O. supina*, aparecieron algunas matas de esparceta corriente, con resultados que permiten pensar seriamente en las posibilidades de esta especie para las condiciones más generales del estepeide aragonés.

En años con lluvias intensas entre octubre y abril, la esparceta proporciona grandes rendimientos y una semana antes que las alfalfas más precoces. Su pasto invernal es más abundante y menos peligroso que el de las alfalfas, siendo posible incrementar este tipo de producción por selección adecuada. Se adapta plenamente al ritmo climático aragonés y si algo le falta en la parte central de dicha región, es la cantidad suficiente de agua en otoño y primavera; para ello convendría estudiar sus posibilidades en vales que reciban agua complementaria.

Sembramos dos estirpes de esparceta en las terrazas del Cinca, o sea, en el suelo cascajoso y pobre de Enate; pluviosidad mayor que en Zaragoza. La recolectada en La Rabosa de Montalbán (Teruel, 1100 m) vegetó muy bien y parece la mejor, en particular por parecer menos afectada por el nublado foliar autumnal; es más precoz e inicia su floración a primeros de abril. La de Fiscal (Huesca) es más tardía, con hojas muy nubladas en otoño.

Estas experiencias han demostrado que la esparceta, en condiciones de suelo cascajoso, produce una masa de forraje mayor y de mejor calidad que las demás especies ensayadas; en estas condiciones las esparcetas superan mucho a las alfalfas, excepto en la producción a fin de primavera-verano que generalmente es menos interesante.

En el centro de Aragón, es probable que unas veces sean las alfalfas, otras las esparcetas, las que produzcan mayor cantidad de forraje en determinadas épocas. Éste es un problema que debe estudiarse detenidamente en el futuro.

Para la obtención de ecotipos primarios, seleccionaríamos los que ya se cultivan en las partes menos secas de la Depresión ibérica, por ejemplo entre Lécera y Muniesa, de la comarca de Belchite, o de otras comarcas parecidas. Parcelas en buen suelo de las vales (no muy rico en nitrógeno), profundo, yesoso y permeable, pondrían de manifiesto los individuos más adaptados a dichas condiciones, individuos que pueden multiplicarse vegetativamente, para proporcionar semilla con la que iniciar los trabajos de selección genética.

Por la selección debe acentuarse el crecimiento autumnal y muy particularmente la formación de abundante renuevo, con mucha masa verde en invierno; finalmente, un crecimiento rápido en marzo-abril, para

segarlas mediado el último mes. Finalmente, convendría seleccionar las mejores estirpes en campos sometidos al pastoreo entre diciembre y febrero, regulando la intensidad de los aprovechamientos; acaso sería interesante seleccionar las que permitan dos o tres aprovechamientos hibernales y otras que toleraran sólo un aprovechamiento en febrero. Huelga decir que en cada época (otoño y primavera) se atenderá a seleccionar individuos resistentes a las enfermedades más corrientes en Aragón.

Como en todas las plantas forrajeras, interesa seleccionar por adaptación ecológica y muy particularmente por modalidades de explotación. Con la esparceta se puede compensar algo el bache invernal de las alfalfas, particularmente si seleccionamos esparcetas de dos cortes, uno en abril y otro a primeros de junio. Esta producción invernal y preprimaveral, puede incrementarse sembrando gramíneas apropiadas, como *Phalaris tuberosa*, *Hordeum bulbosum*, *Festuca arundinacea*, *Arrhenatherum elatius*, y muy particularmente estirpes seleccionadas de *Dactylis hispanica*. Finalmente interesa encontrar estirpes que resistan el pastoreo en marzo, para proporcionar un buen corte en junio.

Es muy importante para el progreso técnico de la pratericultura y muy particularmente para asegurar su difusión rápida y aplicación práctica, conseguir en plazo relativamente breve semilla de las principales forrajeras, apropiadas a las condiciones de cada región. Nosotros consideramos fundamentales las mencionadas en el párrafo anterior y muy particularmente al pipirigallo aragonés, tan abandonado de nosotros, a pesar de que es la principal forrajera aragonesa en el secano de los montes y laderas próximas a la depresión central. Actualmente, en la Estación Experimental de Aula Dei, bajo la dirección de A. LORENZO, se trabaja en la selección de esparcetas, realizando los trabajos iniciales que pueden conducir a la mejora tan suspirada (13).

4. OTRAS LEGUMINOSAS

Estudiamos en este capítulo las especies adaptadas al pastoreo, junto con buenas pratenses de aplicación reducida en la comarca que estudiamos y las anuales o bienales de interés secundario para nosotros.

Las dividimos en dos grupos: *a*, las permanentes, de vida larga o anuales que se resiembran fácilmente; *b*, las que reseminan con mayor dificultad y generalmente son de vida efímera en las condiciones de la región estudiada.

4a. LEGUMINOSAS POSTRADAS Y VIVACES.— Con gran cantidad de renuevo y crecimiento lento. Iniciamos este grupo con buenas pratenses que en condiciones de mayor humedad son muy productivas, para termi-

nar con las leguminosas adaptadas a prosperar y persistir en condiciones que no toleran *Trifolium pratense* ni *Lotus corniculatus*.

Lotus corniculatus, establecimiento lento, plántula delicada; una vez establecida resiste bien la sequía, produciendo bastante en suelos que reciben agua suplementaria por inundaciones de la val. La sembramos en Acampo Costa (8-X-1959) naciendo perfectamente; pequeña en noviembre de 1960, a pesar de una primavera bastante lluviosa. Convendrá proseguir los ensayos porque parece resistir los fríos normales en estado de plántula; siembra en septiembre hasta primeros de octubre.

L. corniculatus ssp. tenuis y **L. decumbens**, viven espontáneas en las vales con humedad casi permanente (algo salobres en verano), junto con *Tetragonolobus siliquosus*; son típicas de las agrupaciones con tarajes y juncales. Conviene estudiar el comportamiento del ganado ante estas especies, porque parece que alguna vez se dan casos de intoxicación atribuidos por los ganaderos a ellas.

Trifolium pratense, en estado de plántula no resistió las heladas del mes de febrero de 1956 en el Monte de Rueda; es dudoso que nodule bien cuando se siembra en suelos normales de serosem, donde faltan los tréboles. En vales algo húmedas y poco salobres, podría intentarse su cultivo. La consideramos importante para los nuevos regadíos, donde puede contribuir a crear suelo, junto con gramíneas apropiadas.

Hippocrepis bourgaei (Nyman) F. Q. (20), estirpe de Montalbán (Teruel), próxima a *H. scabra* DC. (del levante español) y a la *H. commutata* Pau (centro de Aragón); es probable que las tres formen una sola especie, muy distinta de *H. glauca* Ten. La última es menos resistente a las heladas fuertes; vive en los montes bajos de Cataluña y Provenza, pero hemos recolectado estirpes algo distintas en los montes turolenses. Éste es un grupo de leguminosas que proporcionarán estirpes muy importantes para crear pastos en montes subáridos de Aragón y gran parte de la España mediterránea.

Sembramos la estirpe de Montalbán en Acampo Costa, Enate y Leiciñena. En la primera localidad (4 mayo 1957) nació lentamente, resistiendo su plántula la sequía estival; el primero de marzo 1958 presentaba buen aspecto (talla 2-5 cm), con mucho renuevo extendido (5-10 centímetros); el 10 de mayo de dicho año, a pesar de la sequía, alcanzó 10(15) cm, ensanchando sus líneas hasta 25-50 cm; en verano ninguna planta murió por la sequía y en otoño retoñó vigorosamente a pesar de la lluvia muy escasa. El 13 de mayo de 1959 su aspecto era inmejorable, densísima 15(20) cm alta por 50(90) cm ancha. En 1959 su crecimiento otoñal no ha sido muy vigoroso, pero presenta buen aspecto en otoño de 1960.

Germinó lentamente en Enate (18 marzo 1957), tardando mes y medio hasta lograr instalarse en verano; el primer otoño presentaba un aspecto inmejorable; posteriormente progresó con lentitud, acaso por la

reducida fertilidad edáfica. Lenta para establecerse en Lecifüena, presenta inmejorable aspecto en 1960, con mucho renuevo y poco afectada por la concurrencia de gramíneas espontáneas que la debilitan algo.

Estos ensayos permiten vislumbrar algunas aplicaciones para esta planta que llamaría la esparceta de los secanos más pobres. Por su gran cantidad de renuevo es ideal para el pastoreo con ovinos; calculamos que cada planta forma centenares de brotes cuando está en plena vitalidad (2.º al 4.º año). Debemos insistir con su cultivo y selección en masa, logrando incrementar su producción autumnal.

La existencia de muchas estirpes afines, junto con la gran variabilidad del grupo taxonómico, hacen pensar en la posibilidad de lograr buenos cultivares, adaptados tanto a las resiembras con el pateo del ganado, como a las siembras en suelo de serosem que no permita el cultivo de la esparceta ordinaria.

El pastoreo, al rozar las gramíneas concurrentes, puede favorecer el desarrollo de esta especie, si se la reserva para su desarrollo en épocas favorables (abril). Su producción de semilla es muy grande; al limpiarla con procedimientos perfeccionados, es probable que aumente su facilidad de germinación. También por cultivo podrían seleccionarse las plántulas con crecimiento más vigoroso y rápido. No debe descuidarse su carácter esencial de formar mucho renuevo; en este aspecto muy pocas leguminosas la aventajan, excepto algunos tipos de *Lotus corniculatus* y *L. creticus*.

Astragalus monspessulanus, pequeña, con mucho renuevo extraordinariamente folioso; parece de vida corta, ya que en nuestras experiencias vivió dos años. Resemilla con facilidad y de esta forma persiste en las parcelas.

Es la leguminosa más verde en invierno y en verano, por ser la que mejor tolera sequías prolongadas, como la del verano de 1958. Produce gran cantidad de hojas, pero por tratarse de un género sospechoso de toxicidad, conviene estudiar si conviene para la alimentación del ganado.

Sembramos la estirpe recolectada en un calvero próximo a la Rambla de Alarba, Morata de Jiloca (Zaragoza, 750 m). Nació bien en Acampo Costa, mayo de 1957, resistiendo sus plántulas la sequía del verano; el primero de marzo de 1958 estaba verde y seguida, pero con poca masa, 5(8) cm ancho por 3(5) alto, adquiriendo gran desarrollo en primavera de dicho año —a pesar de la sequía continuada desde otoño de 1957—, floreciendo en abril y fructificando en mayo, talla 13(15) cm por 18(25) centímetros; el 26 de septiembre de dicho año, era una de las que mejor resistía la sequía, completamente verde y con gran cantidad de renuevo. En 1960 envejecieron las plantas adultas, acaso por estar sembradas con densidad exagerada.

Podría seleccionarse para que se instalara con mayor rapidez, así como por vivacidad (en el campo nos parece una planta perenne) y muy parti-

cularmente para producir mucho forraje de aprovechamiento invernal (enero-febrero), precisamente cuando más lo necesitan los rebaños que hibernan en la parte central aragonesa. Conviene continuar los estudios; es probable que alguna estirpe —de esta especie variable— nos proporcione una planta de gran utilidad con poco esfuerzo de selección genética. Convendrá observar su toxicidad y si varía en distintas estirpes. Puede sembrarse entre marzo y mayo, tardando 30-40 días en germinar totalmente; algunas semillas duras germinan lentamente y cubren los fallos que accidentalmente pudieran producirse.

Existen varias especies de este género espontáneas en Aragón, todas muy resistentes a la sequía (*Astragalus narbonensis*, etc.), pero su aplicación la vemos aún más remota; en pastizales muy frecuentados por el ganado las hemos visto intactas, lo que presupone alguna toxicidad, muy difícil de vencer por selección.

Onobrychis supina, es planta del *Aphyllanthion*, más pequeña y menos vigorosa que su congénere cultivada; resiste mejor que ella los suelos margosos y poco permeables. Muy verde en invierno su producción es pequeña y de gran calidad; acaso podría aumentarse por selección, pero no vemos aplicación inmediata a las estirpes ensayadas hasta ahora. Casi siempre la superan las esparcetas cultivadas, por lo menos en suelos con permeabilidad normal.

Deben proseguirse los estudios preliminares con estirpes de muchas procedencias, utilizando especies afines (*O. hispanica*, etc.), para ver si se logra alguna que sea prometedora en condiciones poco favorables a la especie cultivada, por ejemplo margas poco permeables, suelos más secos, etcétera.

O. saxatilis vive perfectamente en suelos cascajosos; posee una raíz más potente que la de la alfalfa y es más resistente a la sequía. Este grupo de esparcetas con flor amarilla debe seguir estudiándose. Una vez conocidas todas las estirpes aragonesas, podrá emprenderse el trabajo de selección, imprescindible para que puedan ser verdaderamente útiles. Las observadas en el campo son muy duras, con poca hoja en relación con la gran cantidad de renuevos lignificados. Todas las esparcetas silvestres y algunas exóticas, entran en los trabajos de selección emprendidos recientemente en la Estación Experimental de Aula Dei de Zaragoza. *O. saxatilis*, ciertas formas de *O. supina* y algunas esparcetas cultivadas, pueden ser utilísimas para fijar riberas cascajosas de los ríos pirenaicos, facilitando el entarquinamiento y creación del suelo.

Hedysarum humile ssp. **fontanesii**. Termófila y gipsófila, muy localizada en los cabezos del Bajo Aragón y solanas de la Sierra de Alcubierre, siempre donde no existe inversión de temperatura en invierno. Su plántula no resiste fuertes heladas ni la sequía prolongada; no puede sembrarse en otoño más que cuando las lluvias empiezan a primeros de septiembre; en primavera puede morir por la sequía del verano. Una vez

instalada, reviste perfectamente las sequías más prolongadas, retoñando con poco vigor en otoños con lluvias tardías. Su producción máxima es primaveral.

No podría introducirse al cultivo sin una selección previa que mitigara algo sus inconvenientes, aumentando su producción otoñal; acaso podría hibridarse con otras congéneres más productivas, como *H. coronarium* (zulla), poco resistente a las heladas. Nos parece más fácil seleccionar *H. coronarium* por resistencia al frío y adaptación al serosem aragonés.

Trifolium subterraneum, mediterránea, con estirpes muy resistentes al frío; la vimos espontánea en los montes sorianos, tanto en Vinuesa (1200 m) como en Montenegro de Cameros (1300 m), donde se registran temperaturas de -20°C . Las estirpes australianas son menos resistentes al frío y se adaptan mal a suelos alcalinos; en Aragón se comportan como efemerófitas, escapando a la sequía y alcalinidad primaverales.

Sólo obtuvimos resultados algo alentadores en Acampo Costa, con la estirpe australiana *Tallarook*, tardía, que resistió la sequía primaveral de 1956, reverdeciendo al llover en mayo-junio; presentaba inmejorable aspecto el 15 de septiembre de dicho año, con una talla entre 20 y 40 cm, muy verde y jugosa; el 31 de octubre amarilleaba, pero recuperó en primavera de 1957, sin que alcanzara la producción del año anterior; en 1958 produjo poco por la intensa sequía, floreciendo en abril, con hojas rojizas por alcalinidad del suelo. Posteriormente desapareció totalmente.

Harían falta muchos estudios antes de poder seleccionar alguna estirpe que pueda cultivarse en el serosem de las vales aragonesas; acaso en regadío pueda lograrse algo con *Tallarook*, regando siempre que por alcalinidad aparezcan manchas rojizas grandes en las hojas. Como planta de secano, su aplicación es muy remota.

4 b. LEGUMINOSAS ANUALES Y EFEMERÓFITAS. — Plantas generalmente de poco porte, anuales, con gran desarrollo mientras disponen de humedad edáfica suficiente y la temperatura es poco elevada. Presentan poco interés en Aragón, salvo algunas de aplicación agronómica, como las especies del género *Vicia*.

Melilotus officinalis, una de las que mejor se adapta a suelos alcalinos del serosem; nodula muy bien y crece activamente en otoño y primavera. Es la planta más perjudicada por topillos, de suerte que en la práctica podría emplearse para reunirlos y exterminarlos más fácilmente; por esta causa es de vida limitada y nunca se ha comportado como verdadera biennial.

Sembramos la cultivar *Madrid*, procedente de nuestra capital y seleccionada en Norteamérica, que la proporcionó al Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas en 1953. Germinó rápidamente en Acampo

Costa, estableciéndose en verano de 1957; casi seca en septiembre de dicho año, rebrotó en octubre creciendo lentamente; diezmada por los topillos, en febrero de 1958 quedaban pocas plantas verdes. Las pocas que persistieron presentaban buen desarrollo en mayo de 1958 (1-1,20 m), pero mucho tallo en relación con las pocas hojas pequeñas. Desapareció en otoño de 1958.

A pesar de su adaptación al medio, la creemos de aplicación remota; debería seleccionarse una verdadera bienal, con vigoroso crecimiento autumnal, hojas mayores y tallos más tiernos. Es probable que alguna estirpe pueda utilizarse para sembrar las vales más alcalinas, algo salobres e inundables. Conviene adoptar precauciones con el ganado por tratarse de una planta cianógena, o sea potencialmente tóxica. Algunas especies del mismo género se adaptan a suelos muy salinos y húmedos. Al extenderse su cultivo deberá lucharse contra los roedores que acortan su ciclo vital.

Medicago tribuloides, anual, efemerófito muy adaptado al ambiente; florece pronto y muchos años fructifica antes de mayo, sin aprovechar las lluvias tardías. En nuestras parcelas no logró resentirse bien, pero los frutos enterrados por el paso del ganado al pastar, germinan perfectamente en otoño; el pastoreo elimina la concurrencia de gramíneas espontáneas y crucíferas que compiten con la plántula en otoño. La vemos de poca utilidad, salvo en vales que reciban agua suplementaria en septiembre y abril. Se adapta mejor al ambiente que *T. subterraneum* y podría emplearse mucho antes en los cultivos de interés práctico.

M. lupulina, anual, frecuentemente efemerófito, pero en general más persistente que la anterior; algunas estirpes observadas en pastos naturales, parecen bienales o perennantes. Sembrada con legumbre nace mal, por lo que ésta debe romperse por escarificación mecánica; un fuerte lijado es suficiente para que la nacencia sea satisfactoria. De instalación lenta, muchas veces fructifica enana y muere; adquiere gran desarrollo en años favorables, con mucho renuevo ávidamente buscado por el ganado lanar. Observamos las mayores producciones en suelos fértiles, donde pueden cultivarse otras especies de mayor producción.

M. arabica y **M. hispida**, se diferencian poco de las anteriores; en ambientes favorables (inundación autumnal y primavera) observamos producciones aceptables de buen forraje. Se resiembran bien si el ganado entierra su legumbre. No vemos aplicación práctica inmediata en este ambiente.

Hippocrepis multisiliquosa, efemerófito que en años favorables adquiere gran desarrollo. Es notable la enorme cantidad de renuevo folioso que produce durante los otoños lluviosos. Conviene observar bien las especies anuales de este género y de *Astragalus*, por su vigoroso crecimiento invernal.

Trifolium hirtum, no se adapta al suelo de serosem, comportándose como efemerófito, con rápido desarrollo en marzo-abril, llegando raramente a mayo-junio. Lo mismo podríamos decir de *T. incarnatum*, que no tolera suelos alcalinos ni el clima rudo aragonés. Es inútil continuar las experiencias con estas especies.

Anthyllis vulneraria, estirpe de Jarque (Sierra de la Virgen, 1200 m), anual o bienal; es muy pilosa y corresponde a la que podría llamarse ssp. *iberica*, que vive en los montes situados entre Burgos y Teruel.

Germinación rápida en Acampo Costa, escaso desarrollo en primavera de 1960, reposo estival y formación de mucho renuevo en otoño de 1960, pero con poca masa verde; morirá en primavera de 1961 después de fructificar.

Interesaría probar estirpes perennes del Pirineo y Montes Cantábricos (*A. dillenii*, *A. vulnerarioides*, *A. webbiana*, etc.) y la bienal de los montes tarraconenses (*A. font-queri*), que acaso dieran mejor resultado. Las microespecies del grupo *A. vulneraria* aún se encuentran en la fase de sondear sus aplicaciones; actualmente vemos pocas posibilidades de utilización práctica inmediata.

En algunos montes, con pastizales pobres y pedregosos, podría ser la primera colonizadora y edificadora de fertilidad edáfica, utilizando para sembrarla el paso del ganado; nos parece adecuada para las siembras en cobertura.

Vicia villosa, muy interesante para sembrar en rotación con cereales si el otoño empieza lluvioso en septiembre. Resiste fuertes heladas, desarrollándose activamente en primavera, para dar una buena producción en mayo. Podría reseñarse pastándola en estado avanzado de fructificación, pero tememos fundadamente que el segundo año producirá muy poco en tierra no labrada.

V. dasycarpa, (*V. villosa* ssp. *dasycarpa*), muy parecida a la anterior y menos villosa en la sumidad de la inflorescencia; vive en campos de cereales (pertenece a *Secalinetalia*). Menos resistente al frío que su congénere.

V. atropurpurea ha resultado una mezcla de dicha especie con la anterior; es más sensible a las heladas. Es algo más robusta que las anteriores.

V. sativa, muy polimorfa y bien estudiada por M. HYCKA de la Estación Experimental de Aula Dei, que logró multiplicar las estirpes españolas más resistentes al frío, con producciones que superan las de las mejores estirpes comerciales. Es de interés agronómico (regadíos) y escapa algo a la finalidad que ahora perseguimos.

5. FORRAJERAS DE OTRAS FAMILIAS

Entre todas las que se han comercializado, la más importante es *Sanguisorba minor*, que no corresponde exactamente a la *S. minor* europea (*Poterium dictyocarpum*); más robusta, muy tierna y apetecida por el ganado, la estirpe introducida es de gran utilidad para sembrar pastizales y prados temporales. Su raíz pivotante, como la de las alfalfas, penetra hasta las capas profundas del suelo en busca de humedad; por esta razón puede ser la compañera ideal de gramíneas (con raíces superficiales) durante su establecimiento.

En la región mediterránea es frecuente emplear avena o cebada como cultivos protectores de las forrajeras durante su establecimiento. En los ensayos realizados, pudimos comprobar que las gramíneas se instalan muy mal por la competencia del cereal, que se desarrolla con mayor rapidez y deseca la parte superior del suelo; la *Sanguisorba* crece rápidamente, pero su raíz penetra pronto dejando más humedad en la superficie del suelo, asombrándolo algo y protegiéndolo de los vientos desecantes; en este microclima más húmedo, las gramíneas desarrollan bien sus raíces definitivas, estableciéndose con mayor rapidez; por su gran fuerza de germinación, cuarteas las costras superficiales y facilita la germinación de las gramíneas más delicadas.

Al sembrar alfalfa, esparceta o zulla, puede ser útil el empleo de cereales protectores poco densos, pero para establecer gramíneas delicadas por su establecimiento lento, creemos que sólo debe emplearse la especie que comentamos. Recomendaríamos emplear de 10 a 15 kg por Ha sin llegar a 20.

Germina con vigor extraordinario (8-12 días), rompe las costras normales en primavera, resiste la sequía y permanece verde gran parte del invierno; su crecimiento autumnal es muy notable, así como es rápida su producción de renuevo después de las lluvias. En Rueda resistió la sequía extraordinaria de 1958, retoñando vigorosamente con las lluvias de diciembre. Ha demostrado una adaptación notable al ritmo climático aragonés, por lo que sus aplicaciones serán inmediatas, particularmente para el establecimiento de gramíneas delicadas y persistentes.

Se adapta a toda clase de suelos, prefiriendo los profundos del serosem; proporciona los mayores rendimientos en los más fértiles (serosem de *Salsolo-Peganion*) y después de las inundaciones de la val.

Muy apetecida por toda clase de ganado, puede frenarse su desarrollo cuando interese favorecer el establecimiento y retoño de las gramíneas sembradas con ella; en las mezclas atraerá la atención de los herbívoros, que únicamente despuntarán las gramíneas, rompiendo costras y afianzando las siembras después de las heladas.

Puede sembrarse entre septiembre-noviembre y entre marzo-mayo, siempre que el suelo disponga de tempero en profundidad. Por germinación rápida y penetración precoz de su raíz pivotante, puede salvar la desecación progresiva de la superficie edáfica, manteniéndose verde gracias al tempero profundo.

Las estirpes espontáneas son menos productivas y no demostraron mayor adaptación al ritmo climático ni al suelo de serosem; por otra parte son menos apetitosas para el ganado y se vuelven más duras en verano.

Produce gran cantidad de semilla. Recomendaríamos la selección en masa de plantas nacidas de semilla introducida hace años y multiplicada durante varias generaciones en Aragón. A pesar de su vida corta (2-3 años) esta planta será de porvenir; se resiembrará fácilmente, dando plantas robustas en suelos no labrados, por lo que parece posible asegurar su persistencia en los pastos de vida larga. Resiste poco el pastoreo intenso.

Helianthemum croceum, de Cazorla (Jaén), muy adaptada a estos suelos, pero de crecimiento extraordinariamente lento. Parece poco apetitosa para el ganado, a pesar de la opinión generalizada entre los pastores cazorlenses, de que el ganado la come golosamente; los pastores son de poco fiar en estas cuestiones. Además falta comprobar si el ganado busca las leguminosas que suelen acompañarla, o bien si la comen sólo algunas razas de ovinos adaptadas a un pasto tan basto.

Salsola vermiculata, «sisallo», la mejor forrajera espontánea de las vales ricas en materia nitrogenada e inundadas con cierta frecuencia, los llamados «sisalares» (suelo de serosem del *Salsolo-Peganion*), así como en cunetas de caminos y cercanías de estercoleros. Es nitrófila e indicadora de suelos fértiles; precisamente en los Monegros, las mayores cosechas de trigo en primaveras lluviosas, se obtienen en este suelo dominado anteriormente por el sisallo.

No realizamos ensayos con esta planta, muy resistente al pastoreo abusivo; convendría estudiar los métodos que facilitan su propagación (es anemócora como todas las Quenopodiáceas Salsoleas), trasplante, resemillación con ganado, siembras, etc. Debe favorecerse a expensas de *Atriplex halimus*, *Peganum harmala*, *Artemisia herba-alba*, *Camphorosma monspeliaca*, etc., especies poco apetecidas o desdeñadas por el ganado.

Beta maritima y *Cichorium intybus* ssp. *pumilum*, viven en el serosem del *Salsolo-Peganion* y en algunas depresiones salobres (serosem de solontschak); las vemos comidas por el ganado y acaso podrían proporcionar algunas estirpes adaptadas para proporcionar producciones rentables.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE APLICACIONES PRÁCTICAS

Ya nos referimos a posibilidades próximas y remotas de aplicación, para la siembra de prados y pastos temporales, al hablar de cada especie y sus estirpes importantes. Ahora quisiéramos tratar algunas cuestiones generales que se refieren al problema de la mejora de pastos visto en su conjunto, fijándonos particularmente en los que se plantearán a quienes deseen llevar a la práctica alguno de los consejos que dimos anteriormente.

Debemos distinguir dos clases de problemas completamente distintos: por una parte los de pastos que actualmente son rentables (sisallares, etc.) y todos los que no pueden mejorarse por labores del suelo, por otra los de las tierras de cultivo cerealístico que podrían someterse a una rotación con el trigo. Encontramos condiciones intermedias en los eriales antiguos que progresivamente pasan a unos acampos de albardín y caracterizados por la abundancia de ontina blanca (*Artemisia herba-alba*).

En este trabajo centramos especialmente nuestra atención en los prados temporales (2-8 años) para sembrar en rotación con trigo. Para estas condiciones interesan particularmente forrajeras de crecimiento vigoroso, que por lo menos en primavera puedan segarse (forraje, ensilado o heno). El problema se desplaza hacia el de obtener semilla con garantía de adaptación.

EL PROBLEMA DE LA SEMILLA. — Considerado bajo el punto de vista comercial, no existe semilla apropiada porque falta el mercado que debe consumirla; con mercado consumidor se produciría semilla, cada año a mejor precio; con mercado poco seguro, escasea la semilla especializada y forzosamente es cara.

Entre las casas concesionarias del Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas, se encuentra una de esta región geográfica, en Bellpuig (Lérida), con *Phalaris*, *Dactylis* de importación, *Festuca arundinacea*, *Agropyron* spp., *Bromus unioloides*, *B. marginatus*, etcétera, adaptadas al suelo y condiciones climáticas aragonesas. Según tengo entendido, actualmente se produce semilla de alfalfa *Philca-Butta* en Aragón, que podrá utilizarse después de compararla (ensayos previos) con el tipo Aragón. Pueden adquirirse esparcetas en el bajo Teruel o en el somontano aragonés. El Patrimonio Forestal del Estado (Brigada de Aragón), posee semillas de las plantas que hemos comentado y segura-

mente podría proporcionar pequeñas cantidades para su multiplicación inmediata. Tenemos una base práctica, ahora falta desarrollarla.

Existe la posibilidad de cultivar estas pratenses en pequeñas parcelas de la finca, estudiando su desarrollo y los aprovechamientos que podrían proporcionar; un año con buen desarrollo primaveral proporcionaría semilla, permitiendo establecer campos mayores en los que el propietario investigaría el aspecto económico de la producción forrajera. Cuando existiera un número suficiente de ganaderos interesados en la siembra de ciertas especies (o estirpes), ya surgiría el productor de semilla y ésta se comercializaría rápidamente.

Conviene seguir cultivando las estirpes fundamentales en el secano, multiplicando en regadío sólo una generación. Para las sensibles al frío, recomendaría como semilla madre, la procedente de climas más fríos; esto será necesario principalmente para *Phalaris tuberosa* y más adelante *Hordeum bulbosum*.

El problema de la producción de semilla es complicado y debe dejarse para los especialistas. Por ejemplo *Phalaris tuberosa* es de recolección facilísima, pero desgrana fácilmente y queda la mayor parte de la cosecha en el campo, a no ser que cada día se sacudan las espigas recogiendo el grano que desprenden; como se comprenderá, este procedimiento no es económico y sólo puede emplearse en pequeños ensayos.

Recomendaría empezar los ensayos de tipo práctico con la semilla actualmente comercializada, estudiando todas sus posibilidades de aplicación práctica dadas las condiciones de cada finca. Más adelante, contando con la ayuda de especialistas (de la Estación Experimental de Aula Dei, de la Dirección General de Agricultura, del Patrimonio Forestal del Estado, etc.) podrían ensayarse estirpes más prometedoras, intentando su comercialización. No pueden resolverse todos los problemas en un año ni pueden introducirse en explotaciones prácticas —rentables— todas las especies que ahora hemos comentado.

PLANTEAMIENTO DE LAS EXPERIENCIAS. — Nos parece ideal el método propuesto por HYCKA (5) de comparar rendimientos forrajeros con los que daría el cultivo de trigo en condiciones idénticas. Si el prado temporal es de cuatro años y en seis años se obtienen además dos cosechas de trigo, el rendimiento total debe de ser igual o superior al que proporcionarían tres cosechas de trigo con tres años de barbecho. En el caso de igualdad de rendimientos totales (en dinero), la mejora ya existe por la posibilidad de mantener ganado, con aumento de la fertilidad del suelo.

Pesando la producción forrajera de una superficie pequeña (cuatro metros cuadrados, forraje pesado en verde ya es suficiente), podemos tener una idea de cómo se comportan las distintas especies sembradas y su ritmo de producción estacional. El número de días de pastoreo puede

dar una idea de lo que consume el ganado, mucho más si se controla su producción y se contabiliza por el equivalente en forraje que debería comprarse para obtener los mismos resultados.

Deben observarse las anomalías climáticas y las épocas con suelo seco, que algunas veces coinciden con el mes de abril, fracasando el trigo y con probable cosecha de forraje si llueve en mayo-junio. La toma de estos datos creará la mentalidad de agricultor-ganadero, tan necesaria para llevar las experiencias hasta el final.

Antes de probar una nueva forrajera en grandes extensiones, conviene ensayarla en campos pequeños y bien distribuidos por toda la finca; interpretando los distintos resultados, tendremos una idea de las posibilidades de la nueva planta e indirectamente de las condiciones que reúne la finca para introducir otras de temperamento similar.

Para los primeros ensayos, convendría colaborar con algún técnico especializado que enseñara prácticamente cómo deben tomarse los datos y qué conviene anotar cuidadosamente, por ser de interés en el cultivo en gran escala. No bastan las orientaciones que damos en este trabajo, conviene contrastarlas en la práctica, formando una práticamente para uso particular, la práticamente de una finca determinada.

LA ELECCIÓN DEL GANADO. — Es un problema complejo; apenas podemos opinar. Vacuno de carne, tipo *Hereford*, precoz y con buenas canales, nos parece muy adaptado al clima y al pasto posible en Aragón central. Por lo que se refiere a ovinos, interesaría una raza similar a la *Rasa aragonesa*, que pudiera pastar en el cercado eléctrico (doble alambrado); acaso un híbrido con otras razas más prolíficas y menos móviles sería el ideal.

Trato este tema para que se comprenda bien que no puede pensarse en producción de pasto sin contar con el ganado que debe aprovecharlo. Suelo, pasto y animal, forman un sistema biológico productor de carne, leche, lana, cueros, etc. A cada tipo de pasto corresponde el animal apropiado; a cada tipo de suelo y clima, un pasto idóneo; tratamos del pasto, pero no podemos olvidar al animal que lo aprovecha.

En toda finca que quiera ordenarse para una producción ganadera estante, recomendaría una extensión suficiente (100-500 Ha en Aragón) eliminando los trashumantes de invierno. En la actualidad, mientras existan trashumantes, podrían organizarse fincas con aprovechamiento de pastos por ovinos trashumantes en invierno y cierta cantidad de vacuno estante. La hierba más alta de los prados temporales, podría reservarse para el vacuno, segando la producción primaveral para henificar o ensilar, mientras parte de los prados temporales, eriales mejorados por resemillación, acampos y cabezos, se destinarían al ganado trashumante. El sirlé y el estiércol del vacuno podrían destinarse a la siembra de prados temporales en marzo (estercolar, enero-febrero), reservando

las deyecciones primaverales y estivales, para la siembra del trigo y de los prados temporales establecidos en septiembre-octubre.

Es muy importante concentrar el ganado en parcelas limitadas por el cercado eléctrico, eliminando a los pastores que encarecen las explotaciones pecuarias sin preocuparse mucho por el estado del pastizal. Estos cercados se instalan cada mañana (o dos veces al día) y el encargado del ganado puede dedicarse a otras ocupaciones.

MÉTODOS DE SIEMBRA. — Es ideal la siembra a máquina, particularmente para sembrar a líneas, con lo que se ahorra más de la mitad de la semilla que recomendamos anteriormente.

Al sembrar en líneas —procurando enterrar poco la semilla (0,5-3 cm según especies)— haría alternar gramíneas con leguminosas; en suelos poco apropiados para alfalfas (sisallares ricos en nitrógeno), podría emplearse *Sanguisorba minor* alternando con la gramínea.

Si las líneas se orientan de Este a Oeste, producen mucha sombra y evitan que el suelo se caldee demasiado en verano; para la producción de invierno, interesa la disposición Norte a Sur, que permite el mayor caldeo del suelo durante las horas del mediodía. En vales que algunas veces se inundan, parece que convendría colocarlas perpendicularmente a la dirección de la vallonada, ofreciendo la resistencia máxima a la corriente, con lo que favoreceríamos el entarquinamiento entre líneas.

Con planta joven conviene realizar labores superficiales después de los períodos lluviosos, para impedir la formación de costras y conservar el agua en el subsuelo. Todos estos factores deben tenerse en cuenta al trazar las líneas de siembra.

Para las siembras a voleo, recomendaría emplear mezclas simples, generalmente una gramínea y una leguminosa; de esta forma se simplifican los aprovechamientos y es más fácil tener una idea clara de la producción de cada especie. Cuando las condiciones de siembra no sean óptimas, debe aumentarse la cantidad de semilla empleada, en particular si pueden preverse la formación de costras superficiales; en septiembre, con buenas condiciones de suelo y tempero, podrían reducirse las cantidades, empleando el mínimo que dimos para cada especie. La práctica enseña las cantidades óptimas que deben emplearse; el resultado no se ve prácticamente hasta transcurridos dos años, con las plantas completamente establecidas. Las semillas de tamaño y densidad muy distintas, deben sembrarse por separado; si una semilla es pequeña y escasa la cantidad a sembrar, puede mezclarse con serrín o arena fina, para facilitar su distribución.

ESTABLECIMIENTO. — Vimos anteriormente que muchas especies son de establecimiento lento; en nuestras experiencias sembramos en suelos poco apropiados, pero en los cultivos normales pueden encontrarse me-

jores condiciones. Muchas pratenses admiten un ligero pastoreo, después de lluvias que humedezcan el suelo sin encharcarlo; con este pastoreo se eliminan malas hierbas, despuntando las sembradas que retoñan rápidamente aprovechando el tempero. Con tiempo muy seco no recomendaría el pastoreo, porque las plantas no retoñan con facilidad en suelo seco.

Es preferible dejar sin sembrar si las condiciones no son óptimas para un establecimiento rápido. Barbechos de un año o por lo menos de abril a septiembre, con algunas labores superficiales que desterronen bien y permitan la acumulación de reservas hídricas en el subsuelo, son muy apropiados para lograr un establecimiento rápido de las pratenses; al mismo tiempo, con dichas labores se eliminan las malas hierbas que germinaron en el barbecho. Suelo firme es mejor que un suelo recién labrado y mal asentado; con el rulo no puede lograrse en pocos días lo que se consigue con meses de descanso en barbechera. Si en septiembre (primeros días de octubre) no se puede sembrar, conviene dejarlo para febrero-marzo.

Superfosfato distribuido en líneas (con la misma sembradora), da los mejores resultados con alfalfa y esparceta; para las gramíneas es muy conveniente el sulfato amónico, que estimula el desarrollo de las raíces si se entierra unos 5-8 cm bajo la semilla. Una buena estercoladura, bastante antes de la siembra (para que germinen las semillas del estiércol), es acaso el mejor procedimiento para preparar una buena sementera, con garantía de establecimiento; el superfosfato siempre será conveniente, aplicándolo poco antes de sembrar (400-800 kg/Ha), porque en los suelos aragoneses faltan fosfatos rápidamente asimilables.

Respecto a los cultivos protectores ya dijimos bastante. *Sanguisorba* para establecer gramíneas, cebada poco densa (20-25 kg/Ha) para el establecimiento de la alfalfa o esparceta; la avena compite mucho más; la cebada puede sembrarse en otoño. Convendría ensayar si en mezcla de cebada con alfalfa joven, el ganado come preferentemente la cebada y deja las plántulas de alfalfa; de este modo podrían pastarse —con tempero en el suelo— las siembras de alfalfa con protección de cebada, eliminando al mismo tiempo las malas hierbas que podrían competir con ellas.

Debe tenerse en cuenta que las plantas jóvenes necesitan desarrollarse para poder resistir la sequía del verano. Como las que recomendamos —excepto alfalfa— se desarrollan en otoño y primavera, conviene segarlas en mayo-junio, dándoles tiempo para que profundicen su raíz; en otoño conviene pastar pronto en septiembre, para limpiar la maleza y favorecer el rebrote autumnal, que dejará desarrollarse todo el otoño. A partir del segundo año, los aprovechamientos pueden realizarse según la idea que dimos al tratar cada especie.

LA PRODUCCIÓN HIBERNAL. — Las plantas jóvenes son las que producen pasto invernal más verde: entre enero y febrero pueden pastarse preferentemente, mientras se las deja crecer en otoño y primavera.

Con experiencias realizadas en la misma finca, utilizando las especies que dimos como más apropiadas para la producción hiberna, podrán determinarse los campos de cada una que permitan el pastoreo casi continuo entre diciembre y marzo. Unas especies producen buena otoñada o pasto extremo (*Dactylis*), otras pueden pastarse en noviembre, refortificando vigorosamente para poder pastar entre enero y febrero (*Phalaris*, *Bromus*, *Dactylis hispanica*, etc.); *Festuca arudinacea* es la mejor especie para producir pasto precoz, entre febrero y marzo.

Con una distribución acertada de especies en los distintos prados temporales, puede proporcionarse alimento verde todo el invierno, que se complementará con reservas hemicadas o ensiladas durante la primavera.

MEJORA DE PASTIZALES. — Los cabezos con suelo de yerma es mejor dejarlos como están, controlando el pastoreo de suerte que no se agoten las buenas especies (*Koeleria vallesiana*, *Stipa* spp., especies anuales, etcétera) y acaso resembrando *Stipa lagascae* (recolectada en mayo-julio en ciertos cabezos) con el pateo del ganado.

Más interesantes son los antiguos cultivos, eriales que evolucionan hacia acamos de albardín con mucha ontina blanca. En ellos podría labrarse superficialmente el suelo (acaso con desfonde) para no levantar las margas yesosas del subsuelo; un barbecho de medio año por lo menos, dejaría el suelo preparado para la siembra en septiembre (octubre), que se haría con las estirpes menos exigentes (*Agropyron* spp., *Dactylis hispanica*, alfalfas de secano y *Festuca ovina*); en fincas con vacuno Hereford, podrían ensayarse las *Eragrostis*, particularmente *E. curvula* y *E. chloromelas*.

Paralelamente debe investigarse si sería más rentable el desbroce mecánico (por ejemplo un raíl arrastrado por el tractor), grada de discos, con siembra de una anual (*Lolium rigidum* con *Vicia villosa*), rastrojo de julio hasta septiembre y sembrar en cobertura *Phalaris tuberosa*, *Dactylis hispanica* y *Bromus unioloides*, utilizando el paso del ganado. Podría ensayarse una reducción de labores, con desbroce o incendio del matorral en verano, ligerísimo gradeo, y siembra en septiembre-octubre, en cobertura, de semillas apropiadas, con *Festuca ovina* e *Hippocrepis Bourgaei*.

Conviene adquirir experiencia sobre la rentabilidad de estos procedimientos de siembra; puedo asegurar que muchas pratenses hacen mejor en suelo duro que en el excesivamente mullido de los cultivos.

COMENTARIO FINAL. — La complejidad del problema de los pastos en España y la falta de tradición agronómica en este sentido, nos obligó

a insistir en detalles que escapan algo a nuestra especialidad. Procuramos mencionar todos los problemas que se relacionan sustancialmente con la producción de pastos, en un ambiente difícil como es el estepoide aragonés. Aludimos a temas que deben tratarse en investigaciones posteriores.

En la parte fundamental del trabajo, enumeramos especies y estirpes que podrían cultivarse con una selección previa que acentuara sus características más importantes; en la última parte limitamos nuestra atención a las que se encuentran fácilmente en el mercado español y pueden servir de base para investigaciones de tipo económico.

No quisiéramos terminar sin hacer destacar la importancia de la investigación práctica, esta investigación de rentabilidad y coordinación de producciones para resolver los problemas concretos de una finca determinada. Sin esta investigación práctica sobraría la más teórica que tratamos con mayor detención. Además, si no empiezan a cultivarse las pratenses, no existirá mercado de semillas y faltará el estímulo para realizar las selecciones que proponemos.

Actualmente, según demostró HYCKA (5), ya es rentable el cultivo de pratenses y es probable que supere mucho las posibilidades del monocultivo triguero; conviene empezar muy pronto la investigación práctica. Se extienden los nuevos regadíos, pero siempre quedará una gran parte del Aragón central que no podrá regarse. El progreso agrícola moderno debe hacernos pensar seriamente en las posibilidades de las nuevas pratenses.

Debemos pensar que cuando crezca el interés por estos problemas, se estimulará el estudio de nuevas estirpes y la selección del material espontáneo, abriéndose nuevas posibilidades que harán el cultivo de las pratenses cada día más rentable.

En la actualidad poseemos buenas cultivares de trigo porque es un cultivo muy generalizado y rentable; dentro de unos años existirán pratenses con producciones que doblarán o triplicarán las actuales. Si ahora ya son rentables, es de suponer que en un futuro próximo lograremos un gran porvenir para la ganadería aragonesa en particular y para la española en general.

SUMMARY

PASTURES FOR THE CENTER OF ARAGÓN. — Some results in this arid country are published. The field work was carried out by the «Patrimonio Forestal del Estado, Brigada de Aragón».

In the first part (*P. Inst. Biol. Apl.*, 32:97-158), an ecological study of the country (climate and soils), description of plots and a list of strains (pp. 128-130) are done.

A comment on the grasses and possibilities of certain strains are made. This includes: 1, Taller grasses for cutting in spring in relation with soil fertility, in poor soils of serosem, deeper soils flooded by heavy rains and soil richer in N (*Salsolo-Peganion* serosem soils). 2, Grasses of prostrate type and adapted to heavy grazing.

In this paper, a commentary of the following legumes is made. 3, Lucern and sanfoin, with lucern of mediterranean type, normal and spontaneous spanish type. 4 a, Legumes promising in arid grasslands. 4 b, Annual legumes of poor production. 5, Plants of other families.

The last part of this paper concludes with some general principles on grassland husbandry in this conditions of aridity and cold winter.

In a general view, the importance of paying strong attention to internal rhythm of every plant with its adaptations to climatic rhythm, soil and grassland exploitation is emphasized.

Instituto de Biología Aplicada
BARCELONA-7 *

* Now in *Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal*, Serrano, 113. MADRID-6.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) BENAIGES DE A., C. — 1955. La esparceta o pipirigallo. *Hojas divulgadoras*, 6.55 H. del Ministerio de Agricultura. 12 págs. Madrid.
- (2) BRAUN-BLANCET, J., y BOLÒS, O. de. — 1957. Les groupements végétaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 5 (1-4), 266 págs. Zaragoza.
- (3) GAUSSEN, H. — 1957. Les ensembles écologiques de la Péninsule Hispanique. *Publ. I. Biol. Apl.*, 26:9-17. Barcelona.
- (4) HYCKA, Miguel. — Ensayos del Departamento de Mejora de Plantas. *Estación Experimental de Aula Dei*. En ciclostiló. 1954-1958. Zaragoza.
 - a) 1954-1955, págs. 13-19.
 - b) 1955-1956, págs. 13-19.
 - c) 1956-1957, págs. 12-18.
 - d) 1957-1958, págs. 15-36, con resumen de los cuatro años.
- (5) — 1959. Praderas artificiales para el secano aragonés. *Agricultura*, núm. 332, diciembre de 1959, págs. 699-704. Madrid.
- (5b) — 1960. Pastizales de Los Monegros y posibilidades de su mejora. *An. I. Bot. A. J. Cavanilles*, 18:53-67. Madrid.
- (6) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS. — 1957. *Anales*, 6(3): 227-298. Memoria de la Sección de Plantas Forrajeras y Pratenses. Madrid.
- (7) KUBIENA, W. L. — 1952. *Claves sistemáticas de suelos*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- (8) MEREDITH, D. — 1959. *The Grasses and Pastures of South Africa*.
- (9) MONTSERRAT, P. — 1956. *Los pastizales aragoneses*. Avance sobre los pastos aragoneses y su mejora. 190 págs. Ministerio de Agricultura. Dir. Gen. Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.
- (10) — 1957. Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel. *Publ. I. Biol. Apl.*, 25:49-112. Barcelona.
- (11) NAVARRO-GARNICA, M. — 1955. *El pastoreo en los montes. Pastizales españoles*. Min. de Agric. Patrimonio Forestal del Estado. 126 págs. Madrid.
- (12) PÉREZ-CALVET, R., y FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. — 1956. *Avance de los ensayos con pratenses importadas el año 1953*. Folleto del Inst. Nac. Inv. Agronómicas. Sección de Forrajes y Pratenses. Madrid.
- (13) SALA-ROQUETA, R. — 1949. *Sobre genética de la esparceta*. Folleto de 22 págs. y una hoja doblada. Estación de Biología Aplicada Ntra. Sra. de Bon Repós. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Lérida.
- (14) SCHMITT, K. — 1935. Das Klima von Aragonien und Altkastilien auf Grund der spanischen Wetterbeobachtungen der Jahre 1906 bis 1925. 136 págs., 8 mapas. Giessen. — Traducido al español en *Estudios Geográficos*, 6:727-809. Zaragoza, 1945.
- (15) TORNERO, J. — 1958. *La siembra de pratenses*. Min. de Agric. Dir. Gen. de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Zaragoza.
- (16) WHEELER, W. A. — 1950. *Forage and Pasture Crops*. D. van Nostrand Co., Inc. Princeton, U.S.A.
- (17) — 1957. (Col. con HILL, D.D.) *Grassland Seeds*. D. van Nostrand Co., Inc. Princeton, U.S.A.
- (18) WILKOMM, M. — 1861. *Prodromus Florae hispanicae*, vol. I. Stuttgart.
- (19) PANÉ-MERCÉ, J. — 1960. *La genética aplicada a la mejora de nuestra principal forrajera, la alfalfa*. Diputación Provincial de Lérida. Servicios Técnicos de Agricultura, núm. 5. Lérida.
- (20) FONT QUER, P. — 1924. Formes noves de plantes. *Mem. Mus. Cienc. Nat. de Barcelona*. Ser. Bot., 1, 15 mayo, págs. 7-8.



1



2

Fotos 1 y 2. — Parcelas del Monte de Rueda (Zaragoza), cerca de Escatrón y Sástago, 28-II-1959. El retoño invernal después de las lluvias de diciembre de 1958.

Foto 1: Vista general del paisaje estepario, con vegetación leñosa muy rala; en primer término *Sanguisorba minor* ISS (20-30 cm); observen la navaja clavada en el suelo, con mango de 11 cm. A la izquierda *Phalaris tuberosa*. Otra fila con alfalfas, Ranger (izquierda) y Nomada (derecha); en ambas puede observarse la parte seca y fructificada en verano de 1958, con desarrollo escaso (medio de 45 cm). En la parte superior *Bromus marginatus* verde. — Foto 2: Detalle de *Phalaris tuberosa*, seca la de 1957 pero con abundante renuevo muy verde. Las plantas más robustas alcanzaron 90 cm y fructificaron bien. A continuación destaca *Sanguisorba minor*; en el extremo izquierdo superior *Bromus erectus* (parte de dos líneas) y cuatro líneas de *Festuca ovina* Aineto, intensamente verdes. En el centro superior derecha destacan *Stipa parviflora* y *S. lagascae*, algunas macollas con abundante renuevo.

3



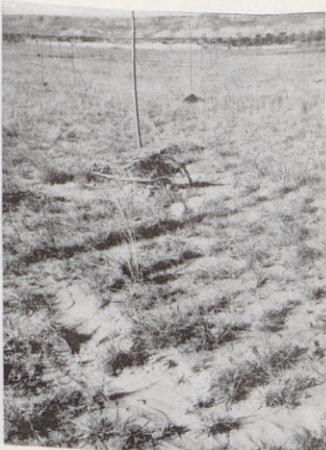
4



Foto 3: Parcelas de Monte Rueda, 12 mayo 1959. Dos líneas de las alfalfas a la izquierda: primero Ranger, Nomada, Ladak, Hunter River, Booborowie y Cossak. Junto a la valla el mismo *Phalaris tuberosa* de la fotografía anterior espigando, seguido de *Sanguisorba*, *Lolium fallado*, *Dactylis hispanica* Mt., *Helictotrichon bromoides* Mt muy espigado y *Bromus erectus* que inicia la floración, con mucho renuevo verde. Otra línea de parcelas con *Agropyron desertorum* ISS, *Koeleria vallesiana* Rda, *Hedysarum humille* Rda y *Festuca ovina* Ain. Última línea de parcelas con *Stipa lagascae* muy alta y *S. parviflora*, ambas fructificando (talla 80-125 cm) y *Agropyron cristatum* muy verde que inicia la floración. — Foto 4: Finca Torrebonica, cerca de Tarrasa (Barcelona), 29 abril 1960. *Phalaris tuberosa* en una parcela de pruebas y en el momento óptimo para su ensilado, cuando alcanza 80-100 cm y aún no florece. Esta planta puede compararse con los mejores cereales forrajeros. Sobresale *Festuca arundinacea* inglesa (casa DUNS de Salisbury) más precoz.



5



6



7



8

FOTOS 5 a 8. — Riberas del Cinca en 9 marzo de 1960. En la comarca de Monzón término de Binaced, sembradas en otoño de 1958. Edad de la hierba año y medio; después de las primeras avenidas primaverales del Cinca.

Foto 5: Grandes cantos arrastrados por la corriente, con manto de agua bien distribuido, por la nivelación previa, de 60 a 90 cm de espesor y muy impetuosa. — Foto 6: Excavaciones producidas y ramas depositadas en los tiernos chopos; frente al chopo una mata de cisca (*Erianthus ravenae*), colonizadora natural de los cascajares con tarquín. — Foto 7: Tarquín depositado entre las macollas de *Festuca arundinacea*; observar el porte normal de las hojas de dicha planta, abiertas y rígidas. — Foto 8: Parte más lograda de la siembra, en la que previamente ya existía tarquín depositado; *Festuca arundinacea* encespada bien y no se observan las excavaciones producidas por la corriente.



9



10



11



12

Foros 9 a 12. — Parcelas del Vedado de Fraga, en Val del Fieemo, 12 de mayo de 1959.

Foto 9: *Lolium perenne* Ain. con mucho renuevo, iniciando floración. Sigue *Dactylis hispanica* Bujaraloz fructificada. Al fondo, izquierda, *Agropyron desertorum*, y a continuación un fallo, seguido de *Agropyron intermedium* y unas matas sueltas muy robustas de *Arrhenatherum elatius* ISS. — Foto 10: *Dactylis hispanica* Ain. iniciando la floración. Hacia el fondo, parte central, destaca *Bromus marginatus*. — Foto 11: *Bromus unioloides* muy denso, fructifica; en segundo término *Phalaris tuberosa* extraordinariamente denso, 70(100) cm, que inicia su floración. A la derecha, *Medicago sativa* Philca Butta invadida por malas hierbas. — Foto 12: *Phalaris tuberosa*; detalle para que se aprecie su gran densidad y la falta de malas hierbas en la parcela.

FOTOS 13 a 16. — Vedado de Fraga, 12 mayo de 1959.



13



14



15



16

Foto 13: Detalle de *Dactylis hispanica* Ain. para que pueda apreciarse su renuevo denso y el inicio de la floración; para henificar ya debía estar segado. — Foto 14: *D. glomerata* francés, con hoja muy ancha pero renuevo escaso; floración más avanzada que en la de Aineto. Al fondo se aprecia la masa de *Arrhenatherum elatius* en plena floración. — Foto 15: *D. glomerata* ISS. Detalle para que se aprecie su tallo duro y poco folioso, pero con más renuevo basal que el francés ensayado por nosotros. — Foto 16: *Arrhenatherum elatius* Rueita. Aún no inicia su floración. Conviene compararlo con las pocas plantas del importado que se aprecian junto a la valla; el formental espontáneo presenta un renuevo muy denso como puede apreciarse en la fotografía. En todas las fotografías se observan costras duras y agrietadas que se forman en los suelos esteparios aragoneses. Entre las malas hierbas *Silene cucubalus*, *Euphorbia serrata*, *Papaver hybridum*, etc.

17



18



Fotos 17 y 18. — Vedado de Fraga el 13 diciembre de 1959.

Foto 17: *Festuca rubra* Ain. verde y con gran densidad de renuevo folioso pero algo basto. Cuatro líneas de *Dactylis hispanica* Ain. con una gran densidad de renuevo verde 80(40) cm; y junto a la valla cuatro líneas de *Agropyron intermedium* ISS, con mucho renuevo verde y folioso. A la izquierda, junto a la valla, alfalfa Ladak con pocas matas secas y casi sin renuevo; junto al letrero del margen izquierdo se observa una mata de *Lolium perenne* muy verde y con abundante renuevo. — Foto 18: Detalle del *Dactylis hispanica* Ain. con abundante renuevo extraordinariamente verde y folioso, sin fallos en sus líneas. En primer término *Lolium rigidum* ISSS, que nació en toda la parcela. A la izquierda, tras el letrero, *Lolium perenne* ISS, con fallos pero mucha planta joven; le sigue *Dactylis* Buj. y hacia la valla (fondo) *Agropyron desertorum*, con muy buena otoñada, pero algo sensible al frío (hojas bastante puntisecas); alfalfa Ladak y *A. intermedium* muy denso.



19



20



21



22

Fotos 19 a 22. — Vedado de Fraga el 13 diciembre 1959. Otros aspectos de la otoñada con las plantas que destacan más.

Foto 19: *Bromus marginatus* ISS extraordinariamente densa, mucho renuevo extraordinariamente verde, pero puntas de las hojas más largas algo flácidas (heladas) que alcanzan de 30 a 40 cm. Sigue *Melilotus officinalis* Madrid seco y pequeño; al fondo de la línea destacan unas pocas matas de *Bromus stramineus* ISS. Línea siguiente con *Festuca rubra* Ain. que destaca; a continuación unas matas secas de alfalfa Cosak. Otra línea con *Dactylis* Ain. seguida de *Lolium perenne* ISS, *D. hispanica* Buj. y *Lolium perenne* Ain. (bajo pero muy denso). Junto a la valla destaca *Agropyron desertorum*. — Foto 20: *Bromus unioloides* ISS, muy denso. En el centro *Phalaris tuberosa* SSF, con infinidad de plántulas entre líneas y pasillos próximos a la parcela. Al fondo, *Dactylis* Ain. y *Agropyron intermedium* ISS; en la esquina destaca *Agropyron desertorum* ISS. — Foto 21: Detalle de *Phalaris tuberosa* con plántulas en parcela y pasillos. — Foto 22: Detalle densidad renuevo en *Phalaris*.



23



24



25



26

FOTOS 23 a 26. — Monte de Rueda, el 9 de marzo de 1960. Estado al terminar el invierno.

Foto 23: Líneas de alfalfas, todas muy seguidas y con renuevo corto: Ranger, Nomada, Ladak, Hunter River (15-20 cm), Booborowie (20-27 cm), Cossak (8-12 cm). A la izquierda, fondo, dos alfalfas: Caliverde junto a valla (20-25 cm), seguida de African, más irregular pero alta 20-30(40) cm; delante parcela con *Lolium rigidum* diseminado y *Lolium perenne* con mucha planta muerta. — Foto 24: Matas sueltas de *Sanguisorba minor* ISS; trasplante de *Oryzopsis miliacea* local acabado de realizar; *Dactylis* Mt denso 12(20) cm; *Helictotrichon bromoides* Mt 12(20) cm; *Bromus erectus* Ain 15(30) muy denso, extraordinariamente verde. A la derecha destaca *Festuca ovina* Ain 10(15) cm, muy densa y verde que empieza a levantar. — Foto 25: Detalle de *Festuca ovina* Ain. Con seguridad no puede encontrarse mejor planta para el pastoreo en marzo con ovinos. — Foto 26: *Dactylis hispanica* Buj. 30(40) cm al iniciar su floración; este ecotipo, una vez seleccionado, podría servir para segar en marzo o para pastar entre enero y marzo.

27



28



Foros 27 y 28. — Vedado de Fraga, el 9 de marzo de 1960. Ejemplo de plantas cultivadas que compiten con ventaja con las malas hierbas espontáneas.

Foto 27: *Phalaris tuberosa* SSF, muy desarrollado y con renuevo denso; pueden observarse las plántulas más desarrolladas que en diciembre, hasta el punto de impedir la entrada de malas hierbas. — Foto 28: *Lolium multiflorum* SSF, muy denso y desarrollado a pesar del frío; impide la entrada de malas hierbas.

I N D I C E

TOMO XXII

JUNIO, 1956

	Pág.
E. BALCELLS R. — Revisión crítica de orientaciones actuales y métodos en Zoogeografía	5
MARÍA RAMBLA. — Nota sobre algunos Opiliones de la Isla de Tenerife	29
RAMÓN MARGALEF. — Algas de agua dulce del noroeste de España	43

TOMO XXIII

SEPTIEMBRE, 1956

L. VALLMITJANA y E. GADEA. — Estudios histológicos del atún (<i>Thynnus thynnus</i> L.)	5
RAMÓN MARGALEF. — Dos nuevos <i>Gammarus</i> de las aguas dulces españolas	31
E. BALCELLS R. — Estudio biológico y biométrico de <i>Myotis nattereri</i> (<i>Chir. vespertilionidae</i>)	37
E. BALCELLS R. — Datos para el estudio de la geneta	83
FRANCISCO ESPAÑOL. — Los lictidos de Cataluña (Col. Cucujoidea)	123

TOMO XXIV

DICIEMBRE 1956

F. ESPAÑOL. — Contribución al estudio de los tenebriónidos del noroeste de España (Col. Heterómeros)	5
F. ESPAÑOL. — Lictidos y bostríquidos de la zona mediterránea de Marruecos	73
L. VALLMITJANA. — Estructuras baciliformes de la célula hepática	77
E. BALCELLS R. — Estudio morfológico, biológico y ecológico de <i>Rana temporaria</i> , L.	81
R. MARGALEF. — La vida en las aguas de elevado residuo salino de la provincia de Zamora	123
A. HERRERO y T. MARÍN. — Estudio preliminar de la aspergilosis aviar	133
M. RAMBLA. — Un nuevo <i>Mitosta</i> de los Vosgos (<i>Opiliones, Nemastomatidae</i>)	151

TOMO XXV

MAYO 1957

C. F. SACCHI. — Lineamenti biogeografici della Spagna mediterranea su basi malacofaunistiche	5
PEDRO MONTSERRAT. — Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel	49

	Pág.
DOLORES SELGA. — Apterigógenos de Galicia. Nota I	113
JOAQUÍN TEMPLADO. — Datos sobre <i>Ooencyrtus kuwanai</i> How. (calcido para- sito de <i>Lymantria dispar</i> L.) en España	119
RAMÓN MARGALEF. — Paleoecología del lago de la Cerdaña	131
JOAQUÍN TEMPLADO. — Sobre la predicción de las plagas ocasionadas por la mosca de las frutas	139
FRANCISCO ESPAÑOL. — Un nuevo <i>Helicetamenus</i> de Marruecos (Col. Coly- diidae)	147
PEDRO MONTSERRAT. — Estudio dinámico de las poblaciones de robles de la Cordillera litoral catalana	151

TOMO XXVI

Simposio sobre Biogeografía de la Península Ibérica	5
H. GAUSSEN. — Les ensembles écologiques de la Péninsule Hispanique	9
J. PINA MANIQUE E ALBUQUERQUE. — Zones écologiques Portugaises	19
H. KLINGE. — Contribución a la ordenación geográfico-edafológica de las zo- nas calizas españolas	27
E. FISCHER-PIETTE. — Sur des déplacements de frontières biogéographiques, observés au long des côtes ibériques dans le domaine intercotidal	35
JOAQUÍN TEMPLADO. — Algunos casos de variaciones estacionales de la entomo- fauna y problemas biogeográficos que plantea	41
E. BALCELLS R. — Sobre algunos problemas sugeridos ante el análisis ecoló- gico de elementos centroeuropeos habitando en países mediterráneos	45
ANTONIO PREVOSTI. — Viabilidad en cruces entre poblaciones de <i>Drosophila</i> <i>subobscura</i> de distinta procedencia geográfica	53
PEDRO MONTSERRAT. — Algunos aspectos de la diferenciación sistemática de los <i>Querus</i> ibéricos	61
C. F. SACCHI. — Une bonne race géographique d' <i>Euparypha pisana</i> (Müll.) (<i>Helicidae</i>) dans la région de Cadix	77
WILHELM KÜHNELT. — Trabajos preliminares a una biogeografía de la Penín- sula Ibérica	85
W. ZELLER. — Sobre la significación ecológica de la presencia de <i>Querus su-</i> <i>ber</i> L. en Cataluña	87
J. PINA MANIQUE E ALBUQUERQUE. — Trois concepts de l'écologie	95
W. ZELLER. — Sobre las tendencias pedogenéticas actuales en suelos síliceos relictos y recientes del nordeste de España	97
H. FRANZ. — Die Höhenstufengliederung der Gebirgsfaunen Europas	109
B. DUSSART. — Récoltes de Copépodes (Crustacés) dans les Pyrénées	117
E. BALCELLS R. — Elementos nórdicos en el poblamiento de la cumbre del Montseny	123
ENRIQUE GADEA. — Comunidades nematodológicas representativas de las altas montañas españolas	127
HEINZ JANETSCHKE. — Zoologische Ergebnisse einer Studienreise in die spani- sche Sierra Nevada (Vorläufige Mitteilung)	135

TOMO XXVII

JUAN GÓMEZ-MENOR ORTEGA. — Distribución geográfica y ensayo de la ecoló- gica de los Cócoides en España	5
RAMÓN MARGALEF. — Distribución de los crustáceos en las aguas continentales españolas. Grado de asociación entre las especies en relación con factores ecológicos e históricos	17
D. SELGA. — Interés biogeográfico de <i>Protoctostephanus</i> (<i>Collembola</i>) del bosque esclerófilo mediterráneo	33

	Pág.
JOSÉ A. VALVERDE. — Las aves esteparias de la Península Ibérica	41
ORIOI DE BOLÓS. — Grupos corológicos de la flora balear	49
G. COLOM. — Sobre algunas especies «reliquias» de las Baleares	78
FRANCISCO ESPAÑOL. — La evolución de la fauna coleopterológica en las cavidades subterráneas españolas	81
C. F. SACCHI et R. NOS. — Quelques distributions intéressantes des Mollusques terrestres ibériques	89
JULIO ALVAREZ SÁNCHEZ. — Carácter residual de las biocenosis no costeras de <i>Euparypha pisana</i> Müll. y estudio especial de la del «Mar de Ontígola», en Aranjuez	97
G. COLOM. — El medio y la vida en las Baleares	115
Mmes. V. ALLORGE et S. JOVET-AST. — La distribution des Marchentiales dans la Péninsule Ibérique et au Maroc	129
C. F. SACCHI. — Contributo alla conoscenza del popolamenti nelle piccole isole mediterranee. VIII. Dati microsistematici di polmonati terrestri e considerazioni biogeografiche sulle Baleari orientali	147
DIMAS FERNÁNDEZ-GALIANO. — Sobre la extinción del cenebro o asno salvaje en los Montes Universales	165
S. V. PERIS. — Análisis biogeográfico de la fauna de <i>Syrphidae</i> de la Península Ibérica	171
S. V. PERIS. — Algunos tipos de distribución en el Mediterráneo occidental	177
EUGENIO ORTIZ. — El valor taxonómico de las llamadas razas cromosómicas de <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (L.)	181

TOMO XXVIII

NOVIEMBRE 1958

RAMÓN MARGALEF. — Materiales para el estudio de las comunidades bióticas de las aguas dulces y salobres, principalmente del NE de España	5
RICARDO ZARIQUET ALVAREZ. — Sobre el Gén. <i>Munida</i> Leach 1820. Rectificación	49
FRANCISCO ESPAÑOL. — Coleópteros de la Sierra de la Demanda	51
EUGENIO ORTIZ. — Distribución geográfica de los diptómidos de la Península Ibérica	69
A. BADRINAS. — Microdeterminación de Zn en material vegetal mediante ácido etilen-diamin-tetracético e indicador fluorescente. 1.ª parte Método	75
A. BADRINAS y J. F. AGUILÁ. — El revelado cromatográfico con indicador fluorescente de ácidos no volátiles monodi- y tricarbóxicos	81
M. CRUSAFONT PAIRÓ y J. TRUYOLS SANTONJA. — Ensayo sobre el establecimiento de una nueva fórmula de semejanza faunística	87
J. F. AGUILÁ SANCHO. — El empleo de la hidrazida maleica en la conservación de la variedad de cebolla «Roja de exportación»	95
M. MONTSERRAT UBACH TRULLÁS. — Estudio comparativo de la acción de los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético y 2,4,5-triclorofenoxiacético sobre el crecimiento de las raíces de <i>Cynara cardunculus</i> L.	105

TOMO XXIX

ABRIL 1959

L. VALLMITJANA. — Contribución al estudio de granulaciones argirófilas de la cabeza del espermatozoide de rana	5
F. ESPAÑOL C. — El <i>Hylecoetus dermestoides</i> (Col. <i>Lymexyglonidae</i>) en el Parque Nacional de Aigües Tortes	51
MARÍA RAMBLA. — Opiliones de la Sierra de Guadarrama	59

	Pág.
PEDRO MONTSERRAT. — <i>Lotus craticus</i> en los pastizales baleáricos	111
H. HOESTLANDT. — Présence d'un Isopode marin africain, <i>Sphaeromac venustissimum</i> (Monod), sur la côte sudouest de la péninsule ibérique	115

TOMO XXX

NOVIEMBRE 1959

O. DE BOLÓS. — El sotobosque arbustivo en la silvicultura mediterránea	5
PEDRO MONTSERRAT. — Aspectos de la Praticultura y Pascicultura españolas	17
D. SELGA. — Sobre dos especies nuevas de colémbolos Neanurinos (<i>Neanurinae</i>)	71
P. MONTSERRAT. — Algunas ideas sobre xerofilia, halofilia y nitrofilia	81
SALVADOR REGUANT. — Algunas consideraciones sobre las ideas actuales acerca de la filogenia de los Biozoos ectoproctos	87
F. ESPAÑOL. — Los Cléridos (<i>Cleridae</i>) de Cataluña y Baleares (Col. Cleroidea)	105

TOMO XXXI

NOVIEMBRE 1960

MARÍA RAMBLA. — Contribución al estudio de los Opiliones de la Fauna Ibérica. Primera nota sobre Opiliones de Andalucía	5
FRANCISCO ESPAÑOL. — Expedición entomológica J. Mateu, A. Cobos y F. Español a la sierra de Cazorla. Col. Tenebriónidos	17
ENRIQUE GADEA. — Contribución al estudio de los Nematodos marinos. Nematodos alguifalos de las costas mediterráneas de España	33
D. SELGA. — Resultados de la expedición Peris-Alvarez a Annobón. II. Dos especies nuevas de Isotómidos (<i>Collembola</i>) de la isla de Annobón	93
ANDRÉS DE HARO. — Sobre la anatomía del manto en <i>Terebratulina caput-serpentis</i> (Brochiopodo Testicardina)	101
FRANCISCO ESPAÑOL. — Un nuevo tipo de Tenebriónido sabulícola de las costas del Puerú	113
L. VALLMITJANA. — Notas sobre Microscopía	119
PEDRO MONTSERRAT. — El viaje de Benthám a Barcelona y Rosellón	129
DOLORES SELGA y E. BALCELLS R. — El ciclo biológico del pequeño pavón (<i>Eudia pavonia</i>) L. (<i>Lep. Saturniidae</i> = <i>Attacidae</i>) en Barcelona	143
D. SELGA. — Reseñas	149

TOMO XXXII

DICIEMBRE 1960

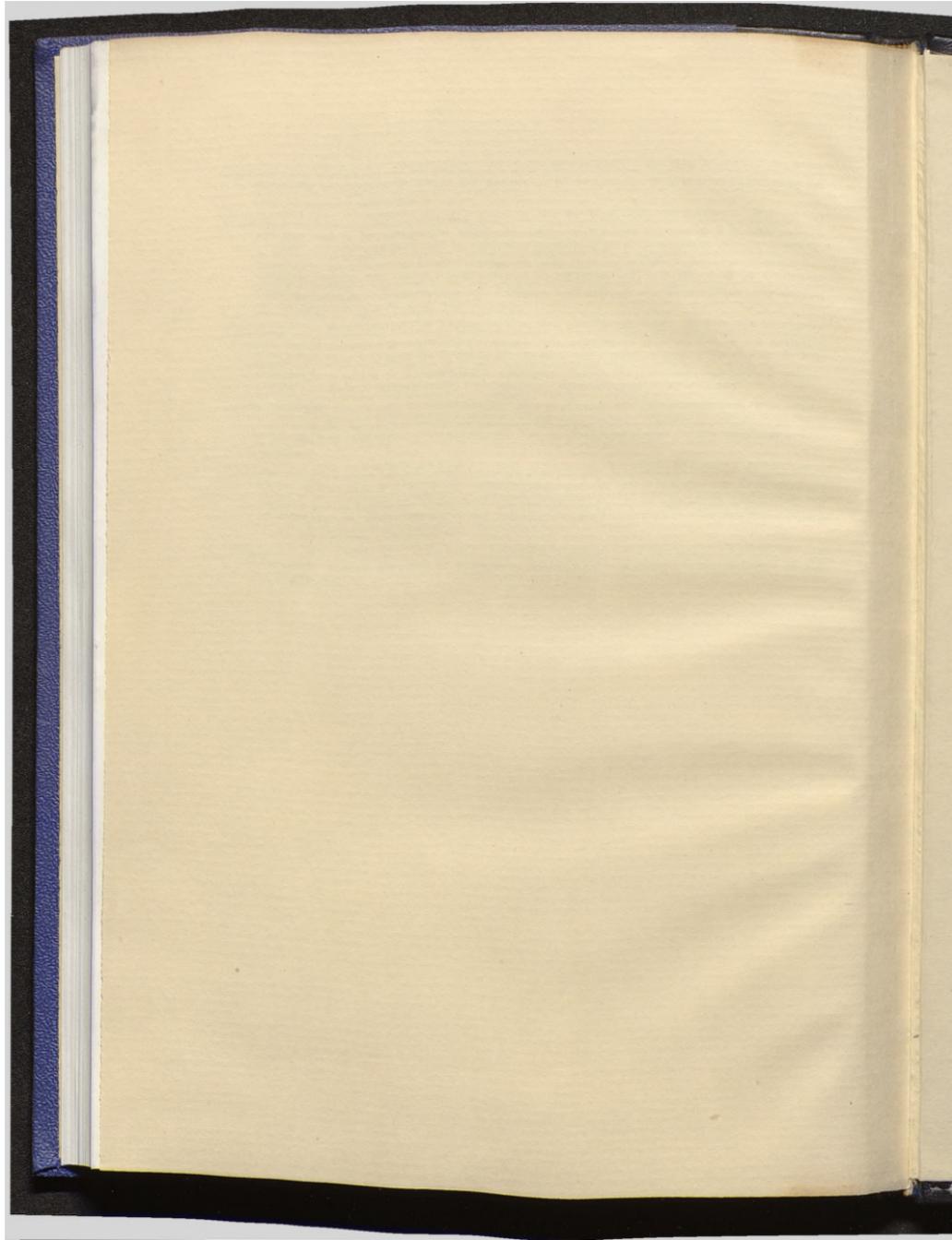
MONTSERRAT UBACH. — Fisiología de la acción morfogénica del ácido 2,4-diclorofenoxiacético en <i>Cynara cardunculus</i> L.	5
MARÍA DEL CARMEN DURÁN. — Estudio acerca de las dimensiones de las esporas del hongo <i>Cunninghamella verticillata</i> Paine	81
ANDRÉS DE HARO. — Sobre la distribución ecológica de los Lumbrícidos de un suelo calcáreo de regadío de Vallmoll (Tarragona)	89
PEDRO MONTSERRAT-RECODER. — Pastos para el secano aragonés	97
MARÍA DEL PILAR GRACIA. — Nota sobre algunas Tecamebas de la isla de Fernando Poo	159
F. ESPAÑOL. — Notas sobre Anóbidos. I. Los <i>Anobium</i> europeos	165
ENRIQUE GADEA. — Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón (Golfo de Guinea). III. Nematodos libres terrestres	205

OTRAS REVISTAS SOBRE BIOLOGIA

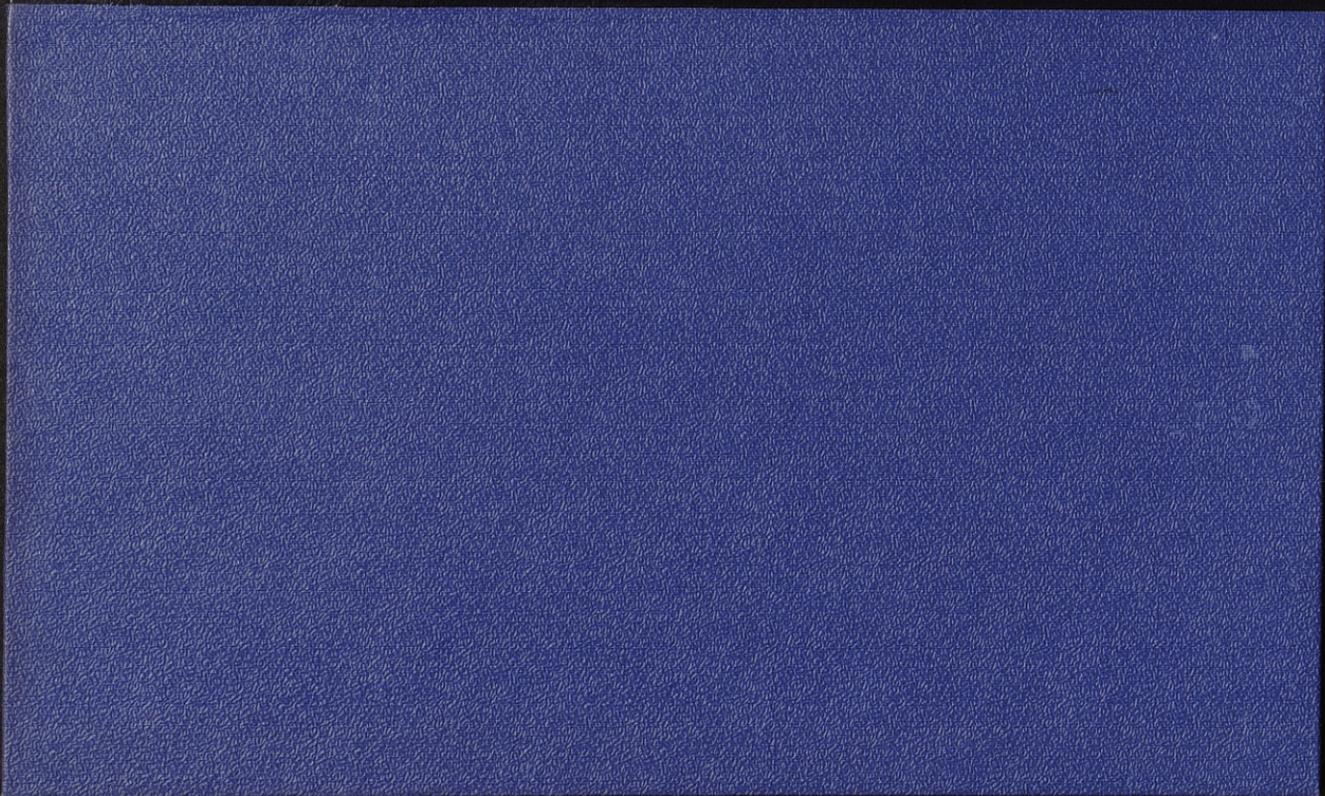
- ANALES DE BROMATOLOGÍA.** — Publicación de la Sociedad Española de Bromatología. Recoge esta revista los trabajos sobre alimentos efectuados en diversos Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. — Trimestral. Ejemplar, pesetas 35. Suscripción, pesetas 120.
- ANALES DE EDAFOLOGÍA Y FISIOLÓGIA VEGETAL.** — Esta revista está dedicada al estudio de las investigaciones fisiológicas vegetales, ecológicas y edafológicas, en sus aspectos morfológico, fisiológico, químico, microbiológico y geográfico. — Mensual. Número suelto, 20 pesetas. Suscripción, 160 pesetas.
- ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID.** — Publica trabajos y notas científicas que abarcan todos los campos de la botánica. — Anual. Suscripción, 100 pesetas. Número atrasado, 110 pesetas.
- ANTROPOLOGÍA Y ETNOLOGÍA.** — Publicación del Instituto «Bernardino de Sahagún». Revista dedicada a la Antropología, Etnología y en general a las Ciencias del Hombre; Trabajos originales; Noticiarios; Reseñas bibliográficas. — Semestral. Ejemplar, 60 pesetas. Suscripción, 100 pesetas.
- ARCHIVO DE LA SOCIEDAD OFTALMOLÓGICA HISPANO-AMERICANA.** — Son sus colaboradores todos los miembros de la Sociedad Oftalmológica, sin que ello excluya otras colaboraciones, y sus páginas se ven honradas con la aportación de los médicos, naturalistas, físicos, químicos y, en general, de todo cuanto pueda contribuir al mejor conocimiento de esta ciencia. — Mensual. Ejemplar, 20 pesetas. Suscripción, 210 pesetas.
- ARCHIVO ESPAÑOL DE MORFOLOGÍA.** — Publicación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas. Publica trabajos de Morfología general, Anatomía y Embriología. Dedicada una sección a referata de los trabajos de las especialidades que cultiva, así como a la crítica de libros. — Bimestral. Ejemplar, 25 pesetas. Suscripción, 120 pesetas.
- ARCHIVO DE MEDICINA EXPERIMENTAL.** — Publicación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas. En esta revista, ilustrada con numerosas fotografías de los casos de experimentación, se reúnen todos los trabajos que se realizan en las distintas Secciones del Instituto Nacional de Ciencias Médicas. — Cuatrimestral. Ejemplar, 30 pesetas. Suscripción, 75 pesetas.
- BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL.** — Publicación del Instituto «José de Acosta». — Se publican 5 números al año. Suscripción, 200 pesetas.
- REVISTA DE ENTOMOLOGÍA «Eos».** — Publicación del Instituto Español de Entomología. Estudios sobre Biología, Anatomía, Sistemática, Biogeografía o de aplicación relacionados con el phylum «Anthropoda». — Trimestral. Ejemplar, 18 pesetas. Suscripción, 60 pesetas.
- REVISTA ESPAÑOLA DE FISIOLÓGIA.** — Publica trabajos de investigación sobre temas de Fisiología humana, normal y patológica, Fisiología animal y comparada y Bioquímica. Inserta, a continuación de los originales, un resumen de los mismos en idiomas extranjeros. La sección de libros recibidos publica notas críticas de cuantos, españoles o extranjeros, se envíen a la redacción de la revista. — Trimestral. Suscripción anual, 150 pesetas.

- COLLECTANEA BOTANICA. (Publicación del Instituto Botánico de Barcelona.) — Revista dedicada al estudio de todas las ramas de la Botánica. Aparece normalmente en dos fascículos anuales.
- GALENICA ACTA. — Publicación del Laboratorio de Farmacia Galénica. — Recoge en sus páginas la investigación realizada sobre temas que interesan a farmacéuticos y médicos, ocupándose en la correcta preparación y valoración de los medicamentos y en el de las formas farmacéuticas más apropiadas para su administración, y abarca un amplio conjunto de cuestiones relacionadas con la Química, Farmacognosia, Terapéutica y Técnica industrial. — Trimestral. Ejemplar, 40 pesetas. Suscripción, 150 pesetas.
- GRAELLISA. — Publicación del Instituto Español de Entomología. Destinada a relacionar entre sí a todas aquellas personas que, sintiendo una afición a los estudios sobre insectos, carecen de medios de orientación y guía. Publica Secciones de Entomología general y Entomología aplicada, índice de revistas, noticias y bibliografía. — Anual. Suscripción, 25 pesetas. Año atrasado, 30 pesetas.
- INVESTIGACIÓN PESQUERA. — Publicación del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Portavoz de las actividades científicas del mencionado Instituto, abarcando toda clase de investigaciones relacionadas con la Biología Marina y los problemas pesqueros.
- REVISTA IBÉRICA DE PARASITOLOGÍA. — Publicación del Instituto Nacional de Parasitología. Dedicada a cuestiones relacionadas con la parasitología en la Península Ibérica y sus colonias. Órgano de publicidad de las investigaciones realizadas por la Sección de Helmintología del Instituto «José Acosta». — Trimestral. Ejemplar, 25 pesetas. Suscripción, 100 pesetas.
- TRABAJOS DEL INSTITUTO CAJAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS. — Publicación del Instituto «Santiago Ramón y Cajal». Revista micrográfica. — Suscripción anual, 200 pesetas.





Reg. 555



PUBLICACIONES
DEL
INSTITUTO
DE
BIOLOGIA
APLICADA

XXIII

1962
