



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

**Sobre las helmintofaunas de las especies
de insectívoros y roedores del delta del Ebro
(NE de la Península Ibérica)**

Jorge Torres Martínez



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

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

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

UNIVERSIDAD
DE
BARCELONA



FACULTAD
DE
FARMACIA

TESIS DOCTORAL

**SOBRE LAS HELMINTOFAUNAS DE LAS
ESPECIES DE INSECTÍVOROS Y ROEDORES
DEL DELTA DEL EBRO
(NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA)**

por
JORGE TORRES MARTÍNEZ

Directores
Prof. Dr. CARLOS FELIU JOSÉ
y
Prof. Dr. JAIME GÁLLEGO BERENGUER

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700084058

Barcelona, Mayo de 1988

A C A N T H O C E P H A L A

ACANTHOCEPHALA GEN. SP. LARVAE

Hospedador: Crocidura russula (3 ejemplares: 1 ♂ y 2 ♀♀).

Microhábitat: intestino.

Enclave: L'Encanyissada (1 ♂ y 2 ♀♀).

% de infestación: 0,6

En unos pocos ejemplares de musaraña detectamos unas larvas de Acanthocéphalos que se encontraban en muy mal estado. La observación de la trompa permitió detectar once filas longitudinales de ganchos (en número de 6 a 7 en cada fila) de diferente tamaño (de 35 a 50 μm) y forma. En general los ganchos de las filas superiores eran mayores que los de las inferiores. Las características aludidas hacían pensar que estábamos frente a una especie del género Moniliformis Travassos, 1915, si bien el deficiente estado de este material parasitario nos indujo a denominar como Acanthocephala gen. sp. los parásitos en cuestión. Si hemos de ser sinceros hemos de añadir que estamos convencidos que nuestros ejemplares eran especímenes de Moniliformis, aunque la relativa trascendencia de un diagnóstico u otro, dado el escaso número de elementos parásitos detectados, nos condujo a dejar como Acanthocephala estos parásitos (a propósito de la morfología de las especies del género Moniliformis parasitas de micromamíferos se aconsejan las obras de PETROCHENKO, 1958; FELIU, 1980 y ESTEBAN, 1983, en las que se citan las posibles especies del género más relacionadas con dichos hospedadores en la región Paleártica).

No es la primera vez que se citan Acanthocéphalos en musarañas en España. Así, TORREGROSA (1984) citó a Centrorhynchus appendiculatus larvae en Crocidura russula de Sa Quintana (Ibiza) y con posterioridad lo volvió a denunciar en el mismo hospedador (TORREGROSA, ESTEBAN & MAS-COMA, 1985).

Tanto en España como en Europa los hallazgos de especies de Acanthocéphalos en Insectívoros y Roedores han sido constantes. Así, en nuestro país, MAS-COMA (1976) ya citó a C. appendiculatus en Sorex minutus; FELIU (1980) detectó a Moniliformis moniliformis en un lirón careto del Pirineo de Lèrida; ESTEBAN (1983) observó la presencia de la misma especie en Erinaceus (Aethechinus) algirus vagans, Mus spretus y Apodemus sylvaticus de Mallorca, Menorca, Cabrera, Ibiza y Formentera. En el continente europeo las citas han sido también numerosas. Por escribir algunas de ellas, cabe citar las de

PANIN (1956) y SHALDIBIN (1965) en Mus musculus de Rusia; PROKOPIC & GENOV (1974) en el ratón de campo de Checoslovaquia; WERTHEIM (1963) en Rattus norvegicus de Israel; y BARUS & TENORA (1956) en Eliomys quercinus de Checoslovaquia, en lo que respecta a denuncias de la especie Moniliformis moniliformis.

Cabe advertir, sin embargo, que a tenor de los conocimientos actuales acerca de las helmintofaunas de pequeños mamíferos ibéricos, los Acanthocéfalos presentan una escasa incidencia en dichos hospedadores, especialmente en los Roedores (FELIU, com. pers.). Este fenómeno se contrapone, sin duda, a la amplia distribución geográfica de las especies infestantes de Insectívoros y Roedores.

Los Acanthocephálos ostentan un ciclo biológico que puede ser muy complejo. En medio terrestre, es un ciclo diheteroxeno típico, aunque en dicho ciclo pueden intervenir hospedadores paraténicos con una frecuencia bastante importante. En este hospedador paraténico el Acanthocéphalo no sufre ninguna modificación provocando el típico fenómeno del reencapsulamiento. Este hospedador paraténico puede además no ser único ya que pueden aparecer varios, que se irán conectando al seguir el Acanthocéphalo las cadenas de depredación naturales. En una de las especies que se detecta con más frecuencia en nuestras latitudes (M. moniliformis), el hospedador intermediario es un Coleóptero (Blaps mucronata, Periplaneta americana). Otros autores que han hallado Acanthocéfalos en micromamíferos hispanos han citado más detalles acerca del ciclo biológico de estos parásitos (FELIU, 1980; ESTEBAN, 1983; TORREGROSA, 1984).

CAPITULO QUINTO

CONSIDERACIONES HELMINTOFAUNISTICAS

5.- GENERALIDADES

Después de haber estudiado individualmente y bajo diferentes aspectos las especies de helmintos halladas en la presente Memoria, pasamos a analizar los espectros vermidianos de cada una de las ocho especies hospedadoras desde un punto de vista cualitativo.

La composición cualitativa de la parasitofauna de un hospedador viene determinada esencialmente por el número de especies parásitas que lo infestan y por la naturaleza de las mismas.

El análisis de la composición cualitativa de la vermifauna de los Insectívoros y Roedores del trabajo no se ceñirá exclusivamente a la encontrada en el presente escrito, sino que abordará también todas las denuncias, de las que tengamos conocimiento, aparecidas anteriormente a nuestro escrito. Gracias a estos escritos hemos podido ampliar datos en lo que se refiere a las especies parásitas de Erinaceus (Aethechinus) algius, Rattus rattus, Mus spretus, y Apodemus sylvaticus, de las que nuestro escaso material mastozoológico no nos ha proporcionado el suficiente grado de conocimientos.

Se ha realizado también un estudio comparado entre los datos proporcionados por la bibliografía en estudios parecidos y nuestros resultados, a fin y efecto de intentar entender mejor nuestras conclusiones. Este análisis comparado lo realizamos con respecto a trabajos efectuados en zonas geográficamente próximas (Península Ibérica y zonas insulares próximas como son las Islas Gimnéticas, Islas Pitiusas e Islas Medas), ya que, dado el carácter cosmopolita de algunas de las especies objeto de esta Memoria -Rattus spp., Mus musculus-, resultaría un tanto inexacto comparar nuestros resultados con los dados por otros autores en las diferentes partes del Globo, donde las condiciones ambientales que inciden sobre los parásitos son muy dispares.

5.1.- ESTUDIO DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS Y ROEDORES DEL DELTA DEL EBRO

Para efectuar los análisis de los espectros vermidianos hemos agrupado los hospedadores pertenecientes al orden de los Insectívoros por un lado, y los pertenecientes al orden de los Roedores por otro. Hay que tener en cuenta que, en general, son raras las especies parásitas compartidas por Insectívoros y Roedores. En cambio, dentro de unos y otros, el número de espe-

cies parásitas compartidas suele ser abundante, sobre todo en el caso de los Roedores, y más concretamente en la familia de los Múridos.

Por otra parte, a pesar de que parece muy probable que las helmintofaunas por nosotros detectadas en las especies hospedadoras estudiadas en el Delta del Ebro estén muy próximas a las reales, no cabe duda que estudios futuros en el Delta o en ecosistemas aislados parecidos al Delta del Ebro (Aiguamolls de l'Ampurda y Delta del Llobregat) vendrán a completar e incrementar notablemente nuestros conocimientos actuales, y probablemente a enriquecer el número de especies parásitas de Insectívoros y Roedores, detectadas en estos hospedadores en hábitats próximos al medio acuático.

5.1.1.- HELMINTOFAUNA DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS

Actualmente en el Delta del Ebro parece ser que sólo habitan dos especies de Insectívoros como son Crocidura russula y Erinaceus (Aethechinus) algerus.

En primer lugar abordaremos la helmintofauna de Crocidura russula, micromamífero perteneciente a la familia Soricidae y más concretamente a la subfamilia Crocidurinae. Esta especie se puede considerar como un mamífero habitual en el Delta del Ebro, entendiéndose como tal a una especie que vive y se reproduce en la zona y que su presencia ha sido reiteradamente comprobada gracias a su captura. Ello ha sido corroborado por nosotros, ya que hemos capturado 503 ejemplares y hemos podido comprobar que está presente en toda la llanura deltaica.

Por otro lado analizaremos, aunque con menor profundidad habida cuenta de que sólo disponemos de dos ejemplares, el cuadro helmintiano de Erinaceus (Aethechinus) algerus, que es la otra especie de Insectívoro que habita el entorno deltaico. Esta especie, perteneciente a la familia Erinaceidae, ha sido considerada como de presencia accidental en el Delta del Ebro por diversos mastozoólogos. Ello está de acuerdo con el hecho de que sólo dispongamos de dos ejemplares, que además fueron capturados en un biotopo muy concreto, alejado de la llanura deltaica.

5.1.1.1.- HELMINTOFAUNA DE CROCIDURA RUSSULA

Recopilando las especies vermidianas que hemos detectado en las 503 C. russula analizadas helmintológicamente en la presente Memoria, aparece el

siguiente cuadro cualitativo para esta especie de Sorícido:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Postorchigenes gymnesicus
Maritrema sp.
Levinseniella sp.

CESTODA

Hymenolepis pistillum
Hymenolepis scalaris
Hymenolepis raillieti
Pseudhymenolepis redonica

NEMATODA

Liniscus incrassatus
Aonchotheca europaea
Calodium splenaecum
Calodium soricicola
Paracrenosoma combesi
Parastrongyloides winchesi
Longistriata sp.

ACANTHOCEPHALA

Acanthocephala gen. sp. (larvae)

Como se desprende de la anterior relación de especies, la vermifauna de la musaraña común en el Delta del Ebro consta de 4 especies de Trematodos Digénidos, 4 Cestodos, 7 Nematodos y un Acantocéfalo, lo que representa un total de 16 especies parásitas.

5.1.1.2.- HELMINTOFAUNA DE ERINACEUS (AETHECHINUS) ALGIRUS

Solamente un helminto parásito del aparato respiratorio fue detectado en uno de los dos erizos morunos deltaicos autopsiados. Además, no pudo ser

identificado más allá del nivel taxonómico de familia debido a que se extrajo roto y en muy pequeñas porciones. Así pues, la helmintofauna del erizo moruno deltaico queda constituida por una sola especie de Nematodo.

NEMATODA

Trichuridae gen. sp.

Lamentablemente, la ausencia casi total de datos respecto al erizo moruno deltaico, nos obliga a entrar en un compás de espera, ya que futuras prospecciones en el Delta del Ebro habrán de proporcionar nuevas aportaciones al estudio de la vermifauna del erizo moruno de dicha zona.

5.1.1.3.- ESTUDIO COMPARADO DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS INSECTIVOROS DELTAICOS CON LAS QUE PRESENTAN DICHS HOSPEDADORES EN AREAS GEOGRAFICAMENTE PROXIMAS

Iniciaremos este apartado abordando el estudio comparado de la helmintofauna de la musaraña común deltaica, en referencia a las halladas por otros autores. Como ya hemos mencionado en apartados anteriores, sólo haremos alusión a los estudios realizados en la Península Ibérica y a los llevados a cabo en zonas insulares geográficamente próximas (Ibiza -única isla del Archipiélago Balear donde habita C. russula- e Islas Medas). Posteriormente trataremos la helmintofauna de la otra especie de Insectívoro deltaico -Erinaceus (Aethechinus) algirus .

Todo parece indicar que la palabra "singular" sería la que mejor definiría el cuadro vermidiano detectado en C. russula del Delta. En principio podemos afirmar que las 16 especies parásitas que componen el cuadro vermidiano de C. russula, y que han sido enumeradas en el apartado correspondiente, supone uno de los más ricos de todos los estudiados hasta la fecha en España. No obstante, debemos tener en cuenta también que el número de hospedadores analizados en el presente trabajo (n=503) es uno de los más numerosos. Otro factor que da singularidad a esta vermifauna es la presencia de especies, muy habituales en C. russula de la Península, y la ausencia de otras, también muy asiduas en este hospedador. Además, la configuración de la helmintofauna de la musaraña deltaica engloba parásitos autóctonos, ya no de dicha zona, sino en toda la región Paleártica.

Hasta el presente en Iberia se han citado en la musaraña común 33 especies vermidianas (14 Trematodos, 10 Cestodos, 8 Nematodos y 1 Acantocéfalo). En base a los trabajos de MAS-COMA (1976, 1977 a, b, 1979 a), MAS-COMA & FELIU (1977 c), MAS-COMA & GALLEGO (1977), MAS-COMA & JOURDANE (1977), SANS-COMA & MAS-COMA (1978), MAS-COMA & GALAN-PUCHADES (1985), MALLACH, GALAN-PUCHADES, ANTUNEZ, VARGAS & MAS-COMA (1985), GALAN-PUCHADES (1986), PEREZ (1986) y TORRES, FELIU & GRACENEA (1987), que son, según nuestros conocimientos, todos los que han tratado la musaraña común en la Península Ibérica, la lista de helmintos infestantes de C. russula en la Península Ibérica queda constituida por:

TREMATODA

Brachylaima sp. aff. simoni

Brachylaima sp.

Leucochloridiidae gen. sp.

Pseudoleucochloridium pericardicum

Pseudoleucochloridium sp.

Lecithodendriidae gen. sp.

Postorchigenes gymnesicus

Maritrema sanscomai n. sp.

Maritrema sp.

Levinseniella gosalbezi n. sp.

Levinseniella sp.

Platynosomum soricis

Nephrotrema truncatum

Plagiorchis sp.

CESTODA

Cladotaenia globifera larvae

Taenia taenuicollis larvae

Mesocestoides sp. larvae

Hymenolepis pistillum

Hymenolepis scalaris

Hymenolepis tiara

Hymenolepis biliarius

Hymenolepis raillieti

Hymenolepis sp.

Pseudhymenolepis redonica

NEMATODA Y ACANTHOCEPHALA

Capillaria splenaeca
Capillaria incrassata
Capillaria soricicola
Aonchotheca europaea
Parastrongyloides winchesi
Paracrenosoma combesi
Longistriata confusa
Longistriata sp.
Acanthocephala gen. sp.

A tenor de esta relación, la ausencia más notable entre la vermifauna deltaica es la de Nephrotrema truncatum, un Digénido acompañante habitual de Sorícidos peninsulares. En efecto, después del hallazgo de la especie por MALLACH, GALAN-PUCHADES, ANTUNEZ, VARGAS & MAS-COMA (1985) en Málaga, así como del de GALAN-PUCHADES (1986) en Tarragona, Malaga y Jaen, cabe pensar que N. truncatum presenta una amplia expansión por Iberia. Además, se trata de un Platelmino con ciclo de vida acuático, lo que en principio, le permite adaptarse a la mayoría de los habitats deltaicos. Desgraciadamente, el desconocimiento de la fauna de Invertebrados del Delta no posibilita buscar una explicación biológica a la no detección del Troglotremátido en la zona deltaica.

Las otras especies peninsulares no encontradas en el Delta del Ebro son: Pseudoleucochloridium pericardicum, Platynosomum soricis y Plagiorchis sp. entre los Trematodos, y Cladotaenia globifera larvae, Taenia taenuicollis larvae, Mesocestoides sp. larvae, Hymenolepis biliarius e Hymenolepis tiara entre los Cestodos. Respecto a los Trematodos merece la pena tener en cuenta que se trata de especies de localización muy puntual en Iberia (Pirineo, Montseny, Sierra de Prades), ya que ocupan habitats en general de bajas temperaturas y con condicionantes ecológicos muy similares. Ello podría explicar su ausencia en el Delta del Ebro.

Algo parecido sucede con los Cestodos adultos (H. biliarius e H. tiara), mientras que las larvas de Cladotaenia globifera, Taenia taenuicollis y Mesocestoides sp. no cabe duda que se presentan ocasionalmente en la musaraña común (véase GALAN-PUCHADES, 1986), ya que sus hospedadores habituales son, en Iberia, Roedores Arvicólidos (IVERN, 1987). Además, la presencia de fases

larvarias de Cestodos en los micromamíferos está condicionada a la presencia de sus depredadores, albergantes de las fases sexuadas de los parásitos, y ya es conocido que en el Delta dichos hospedadores definitivos escasean (GOSALBEZ, 1977).

Cabe observar, como dato importante, que la fauna de Nematodos ibérica y deltaica es la misma. Sólo la variabilidad morfoanatómica y morfométrica de los individuos de Longistriata sp., proporciona al cuadro de vermes de la musaraña común deltaica una condición diferencial con referencia a los espectros detectados en otras zonas de nuestro territorio por otros autores.

En lo que respecta a los vermes encontrados en el Delta del Ebro, ya sea en el presente escrito o en anteriores (PEREZ, 1986; TORRES, FELIU & GRACENEA, 1987) y no hallados hasta la fecha en la Península, son en su mayoría Trematodos Digénidos (Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Levinseniella sp.), así como un espécimen indeterminado de Acanthocephalo. Precisamente estos ayudan a proporcionar el carácter singular a la vermifauna de la musaraña deltaica, ya que, si bien no tenemos conocimiento de las especies en el caso de los Microphallidae, estamos convencidos de que se trata de parásitos localizados exclusivamente en el entorno deltaico. Además, P. gymnesicus tan solo ha sido hallado en otra ocasión, fuera de la Península, en un enclave de características ecológicas muy parecidas a las del Delta (véase MAS-COMA, BARGUES & ESTEBAN, 1981), concretamente en un Eliomys quercinus quercinus (Rodentia) de Menorca. En cuanto a Acanthocephala sp., debemos decir que este helminto constituye la primera cita en la Península Ibérica de un Acanthocephalo parasitando a C. russula. Sin embargo, dado que dicho verme no ha podido ser determinado y que siempre constituiría una diferencia a la hora de comparar el cuadro vermidiano de la musaraña común deltaica con los obtenidos por otros autores en las distintas zonas prospectadas en la Península Ibérica, omitiremos su cita en próximos comentarios a realizar en este apartado.

A modo de análisis comparado, pasamos a citar los espectros cualitativos detectados por otros autores españoles que han estudiado la musaraña común desde un punto de vista helmintológico, tanto en la Península Ibérica, como en zonas insulares próximas.

MAS-COMA (1976) diseccionó 20 C. russula de la región catalana y detectó 5 especies de Trematodos Digénidos (Pseudoleucochloridium pericardicum,

Platynosomum soricis, Nephrotrema truncatum, Brachylaima sp. y Plagiorchis sp.), 5 especies de Cestodos (Hymenolepis scalaris, Hymenolepis tiara, Hymenolepis pistillum, Hymenolepis sp. y Pseudhymenolepis redonica) y 7 especies de Nematodos (Capillaria splenaeca, Capillaria soricicola, Capillaria incrassata, Capillaria sp. aff. exigua, Longistriata confusa, Parastrongyloides winchesi y Paracrenosoma combesi). Como se puede observar, el autor catalán, a pesar del bajo número de hospedadores estudiados, halló un cuadro cualitativo algo más rico que el nuestro, y con una configuración muy similar al espectro del Delta. Como puede apreciarse, es de nuevo la fauna de Platelminetos la que posee las diferencias más significativas con respecto a nuestros datos.

YSAC (1978) estudió helmintológicamente 45 individuos de C. russula de la isla Meda Grossa y citó a Brachylaima sp. como Trematodo, Hymenolepis scalaris, Hymenolepis pistillum y Pseudhymenolepis redonica como Cestodos y a Capillaria splenaeca, Capillaria sp. aff. exigua, Capillaria incrassata y Parastrongyloides winchesi como Nematodos. La misma autora, en 8 C. russula del litoral próximo, en Estartit, encontró a Brachylaima sp. (Trematoda), H. scalaris, H. tiara, H. pistillum y P. redonica (Cestoda) y C. splenaeca, Capillaria sp. aff. exigua, P. winchesi y P. combesi (Nematoda). No cabe duda de que los efectos a los que están sometidas las vermifaunas insulares (MAS-COMA, 1976; MAS-COMA & FELIU, 1984) fueron los responsables de que YSAC (1978) hallase menos parásitos en las Medas que en Estartit, a pesar de que el número de musarañas estudiadas en el Continente fue mucho menor. Con respecto a la fauna de helmintos citada en nuestro trabajo, se detecta un empobrecimiento cualitativo, tanto en la musaraña de la Meda Grossa, como en la de Estartit. Merece la pena añadir, a propósito de ambos cuadros helmintianos, que los vermes hallados por YSAC (loc. cit.) son los que mayoritariamente se detectan en el Delta del Ebro. Ello parece insinuar, por consiguiente, que la helmintofauna de C. russula en nuestro país presenta una estructura cualitativa en la que aparecen de un modo más o menos fijo determinados vermes (Brachylaima sp., Hymenolepis scalaris, H. pistillum, H. tiara, Pseudhymenolepis redonica, Liniscus incrassatus, Calodium splenaecum, Aonchotheca europaea, Parastrongyloides winchesi y Paracrenosoma combesi), mientras que otros presentan una localización puntual en enclaves de naturaleza dispar. Una prueba más de este hecho es el cuadro vermidiano detectado por GALAN-PUCHADES (1986), en lo que a Platelminetos se refiere, después de autop-

siar 45 C. russula de la isla Meda Grossa y que quedó configurado por: Brachylaima sp., Hymenolepis pistillum, H. scalaris y Pseudhymenolepis redonica. Además de estos últimos datos, GALAN-PUCHADES (1986) realizó un profundo estudio de los Platelminos de C. russula de diversas provincias de tierras continentales ribereñas, 93 de tierras del interior ibérico, 24 de otras procedencias (provincias bañadas por el Océano Atlántico y Mar Cantábrico), 78 procedentes de la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y zonas circundantes y 76 del propio Delta del Ebro. El cuadro de Platelminos detectado por dicha autora en tierras continentales ribereñas se presentó formado por: Brachylaima sp. aff. simoni, Pseudoleucochloridium sp., Platynosomum soricis, Nephrotrema truncatum, Mesocestoides sp. larvae, Hymenolepis pistillum, Hymenolepis scalaris, Hymenolepis tiara, Hymenolepis biliarius, Hymenolepis sp. y Pseudhymenolepis redonica. Al comparar este cuadro con el nuestro nos encontramos con las mismas similitudes y diferencias, ya comentadas anteriormente. Tan solo resaltar unos Trematodos Digénidos (bajo la denominación de Brachylaima sp. aff. simoni) en material procedente del Delta del Ebro. A pesar de que en nuestro estudio hemos detectado diversos individuos de Brachylaima en C. russula, ninguno de ellos se ajustaba a la forma simoni, descrita por FELIU, MAS-COMA, MONTOLIU & GALLEGO (1986).

En lo que hace referencia al cuadro helmintiano detectado en tierras del interior ibérico, así como en provincias bañadas por el Atlántico o por el Cantábrico (GALAN-PUCHADES, 1986), éste quedó constituido por: Brachylaima sp., Pseudoleucochloridium sp., Platynosomum soricis, Nephrotrema truncatum, Taenia taenuicollis larvae, H. pistillum, H. scalaris, H. tiara, H. biliarius, Hymenolepis sp. y Pseudhymenolepis redonica. En general este cuadro se asemeja enormemente al dado por la autora en musarañas de tierras continentales ribereñas.

Por todo ello, el cuadro helmintiano de C. russula del Delta del Ebro se puede considerar como singular respecto al de toda la Península Ibérica, según los estudios realizados hasta la fecha.

GALAN-PUCHADES (1986) analizó también ejemplares de C. russula del Delta del Ebro y, tras el estudio de los Platelminos fijados "in vivo", la autora obtuvo un cuadro vermidiano formado por: Brachylaima sp. aff. simoni, Leucochloridiidae gen. sp., Lecithodendriidae gen. sp., Maritrema sanscomai n. sp., Levinseniella gosalbezi n. sp., Hymenolepis pistillum, Hymenolepis scalaris

y Pseudhymenolepis redonica. Este espectro es, evidentemente, muy análogo al detectado por nosotros.

Cabe recordar, a su vez, los diferentes autores que han analizado la musaraña balear; entre ellos, ESTEBAN (1983), MAS-COMA & FELIU (1984), TORREGROSA (1984) y GALAN-PUCHADES (1986), esta última en lo que respecta únicamente a Platemintos. Del análisis de los cuadros vermidianos detectados por estos autores en C. russula de Ibiza (única isla del Archipiélago Balear donde vive la musaraña común) se desprende que el cuadro vermidiano de la musaraña común balear está constituido por 12 especies vermidianas: 1 Trematodo, 4 Cestodos, 6 Nematodos y 1 Acantocéfalo. En concreto, las especies son: Brachylaima simoni (Trematoda), Hymenolepis pistillum, Hymenolepis tiara, Hymenolepis fonsi, Pseudhymenolepis redonica (Cestoda), Capillaria incrassata, Aonchotheca europaea, Trichosomoides sp., Parastrongyloides winchesi, Gongylonema sp. aff. soricis, Acuaria sp. larvae (Nematoda) y Centrorhynchus appendiculatus larvae (Acanthocephala). De este cuadro vermidiano, el helminto que destaca con más relevancia es Centrorhynchus appendiculatus larvae. Esta cita supuso en su día una diferencia respecto a la vermifauna de C. russula peninsular, que estaba exenta de Acantocéfalos hasta el hallazgo de Acanthocephala gen. sp. en el Delta.

El cuadro ibicenco de C. russula creemos que refuerza todo lo apuntado anteriormente en el sentido de que hay una serie de helmintos que acompañan normalmente a la musaraña. La ausencia de algunos de estos helmintos en Ibiza ha de ser debida muy probablemente a las condiciones de aridez de los hábitats de la isla o a la inexistencia de determinadas especies de Invertebrados vehiculadoras de parásitos heteroxenos. De todos modos, desde un punto de vista cualitativo, cabe catalogar el cuadro vermidiano detectado en Ibiza como de empobrecido respecto del hallado en la Península Ibérica en general y en el Delta en particular. Así, hay ausencias que hoy por hoy son difíciles de entender, puesto que hacen referencia a vermes acompañantes habituales de Crocidura (H. scalaris, C. splenaecum, C. soricicola, P. combesi y L. confusa) en la Península.

Cabe concluir por tanto, reafirmando que, dentro del paralelismo que muestra la helmintofauna de C. russula en el Delta del Ebro con la configuración general de la vermifauna de este Insectívoro en España (véase tabla 9), la presencia de Trematodos Microphállidos y Lecithodéndridos en el en-

<u>Helmintos</u>	Península Ibérica	Enclaves insulares	Presente trabajo
<u>TREMATODA</u>			
<u>Brachylaima simoni</u>		•	
<u>Brachylaima sp. aff. simoni</u>	•		
<u>Brachylaima sp.</u>	•	•	•
<u>Brachylaima sp. (metacercarias)</u>		•	
<u>Pseudoleucochloridium soricis</u>	•		
<u>Pseudoleucochloridium pericardicum</u>	•		
<u>Pseudoleucochloridium sp.</u>	•		
<u>Leucochloridiidae gen. sp.</u>	•		
<u>Platynosomum soricis</u>	•		
<u>Plagiorchis sp.</u>	•		
<u>Lecithodendriidae gen. sp.</u>	•		
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	•		•
<u>Maritrema sanscomai</u>	•		
<u>Maritrema sp.</u>	•		•
<u>Levinseniella gosálbezi</u>	•		
<u>Levinseniella sp.</u>	•		•
<u>CESTODA</u>			
<u>Cladotaenia globifera larvae</u>	•		
<u>Taenia taenuicollis larvae</u>	•		
<u>Mesocercoides sp. larvae</u>	•		
<u>Joyeuxiella pascualei larvae</u>			
<u>Hymenolepis piscillum</u>	•	•	•
<u>Hymenolepis scalaris</u>	•	•	•
<u>Hymenolepis tiara</u>	•	•	
<u>Hymenolepis biliarius</u>	•		
<u>Hymenolepis raillieti</u>	•		•
<u>Hymenolepis fonsi n. sp.</u>		•	
<u>Hymenolepis sp.</u>	•	•	
<u>Pseudhymenolepis redonica</u>	•	•	•
<u>NEMATODA</u>			
<u>Capillaria sp. aff. exigua</u>	•	•	
<u>Liniscus incrassatus</u>	•	•	•
<u>Aonchotheca europaea</u>			•
<u>Calodium spinaecum</u>	•	•	•
<u>Calodium soricicola</u>	•		•
<u>Trichosomoides sp.</u>		•	
<u>Paracrenosoma combesi</u>	•		•
<u>Parastrongyloides winchesi</u>	•	•	•
<u>Longistriata confusa</u>	•		
<u>Longistriata sp.</u>			•
<u>Gongylonema sp. aff. soricis</u>		•	
<u>Nematoda gen. sp. larvae</u>		•	
<u>Nematoda (quistes)</u>		•	
<u>ACANTHOCEPHALA</u>			
<u>Centrotrhynchus appendiculatus larvae</u>		•	
<u>Acanthocephala gen. sp. larvae</u>			•

Tabla 9 .- Cuadro comparativo de la helmintofauna de C. russula en la Península Ibérica, enclaves insulares (Ibiza y Meda Grossa), y el presente trabajo (Delta del Ebro) según los conocimientos actuales. Las especies denunciadas en nuestra Memoria figuran con la denominación actual, a pesar de que otros autores las hayan citado bajo otras denominaciones.

torno deltaico, así como la variabilidad morfoanatómica y morfométrica de los individuos de Longistriata sp. y el hallazgo de un Acantocéfalo, proporciona al cuadro vermidiano de la musaraña común deltaica una condición diferencial con referencia a los espectros detectados en otras zonas de nuestro territorio. Este hecho no hace más que apoyar las hipótesis dadas por otros helminólogos (TORRES, 1983; GALLEGO & FELIU, 1983; TORRES, FELIU, GALLEGO & GOSALBEZ, 1983; FELIU, TORRES, GALLEGO, GOSALBEZ & VENTURA, 1985; TORRES & FELIU, 1987; TORRES, FELIU & GRACENEA, 1987; etc.) en el sentido de que los biotopos deltaicos dan un carácter distintivo a las faunas vermidianas de los hospedadores allí presentes.

En cuanto a la helmintofauna del erizo moruno deltaico Erinaceus (Aethchinus) algius, dados los pocos especímenes estudiados, se hace imposible hacer ningún tipo de comparación respecto a las helmintofaunas dadas por otros autores sobre el mismo hospedador, tanto en la Península Ibérica, como en zonas insulares geográficamente próximas. De todos modos, debido a que el Delta del Ebro puede ser considerado como un ecosistema aislado continental en la Península Ibérica, parece interesante abordar el estudio de todos los hospedadores que viven en él. Además, análogamente a lo que sucede en el Delta del Ebro, cabe decir que la helmintofauna del erizo moruno en el resto de la Península Ibérica es hasta el presente casi inédita, ya que solamente MAS-COMA (1976 y 1979 b); MAS-COMA & FELIU (1977 d) y MAS-COMA & GALLEGO (1977) proporcionaron datos del Erinaceido. MAS-COMA (1976) en un individuo de La Garriga (Barcelona) halló una especie de Trematodo Digénido y dos de Nematodos. MAS-COMA & FELIU (1977 d) denunciaron a Capillaria annulosa (Dujardin, 1843)(Nematoda: Trichuridae) en otro ejemplar de La Garriga y MAS-COMA (1979 b) realizó la descripción original de Zonorchis guevarai (Trematoda: Dicrocoeliidae) a partir de material procedente del mismo enclave catalán. A partir de los cuatro trabajos mencionados anteriormente hemos podido constituir la lista de especies parásitas del erizo moruno en la Península Ibérica:

TREMATODA

Zonorchis guevarai

NEMATODA

Capillaria erinacei

Capillaria annulosa

Crenosoma striatum

Por lo tanto la helmintofauna de E. (A.) algirus en la Península Ibérica comprende, hasta la fecha, un total de 4 especies vermidianas: 1 Trematodo y 3 Nematodos.

Tal y como ha ocurrido con la musaraña común, el erizo moruno ha sido objeto de diversas publicaciones en el Archipiélago Balear, con la particularidad de que, al ocupar el Insectívoro todas las islas, los datos relacionados con la vermifauna han sido más frecuentes (véase la revisión realizada por ESTEBAN, 1983). En la tabla 10, se muestran los cuadros vermidianos de E. (A.) algirus vagans (erizo moruno del Archipiélago Balear) en Mallorca, Menorca, Ibiza, Cabrera y Formentera, con el fin de recopilar los conocimientos de la helmintofauna de este micromamífero en zonas geográficamente próximas a la del presente trabajo. Como se observa en la tabla 10 la helmintofauna del erizo moruno en el Archipiélago está formada por 8 especies vermidianas, de las cuales 3 son Trematodos, 4 son Nematodos y 1 Acanthocephalo.

Lamentablemente debemos concluir diciendo que la helmintofauna del erizo moruno en Iberia va a continuar, después del presente escrito, casi inédita, al no haber podido disponer del suficiente número de especímenes para poder proporcionar datos significativos. Cabe esperar, pues, futuras prospecciones en la zona del Delta del Ebro que deberán proporcionar nuevas aportaciones al estudio de la vermifauna del Insectívoro.

5.1.2.- HELMINTOFAUNA DE LAS ESPECIES DE ROEDORES

Después de abordar los espectros de los Insectívoros, pasamos a continuación a analizar la composición cualitativa de las helmintofaunas de cada una de las especies hospedadoras de Roedores que pueblan el Delta del Ebro. Para ello, vamos a dedicar un apartado a cada una de las cinco especies de Múridos: Rattus rattus, Rattus norvegicus, Mus musculus, Mus spretus y Apodemus sylvaticus, así como al único Arvicólido presente en el Delta del Ebro, Arvicola sapidus. Como es lógico, el valor de los resultados aportados es mucho mayor en el caso de algunos hospedadores (Rattus norvegicus, Mus mus-

<u>Helmintos</u>	MALLORCA (n=3)	MENORCA (n=6)	IBIZA (n=5)	CABRERA (n=1)	FORMENTERA (n=44)
TREMATODA					
<u>Brachylaima</u> sp.			•		
<u>Dollfusinus frontalis</u>					•
<u>Zonorchis</u> sp.					•
NEMATODA					
<u>Capillaria erinacei</u>		•			•
<u>Crenosoma striatum</u>		•			
<u>Gongylonema mucronatum</u>					•
<u>Physaloptera dispar</u>		•	•	•	•
Nematoda <u>larvae</u>					•
ACANTHOCEPHALA					
<u>Moniliformis moniliformis</u>	•		•	•	•

Tabla 10 .- Cuadro comparativo de la helmintofauna de Erinaceus (Aethechinus) algirus vagans en las distintas islas del Archipiélago Balear, según ESTEBAN (1983).

culus y Arvicola sapidus) habida cuenta del elevado número de ejemplares estudiados procedentes de toda la llanura deltaica. En estas tres especies hospedadoras creemos estar en disposición de afirmar que la vermifauna, por nosotros detectada, debe estar muy próxima a la real. En cambio, no sucede lo mismo en el caso de Rattus rattus, Mus spretus y Apodemus sylvaticus, especies poco adaptadas al Delta del Ebro y de las que disponemos de muy pocos ejemplares, que además suelen ser de localización puntual.

Tampoco aquí hay que olvidar que próximos estudios vendrán, muy probablemente, a incrementar el número de especies parásitas de los distintos Redores, detectadas y expuestas en este escrito.

5.1.2.1.- HELMINTOFAUNA DE RATTUS RATTUS

Las ratas negras procedentes de seis enclaves deltaicos proporcionaron, tras su estudio helmintológico, la siguiente relación de especies vermidianas:

TREMATODA

Brachylaima sp.

CESTODA

Hymenolepis diminuta

Hymenolepis fraterna

NEMATODA

Nippostrongylus brasiliensis

Syphacia muris

Aspiculuris tetraptera

Esto representa un total de 6 especies diferentes, distribuidas en 1 Trematodo, 2 Cestodos y 3 Nematodos.

5.1.2.2.- HELMINTOFAUNA DE RATTUS NORVEGICUS

Un total de 768 ratas grises han sido diseccionadas en la presente Memoria. El cuadro vermidiano obtenido tras el análisis de sus vísceras ha sido el siguiente:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Plagiorchis sp.
Postorchigenes gymnesicus
Maritrema sp.
Echinostoma lindoense
Echinoparyphium recurvatum
Hypoderaeum conoideum

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Hymenolepis diminuta
Hymenolepis fraterna
Hymenolepis sp. corpuscular

NEMATODA

Eucoleus gastricus
Trichosomoides crassicauda
Strongyloides ratti
Heligmosomoides polygyrus
Nippostrongylus brasiliensis
Syphacia muris
Heterakis spumosa

Como se desprende de la anterior relación, la helmintofauna de R. norvegicus en el Delta del Ebro consta de 18 especies (7 Trematodos, 4 Cestodos y 7 Nematodos).

5.1.2.3.- HELMINTOFAUNA DE MUS MUSCULUS

Los 653 ejemplares de Mus musculus capturados en diversos enclaves del Delta del Ebro han proporcionado un total de 16 especies helmintianas representadas por 4 Trematodos, 3 Cestodos y 9 Nematodos. La lista de vermes aparecidos es:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Postorchigenes gymnesicus
Maritrema sp.
Echinostoma lindoense

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Hymenolepis straminea
Hymenolepis fraterna

NEMATODA

Trichuris muris
Calodium hepaticum
Heligmosomoides polygyrus
Longistriata sp.
Nippostrongylus brasiliensis
Syphacia obvelata
Aspicularis tetraptera
Gongylonema sp.
Mastophorus muris

5.1.2.4.- HELMINTOFAUNA DE MUS SPRETUS

La disección de los cinco ratones de cola corta, Mus spretus, capturados en el presente estudio ha permitido obtener sólo dos especies parásitas:

TREMATODA

Brachylaima sp.

NEMATODA

Syphacia obvelata

El bajo número de ejemplares de Mus spretus analizado ha representado esta escasa incidencia en su helmintofauna, que queda reducida a un Trematodo y a un Nematodo. Además, el hecho de que Mus spretus no encuentre en la llanura deltaica las condiciones idóneas para vivir, hace que sea muy difícil su captura y por tanto las futuras nuevas aportaciones al estudio de la vermifauna del ratón de cola corta del Delta del Ebro se vislumbran difíciles.

5.1.2.5.- HELMINTOFAUNA DE APODEMUS SYLVATICUS

El espectro vermidiano del ratón de campo del Delta del Ebro, Apodemus sylvaticus, queda configurado, tras la disección de los dos únicos ejemplares capturados, por cuatro especies helmintianas desglosadas en 1 Trematodo, 1 Cestodo y 2 Nematodos. Estas son:

TREMATODA

Brachylaima sp.

CESTODA

Taenia parva larvae

NEMATODA

Trichuris muris

Heligmosomoides polygyrus

Al igual que en el caso de Mus spretus, el escaso número de animales ha motivado el hallazgo de un cuadro helmintiano muy pobre para esta especie

en el Delta del Ebro. No obstante, puesto que Apodemus sylvaticus sólo vive accidentalmente en la llanura deltaica y en zonas de transición entre ésta y el interior continental, creemos inoportuno hablar de una vermifauna de A. sylvaticus propia del Delta del Ebro. Además, ello viene reafirmado por el hecho de que el enclave donde fueron capturados ambos especímenes de A. sylvaticus no está sometido a los condicionantes ecológicos que rigen la llanura deltaica, sino que dicho biotopo posee cierta similitud al típico enclave mediterráneo.

5.1.2.6.- HELMINTOFAUNA DE ARVICOLA SAPIDUS

La única especie de Arvicólido que habita en el Delta del Ebro, A. sapidus, ha proporcionado un cuadro vermidiano compuesto por 5 especies, distribuidas del modo siguiente: 2 Trematodos y 3 Nematodos. Veamos cuales han sido:

TREMATODA

Psilotrema spiculigerum

Postorchigenes gymnesicus

NEMATODA

Trichuris sp.

Carolinensis minutus

Syphacia nigeriana

5.1.2.7.- ESTUDIO COMPARADO DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS ROEDORES DELTAICOS CON LAS QUE PRESENTAN DICHS HOSPEDADORES EN AREAS GEOGRAFICAMENTE PROXIMAS.

En este apartado se aborda el estudio comparado de los Roedores, análogo al realizado anteriormente con los Insectívoros. Los objetivos del mismo van a ser idénticos a los relatados para los Insectívoros, limitándonos a comparar nuestro cuadro deltaico con los proporcionados por otros autores a partir de hospedadores de zonas geográficamente próximas. Como es lógico, sólo vamos a poder tener en cuenta unos pocos estudios de los muchos que sobre la helmintofauna de los Roedores se han llevado a cabo en los últimos años en

España. Obviamente, haremos referencia a los estudios que creemos más adecuados, bien a causa del número de animales analizados, bien debido al área geográfica prospectada.

En el Delta del Ebro la helmintofauna de la rata negra, Rattus rattus consta de 6 especies, de las que una es un Trematodo, 2 Cestodos y 3 Nematodos. En líneas generales, este espectro vermidiano es similar al detectado para la rata gris deltaica, si bien aparece empobrecido. Esta pobreza cualitativa se debe, posiblemente, al fenómeno ya comentado en otros capítulos de la regresión que actualmente está sufriendo R. rattus a causa de la mayor agresividad y capacidad de ocupar biotopos por parte de R. norvegicus, aunque también es cierto que el escaso número de individuos de rata negra examinados (n=16) no dan la suficiente garantía como para afirmar, categóricamente, esta suposición. Este problema de la escasez de material ha sido similar al de los diversos autores hispanos, de tal manera que puede considerarse hoy en día que la vermifauna ibérica de R. rattus resta aún algo desconocida.

En Iberia, R. rattus ha sido estudiado helmintofaunísticamente por GOYANES (1936), GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947) y GALLEGO BERENGUER (1959) en lo que respecta a estudios realizados en hábitats urbanos. De todos ellos, se concreta una vermifauna compuesta por 7 especies vermidianas, de las que tres son Cestodos cosmopolitas y cuatro Nematodos, también diseminados por todo el Globo (Hydatigera taeniaeformis, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna, Trichuris muris, Calodium hepaticum, Syphacia muris y Trichosomoides crassicauda). Nuestro cuadro vermidiano difiere notoriamente del detectado por estos autores como lo demuestran algunos aspectos que merecen especial consideración. En primer lugar la presencia de Brachylaima sp. (y de Trematodos en general) marca una diferencia entre la vermifauna deltaica respecto de la de la rata negra en áreas urbanas, en las que nunca se han detectado Trematodos. Este hecho es posiblemente imputable a la mayor abundancia poblacional de los hospedadores intermediarios de los Digénidos en el medio silvestre. El hecho de que los autores que han detectado Trematodos parasitando a ratas negras en la Península Ibérica (TORRES, 1983; CASTAÑO, 1985; AGUILO, 1987; BOTET, 1987; etc.), hayan diseccionado siempre ratas no domésticas, avala sin duda esta hipótesis.

Otro fenómeno a destacar es la ausencia en Rattus rattus del Delta de especies cosmopolitas, habituales en este Múrido (H. taeniaeformis, T. muris,

C. hepaticum y T. crassicauda), incluso a pesar de que algunas de ellas están presentes en la rata gris deltaica. Ello sólo puede explicarse pensando en el escaso número de especímenes de rata negra diseccionado por nosotros.

En cuanto a la fauna de Nematodos, el hecho que marca más claramente la diferencia entre los Rattus urbanos y los deltaicos es el hallazgo de N. brasiliensis en el Delta. Nuevamente tenemos que pensar que la ocupación de enclaves situados lejos de los núcleos poblacionales por parte de la rata negra ha sido la principal responsable de la infestación detectada.

Resulta interesante, por otra parte, comparar nuestros resultados con los obtenidos por diversos autores que han estudiado la rata negra en hábitats silvestres (TORRES, 1983; CASTAÑO, 1985; AGUILO, 1987; BOTET, 1987; TORRES & FELIU, 1987; AGUILO, FELIU, TORRES & GALLEGO, 1987; etc.). De entre todos ellos queremos resaltar el estudio realizado por AGUILO (1987) quién analizó 116 ratas negras de 9 provincias distintas y Andorra. Este estudio, junto con el de BOTET (1987), que estudió 271 R. rattus procedentes de la Albufera de Valencia y zonas circundantes, completa una serie de trabajos acerca de la vermifauna de la rata negra peninsular. Si nos atenemos a estos dos escritos, el cuadro vermidiano actual de R. rattus en la Península Ibérica está constituido por 18 especies helmintianas. A saber:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Plagiorchis sp.
Echinoparyphium recurvatum

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Hymenolepis straminea
Hymenolepis diminuta
Hymenolepis fraterna
Hymenolepis sp. corpuscular

NEMATODA

Aonchotheca annulosa
Calodium hepaticum
Eucoleus gastricus
Trichosomoides crassicauda
Strongyloides ratti
Nippostrongylus brasiliensis
Syphacia muris
Aspiculuris tetraptera
Heterakis spumosa
Mastophorus muris

Ello representa que el espectro helmintiano de R. rattus en Iberia queda constituido por 3 especies de Trematodos, 5 Cestodos y 10 Nematodos.

La comparación entre nuestro cuadro parasitario y el detectado en la Península Ibérica nos invita a decir que aquel es análogo al ibérico, aunque muy empobrecido. Ello parece explicarse pensando en la enorme diferencia de material analizado (16 R. rattus en nuestro caso y más de 400 por los citados AGUILO, 1987 y BOTET, 1987; piénsese que a excepción de A. annulosa, todos los demás vermes citados en la Península han sido hallados en el Delta parasitando Múridos).

También creemos interesante comparar nuestros resultados con los obtenidos por diversos autores (MAS-COMA, 1976; MAS-COMA, 1978 a; ESTEBAN, 1981 y 1983; etc.) en el Archipiélago Balear, y especialmente en las Islas Pitiusas de Ibiza y Formentera, donde R. rattus invade hábitats silvestres. El cuadro vermidiano de R. rattus en las Islas Pitiusas está constituido por:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Brachylaima sp. (metacercarias)

CESTODA

Mesocestoides sp. larvae
Hymenolepis diminuta

NEMATODA

Trichuris muris

Syphacia muris

Aspiculuris tetraptera

Cyathospirura seurati

Streptopharagus kutasi

Physaloptera getula

Rictularia proni

De la observación y la comparación de este cuadro vermidiano con el hallado por nosotros en el Delta se desprende que tienen algunas similitudes.

En el caso de los Trematodos, su presencia es un fenómeno habitual en los individuos de hábitats silvestres (Islas y Delta), mientras que en los R. rattus capturados en enclaves urbanos ibéricos, hasta el presente, ello no se ha producido (véase FELIU, 1980).

En los Cestodos, H. diminuta parece ser la única especie capaz de infestar habitualmente a la rata negra en hábitats no peridomésticos como los de las Islas y el Delta del Ebro.

En cuanto a los Nematodos, el cuadro cualitativo ostentado por R. rattus en el Delta y en las Islas Pitiusas es estructuralmente parecido, con la salvedad de que en las Baleares aparecen helmintos, propios del Norte de Africa, como consecuencia de la existencia en otras épocas de Roedores del Continente Africano, ahora extinguidas en la Pitiusas. Este es el caso de Streptopharagus kutasi Schulz, 1927, un Spirúrido típico de Gerbillidos africanos, o el de Physaloptera getula Seurat, 1917, descrito por primera vez en Mus rattus de Marruecos y que es muy frecuente en el Atlas.

Recopilando las especies vermidianas que hemos detectado en la rata gris deltaica, Rattus norvegicus, aparece un cuadro cualitativo para este Múrido formado por 18 especies vermidianas, de las que 7 son Trematodos, 4 Cestodos y 7 Nematodos, como ya hemos detallado en el apartado 5.1.2.2. La observación de este cuadro cualitativo permite afirmar que se trata de un espectro muy peculiar, sobre todo en lo referente a los Trematodos y Nematodos (véase los espectros cualitativos de R. norvegicus en Iberia según FELIU, 1980 y AGUILO, 1987). En efecto, en principio podría sorprender enormemente la presencia de

7 especies de Digénidos en la vermifauna de un hospedador de costumbres peridomésticas, y más teniendo en cuenta que 6 de dichas especies son vehiculadas por Pulmonados acuáticos (todas menos Brachylaima sp.). Este fenómeno ha sido muy poco habitual en otros estudios del Continente, puesto que en la mayoría de casos las especies de Digénidos han infestado poco a la rata gris. Así, la revisión realizada por FELIU (1980) compiló, para todo el Continente Europeo, tan sólo 10 especies de Trematodos de las que algunas de ellas (Cryptocotyle caucavum, Cryptocotyle lingua y Metagonimus yokogawai) habían sido detectadas en Eurasia. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el factor más determinante en nuestros resultados ha sido sin duda alguna la acomodación de la rata gris a hábitats silvestres del Delta, donde la viabilidad de las especies parásitas vehiculadas por hospedadores intermediarios es mucho más alta. Esto concuerda, por otra parte, con otros estudios hispanos y europeos en donde ha habido una evidente relación entre hábitats silvestres-peridomésticos y aumento-disminución del número de especies de Trematodos en R. norvegicus. Tampoco puede olvidarse la importancia que ha tenido la localización y la fisiografía del Delta como enclave ideal para la evolución de diferentes especies de Aves acuáticas, responsables en buena parte del espectro cualitativo de Trematodos de R. norvegicus, ya que algunas de estas especies de Platelminfos son propias de dichos Vertebrados.

No podemos decir lo mismo de los Cestodos que han infestado a R. norvegicus en nuestro estudio. La comparación de los datos obtenidos con otros, proporcionados por la literatura, demuestra que las características de la fauna de Cestodos en el Delta son similares a las que ostenta la rata gris en la Península Ibérica e incluso en toda Europa y Atlas (FELIU, 1980).

Sin embargo, al analizar la Nematodofauna parásita de R. norvegicus de nuestro estudio volvemos a encontrarnos, como en los Digénidos, con resultados sorprendentes. Ello concierne tanto al número de especies detectadas, como al tipo de vermes detectados. En general podemos considerar el espectro de Nematodos de R. norvegicus del Delta como pobre. Esta pobreza cualitativa se produce, curiosamente, por ausencia de algunas especies cosmopolitas (Trichuris muris, Calodium hepaticum, Mastophorus muris, Aspicularis tetraptera), las cuales casi siempre acompañan al Múrido por doquier. El resto de especies halladas se adapta bien a la helmintofauna habitual de este Múrido, incluso en el caso de Heligmosomoides polygyrus (un parásito propio de Apodemus sylvaticus) ya que infesta esporádicamente a la rata.

Numerosos investigadores han estudiado los helmintos parásitos de R. norvegicus en Iberia. Revisando los escritos de GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947), GALLEGO BERENGUER (1959), JIMENEZ MILLAN (1960), VASALLO MATILLA (1960 a y b; 1961 a y b) y ANON (1965), y comparándolos con nuestros resultados, cabe apuntar lo siguiente: a) de entre los citados autores, LOPEZ-NEYRA (1947) recopiló los resultados parasitológicos de 621 ratas grises de Granada, Sevilla, Cordoba, Almeria, Malaga, Madrid, Toledo y Guadaluajara, y GALLEGO BERENGUER (1959) hizo lo propio con 124 R. norvegicus de Barcelona, siendo dichos trabajos los que más ratas grises estudiaron; b) en función de los citados escritos, se puede configurar una vermifauna para R. norvegicus, capturados todos ellos en zonas urbanas, compuesta por:

TREMATODA

Brachylaemus recurvus

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae

Catenotaenia pusilla

Hymenolepis diminuta

Hymenolepis fraterna

NEMATODA

Trichuris muris

Aonchotheca annulosa

Calodium hepaticum

Capillaria muris-musculi

Eucoleus gastricus

Strongyloides ratti

Trichinella spiralis

Trichosomoides crassicauda

Nippostrongylus brasiliensis

Syphacia muris

Heterakis spumosa

Gongylonema neoplasticum

Mastophorus muris

ACANTHOCEPHALA

Moniliformis moniliformis ;

c) en base a esta vermifauna, cabe subrayar el hecho de la débil aparición de Trematodos Digénidos, fenómeno que sin duda alguna se debe a la procedencia peridoméstica de los Múridos analizados por LOPEZ-NEYRA (1947) y GALLEGO BERENGUER (1959); d) se patentiza, de nuevo, la peculiaridad de la fauna de Nematodos en el Delta del Ebro, especialmente en la incidencia de algunas especies cosmopolitas.

A tenor de los datos de que se dispone de la vermifauna de R. norvegicus en Iberia según los conocimientos actuales, pueden considerarse pues como ausencias notables en el Delta, las de los Nematodos Trichuris muris, Calodium hepaticum, Mastophorus muris y Aspicularis tetraptera.

Merece la pena comentar, sin embargo, que recientemente han aparecido diversos trabajos acerca de la vermifauna de R. norvegicus en zonas rurales o silvestres. De ellos, queremos destacar los estudios, a nuestro entender muy amplios y completos, realizados por AGUILO (1987) en la Península Ibérica y por CASTAÑO (1985) y BOTET (1987) en la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y zonas circundantes. AGUILO (1987) estudió helmintológicamente 489 R. norvegicus procedentes de 13 provincias españolas, mientras que los análisis de los Rattus de la Albufera de Valencia y zonas circundantes son muy interesantes para nosotros ya que en dicha zona se presentan unas características fisiográficas y ecológicas bastante similares al entorno deltaico.

La rata gris hispana ostenta, según AGUILO (1987), un espectro vermidiano en la Península Ibérica formado por 6 especies de Trematodos, 4 Cestodos y 12 Nematodos.

TREMATODA

Brachylaima sp.

Plagiorchis sp.

Maritrema sp.

Echinostoma lindoense
Echinoparyphium recurvatum
Hypoderaeum conoideum

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Hymenolepis diminuta
Hymenolepis fraterna
Hymenolepis sp.

NEMATODA

Trichuris muris
Calodium hepaticum
Aonchotheca annulosa
Aonchotheca muris-sylvatici
Eucoleus gastricus
Trichosomoides crassicauda
Mastophorus muris
Strongyloides ratti
Heterakis spumosa
Heligmosomoides polygyrus
Nippostrongylus brasiliensis
Syphacia muris

Este espectro de Trematodos es también muy numeroso, debido a los hábitats silvestres de las ratas grises estudiadas. En él hay a su vez un predominio de los Digénidos de ciclo de vida acuático, como consecuencia de que algunos ejemplares analizados por el autor provenían de la Albufera de Valencia y del Delta del Ebro.

La Cestodofauna es muy parecida a la nuestra, tanto en cuanto a número de especies detectadas (cuatro en ambos casos), como a las especies halladas, que han sido las mismas.

La Nematodofauna de nuestro estudio es análoga, pero empobrecida, respecto de la ibérica -según AGUILO (loc. cit.)- en donde se hallan presentes,

una vez más, las especies cosmopolitas típicas de R. norvegicus. Convendría destacar en esta vermifauna la presencia de A. annulosa y A. muris-sylvatici, que al igual que H. polygyrus (también detectado en el Delta), son Nematodos que acompañan habitualmente a otros Roedores silvestres e infestan a Rattus por cohabitación (véase AGUILO, FELIU, TORRES & GALLEGO, 1987).

Por lo que respecta a la Albufera de Valencia y zonas circundantes y según los estudios de CASTAÑO (1985) y BOTET (1987), que diseccionaron 140 y 290 R. norvegicus respectivamente, se deduce que la helmintofauna de la rata gris de dicha zona está formada por 16 especies, quedando su cuadro vermidiano constituido así:

TREMATODA

Brachylaima sp.
Plagiorchis sp.
Echinostoma lindoense
Echinoparyphium recurvatum

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Hymenolepis straminea
Hymenolepis diminuta
Hymenolepis fraterna

NEMATODA

Calodium hepaticum
Eucoleus gastricus
Trichosomoides crassicauda
Strongyloides ratti
Nippostrongylus brasiliensis
Syphacia muris
Heterakis spumosa
Mastophorus muris

Si comparamos este cuadro vermidiano con el nuestro, aparecen grandes analogías, como cabe esperar de dos ecosistemas ecológicamente muy parecidos. Las diferencias más notables siguen estando entre las faunas de Trematodos pues, si bien la fauna del Levante es bastante rica (4 Digénidos, de los que tres son de ciclo vital acuático) aún resulta empobrecida respecto de la del Delta, apareciendo tres ausencias notables como son Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp. e Hypoderaeum conoideum.

Al tratar de nuestros resultados con los apuntados por ESTEBAN (1983) en el Archipiélago Balear (véase tabla 11), no podemos hacer ningún comentario dada la poca representatividad del espectro vermidiano insular de dicho micromamífero, como consecuencia del escaso número de ejemplares analizados en las Islas Gimnesicas (23) y Pitiusas (3). Según el propio ESTEBAN (1983) únicamente 7 especies vermidianas (Brachylaima sp., Hydatigera taeniaeformis larvae, Hymenolepis diminuta, Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda, Syphacia muris y Heterakis spumosa) aparecen en las Islas Baleares.

A la hora de hacer un estudio comparado de la vermifauna de Mus musculus del Delta del Ebro con las que presenta dicho Roedor en otras áreas geográficamente próximas, nos encontramos con la problemática de tener que seleccionar, de entre los numerosos estudios helmintofaunísticos que de este Múrido se han efectuado en la última década, algunos que por los resultados sean de interés para nosotros. Así, en un principio, contrastaremos la helmintofauna deltaica con la que presenta el ratón doméstico en la Península Ibérica, para posteriormente hacerlo con la que posee dicho Múrido en la Albufera de Valencia y zonas circundantes (al igual que hemos hecho con R. norvegicus) por tratarse de un ecosistema similar; finalmente haremos la comparación con las Islas Baleares por tratarse de una vermifauna procedente de un ecosistema aislado insular, con una especial convergencia de los factores ecológicos, igual que en el medio deltaico.

De acuerdo con nuestros estudios, el ratón casero ostenta en el Delta del Ebro un espectro vermidiano constituido por 16 especies vermidianas: 4 Trematodos, 3 Cestodos y 9 Nematodos. En cambio, los estudios hispanos efectuados sobre dicho micromamífero en la Península Ibérica, exceptuando los realizados exclusivamente en la zona de la Albufera de Valencia que discutiremos aparte, han proporcionado un espectro formado por 18 helmintos: 2 Trematodos, 6 Cestodos y 10 Nematodos (véase MAS-COMA & GALLEGO, 1977; FELIU,

<u>Helmintos</u>	Península Ibérica	Albufera de Valencia	Islas Gimnesicas	Islas Pitiusas	Presente trabajo
<u>TREMATODA</u>					
<u>Brachylaemus recurvus</u>	•				
<u>Brachylaima</u> sp.	•	•		•	•
<u>Plagiorchis</u> sp.	•	•			•
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>					•
<u>Maritrema</u> sp.	•				•
<u>Echinostoma lindoense</u>	•	•			•
<u>Echinoparyphium recurvatum</u>	•	•			•
<u>Hypoderaeum conoideum</u>	•				•
<u>CESTODA</u>					
<u>Hydatigera taeniaeformis</u> larvae	•	•	•		•
<u>Catenotaenia pusilla</u>	•				
<u>Hymenolepis straminea</u>		•			
<u>Hymenolepis diminuta</u>	•	•	•		•
<u>Hymenolepis fraterna</u>	•	•			•
<u>Hymenolepis</u> sp. corpuscular	•				•
<u>NEMATODA</u>					
<u>Trichuris muris</u>	•				
<u>Capillaria annulosa</u>	•				
<u>Capillaria muris-musculi</u>	•				
<u>Capillaria muris-sylvatici</u>	•				
<u>Calodium hepaticum</u>	•	•			
<u>Eucoleus gastricus</u>	•	•	•		•
<u>Trichinella spiralis</u>	•				
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	•	•	•	•	•
<u>Strongyloides ratti</u>	•	•			•
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	•				•
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	•	•			•
<u>Syphacia muris</u>	•	•	•		•
<u>Heterakis spumosa</u>	•	•	•	•	•
<u>Gongylonema neoplasticum</u>	•				
<u>Mastophorus muris</u>	•	•			
<u>ACANTHOCEPHALA</u>					
<u>Moniliformis moniliformis</u>	•				

Tabla 11 .- Comparación de los espectros cualitativos de las helmintofaunas de Rattus norvegicus detectados en el presente trabajo, Península Ibérica, Albufera de Valencia y zonas circundantes, y Archipiélago Balear (Islas Gimnesicas e Islas Pitiusas).

1980, 1983; FELIU, MAS-COMA & GALLEGO, 1980; MOTJE, 1984).

El estudio comparado de ambos espectros (véase tabla 12), permite apuntar como especies no detectadas en nuestro estudio las siguientes: Allasogonoporinae gen. sp., Mesocestoides lineatus larvae, Catenotaenia pusilla, Hymenolepis diminuta, Trichinella spiralis, Heterakis spumosa, Gongylonema neoplasticum.

A la vista de esto, cabe deducir que el ratón casero en la zona deltaica ostenta unas claras diferencias con respecto del resto de la Península. Dado que el número de especies sólo es ligeramente inferior (16 frente a 18) al peninsular, la explicación de estas diferencias está en la localización puntual en el Delta de especies como Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Longistriata sp., etc., que dan un evidente carácter de exclusividad al cuadro parasitario del ratón casero deltaico.

Analizando las ausencias de algunos vermes en Mus musculus del Delta cabe decir que éstas no pueden ser consideradas significativas ya que son helmintos cuya detección ha sido esporádica en Iberia o bien procedentes de ratones caseros de hábitats urbanos, con influencias muy diferentes a las de la zona objeto de estudio. Otras especies (H. diminuta, H. polygyrus, H. spumosa) son más propias de otros Múridos (Rattus spp., A. sylvaticus), pudiéndose considerar su presencia en el ratón casero como accidental y debida, fundamentalmente, a la cohabitación en los mismos enclaves con las anteriores especies de Múridos. Sin embargo, y teniendo en cuenta el carácter cosmopolita de Mus musculus, sí que resulta sorprendente la ausencia en el Delta de C. pusilla ya que se trata de un Cestodo cosmopolita con una gran afinidad por el ratón casero. En este sentido merece la pena recordar que otras especies hospedadoras deltaicas que habitualmente presentan en Iberia Cestodos con ciclo de vida similar al de los Catenoténidos (caso de los Anoplocephálicos infestantes de Arvicola sapidus en España - véase SEGU, 1985; SEGU, FELIU & TORRES, 1987) tampoco han aparecido parasitadas por estos Platelminotos en el Delta, lo cual, de algún modo, puede representar que los condicionantes de los hábitats deltaicos no son favorables a la biología de estos helmintos.

Cabe citar a Postorchigenes gymnesicus, a Maritrema sp. a Echinostoma lindoense, entre los Trematodos, y a Longistriata sp., entre los Nematodos, como especies de localización confinada al Delta del Ebro. Ello no debe

sorprendernos ya que se trata de tres Trematodos de ciclo biológico acuático y de un Nematodo geohelminto, y por tanto de vermes con ciclos evolutivos que se adaptan muy bien a las características fisiográficas y ecológicas del entorno deltaico.

Si procedemos a la comparación de nuestro espectro con el detectado por CASTAÑO (1985), tras diseccionar 93 M. musculus de la Albufera de Valencia y zonas circundantes, cabe detectar también algunas diferencias (véase tabla 12). En general el cuadro de la región Valenciana es mucho más pobre, por cuanto sólo se han detectado 9 especies vermidianas (3 Trematodos, 2 Cestodos y 4 Nematodos) frente a las 16 detectadas en el Delta. En ambos cuadros hay un predominio de los Digénidos de ciclo de vida acuático frente a los de ciclo de vida terrestre, pero si exceptuamos P. gymnesicus, muy expandido y adaptado a Mus musculus del Delta, nos encontramos con especies de Digénidos de aparición muy localizada y muy ocasional, como lo demuestran sus mínimas tasas de infestación. Así, a las denuncias exclusivas de Maritrema sp. y Echinostoma lindoense en el Delta, como consecuencia de la cohabitación de Mus con Crocidura y Rattus (hospedadores habituales de ambos Digénidos respectivamente), se oponen las de Corrigia vitta y Plagiorchis sp. que sólo han sido halladas parasitando a Mus musculus en la Albufera de Valencia (véase CASTAÑO, 1985 y el apartado 5.1.2.3.).

En cuanto a los Nematodos, simplemente mencionar que el cuadro deltaico es mucho más rico que el de la Albufera, debido a la presencia de especies cosmopolitas como Trichuris muris y Calodium hepaticum, y de otras con detecciones muy esporádicas, como Heligmosomoides polygyrus, Longistriata sp. y Gongylonema sp.; aunque en general ambos cuadros son bastante similares, dominando las mismas especies de ageohelminfos y geohelminfos.

A la hora de proceder a comparar nuestros resultados con los señalados por ESTEBAN (1983) en el Archipiélago Balear (véase tabla 12), cabe detectar también diferencias significativas. Así, el espectro helmintiano en las Islas Gimnesicas está constituido, de acuerdo con ESTEBAN (1983), por 7 helmintos (1 Trematodo, 2 Cestodos y 4 Nematodos). Entre dichos vermes no se han detectado en nuestro estudio Catenotaenia pusilla y Physaloptera getula. Se trata de un Cestodo cosmopolita, presente en la mayoría de biotopos peninsulares, pero no detectado ni en la Albufera de Valencia ni en el Delta, y de un Nematodo de origen africano, muy frecuente en el Atlas, que debió introducirse hace mucho tiempo con otros hospedadores habituales y que se ha

<u>Helmintos</u>	Península Ibérica	Albufera de Valencia	Islas Gimnesicas	Islas Pitiusas	Presente trabajo
<u>TREMATODA</u>					
<u>Brachylaima</u> sp.	•	•	•	•	•
<u>Corrigia</u> vitta		•			
<u>Plagiorchis</u> sp.		•			
Allassogonoporinae gen. sp.	•				
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>					•
<u>Maritrema</u> sp.					•
<u>Echinostoma lindoense</u>					•
<u>CESTODA</u>					
<u>Hydatigera taeniaeformis</u> larvae	•	•	•	•	•
<u>Mesocestoides lineatus</u> larvae	•				
<u>Catenotaenia pusilla</u>	•		•		
<u>Hymenolepis straminea</u>	•				•
<u>Hymenolepis diminuta</u>	•				
<u>Hymenolepis fraterna</u>	•	•			•
<u>NEMATODA</u>					
<u>Trichuris muris</u>	•				•
<u>Calodium hepaticum</u>	•				•
<u>Trichinella spiralis</u>	•				•
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	•				•
<u>Longistriata</u> sp.	•				•
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	•	•			•
<u>Gallegostrongylus ibicensis</u>					•
<u>Syphacia obvelata</u>	•	•	•	•	•
<u>Aspicularis tetraptera</u>	•	•		•	•
<u>Heterakis spumosa</u>	•	•		•	•
<u>Gongylonema neoplasticum</u>	•				
<u>Gongylonema</u> sp.			•	•	
<u>Mastophorus muris</u>	•	•	•		•
<u>Physaloptera getula</u>				•	

Tabla 12 .- Comparación de los espectros cualitativos de las helmintofaunas de Mus musculus detectadas en el presente trabajo, Península Ibérica, Albufera de Valencia y zonas circundantes, y Archipiélago Balear (Islas Gimnesicas e Islas Pitiusas).

adaptado al ratón casero de las Islas Gimnesicas.

Respecto a las Islas Pitiusas, M. musculus -según ESTEBAN (1983)- posee un espectro constituido por 1 Trematodo, 1 Cestodo y 5 Nematodos; cabe señalar como única ausencia en nuestro trabajo la de Gallegostrongylus ibicensis, que parece ser una especie confinada a su "tierra típica" Ibiza, si bien su presencia ha sido puesta de manifiesto en la Comunidad Valenciana, concretamente en un ratón casero procedente de Burjasot (ESTEBAN, com. pers.). Las ausencias más significativas en Baleares en relación a la vermifauna del Delta son prácticamente las mismas que las peninsulares. De un modo esquemático podrían citarse todos los Digénidos de ciclo de vida acuático, y a Hydatigera taeniaeformis larvae, H. fraterna y los Nematodos de ciclo vital tipo geohelminto o pseudogeohelminto. Ello es lógico teniendo en cuenta que no existen demasiados biotopos húmedos en las Islas en donde habiten Aves acuáticas, aunque sólo sea en determinados periodos anuales como consecuencia de las migraciones. Además, la aridez del clima balear juega en detrimento de los ciclos biológicos de muchos parásitos.

En el caso del ratón silvestre Mus spretus, no podemos hacer comparación alguna de nuestros resultados con los aportados por diversos autores hispanos (FELIU, 1980; ESTEBAN, 1983; MOTJE, 1984; etc.), dado lo poco representativo que resulta el espectro vermídiano deltaico de dicho micromamífero, como consecuencia del escaso número de ejemplares analizados en el Delta. Ya se sabe que han sido 5 los Mus spretus autopsiados y que sólo hemos podido detectar dos especies vermídianas (Brachylaima sp. y Syphacia obvelata). De hecho este espectro es sólo una parte del que parece poseer en realidad el Múrido en nuestro país (FELIU, MAS-COMA & GALLEGO, 1980). Desgraciadamente, va a ser muy difícil ampliar el espectro de Mus spretus en el Delta puesto que el ratón silvestre no se adentra en la llanura deltaica y sólo se puede capturar, y muy esporádicamente, en los límites del Delta. En base a la somera representatividad de la vermifauna de este Múrido en nuestro escrito, no creemos que sea el momento oportuno para enumerar la vermifauna que presenta Mus spretus en los distintos lugares de su área de distribución, por lo que remitimos al lector a las diversas revisiones llevadas a cabo por FELIU (1980), ESTEBAN (1983) y MOTJE (1984), entre otros, en donde se da a conocer de un modo muy concreto la configuración de la helmintofauna del ratón de cola corta en todo nuestro territorio.

Un caso análogo al de Mus spretus es el que acontece con Apodemus sylvaticus. No podemos intentar la comparación de la vermifauna del ratón de campo deltaico con respecto a las helmintofaunas halladas por diversos autores en otros lugares, ya que sólo hemos dispuesto de 2 hospedadores para confeccionar esta vermifauna deltaica. Lógicamente, ésta aparece muy empobrecida y constituida sólo por Brachylaima sp., Taenia parva larvae, Trichuris muris, y Heligmosomoides polygyrus. Al igual que en el caso anterior, creemos inoportuno repasar la vermifauna del ratón de campo en España teniendo en cuenta que ésta ha sido ampliamente abordada en múltiples trabajos (FELIU, 1980; ESTEBAN, 1983; FELIU, MAS-COMA & GALLEGO, 1984; MAS-COMA & FELIU, 1984; FELIU, GRACENEA & TORREGROSA, en prensa; etc.).

En lo que concierne a la helmintofauna del único Arvicólido deltaico, Arvicola sapidus, respecto a la que presenta en toda su área de distribución -confinada a Francia y la Península Ibérica- cabe decir que, fuera del territorio nacional, sólo tenemos conocimiento de los trabajos de BAER (1932), DOLLFUS et al. (1961) y BERNARD (1964) al respecto de los helmintos de este Roedor. Recopilando estos escritos la vermifauna del Arvicólido queda configurada por:

CESTODA

Taenia taeniaeformis larvae

Paranoplocephala omphalodes

Hymenolepis horrida

Hymenolepis sp.

NEMATODA

Trichuris muris

Heligmosomum polygyrum

Rhabditis sensu lato

Syphacia obvelata

Este cuadro helmintiano es estructuralmente semejante al que presenta la rata de agua ibérica, y como a este espectro helmintiano ya le dedicaremos suficientemente la atención, no nos parece adecuado comentar los resultados de fuera de nuestras fronteras con los obtenidos en el Delta.

En la Península Ibérica pocos son los escritos que han aparecido sobre la vermifauna de este Roedor y algunos de ellos, a nuestro entender, son bastante inexactos y además han estado efectuados con muy poco material, lo que los hace todavía menos fiables. Todo parece indicar que el único escrito que merece una gran fiabilidad, al haber configurado de una manera bastante fidedigna el espectro real del Roedor, es el realizado por SEGU (1985). Teniendo en cuenta el escrito del autor catalán, que diseccionó 139 A. *sapidus* procedentes de 21 provincias españolas, la fauna vermidiana de la rata de agua ibérica está constituida por:

TREMATODA

Notocotylus neyrai
Notocótylus gonzalezi
Dicrocoelium sp.
Allassogonoporinae gen. sp.

CESTODA

Hydatigera taeniaeformis larvae
Taenia crassiceps larvae
Anoplocephaloides dentata
Paranoplocephala omphalodes
Paranoplocephala gracilis
Hymenolepis asymetrica

NEMATODA

Trichuris muris
Eucoleus bacillatus
Trichostrongylus retortaeformis
Heligmosomoides laevis
Carolinensis minutus
Syphacia nigeriana

Enfrentando este espectro con el de la rata de agua deltaica, constituido únicamente por 5 especies (véase apartado 5.1.2.6.), cabe escribir que:

a) entre los Trematodos es donde hallamos las diferencias más significativas, puesto que en el Delta no aparece N. neyrai, especie muy expandida por toda la Península Ibérica, y en cambio en dicha zona se ha detectado Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus, especies que sólo se han hallado en el Delta del Ebro parasitando a A. sapidus; b) por lo que respecta a la Cestodofauna y Nematodofauna, éstas se ven muy empobrecidas en el Delta; tanto es así que no se detecta ninguna especie de Cestodo y sólo aparecen tres especies, las más típicas del Roedor (Trichuris sp., Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana); y c) la ausencia en el Delta de especies como E. bacillatus, T. retortaeformis y H. laevis se justifica plenamente por la inexistencia en el entorno deltaico de los hospedadores habituales de dichos helmintos, que afectan a la rata de agua peninsular solo accidentalmente, al cohabitar estos hospedadores principales y A. sapidus en determinados biotopos de la Península.

Nada podemos comentar acerca de la influencia que puede ejercer un ecosistema aislado como las Baleares sobre la vermifauna de A. sapidus dado que la rata de agua no puebla dichas Islas, y, además, tampoco viven en ellas ninguna especie de Arvicólido.

CAPITULO SEXTO

CONSIDERACIONES HELMINTO-ECOLOGICAS
ZOOGEOGRAFICAS Y BIOECOLOGICAS

6.- GENERALIDADES

Hemos dedicado el capítulo sexto de la Memoria a considerar aspectos helminto-ecológicos, zoogeográficos y bioecológicos de las helmintofaunas parásitas detectadas en las principales especies hospedadoras del presente escrito.

A nuestro entender todo estudio helmintofaunístico debe ir acompañado de un análisis de los principales factores ecológicos que inciden sobre el binomio parásito-hospedador; este análisis debe ayudar a comprender la naturaleza de los cuadros vermidianos cualitativos y cuantitativos. Este ha sido el motivo por el que, después de haber efectuado, en el capítulo anterior, el estudio de la vermifauna desde un punto de vista cualitativo, pasemos a realizar, primeramente el análisis cuantitativo de las vermifaunas halladas, para posteriormente incidir en los factores ecológicos que más parecen actuar sobre las helmintofaunas en cuestión (en concreto, el sexo, la edad y la alimentación del hospedador; y la flora y fauna del biotopo y la época de anual de captura).

A continuación, en este capítulo, se realizan unas consideraciones zoogeográficas, que a nuestro entender son básicas para comprender determinados cuadros vermidianos. Para ello se estudia la zoogeografía de los vermes de las especies hospedadoras dominantes en el Delta (C. russula, R. norvegicus, M. musculus y A. sapidus), la más significativa en nuestro estudio.

Finalmente se aborda la helmintofauna de los micromamíferos deltaicos desde un punto de vista bioecológico. Para ello tendremos que apoyarnos en muchos de los factores ecológicos y zoogeográficos analizados anteriormente en este propio capítulo. En este apartado se intenta explicar la presencia de las especies de helmintos halladas, fundamentalmente por la naturaleza de sus ciclos de vida.

6.1.- CONSIDERACIONES HELMINTOECOLOGICAS

En este apartado se lleva a cabo el análisis de la posible incidencia de diversos factores ecológicos sobre las helmintofaunas de las especies de pequeños mamíferos pobladoras del Delta del Ebro. Se inicia el estudio con la configuración de los espectros cuantitativos, reflejo de dichas acciones ecológicas, para proseguir con el análisis detallado de todos aque-

llos aspectos ecológicos inherentes o extrínsecos al hospedador, que más parecen intervenir sobre los parásitos en el entorno deltaico.

6.1.1.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS Y ROEDORES POBLADORAS DEL DELTA DEL EBRO

Previamente al análisis de los diferentes factores ecológicos más influyentes sobre las respectivas helmintofaunas de los hospedadores deltaicos, será útil disponer de los resultados acerca de la composición cuantitativa de la helmintofauna hallada en los hospedadores en cuestión. Estos resultados, a complementar con los apuntados en el estudio cualitativo, facilitarán la asimilación de las conclusiones helminto-ecológicas que podamos deducir.

Para las especies que podamos realizar un estudio cuantitativo fidedigno (especies hospedadoras de las que se dispone de suficientes ejemplares) se estudia el porcentaje de aparición de sus helmintos, las especies aparecidas en mayor número de ocasiones (dominante y subdominantes), así como aquellos elementos más distintivos de cada helmintofauna y la comparación de todos estos resultados con los obtenidos en áreas geográficamente próximas, de un modo análogo a como se hizo en el capítulo quinto con la composición cualitativa.

6.1.1.1.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS

Solo vamos a abordar en este apartado la composición cuantitativa de la musaraña común, C. russula, omitiendo la de la otra especie de Insectívoro pobladora del Delta del Ebro Erinaceus (Aethechinus) algirus, dado que sólo disponemos de dos ejemplares de dicho erizo.

6.1.1.1.1.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE CROCIDURA RUSSELLA

En la tabla 13, se muestran los porcentajes de parasitación generales e individuales para los helmintos hallados en la musaraña deltaica.

En primer lugar cabe decir que hasta cierto punto sorprende el elevado porcentaje de infestación general (95,2%), sobre todo si lo comparamos con otros porcentajes, proporcionados por la bibliografía. De hecho estos datos confirman que nuestro porcentaje es el más elevado que hasta el presente se

Helmintos	nº ejemplares infestados	% parasitación
TREMATODA	341	67,8
<u>Brachylaima</u> sp.	55	10,9
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	23	4,5
<u>Maritrema</u> sp.	295	58,6
<u>Levinseniella</u> sp.	11	2,2
CESTODA	154	30,6
<u>Hymenolepis pistillum</u>	120	23,8
<u>Hymenolepis scalaris</u>	14	2,8
<u>Hymenolepis raillieti</u>	1	0,2
<u>Pseudhymenolepis redonica</u>	53	10,5
NEMATODA	435	86,5
<u>Liniscus incrassatus</u>	145	28,8
<u>Aonchotheca europaea</u>	216	42,9
<u>Calodium splenaecum</u>	125	24,8
<u>Calodium soricicola</u>	9	1,2
<u>Paracrenosoma combesi</u>	148	29,4
<u>Parastrongyloides winchesi</u>	266	52,9
<u>Longistriata</u> sp.	84	16,7
ACANTOCEFALA	3	0,6
<u>Acantocephala</u> sp.	3	0,6
TOTAL POR HELMINTOS	479	95,2

Tabla 13.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Crocidura russula en el Delta del Ebro (n=503).

conoce en nuestro país para esta especie de Insectívoro.

La especie dominante entre el espectro helmintiano de la musaraña común del Delta del Ebro ha sido el Trematodo Maritrema sp., con un 58,6% de parasitación. Las dos especies subdominantes, primera y segunda, han sido, respectivamente, Parastrongyloides winchessi (52,9%) y Aonchotheca europaea (42,9%). La condición de hospedador que se alimenta casi exclusivamente de Invertebrados parece ser el principal factor que explica la presencia de dos especies heteroxenas (Maritrema sp. y A. europaea) entre los tres parásitos más frecuentes en la Crocidura deltaica. Además, el hecho de que un verme, que posiblemente sea autoctono del Delta (Maritrema sp.), constituya la especie más abundante en el cuadro helmintiano del Sorícido en cuestión, confirma la peculiaridad de la parasitofauna deltaica, ya aludida en el capítulo quinto.

6.1.1.1.2.- ANALISIS COMPARADO DEL ESPECTRO CUANTITATIVO DE CROCIDURA RUSSULA DEL DELTA DEL EBRO EN RELACION AL DEL INSECTIVORO EN AREAS GEOGRAFICAMENTE PROXIMAS

Como ya hemos apuntado anteriormente, el 95,2% de infestación general en la musaraña deltaica constituye el porcentaje más elevado de todos los detectados hasta la fecha en España. Así YSAC (1978) detectó un 77,7% de parasitación en C. russula de Meda Grossa, ESTEBAN (1983) un 59,3% en la musaraña ibicenca y TORREGROSA (1984) un 63,8% en material procedente de la misma isla. Al respecto merece la pena señalar que probablemente ello sea debido a las características del entorno deltaico, ya que los índices de parasitación hallados para los Roedores Miomorfos deltaicos muestran los mismos caracteres. Con respecto al extenso estudio realizado por GALAN-PUCHADES (1986) cabe subrayar que no podemos comparar los resultados globales obtenidos por la citada autora debido a que sólo estudió la Platelmintofauna. De todos modos cabe apuntar que en el interior ibérico, y tras estudiar 119 C. russula de 24 provincias distintas, obtuvo un 46,15% de parasitación global por Platelmintos, mientras que en nuestro caso la parasitación por Trematodos y Cestodos ha sido del 67,8% y 30,6% respectivamente.

Volviendo a los datos procedentes de anteriores trabajos, se observa que YSAC (1978) encontró que el helminto dominante fue Pseudhymenolepis redonica (60 % de parasitación) y los subdominantes primero y segundo Aon-

chotheca europaea (28,8%) e Hymenolepis pistillum (24,4%), respectivamente. Estos datos hacían referencia a la musaraña de la Meda Grossa, porque en Estartit la autora escribió que las especies dominantes fueron a la par, Hymenolepis tiara y Pseudhymenolepis redonica (37,5% de infestación), mientras que las subdominantes primera y segunda, respectivamente, Aonchotheca europaea (25%) y un grupo constituido por diversas especies (Brachylaima sp., Hymenolepis scalaris, Hymenolepis pistillum, Parastrongyloides winchesi, Capillaria splenaeca y Paracrenosoma combesi) (12,5%).

En la isla de Ibiza, ESTEBAN (1983) denunció a Aonchotheca europaea como la especie más asidua de Crocidura russula (43,7%) y después a Pseudhymenolepis redonica (12,5%) y a Hymenolepis pistillum e Hymenolepis sp. (9,3%) como las especies subdominantes primera y segunda respectivamente.

También en Ibiza, TORREGROSA (1984) detectó las mismas especies dominante (A. europaea, 47,2%) y subdominante primera (P. redonica, 22,2%), mientras que la subdominante segunda fue Hymenolepis tiara (16,6%).

En el interior ibérico, GALAN-PUCHADES (1986) apuntó como especie dominante entre la fauna de Platelminfos de C. russula a P. redonica (22,2%), siendo H. tiara e H. pistillum, con un 16,2 y un 13,7% de parasitación respectivamente, las especies que aparecían como subdominantes primera y segunda.

De todos estos datos puede observarse como las especies parásitas que muestran una mayor prevalencia en C. russula de España son casi siempre las mismas (Pseudhymenolepis redonica, Hymenolepis tiara, Hymenolepis pistillum y Aonchotheca europaea). Sin embargo, el Delta del Ebro representa una excepción a estos datos, dada la gran expansión de Maritrema sp. y la presencia de un verme no heteroxeno, Parastrongyloides winchesi (Nematodo monoxeno geohelminto) como primera especie subdominante. Además la zona de nuestro estudio ha sido la única en la que un helminto de ciclo directo ha entrado a formar parte de la lista de los parásitos más frecuentes en la musaraña hispana; este fenómeno está relacionado a nuestro entender, con los factores mesológicos de los hábitats deltaicos, ya que las condiciones de humedad, temperatura e insolación de los biotopos deltaicos sin duda alguna han de ser muy favorables a la viabilidad de las formas de vida libre de ciertos parásitos (Nematodos monoxenos geohelmintos y pseudogeohelmintos), que encuentran en el medio deltaico un hábitat externo ideal para continuar

su evolución biológica.

Como ocurre en la mayoría de espectros cuantitativos, los Nematodos han sido los vermes más abundantes entre la helmintofauna de la musaraña del Delta del Ebro (86,5% de parasitación). La reiterada presencia de Maritrema sp. en este hospedador ha repercutido en el índice general de parasitación por Trematodos (67,8%), que está por encima incluso del de los Cestodos (30,6%), hecho que pocas veces acontece en una especie hospedadora, ya sea Insectívoro o Roedor.

ESTEBAN (1983) también observó como los Nematodos (53,1%) eran siempre más frecuentes que los Cestodos (43,7%) y que los Trematodos (9,3%).

En la misma isla de Ibiza, TORREGROSA (1984) obtuvo resultados parecidos, pues escribió un 61,1% de parasitación para los Nematodos, un 50,0% para los Cestodos y un 8,3% para los Trematodos.

6.1.1.2.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE LAS ESPECIES DE ROEDORES

Al igual que sucediera con el erizo moruno entre los Insectívoros, hemos omitido detallar el espectro cuantitativo de Mus spretus y Apodemus sylvaticus debido a la escasez de hospedadores de estas especies con los que se ha podido contar. Así pues, sólo vamos a tratar el espectro cuantitativo de los tres Múridos que pueblan el Delta del Ebro en mayor proporción (R. rattus, R. norvegicus y M. musculus) y el del único Arvicólido que habita en dicha zona (A. sapidus).

6.1.1.2.1.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE RATTUS RATTUS

En la tabla 14 se expone la composición cuantitativa de la helmintofauna de la rata negra deltaica. De su observación se deduce que Nippostrongylus brasiliensis ha sido la especie de helminto dominante, mientras que las dos especies subdominantes han resultado ser, con idéntico porcentaje de infestación, Brachylaima sp. y Aspicularis tetraptera. Resulta adecuado apuntar, no obstante, que el hecho de que solamente se hayan autopsiado 16 ejemplares de R. rattus en nuestro estudio supone que los datos de este hospedador no serán muy representativos de su verdadero espectro, aunque, por el hecho de que en muchos otros estudios los ejemplares analizados tampoco han sido numerosos, podemos decir que nuestras cifras adquieren un valor más re-

Helmintos	nº ejemplares infestados	% parasitación
TREMATODA	3	18,7
<u>Brachylaima</u> sp.	3	18,7
CESTODA	3	18,7
<u>Hymenolepis diminuta</u>	2	12,5
<u>Hymenolepis fraterna</u>	1	6,2
NEMATODA	8	50,0
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	8	50,0
<u>Syphacia muris</u>	1	6,2
<u>Aspiculuris tetraptera</u>	3	18,7
TOTAL POR HELMINTOS	9	56,2

Tabla 14.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Rattus rattus en el Delta del Ebro (n=16).

presentativo, al compararlas con las de otros autores, tal y como veremos posteriormente.

En lo que respecta a los porcentajes de infestación generales, resulta lógico el aumento de la parasitación por las especies de Nematodos (50,0%) con respecto al de las de Platelminfos (18,7% tanto para Trematodos como para Cestodos).

6.1.1.2.2.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE RATTUS NORVEGICUS

Una vez más Nippostrongylus brasiliensis se convierte en el helminto más abundante entre la vermifauna de una especie de Rattus, en esta ocasión R. norvegicus. Los Trichúridos Trichosomoides crassicauda y Eucoleus gastricus, por este orden, constituyen la primera y segunda especie subdominante. Ello puede observarse en la tabla 15, donde se refleja el cuadro vermidiano de la rata gris deltaica, según nuestro estudio.

El 86,2% de infestación general en el Múrido cabe considerarlo elevado, fundamentalmente en base a los índices de parasitación conocidos en otros Roedores Miomorfos ibéricos. Así FELIU (1980), apuntó un 70,7% de infestación para Mus musculus, un 65,6% para Mus spretus y un 84,8% para Apodemus sylvaticus, cifras que están por debajo de los valores detectados por nosotros (piénsese que en Ibéria, A. sylvaticus es el micromamífero dominante y, por tanto, el que presenta una de las mayores intensidades en la parasitación general).

Por otra parte cabe resaltar, por su poca frecuencia en este tipo de estudios, el alto índice de parasitación hallado en nuestro trabajo por Digénidos (19,7%). Hay que reconocer, sin embargo, que ello es debido a un fenómeno también poco habitual, como es la presencia de los Trematodos Echinostomátidos en el el cuadro parasitario de Rattus norvegicus en la región Paleártica.

En lo que se refiere a los Cestodos, cabe subrayar el bajo índice de infestación por estos Platelminfos tanto global, como individualmente por especies, sobre todo si comparamos nuestros datos con los de otros autores peninsulares. Este hecho ya fue advertido por FELIU (1983) y es probablemente debido a la mayor facilidad por parte de las especies del género Hymenolepis para completar su ciclo evolutivo entre Rattus moradores de há-

Helmintos	nº ejemplares infestados	% parasitación
TREMATODA	151	19,7
<u>Brachylaima</u> sp.	53	6,9
<u>Plagiorchis</u> sp.	3	0,4
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	2	0,3
<u>Maritrema</u> sp.	3	0,4
<u>Echinostoma lindoense</u>	26	3,4
<u>Echinoparyphium recurvatum</u>	81	10,5
<u>Hypoderaeum conoideum</u>	3	0,4
CESTODA	200	26,0
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	32	4,2
<u>Hymenolepis diminuta</u>	87	11,3
<u>Hymenolepis fraterna</u>	50	6,5
<u>Hymenolepis</u> sp.	9	1,2
NEMATODA	623	81,1
<u>Eucoleus gastricus</u>	140	18,2
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	209	31,2
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	1	0,1
<u>Strongyloides ratti</u>	13	1,7
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	495	65,1
<u>Syphacia muris</u>	1	0,1
<u>Heterakis spumosa</u>	113	14,7
TOTAL POR HELMINTOS	662	86,2

Tabla 15 .- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Rattus norvegicus en el Delta del Ebro (n=768). Para T. crassicauda (n=669).

bitats peridomésticos.

En los Nematodos, el 81,1% de parasitación hallado es ligeramente superior a los datos que de este grupo de helmintos ha proporcionado la bibliografía para otros escritos en los que se ha abordado cuantitativamente la Nematodofauna de la rata gris.

6.1.1.2.3.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE MUS MUSCULUS

En la tabla 16 aparecen especificados los resultados cuantitativos obtenidos para los helmintos parásitos de los ratones caseros de nuestro trabajo.

La parasitación global obtenida en el ratón casero deltaico (72,9%) coincide prácticamente con los datos aportados por otros autores, tanto en la Península Ibérica, como en el Archipiélago Balear.

La especie dominante entre el espectro vermidiano de Mus musculus del Delta ha sido el Trematodo Postorchigenes gymnesicus, con un 46,1% de parasitación. Las especies subdominantes primera y segunda han sido respectivamente Syphacia obvelata (35,1%) e Hymenolepis fraterna (9,2%). El hecho de que un verme (P. gymnesicus), que está confinado casi exclusivamente al Delta del Ebro, sea la especie más abundante en el cuadro helmintiano del Múrido en cuestión, confirma, una vez más, la peculiaridad de la parasitofauna deltaica y comporta que la infestación total por Trematodos sea la más elevada de entre las conocidas hasta la fecha para M. musculus (47,6%) en España. Además, ello comporta el paso de la especie S. obvelata de su posición habitual de dominante a la de especie subdominante, lo cual conlleva también a un hecho insólito en la vermifauna de Mus musculus; este se refiere a la menor prevalencia de parasitación por Nematodos que por Trematodos (FELIU, 1980; MOTJE, 1984).

En lo que se refiere a los Cestodos, hay una evidente uniformidad de nuestros resultados (16,5%) respecto de los detectados por diversos autores peninsulares (MOTJE, 1984; VAZQUEZ, 1986).

6.1.1.2.4.- ESPECTRO CUANTITATIVO DE ARVICOLA SAPIDUS

De la observación de la tabla 17, se deduce que C. minutus es la especie dominante entre la vermifauna de la rata de agua. Este hecho puede ser

Helmintos	nº ejemplares infestados	% parasitación
TREMATODA	311	47,6
<u>Brachylaima</u> sp.	3	0,5
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	301	46,1
<u>Maritrema</u> sp.	26	4,0
<u>Echinostoma lindoense</u>	1	0,1
CESTODA	108	16,5
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	41	6,3
<u>Hymenolepis straminea</u>	1	0,1
<u>Hymenolepis fraterna</u>	60	9,2
NEMATODA	251	38,4
<u>Trichuris muris</u>	6	0,9
<u>Calodium hepaticum</u>	1	0,1
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	3	0,5
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	9	1,4
<u>Longistriata</u> sp.	1	0,1
<u>Syphacia obvelata</u>	229	35,1
<u>Aspiculuris tetraptera</u>	1	0,1
<u>Gongylonema</u> sp.	2	0,3
<u>Mastophorus muris</u>	5	0,8
TOTAL POR HELMINTOS	476	72,9

Tabla 16.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Mus musculus en el Delta del Ebro (n=653).

considerado como lógico si pensamos que tanto R. rattus como R. norvegicus en el Delta han presentado entre sus vermifaunas otra especie de geohelmin-
to como dominante (N. brasiliensis).

Trichuris sp. ha sido el helminto subdominante primero y Syphacia nige-
riana el subdominante segundo, con unos índices de parasitación respectivos
del 41,5% y 33,9%. El dato aportado por Trichuris sp. como especie subdomi-
nante, en buena lógica debe ser importante a la hora de tratar de explicar
bajo un prisma ecológico los resultados de nuestro estudio, como en próximos
apartados veremos (téngase en cuenta que T. muris, especie típica de la fa-
milia Muridae, ha sido detectada muy esporádicamente en el Delta del Ebro).
Además, sobresale también la ausencia total de Cestodos y la baja prevalen-
cia de Digénidos (1,7% de parasitación), hecho inhabitual en la mayoría de
los escritos acerca de A. sapidus en toda su área de distribución (SEGU,
1985).

Finalmente, resulta interesante comentar el alto índice de parasitación
total por helmintos (86,4%). Ello es consecuencia del mismo índice detectado
para los Nematodos. Este fenómeno es bastante habitual entre las especies de
Arvicólidos que hoy en día habitan en la Península Ibérica, exceptuando las
especies con tendencias subterráneas, tal y como ya comentaron ROSET (1979)
y CLIMENT, FELIU, ESTEBAN & MAS-COMA (1987).

6.1.1.2.5.- ANALISIS COMPARADO DE LOS ESPECTROS CUANTITATIVOS DE LOS ROEDO- RES DELTAICOS EN RELACION A LOS QUE PRESENTAN DICHOS HOSPEDADO- RES EN AREAS GEOGRAFICAMENTE PROXIMAS.

Ha habido una cierta coincidencia entre los autores hispanos que han
estudiado R. rattus de hábitats peridomésticos acerca de las especies pa-
rásitas dominantes y subdominantes. Así, GONZALEZ CASTRO (1944) halló a
Capillaria hepatica (= C. hepaticum) (66%) como especie dominante y a Hyme-
nolepis fraterna (33%) como subdominante. GALLEGO BERENGUER (1959) también
citó al Trichúrido como especie dominante (33%) y al Hymenolepídido como sub-
dominante (16%). En los dos casos los hospedadores procedían de núcleos ur-
banos y, al igual que en nuestro estudio, el número de hospedadores anali-
zados fue bajo (10 R. rattus frugivorus de Granada y 6 R. rattus de Barce-
lona respectivamente). Estos resultados peninsulares de hospedadores de zo-
nas urbanas son muy diferentes a los hallados en nuestro estudio. Así, la

Helmintos	nº ejemplares infestados	% parasitación
TREMATODA	2	1,7
<u>Psilotrema spiculigerum</u>	1	0,8
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	1	0,8
NEMATODA	102	86,4
<u>Trichuris sp.</u>	49	41,5
<u>Carolinensis minutus</u>	83	70,3
<u>Syphacia nigeriana</u>	40	33,9
TOTAL POR HELMINTOS	102	86,4

Tabla 17.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Arvicola sapidus en el Delta del Ebro (n=118).

especie dominante hallada por los referidos autores, ni tan siquiera ha sido detectada por nosotros y la subdominante lo ha sido, pero en una muy baja prevalencia. En biotopos peninsulares silvestres, la presencia de la rata negra comporta en su espectro parasitario una disparidad de datos cuantitativos. Así, CASTAÑO (1985) escribió que Syphacia muris (42,7%) era la especie dominante y Brachylaima spp. (19,1%) y Nippostrongylus brasiliensis (13,6%) las subdominantes; BOTET (1987) aportó unos resultados muy parecidos, aunque ello fue debido a que los animales analizados procedían de la misma zona geográfica (Albufera de Valencia); AGUILO (1987), tras realizar un estudio muy extenso por gran parte de la Península Ibérica, denunció a Nippostrongylus brasiliensis (41,4%) como especie dominante y a S. muris y E. gastricus como especies subdominantes primera y segunda, con unos porcentajes de parasitación respectivos del 17,1% y 15,7%. Estos datos, al proceder de biotopos silvestres, no difieren tanto de los nuestros, dado que entre las especies detectadas como mayoritarias por los distintos autores aparecen Nippostrongylus brasiliensis y Brachylaima sp., que también lo son en el Delta.

Repasando los estudios realizados en las Islas Baleares con R. rattus, encontramos diferencias entre los resultados obtenidos en función de la isla de que se trate. Así, del trabajo de ESTEBAN (1983) se deduce el siguiente esquema:

ISLA	ESPECIE DOMINANTE	ESPECIE SUBDOMINANTE
Mallorca	<u>Syphacia muris</u>	<u>Brachylaima</u> sp.
Menorca	<u>Syphacia muris</u>	<u>Mastophorus muris</u> <u>Brachylaima</u> sp.
Ibiza	<u>Brachylaima</u> sp. <u>Trichuris muris</u>	
Cabrera	<u>Brachylaima</u> sp. <u>Syphacia muris</u>	
Formentera	<u>Syphacia muris</u>	<u>Brachylaima</u> sp.
Colom	<u>Hymenolepis diminuta</u>	<u>Mastophorus muris</u>
Espalmador	<u>Physaloptera getula</u> <u>Rictularia proni</u>	<u>Streptopharagus kutasi</u> <u>Mastophorus muris</u>

Ello viene a corroborar lo ya apuntado en el sentido de que existe una gran disparidad entre los cuadros vermicarios de R. rattus capturados en hábitats silvestres en España. Sin lugar a dudas la principal diferencia entre

la helmintofauna de la rata negra del Delta y la de otras zonas geográficamente próximas está en la alta infestación por N. brasiliensis, lo cual da una cierta singularidad al cuadro cuantitativo de dicha zona. Esta característica particular puede extenderse incluso a toda Europa, en donde la mayoría de los estudios llevados a cabo han detectado índices de infestación bajos para N. brasiliensis (véase la revisión de FELIU, 1980).

Entre los porcentajes de infestación totales por helmintos en R. rattus ibéricos cabe observar una evidente disparidad de resultados. En efecto, el 56,2% de infestación de nuestro estudio, habría que compararlo con el 66,6% hallado por GONZALEZ CASTRO (1944) en Granada, el 33,3% de GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona, el 69,1% de CASTAÑO (1985) en la Albufera de Valencia y el 74,1% detectado por AGUILO (1987) en un estudio completo de toda la Península Ibérica. Además resultados más o menos análogos, aunque variables en función de la isla prospectada, fueron hallados por ESTEBAN (1983). Desgraciadamente, la falta de más datos sobre los porcentajes particulares de parasitación por Trematodos, Cestodos y Nematodos de la rata negra hispana no permite realizar mayores consideraciones acerca de los resultados cuantitativos de la presente Memoria.

En lo que concierne a la otra especie del género Rattus pobladora del Delta -R. norvegicus- resulta en principio conveniente realizar la comparación de nuestros resultados cuantitativos en relación a los trabajos, por una parte efectuados con hospedadores urbanos (GONZALEZ CASTRO, 1944; GALLEGO BERENGUER, 1959; VASALLO MATILLA; 1961 a) y por otra con los de procedencia silvestre (CASTAÑO, 1985; AGUILO, 1987; BOTET, 1987). También cabe comparar nuestros resultados con los de la obra de ESTEBAN (1983), a partir de ratas de procedencia insular.

Cabe subrayar inicialmente que no ha habido uniformidad por parte de los investigadores en lo referente a las especies dominantes y subdominantes en los distintos espectros vermidianos de R. norvegicus. Así, GONZALEZ CASTRO (1944) detectó en Granada a Hymenolepis fraterna como especie dominante (24,3% de infestación), seguida de Capillaria hepatica (20,6%). GALLEGO BERENGUER (1959) encontró en Barcelona en primer lugar a Capillaria hepatica (68,6%) como especie dominante y después a Heterakis spumosa (47,5%). Capillaria gastrica (77,9%) y Trichosomoides crassicauda (63,9%) fueron las especies dominantes que halló VASALLO MATILLA (1961 a) en ratas de Salamanca y Madrid (todos estos autores diseccionaron R. norvegicus procedentes de há-

bitats urbanos). De nuevo, y al igual que en R. rattus, hay unas claras diferencias entre estos resultados y los detectados por nosotros, ya que alguna de las especies dominantes y subdominantes apuntadas por dichos autores, o no han aparecido en el Delta (Calodium hepaticum), o lo han hecho con una relativa poca frecuencia (H. fraterna, con un 6,5% de parasitación). En cambio la especie dominante hallada por nosotros, Nippostrongylus brasiliensis con un 65,1% de parasitación, no ha sido detectada o lo ha sido en baja proporción en los escritos de los antedichos autores.

En otro orden de cosas, remitiéndonos a los estudios realizados con ratas grises capturadas en biotopos silvestres, encontramos una mayor afinidad entre los resultados cuantitativos allí detectados y los de nuestro estudio. CASTAÑO (1985) y BOTET (1987) detectaron en la Albufera de Valencia y zonas circundantes los mismos helmintos dominantes y subdominantes, con unos porcentajes de parasitación similares. La especie dominante fue Nippostrongylus brasiliensis con un 27,1% y 20,7% respectivamente, y la subdominante Heterakis spumosa con un porcentaje respectivo de 15,7% y 13,1%. Todavía más similares a nuestros hallazgos fueron los datos aportados por AGUILO (1987), quien diseccionó 489 ejemplares de rata gris procedentes de diversas provincias peninsulares y apuntó las mismas especies dominantes y subdominantes primera y segunda, con unos porcentajes de parasitación también bastante parecidos a los nuestros (Nippostrongylus brasiliensis -58,6%- , Trichosomoides crassicauda -26,1%- y Eucoleus gastricus -23,9%-).

Finalmente, refiriéndonos al Archipiélago Balear, sólo en la isla de Mallorca podemos hablar de especies dominantes y subdominantes entre los helmintos de Rattus norvegicus, dado que es la única isla de la que se dispone de cierto número de animales (n=22). Según ESTEBAN (1983) la especie dominante en dicha isla es Heterakis spumosa (50,0%) y la subdominante Syphacia muris (31,8%). De nuevo estos resultados vuelven a ser discordantes con los nuestros, ya que en el Delta S. muris sólo ha aparecido con un 0,1% de parasitación; todo ello nos induce también a pensar que el cuadro cuantitativo de R. norvegicus es en gran parte dependiente del biotopo de captura y que por tanto está muy ligado a los factores ecológicos del entorno.

El porcentaje de infestación total detectado en la rata gris del Delta puede considerarse elevado. Otros autores que han analizado helmintológicamente la rata de alcantarilla han encontrado, en general, porcentajes de in-

festación inferiores a los del presente trabajo. A modo de ejemplo citaremos los estudios de GONZALEZ CASTRO (1944), que encontró un 53,4% de infestación; GALLEGO BERENGUER (1959) con un 79,3%; CASTAÑO (1985) con un 57,1%; y BOTET (1987) con un 51,7%. Sólo ESTEBAN (1983) y AGUILO (1987) obtuvieron resultados comparables a los nuestros, como lo demuestra los porcentajes hallados respectivamente por estos autores en la Península Ibérica y en Ibiza (81,2% y 86,4%). Parece obvio que este alto porcentaje de parasitación total se produce como consecuencia de los altos índices de infestación particulares de las especies dominante (N. brasiliensis -65,1%-) y subdominante (T. crassicauda -31,2%-). El hecho de que ambos Nematodos sean monoxenos, el primero geohelminto y el segundo pseudogeohelminto, confirma una vez más que el entorno deltaico ofrece unas condiciones mesológicas idóneas para el desarrollo de vermes de ciclos vitales con estas características.

Por otra parte cabe resaltar, por su poca frecuencia en este tipo de estudios, el índice de parasitación hallado en nuestro trabajo por Digénidos (19,7%). Dicho índice es debido principalmente a dos factores: a) la abundante fauna malacológica, tanto acuática como terrestre, existente en el entorno deltaico y b) la presencia de Aves acuáticas en dicho entorno, las cuales han condicionado los elevados índices de parasitación por Trematodos Echinostomátidos en general y de Echinoparyphium recurvatum en particular (10,5%) al ser hospedadores habituales de dichos Digénidos. Tan sólo en los trabajos, realizados en hábitats silvestres parecidos al Delta del Ebro -como en el caso de la Albufera de Valencia-, se obtienen resultados paralelos a los nuestros. En efecto, CASTAÑO (1987) obtuvo un 17,8% de parasitación general por Digénidos y BOTET (1987) detectó un 16,2%; sin embargo en estos estudios, así como en el realizado por AGUILO (1987) y que obtuvo un 18,2% de parasitación general por Trematodos en la Península ibérica, no fueron especies de ciclo vital acuático las dominantes entre los Digénidos, sino que lo fue Brachylaima sp. -especie de ciclo vital terrestre- con unos porcentajes entre 7,6 y 9,3.3%.

Todo lo contrario ocurre con los Cestodos, que poseen un bajo índice de infestación tanto global, como individual, sobre todo si comparamos nuestros datos con los de otros autores peninsulares que han analizado ratas grises de procedencia peridoméstica. Este hecho debemos justificarlo en virtud del fenómeno, ya conocido, que las especies del género Hymenolepis poseen mayor fa-

ilidad para cerrar su ciclo evolutivo en hábitats peridomésticos que en hábitats silvestres (FELIU, 1980).

Todos estos resultados vienen a sugerir que la mayor o menor prevalencia de un helminto, especialmente heteroxeno, en Rattus norvegicus de Iberia está en función de los condicionantes ecológicos que se dan en una zona determinada. Esta misma hipótesis explica el aumento de la infestación por Trematodos Digénidos entre las ratas de nuestro estudio, ya que las peculiares condiciones ambientales del Delta del Ebro condicionan la frecuente aparición de estos Platelminidos.

Para finalizar cabe apuntar que la mínima incidencia de algunos helmintos parásitos en R. norvegicus del presente trabajo (Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Heligmosomoides polygyrus y Syphacia muris) (véase tabla 15) confirma el carácter ocasional de estas parasitosis, motivadas, en el caso de los Digénidos, por las etologías del Roedor, lo que le permite cohabitar en ciertos enclaves con los hospedadores habituales de dichos vermes (Mus musculus y Crocidura russula) e infestarse con sus formas metacíclicas.

A la hora de comparar el espectro cuantitativo de un hospedador con los porcentajes dados por otros autores para el mismo hospedador, lógicamente se han de marcar unos objetivos; justamente estos objetivos son los que condicionan la elección de los trabajos que se insinúan más interesantes y/o representativos de entre los existentes en la literatura. En nuestro caso hemos creído conveniente comparar el cuadro cuantitativo de Mus musculus del Delta del Ebro con los resultados hallados por GONZALEZ CASTRO (1944), GALLEGO BERENQUER (1959), FELIU (1980), ESTEBAN (1983), MOTJE (1984) y CASTAÑO (1985). En el caso de los dos primeros por tratarse de Roedores de procedencia urbana, mientras que los otros son de procedencia silvestre. Concretamente GONZALEZ CASTRO (1944) diseccionó 106 Mus musculus de Granada y GALLEGO BERENQUER (1959) hizo lo propio con 31 ejemplares de Barcelona; FELIU (1980) autopsió 89 ratones caseros procedentes en su inmensa mayoría de Cataluña; ESTEBAN (1983) hizo lo propio con 72 ejemplares del Archipiélago Balear; MOTJE (1984) analizó 399 M. musculus procedentes de toda la Península Ibérica y finalmente CASTAÑO (1985) estudió 93 animales procedentes de la Albufera de Valencia.

Las especies de helmintos dominantes y subdominantes han variado mucho según los escritos. Ello queda reflejado en el siguiente esquema:

AUTOR	AÑO	PROCEDENCIA	ESPECIE DOMINANTE	ESPECIE SUBDOMINANTE 1º	ESPECIE SUBDOMINANTE 2º
GONZALEZ					
CASTRO	1944	Granada	<u>H. taeniaeformis</u>	<u>C. pusilla</u> <u>T. muris</u> <u>S. obvelata</u> <u>A. tetraptera</u>	
GALLEGO					
BERENGUER	1959	Barcelona	<u>C. pusilla</u> <u>A. tetraptera</u>	<u>S. obvelata</u>	<u>H. taeniaeformis</u>
FELIU	1980	Cataluña	<u>S. obvelata</u>	<u>T. muris</u>	<u>C. hepatica</u>
ESTEBAN	1983	Mallorca	<u>S. obvelata</u>	<u>H. taeniaeformis</u>	
		Menorca	<u>S. obvelata</u>	<u>Gongylonema sp.</u>	
		Ibiza	<u>G. ibicensis</u>	<u>Brachylaima sp.</u>	
		Formentera	<u>S. obvelata</u>	<u>H. taeniaeformis</u> <u>Gongylonema sp.</u>	
MOTJE					
	1984	Cabrera	<u>P. getula</u>	<u>S. obvelata</u>	
CASTAÑO					
	1985	P. Ibérica	<u>S. obvelata</u>	<u>H. fraternana</u>	Allasgonoporinae gen. sp.
PRESENTE					
	1988	Albuf. Valenc.	<u>S. obvelata</u>	<u>A. tetraptera</u>	<u>Plagiorchis sp.</u>
TRABAJO					
		Delta del Ebro	<u>P. gymnesicus</u>	<u>S. obvelata</u>	<u>H. fraternana</u>

En primer lugar debemos subrayar que el Oxyúrido Syphacia obvelata suele estar presente entre las especies dominantes de todas las procedencias, dada su vía de transmisión, adaptable fácilmente a la mayoría de biotopos donde habita Mus musculus. A pesar de ello, si exceptuamos S. obvelata, existe una gran diversidad de especies dominantes, lo que viene a sugerir que la mayor o menor adaptación de un helminto en Mus musculus depende en gran medida de los diversos factores bióticos y abióticos que existen en las distintas zonas prospectadas. Ello vendría apoyado por una serie de hechos evidentes: a) la detección de P. getula (Nematodo de origen africano) únicamente en la isla de Cabrera; b) la ausencia total de Trematodos en los ejemplares de procedencia urbana (en todos los demás enclaves se han detectado Digénidos, aunque es cierto que en muchos casos en mínimas proporciones); c) la presencia de Trematodos de ciclo evolutivo acuático sólo en los estudios que analizan animales procedentes de hábitats más o menos encharcados habitualmente (Delta del Ebro y Albufera de Valencia). En este sentido, el hecho de que la especie dominante en Mus musculus del Delta del Ebro sea un Digénido (P. gymnesicus), hecho insólito hasta el presente en España y en toda el área de distribución del Múrido (FELIU, 1980), proporciona a la vermifauna del medio deltaico unos caracteres exclusivos.

En lo que se refiere a los Cestodos, hay una clara uniformidad de resultados en los Mus ibéricos. Los porcentajes de infestación generales y particulares son similares según diversos autores. FELIU (1980) denunció un 17,9% de parasitación por estos vermes después de diseccionar 89 ratones careros, mientras que MOTJE (1984) halló un 17,3% tras diseccionar 399 Mus musculus procedentes de 15 provincias españolas; ambos datos se superponen al detectado por nosotros, que ha sido del 16,5%.

En cuanto a los Nematodos, el porcentaje de parasitación en el Delta del Ebro (38,4%) cabe considerarlo como de inferior al detectado por la mayoría de los autores, tanto a partir de escritos con hospedadores de procedencia urbana, como silvestre. Ello viene motivado sobre todo por el hecho de que S. obvelata se haya detectado en una baja prevalencia (35,1%), obteniéndose datos análogos sólo en el escrito de CASTAÑO (1985) (31,2% de parasitación general por Nematodos y 30,1% de parasitación por S. obvelata). Es probable que ello sea debido a que este tipo de hábitats, tan húmedos, no sean los más idóneos para estos Nematodos ageohelminthos.

Las cifras representativas de la infestación total de Mus musculus de la Península han sido bastante dispares. Así, el 72,9% de infestación de nuestro trabajo, se contrapone al 33,1% hallado por GONZALEZ CASTRO (1944) y al 39,8% detectado por CASTAÑO (1985), y en cambio resulta similar al detectado por GALLEGO BERENGUER (1959) (74,1%) y al hallado por FELIU (1980) (70,7%). Si nos fijamos en estos resultados observamos que no parece haber un paralelismo entre el porcentaje de infestación y el tipo de hábitat de captura (urbano o silvestre). Además, esta variabilidad se reafirma en el Archipiélago Balear en donde ESTEBAN (1983) observó unos porcentajes de parasitación totales que oscilaban, desde el 34,5% detectado en Mus musculus de Mallorca, hasta el 93,3% detectado en el ratón de Ibiza.

Al pretender realizar una comparación entre los datos cuantitativos de la helmintofauna del único Arvicólido poblador del Delta, A. sapidus, con respecto a los obtenidos por otros autores nos encontramos con que desgraciadamente los datos cuantitativos de A. sapidus en toda su área de distribución son casi nulos. En este sentido, dado que además el Roedor no puebla el Archipiélago Balear, nos vemos obligados a realizar una comparación de nuestros datos (n=118) con los aportados fundamentalmente por SEGU (1985), quien hizo un estudio muy completo a partir de 139 ejemplares procedentes de 21 provincias peninsulares.

El 86,4% de parasitación general detectado en el Delta es uno de los más altos que en la actualidad se conoce entre los Roedores Ibéricos. Este dato es análogo al que halló SEGU (1985), con un 92,8% de parasitación general; ROSET, ROCAMORA, FELIU & MAS-COMA (1983) detectaron un alto índice (94%) en base a datos de 7 provincias españolas. El porcentaje de parasitación global de A. sapidus es tan alto que sólo es inferior al proporcionado por FELIU (1980, 1985) para la especie Glis glis Linnaeus, 1761 (Gliridae) (97,8%) y supera incluso el 84,8% de infestación hallado por el mismo autor en A. sylvaticus, el micromamífero dominante en Iberia. Sin duda alguna, la presencia de la rata de agua en hábitats semihúmedos facilita la captación de formas metacíclicas de helmintos, que encuentran en estos biotopos condiciones ecológicas muy favorables a su biología.

Las especies dominante y subdominantes denunciadas por SEGU (1985) fueron respectivamente Carolinensis minutus (53,9%), Syphacia nigeriana (33,8%) y Trichuris muris (33,1%). Estos datos poseen una gran analogía con los nues-

tros (Carolinensis minutus, 83%; Trichuris sp. 41,5% y Syphacia nigeriana, 33,9%). El hecho de que se trate de vermes parásitos habituales de dicho Roedor condiciona, sin duda alguna, estos resultados (prueba de ello es que en el Delta, donde el espectro vermidiano de A. sapidus está muy empobrecido son precisamente éstas las tres únicas especies de Nematodos detectadas).

La no presencia de Cestodos entre los helmintos de A. sapidus del Delta, así como la muy baja prevalencia de Digénidos (1,7%), parece estar en desacuerdo con la estructura de la vermifauna que presenta la rata de agua peninsular. Esta posee un 23% y un 12,2% de parasitación general por Digénidos y por Cestodos respectivamente. Este hecho, junto con los bajos índices de infestación hallados para Psilotrema spiculigerum (0,8%) y Postorchigenes gymnesicus (0,8%), que además no han sido hallados en el resto de la Península Ibérica, serán abordados con detalle en capítulos posteriores.

6.1.2.- INCIDENCIA DE ALGUNOS FACTORES ECOLOGICOS SOBRE LOS CUADROS VERMIDIANOS HALLADOS

El estudio de la posible incidencia de algunos factores ecológicos sobre las vermifaunas de las especies de micromamíferos en Iberia ha proporcionado resultados muy interesantes desde que ROSET (1979) iniciara este tipo de análisis. Hasta el presente, y además del citado trabajo de ROSET (1979) en el que se analizaba una especie de Insectívoro (Talpa europaea), sólo se han hecho dos estudios de estas mismas características sobre Insectívoros, a cargo de PEREZ (1986) y FELIU, TORRES & GRACENEA (1987), concretamente ambos en relación a C. russula. Por lo que respecta a los Roedores, han sido diversos los escritos que han aparecido, principalmente sobre Múridos, aunque también se han estudiado los Arvicólidos y los Glíridos (FELIU, 1980; MOTJE, 1984; SERRA, 1984; SEGU, 1985; VAZQUEZ, 1986; etc.).

La interpretación de nuestros resultados en función de los factores ecológicos resulta particularmente interesante, ya que existen pocos precedentes de trabajos de este tipo en Iberia. Además, consultada la bibliografía internacional acerca de la helmintofauna de Rattus spp., aparece un evidente interés en los últimos años por aquellos aspectos helmintoecológicos relacionados con estos Roedores (véase LEONG, LIM, YAP & KRISHNASAMY, 1979; SINGHVI & JOHNSON, 1979, 1980 y 1981; CONLOGUE, FOREYT, ADESS & LEVINE, 1979; CHAIYABUTUR, 1979; MIN, 1979; AKINBOADE, DIPEOLU, OCUNNJI & ADEGOKE, 1981; etc.),

lo que de algún modo demuestra el interés de los helmintólogos por los estudios de este tipo.

La fisiografía peculiar de la zona del Delta, en donde convergen además una serie de particularidades en relación a su fauna, ha supuesto también otro motivo para comprobar el posible paralelismo entre los factores ecológicos más importantes y los cuadros vermidianos.

Resulta lógico comprender que un estudio como el que pretendemos es de una gran complejidad, por lo que deben concretarse los objetivos, para no dar una extensión desmesurada al mismo. Sin entrar en detalles acerca del concepto de las tres disciplinas que intervienen en la Ecología de un organismo parásito (Mesología, Etología y Corología), y a tenor de los datos que pueden ser empleados para realizar el estudio, hemos creído conveniente efectuar el análisis de algunos factores inherentes al hospedador (sexo, edad y alimentación) o no relacionados con él (flora y fauna del biotopo y época anual de captura) que parecen ser los más influyentes y de los que contamos en la actualidad con más datos para poder extraer de nuestro estudio los resultados más aprovechables.

Los resultados proporcionados por el estudio que a continuación se expone deben servir para complementar las consideraciones faunístico-sistemáticas de los anteriores capítulos y acabar de comprender la estructura de las vermifaunas de Crocidura russula, Rattus norvegicus, Mus musculus y Arvicola sapidus en el Delta del Ebro. Cabe decir, para finalizar, que el alto número de individuos de estos hospedadores, principalmente en el caso de los tres primeros, permite pensar que los resultados obtenidos puedan considerarse como significativos y muy próximos a los reales.

6.1.2.1.- FACTORES INHERENTES AL HOSPEDADOR

La toma de datos que se realiza con posterioridad a la captura de los hospedadores tiene su aplicación en el momento de observar la posible influencia de los factores ecológicos dependientes del hospedador (sexo y edad) sobre sus vermifaunas. Los animales, sexados y pesados, pueden ser distribuidos entonces según sexo y categorías de edad, lo que nos permite comprobar hasta que punto los diversos grupos de hospedadores presentan diferencias entre sus helmintofaunas. Además de estos dos factores citados, tam-

bién estudiaremos en este apartado la influencia de la alimentación de los hospedadores sobre sus helmintofaunas.

6.1.2.1.1.- SEXO DEL HOSPEDADOR

A partir de los animales de cada especie hospedadora en los que se ha podido determinar el sexo de una manera clara se ha estudiado la posible incidencia del sexo sobre su helmintofauna. Solo en un pequeño porcentaje de los animales autopsiados no nos ha sido posible la determinación del sexo, debido a que estos animales presentaban la parte correspondiente a las gónadas destrozada o devorada. Cabe adelantar que en las cuatro especies hospedadoras estudiadas (C. russula, R. norvegicus, M. musculus y A. sapidus) no se aprecian cambios ostensibles, ni cualitativos ni cuantitativos, en la aparición de cada especie de helminto en sus respectivos hospedadores, según su sexo. Estos resultados coinciden con otros, efectuados con material europeo.

6.1.2.1.1.1.- EN CROCIDURA RUSSELLA

Las 503 musarañas comunes (C. russula), único Insectívoro del presente estudio que hemos analizado bajo un prisma ecológico, fueron sexadas así: 250 machos, 244 hembras y 9 con sexo indeterminado.

En la tabla 18, se refleja la composición cualitativa y cuantitativa de la helmintofauna de los individuos de ambos sexos de la musaraña común del-taica.

La configuración cualitativa de los machos y hembras difiere tan solo en la especie de Hymenolepídido H. raillieti, ausente en las hembras. De todos modos, la débil infestación del Cestodo en los machos (sólo un animal parasitado de los 250 diseccionados) no permite pensar que el sexo sea un factor que influya activando la presencia del parásito en el hospedador según su sexo.

El paralelismo existente entre los cuadros vermidianos de los especímenes de los dos sexos se patentiza, también, al observar los índices de infestación en machos y hembras. Ni en los porcentajes de parasitación generales -por Trematodos, Cestodos, Nematodos, Acantocéfalos y por el total de helmintos-, ni en los particulares -para cada especie helmintiana- se a-

Helmintos	n(♂♂)=250		n(♀♀)=244	
	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	172	68,8	171	70,1
<u>Brachylaima</u> sp.	22	8,8	32	13,1
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	13	5,2	10	4,1
<u>Maritrema</u> sp.	151	60,4	141	57,8
<u>Levinseniella</u> sp.	4	1,6	7	2,9
CESTODA	75	30,0	79	32,4
<u>Hymenolepis pistillum</u>	66	26,4	53	21,7
<u>Hymenolepis scalaris</u>	5	2,0	9	3,7
<u>Hymenolepis raillieti</u>	1	0,4	--	----
<u>Pseudhymenolepis redonica</u>	25	10,0	28	11,5
NEMATODA	216	86,4	218	89,3
<u>Liniscus incrassatus</u>	85	34,0	59	24,2
<u>Aonchotheca europaea</u>	141	56,4	128	52,5
<u>Calodium splenaecum</u>	63	25,2	62	25,4
<u>Calodium soricicola</u>	4	1,6	5	2,0
<u>Paracrenosoma combesi</u>	80	32,0	60	24,6
<u>Parastrongyloides winchesi</u>	132	52,8	131	53,7
<u>Longistriata</u> sp.	42	16,8	42	17,2
ACANTOCEFALA	2	0,8	1	0,4
<u>Acantocéphala</u> sp.	2	0,8	1	0,4
TOTAL POR HELMINTOS	241	96,4	239	98,0

Tabla 18.- Porcentaje de parasitación de C. russula del Delta del Ebro, según el sexo del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. % = porcentaje de parasitación.

precian diferencias significativas, al igual que ya observaron PEREZ (1986) y TORRES, FELIU & GRACENEA (1987) para este mismo hospedador. Tan solo merecen comentario aparte algunas cifras concretas, numericamente algo diferentes.

Así, se refleja una ligera mayor prevalencia de algunas especies heteroxenas (Brachylaima sp., Levinseniella sp. y Pseudhymenolepis redonica) en las hembras. Ello quizás se contraponga un poco con la etología de los machos, ya que estos tienden a recorrer más territorio que las hembras y a estar más tiempo fuera de las madrigueras. Todo ello conlleva, por tanto, una mayor probabilidad de encontrar e ingerir especies de Invertebrados vehiculadoras de estos helmintos. Este hecho se confirma, principalmente, en el caso de P. combesi, especie heteroxena, al parecer vehiculada por un molusco acuático, y que ha sido detectada bastante más frecuentemente parasitando a los machos.

Otro resultado que merece un pequeño comentario es el obtenido con Liniscus incrassatus, que ha sido el único Nematodo pseudogehelminto que se ha presentado con algo más de asiduidad en los machos que en las hembras, cuando parece que éstas, por el hecho de frecuentar más reiteradamente los mismos hábitats, sean más factibles de ser infestadas por las formas metacíclicas presentes en el suelo. De hecho las tasas parasitarias ligeramente superiores que han ostentado las hembras en el caso de todos los otros Nematodos gehelmintos y pseudogehelmintos detectados (P. winchesi, Longistriata sp., C. splenaecum y C. soricicola), parece indicarlo también así.

Podemos afirmar, por tanto, que el sexo no parece ser un factor influyente sobre la composición de la helmintofauna de la musaraña común de nuestro trabajo.

6.1.2.1.1.2.- EN RATTUS NORVEGICUS

Por diversos motivos sólo 19 ejemplares de R. norvegicus, de las 768 ratas grises capturadas en el Delta del Ebro, no pudieron ser sexados. Los demás animales quedaron repartidos entre 332 machos y 417 hembras, tal y como se refleja en la tabla 19 que plasma la distribución de los helmintos detectados infestando a dicho Roedor en el Delta según el sexo.

La configuración cualitativa de la helmintofauna de los machos y de las

Helmintos	n(♂♂)=332		n(♀♀)=417	
	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	57	17,2	95	22,8
<u>Brachylaima</u> sp.	23	6,9	30	7,2
<u>Plagiorchis</u> sp.	2	0,6	1	0,2
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	2	0,6	--	----
<u>Maritrema</u> sp.	1	0,3	2	0,5
<u>Echinostoma lindoense</u>	9	0,9	17	5,1
<u>Echinoparyphium recurvatum</u>	24	7,2	56	13,4
<u>Hypoderaeum conoideum</u>	1	0,3	2	0,5
CESTODA	85	25,6	109	32,8
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	18	5,4	14	4,2
<u>Hymenolepis diminuta</u>	33	9,9	54	12,9
<u>Hymenolepis fraterna</u>	21	6,3	24	5,8
<u>Hymenolepis</u> sp.	7	2,1	9	2,2
NEMATODA	264	79,5	343	82,3
<u>Eucoleus gastricus</u>	58	17,5	81	19,4
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	87	26,2	119	28,5
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	--	----	1	0,2
<u>Strongyloides ratti</u>	32	10,2	34	8,2
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	209	63,0	277	66,4
<u>Syphacia muris</u>	1	0,3	--	----
<u>Heterakis spumosa</u>	52	15,7	56	13,4
TOTAL POR HELMINTOS	282	84,9	362	86,8

Tabla 19.- Porcentaje de parasitación de Rattus norvegicus del Delta del Ebro, según el sexo del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. % = porcentaje de parasitación.

hembras difiere tan solo en las especies Heligmosomoides polygyrus (ausente en los machos), Postorchigenes gymnesicus y Syphacia muris (ambas no presentes en las hembras). Sin ninguna duda estos resultados deben ser considerados como de no significativos, y de no debidos a una influencia del sexo sobre estas especies vermidianas, puesto que cuando éstas han sido detectadas, lo han sido en unos índices de infestación bajísimos (0,2, 0,6 y 0,3% respectivamente). En el caso de P. gymnesicus, parásito habitual de M. musculus en el Delta del Ebro, debemos pensar incluso en una infestación accidental, como consecuencia de la cohabitación de la rata gris y el ratón casero en determinados biotopos deltaicos. Algo parecido ocurre con H. polygyrus, un parásito habitual de A. sylvaticus; esta especie ha sido detectada también accidentalmente parasitando a M. musculus con un índice de infestación muy bajo (del 0,9%). En el caso de S. muris, no podemos ni tan siquiera plantearnos el hecho de una posible influencia del sexo sobre este parásito, ya que se trata de una especie monoxena y dominante en la mayoría de los biotopos, y que en el Delta, por causas especiales, no infesta con la frecuencia habitual a Rattus spp.

Cuantitativamente, tal y como puede apreciarse en la tabla 19, no se observan diferencias importantes en los espectros helmintofaunísticos de los machos y de las hembras de la rata gris. En general se aprecia una ligera mayor prevalencia de la infestación en las hembras con respecto a los machos en todos los índices generales (Trematodos, Cestodos y Nematodos) y, por consiguiente, también en la parasitación total. Lo mismo sucede en el caso de las parasitaciones particulares, que son siempre muy similares en ambos sexos y cuyas pequeñas oscilaciones, tanto tienden a elevar las cifras en los machos como en las hembras.

Tal vez el único hecho destacable sea la mayor tasa de parasitación que poseen las hembras respecto de los machos para con los Echinostomátidos (Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum e Hypoderaeum conoideum), todos ellos Trematodos Digénidos heteroxenos. Dado que los segundos hospedadores intermediarios de todos ellos son Gasterópodos Pulmonados, quizás la explicación debería buscarse en la naturaleza de la dieta alimenticia de los machos y las hembras del Roedor, en la etología del Múrido en la zona de estudio y en el conocimiento exacto del ciclo evolutivo del parásito en el lugar del estudio. Precisamente todo ello lo abordaremos en apartados posteriores, tratando a su vez de explicar nuestros resultados, que por otra

parte son contradictorios a los obtenidos por BOTET (1987) en la Albufera de Valencia. Así, dicha autora detectó un fenómeno contrario, puesto que halló una prevalencia mayor para Echinostoma lindoense y Echinoparyphium recurvatum en los machos de Rattus norvegicus, en unos biotopos bastante similares a los del Delta del Ebro.

A modo general cabe decir que parece claro que el sexo del hospedador no juega un papel importante sobre la helmintofauna de la rata gris deltaica. El carácter cosmopolita de muchos de sus vermes los hace infestantes de muchos hospedadores, sin predilección alguna por los individuos de uno u otro sexo. WERTHEIM (1963) en sus estudios en Tel-Aviv fue de la misma opinión, a pesar de notar una mayor parasitación por T. crassicauda en las ratas machos que en las hembras. Los resultados proporcionados por FELIU (1980) en Europa son también similares a los nuestros.

6.1.2.1.1.3.- EN MUS MUSCULUS

La distribución de los helmintos infestantes de dicho Roedor según el sexo queda plasmada en la tabla 20. De la observación de la misma se deduce una casi total igualdad entre los porcentajes de infestación, individuales y por Clases, de los helmintos parásitos del ratón casero que habita el Delta del Ebro. Ello nos permite afirmar, al igual que en su día hicieran FELIU (1980) y MOTJE (1984), que el sexo no influye marcadamente sobre la presencia de las especies vermídeas en el Múrido en cuestión.

Cualitativamente existen ligeras diferencias entre el cuadro vermídico de los machos y de las hembras. Así, en los machos, al igual que ocurriera en R. norvegicus, no hemos detectado H. polygyrus, mientras que se ha detectado en una baja prevalencia (0,9%) en las hembras.

La otra ausencia en la vermifauna de los machos es Aspicularis tetraptera. El helminto es un Nematodo monoxeno con una incidencia en las hembras de M. musculus muy baja (0,3%). Al igual que en el caso de Rattus norvegicus con respecto a Syphacia muris, debemos buscar una explicación bioecológica para elucidar la falta de adaptación de este Nematodo en el entorno deltaico, más que pensar en una influencia del sexo del hospedador sobre el verme.

En cuanto a las ausencias detectadas en las hembras, debemos mencionar en primer lugar al Digénido Echinostoma lindoense, parásito habitual de Aves

Helmintos	n(♂♂)=317		n(♀♀)=322	
	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	154	48,6	152	47,2
<u>Brachylaima</u> sp.	2	0,6	1	0,3
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	154	48,6	143	44,4
<u>Maritrema</u> sp.	15	4,7	11	3,4
<u>Echinostoma lindoense</u>	1	0,3	--	----
CESTODA	51	16,1	57	17,7
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	25	7,9	16	5,0
<u>Hymenolepis straminea</u>	1	0,3	--	----
<u>Hymenolepis fraterna</u>	27	8,5	30	9,3
NEMATODA	123	38,8	125	38,7
<u>Trichuris muris</u>	3	0,9	3	0,9
<u>Calodium hepaticum</u>	1	0,3	--	----
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	--	----	3	0,9
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	3	0,9	6	1,9
<u>Longistriata</u> sp.	1	0,3	--	----
<u>Syphacia obvelata</u>	112	35,3	115	35,7
<u>Aspicularis tetraptera</u>	--	----	1	0,3
<u>Gongylonema</u> sp.	1	0,3	1	0,3
<u>Mastophorus muris</u>	3	0,9	2	0,6
TOTAL POR HELMINTOS	229	72,2	236	73,3

Tabla 20.- Porcentaje de parasitación de M. musculus del Delta del Ebro, según el sexo del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. % = porcentaje de parasitación.

y que en el Delta se ha adaptado a R. norvegicus. Este hallazgo, en un macho de Mus musculus, debe ser considerado como accidental y debido a la cohabitación del ratón doméstico y los hospedadores del verme en enclaves puntuales. Por lo que se refiere a las especies monoxenas, llama poderosamente la atención la total ausencia de Calodium hepaticum en las hembras de Mus musculus y su escasa incidencia en los machos (0,3%), sobre todo si se tiene en cuenta que la infestación por Calodium tiene lugar por ingestión de huevos infestantes liberados del hígado (tras muerte y descomposición del hospedador, canibalismo y depredación), y que en un principio cabría esperar una mayor parasitación para machos y hembras debido a las características de las costumbres de los Múridos en general. Por último, la ausencia del otro Nematodo monoxeno -Longistriata sp.- en las hembras también es debida al hecho de ser una parasitación accidental (sólo el 0,3% de prevalencia en los machos) y que resulta como consecuencia de la cohabitación de Mus musculus y Crocidura russula en L'Encanyissada. Téngase en cuenta que Longistriata sp. es una especie típica y que aparece frecuentemente en la musaraña común deltaica.

Cuantitativamente, tal vez sólo merezca la pena resaltar la ligera mayor prevalencia de todos los Trematodos Digénidos en los machos. Dado que los segundos hospedadores intermediarios son Gasterópodos Pulmonados en casi todas las especies de Trematodos detectadas, la explicación debería buscarse en la naturaleza de la dieta alimenticia del macho o de la hembra del Roedor en cuestión, así como en la distinta etología de los especímenes de ambos sexos de M. musculus en la zona de estudio.

Finalmente, queremos mencionar que la similitud aparecida en cuanto a las tasas de parasitación entre machos y hembras para Syphacia obvelata en el ratón doméstico deltaico debe ser considerada como previsible si pensamos en el ciclo vital del Oxyúrido. Las hembras, a pesar de permanecer más tiempo en las madrigueras, ostentan porcentajes de infestación iguales a los de los machos. Recordando que otros autores que han estudiado este fenómeno con especies de Syphacia han encontrado resultados parecidos (FELLIU, 1980 y MOTJE, 1984 con S. obvelata; LEWIS, 1968 con S. stroma; etc.), debemos llegar nuevamente a la conclusión de que el verme debe poseer un ciclo evolutivo en el que aparece con más asiduidad en determinados grupos de edad del hospedador, pero que no implica al sexo en su presencia en el hospedador. Por otra parte, algunos autores (LEWIS, 1968 y LEWIS & TWIGG,

1972) opinaron que este factor podía ser debido a la mayor capacidad de resistencia a la infestación por parte de los adultos.

6.1.2.1.1.4.- EN ARVICOLA Sapidus

En la tabla 21 queda reflejada la posible influencia del sexo sobre la parasitación detectada en los 117 A. sapidus capturados en L'Encanyissada. Estos animales fueron debidamente sexados en el momento de la captura y han quedado distribuidos en 64 machos y 53 hembras. De la observación de dicha tabla se deduce que el hecho de que los ejemplares de A. sapidus pertenezcan a uno u otro sexo no tiene importancia sobre sus parásitos. Otros autores que han realizado estudios similares con Arvicólidos han llegado a la misma conclusión (ROSET, 1979; IVERN, FELIU & GALLEGO, 1985; SEGU, 1985; etc.).

La ausencia de P. spiculigerum en los machos y de P. gymnesicus en las hembras no deben ser tomadas como significativas, dado que se trata de dos parásitos que han sido hallados infestando a la rata de agua deltaica de un modo accidental.

Cuantitativamente hay un enorme paralelismo en los porcentajes de parasitación totales e individuales (para la mayoría de las escasas especies vermídeas halladas en A. sapidus) respecto del sexo de los hospedadores. Cabe destacar, sin embargo, la mayor incidencia de S. nigeriana en las hembras frente a los machos. Ello es fácilmente explicable si nos atenemos a la biología de dicho verme y a la etología del hospedador. Al tratarse de un Nematodo monoxeno ageohelminto es lógico que se infesten mayoritariamente las hembras, a causa de las estancias más prolongadas de ellas en las madriaguas, lugar en donde con frecuencia tiene lugar la infestación.

6.1.2.1.2.- EDAD DEL HOSPEDADOR

Al estudiar bionómicamente las diferentes especies hospedadoras del presente escrito ya hemos comentado los diferentes métodos que se emplean para determinar su edad. Estos métodos, dependientes casi siempre de la estructura dentaria, no han podido ser aplicados en nuestros especímenes por cuanto que ello es tarea propia de mastozoólogos. Por consiguiente no hemos tenido más remedio que agrupar los hospedadores en tres grupos de edad (juveniles, subadultos y adultos), siguiendo los consejos dados por los propios mastozoólogos. En todos los casos dichos grupos de edad se han forma-

Helmintos	n(♂♂)=64		n(♀♀)=53	
	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	1	1,6	1	1,9
<u>Psilotrema spiculigerum</u>	--	----	1	1,9
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	1	1,6	--	----
NEMATODA	56	87,5	46	86,8
<u>Trichuris sp.</u>	25	39,1	24	45,3
<u>Carolinensis minutus</u>	48	75,0	35	66,0
<u>Syphacia nigeriana</u>	18	28,1	22	41,5
TOTAL POR HELMINTOS	56	87,5	46	86,8

Tabla 21.- Porcentaje de parasitación de Arvicola sapidus del Delta del Ebro, según el sexo del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. % = porcentaje de parasitación.

do a partir exclusivamente del peso del animal, dato que siempre ha podido ser obtenido, incluso por nosotros mismos.

6.1.2.1.2.1.- EN CROCIDURA RUSSELLA

Antes de pasar a analizar la posible incidencia de la edad sobre la fauna vermiciana de C. russula en la llanura deltaica cabe puntualizar que la distribución en grupos de edad que presentamos (según el peso) no se corresponde a los grupos aceptados en la actualidad para los Insectívoros. Además, la edad de C. russula del Delta del Ebro ha sido abordada exhaustivamente (LOPEZ-FUSTER, 1983) y podemos asegurar que no está relacionada, directamente, con el peso del hospedador. Dado que la inclusión de nuestro material de hospedadores en cada uno de los grupos de edad actualmente admitidos hubiese representado una tarea propia de zoólogos, saliendo incluso de los conocimientos que tenemos, hemos optado por crear tres grupos, en orden al peso de las musarañas, lo que ha de proporcionar resultados parasitológicos relacionados. Estos tres grupos de edad en concreto son:

- juveniles (de peso inferior a los 7 g).
- subadultos (de peso comprendido entre 7 y 10 g).
- adultos (de peso superior a los 10 g).

Tal y como se refleja en la tabla 22, es fácil comprobar que existe un aumento gradual de la infestación con el peso de C. russula.

Los porcentajes de parasitación general, por Trematodos y por Nematodos crecen a medida que los animales pesan más, y por lo tanto, son más adultos. La única excepción es la referente a la tasa de parasitación por Cestodos, que a diferencia de las anteriores, se mantiene muy estabilizada, independientemente del peso del hospedador.

Nada podemos especular respecto de los Acantocéfalos, puesto que sólo contamos con dos individuos parasitados de los 421 analizados.

La explicación a estos resultados obtenidos parece fácil si tenemos en cuenta la regla, aceptada por otros muchos helmintólogos (véase FELIU, 1980; MOTJE, 1984; SEGU, 1985; PEREZ, 1986; TORRES, FELIU & GRACENEA, 1987; etc.), que propugna que los hospedadores de mayor edad están siempre más parasitados, dado que con el tiempo de vida crece la posibilidad de infestación. En el presente estudio las excepciones a esta regla vendrían dadas por P. gymnesicus, H. pistillum e H. scalaris. Sin conocer con detalle la

Helmintos	Peso < 7g n=34		7g >= Peso < 10g n=285		Peso >= 10g n=102	
	N.P.	%	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	19	55,9	189	66,3	78	76,5
<u>Brachylaima</u> sp.	2	5,9	26	9,1	11	10,8
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	17	50,0	163	57,2	71	69,6
<u>Maritrema</u> sp.	4	11,8	18	6,3	2	2,0
<u>Levinseniella</u> sp.	--	----	6	2,1	3	2,9
CESTODA	9	26,5	78	27,4	26	25,5
<u>Hymenolepis pistillum</u>	9	26,5	67	23,5	13	12,7
<u>Hymenolepis scalaris</u>	2	5,9	6	2,1	3	2,9
<u>Hymenolepis raillieti</u>	--	----	1	0,4	--	----
<u>Pseudhymenolepis redonica</u>	2	5,9	24	8,4	11	10,8
NEMATODA	21	61,8	248	87,0	93	91,2
<u>Liniscus incrassatus</u>	4	11,8	73	25,6	40	39,2
<u>Aonchotheca europaea</u>	5	14,7	147	51,6	65	63,7
<u>Calodium splenaecum</u>	2	5,9	54	18,9	29	28,4
<u>Calodium soricicola</u>	--	----	12	4,2	6	5,9
<u>Paracrenosoma combesi</u>	2	5,9	66	23,2	29	28,4
<u>Parastrongyloides winchesi</u>	16	47,1	156	54,7	64	62,7
<u>Longistriata</u> sp.	5	14,7	62	21,8	10	9,8
ACANTOCEFALA	--	----	2	0,7	--	----
<u>Acantocephala</u> sp.	--	----	2	0,7	--	----
TOTAL POR HELMINTOS	27	79,4	268	94,0	101	99,0

Tabla 22.- Porcentaje de parasitación de C. russula del Delta del Ebro, según el peso del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. %= porcentaje de parasitación.

biología de ambas especies de Cestodos (H. pistillum e H. scalaris), ni la etología de la musaraña común deltaica, no nos atrevemos a elucidar, con unas ciertas garantías, las causas de ello. La mayor prevalencia de estos Platelintos en los especímenes de menor peso puede ser debida, tal vez, a la pre-munición que puede crear la entrada por primera vez del cisticercoide de Hymenolepis spp. en C. russula. Ello implicaría que los ejemplares más jóvenes no fueran capaces de rechazar la primera entrada del parásito, pero que los adultos, en ocasiones, evitasen una posterior infestación.

En cuanto a P. gymnesicus, lo más lógico es suponer que este hecho se relacione con la costumbre general de los individuos juveniles de no recorrer tanto territorio como los adultos. Ello, probablemente, les debe conllevar a una menor disposición para ingerir alimento animal (Moluscos y Gasterópodos) (en casi todas las especies heteroxenas las tasas de infestación en los ejemplares juveniles son bajas) y a captar presas habitualmente menos apetecibles a los adultos. Nos estamos refiriendo, lógicamente, a las larvas de Insectos acuáticas que son los segundos hospedadores intermedarios de P. gymnesicus.

Tal y como hemos escrito con anterioridad, podemos decir que nuestros resultados están, en general, acordes con los datos de otros autores hispanos que han hecho estudios parecidos con Insectívoros o Roedores (ROSET, 1979; FELIU, 1980; MOTJE, 1984; SEGU, 1985; PEREZ, 1986; IVERN, 1987; TORRES, FELIU & GRACENEA, 1987; etc.).

6.1.2.1.2.2.- EN RATTUS NORVEGICUS

En el caso de la rata gris, y al igual que nos ocurriera en C. russula, sólo disponemos del peso del animal como parámetro para clasificar la población estudiada en los distintos grupos de edad. Por ello, y tras consultar la opinión de mastozoólogos, subdividimos los hospedadores en tres grupos de edad; a saber:

- juveniles (de peso inferior a los 100 g).
- subadultos (de peso comprendido entre 100 y 150 g).
- adultos (de peso superior a los 150 g).

Los datos concretos que indican la posible influencia de la edad del hospedador sobre la vermifauna de la rata gris deltaica quedan plasmados en la tabla 23.

Helmintos	Peso < 100g n=101		100g >= 150g n=152		Peso >= 150g n=476	
	N.P.	%	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	22	21,8	39	25,7	90	18,9
<u>Brachylaima</u> sp.	13	12,9	14	9,2	26	5,5
<u>Plagiorchis</u> sp.	--	----	--	----	3	0,6
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	1	1,0	1	0,7	--	----
<u>Maritrema</u> sp.	--	----	1	0,7	2	0,4
<u>Echinostoma lindoense</u>	3	3,0	5	3,3	17	3,6
<u>Echinoparyphium recurvatum</u>	7	6,9	22	14,5	50	10,5
<u>Hypoderaeum conoideum</u>	--	----	--	----	3	0,6
CESTODA	19	18,8	43	28,3	123	25,8
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	--	----	6	3,9	25	5,3
<u>Hymenolepis diminuta</u>	9	8,9	20	13,2	55	11,6
<u>Hymenolepis fraterna</u>	7	6,9	11	7,2	22	4,6
<u>Hymenolepis</u> sp.	3	3,0	2	1,3	10	2,1
NEMATODA	64	63,4	124	81,6	398	83,6
<u>Eucoleus gastricus</u>	4	4,0	15	9,9	110	23,1
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	5	5,0	21	13,8	170	35,7
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	--	----	--	----	1	0,2
<u>Strongyloides ratti</u>	9	8,9	17	11,2	38	8,0
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	51	50,5	102	67,1	316	66,4
<u>Syphacia muris</u>	1	1,0	1	0,7	--	----
<u>Heterakis spumosa</u>	8	7,9	19	12,5	75	15,8
TOTAL POR HELMINTOS	73	72,3	133	87,5	417	87,6

Tabla 23 .- Porcentaje de parasitación de R. norvegicus del Delta del Ebro, según el peso del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. %= porcentaje de parasitación.

Si nos fijamos en los índices de parasitación total, por Trematodos, por Cestodos y por Nematodos vemos que tienen una clara tendencia a aumentar en los subadultos con respecto a los juveniles, y luego se mantienen, o incluso tienden a descender ligeramente, en los adultos.

Es evidente que con la edad aumenta el parasitismo en R. norvegicus como lo demuestra el fenómeno por el que en la población juvenil de la rata gris deltaica se hayan detectado 13 especies parásitas, mientras que han sido 15 para la población subadulto y 16 para la adulta. Esta misma conclusión fue ya apuntada por FELIU (1980). En este sentido, nuestro estudio se puede considerar como el pionero de los que en España han analizado este factor ecológico sobre la parasitofauna de R. norvegicus ya que FELIU (1980) contó únicamente con 4 ejemplares de R. norvegicus para la realización de su estudio.

El mismo hecho fue detectado en Francia por ROMAN (1951) y MISHRA & BERCOVIER (1975), con cifras más significativas.

Ya se conoce, por otra parte, que en el caso de los Oxyúridos del género Syphacia se invierte en general esta relación y los individuos juveniles suelen ir más parasitados que los adultos. Al respecto, recuerdese los trabajos de ROMAN (1969) y ROMAN & KIENSTRUONG (1973) con la especie Syphacia muris. En nuestro caso ello también se ha cumplido aunque no podemos dar gran validez a estos resultados puesto que, contrariamente a lo habitual, la incidencia de S. muris sobre R. norvegicus en el Delta del Ebro ha sido muy baja.

En cuanto a las parasitaciones individuales, en algunas de las especies parásitas no se pueden hacer grandes elucubraciones (como en el caso ya mencionado de S. muris) debido al bajo índice general de infestación por los vermes en cuestión. Ello, como es lógico, dificulta enormemente poder estudiar con un cierto rigor científico la posible influencia de la edad del hospedador sobre estas parasitaciones (tal es el caso de Plagiorchis sp., P. gymnesicus, Maritrema sp., H. conoideum y H. polygyrus).

En el caso de los Trematodos, los datos de que disponemos parecen en principio contradictorios puesto que no reflejan un claro aumento, sino más bien al contrario, de las parasitaciones particulares (Brachylaima sp., E. lindoense y E. recurvatum) paralelamente a la edad del hospedador como cabría esperar. Ello podría ser debido a la diversidad de enclaves prospectados, a

las diferentes épocas de captura y a la localización puntual de algunos parásitos y su especificidad (caso de los Echinostómidos propios de Aves acuáticas). Todo parece indicar que, en el caso de los Digénidos, son más influyentes, como veremos en el apartado dedicado a esta cuestión, los factores no inherentes al hospedador, como la flora y fauna del biotopo y las épocas de captura.

En el caso de H. taeniaeformis, E. gastricus y T. crassicauda se ve muy marcadamente el aumento de la parasitación en función de la edad, mientras que en otras especies helmintianas se han estabilizado bastante los índices de infestación con respecto a la edad del hospedador (H. diminuta, H. fraterna, S. ratti, N. brasiliensis y H. spumosa).

Lamentablemente, como ya hemos apuntado anteriormente, el trabajo de FELIU (1980) es el único que ha tratado, muy someramente, la posible incidencia de la edad sobre la fauna parasitaria de Rattus spp. en Iberia, por lo que no podemos disponer de ningún dato, más o menos parecido, de otros estudios al respecto que, sin lugar a dudas, nos ayudarían a interpretar los resultados obtenidos en el Delta del Ebro.

6.1.2.1.2.3.- EN MUS MUSCULUS

Al igual que en las especies hospedadoras anteriores, hemos subdividido la población de Mus musculus deltaicos en tres grupos de edad en función del peso:

- juveniles (de peso inferior a los 10 g).
- subadultos (de peso entre los 10 y los 15 g).
- adultos (de peso superior a los 15 g).

Los resultados obtenidos en los ratones caseros del Delta del Ebro aparecen reflejados en la tabla 24. En ella puede observarse con toda claridad como la infestación de este hospedador aumenta proporcionalmente con el tiempo de vida del individuo, de tal modo que los adultos están más parasitados que los subadultos y, a su vez, éstos más que los juveniles.

Cualitativamente en los individuos juveniles sólo se han detectado 3 especies parásitas, mientras que en los subadultos han sido 14 las especies halladas y en los adultos han sido 11.

Estos resultados están de acuerdo con los que en su día apuntó FELIU

Helmintos	Peso < 10g		10g ≤ Peso < 15g		Peso ≥ 15g	
	N.P.	%	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA	13	22,0	122	45,0	158	55,8
<u>Brachylaima</u> sp.	--	----	1	0,4	--	----
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	13	22,0	117	43,2	156	55,1
<u>Maritrema</u> sp.	--	----	15	5,5	7	2,5
<u>Echinostoma lindoense</u>	--	----	1	0,4	--	----
CESTODA	5	8,5	36	13,3	60	21,2
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	--	----	14	5,2	25	8,8
<u>Hymenolepis straminea</u>	--	----	1	0,4	--	----
<u>Hymenolepis fraterna</u>	4	6,8	16	5,9	35	12,4
NEMATODA	23	39,0	99	36,5	117	41,3
<u>Trichuris muris</u>	--	----	2	0,7	4	1,4
<u>Calodium hepaticum</u>	--	----	--	----	1	0,4
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	--	----	--	----	3	1,1
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	--	----	2	0,7	7	2,5
<u>Longistriata</u> sp.	--	----	1	0,4	--	----
<u>Syphacia obvelata</u>	23	39,0	95	35,1	104	36,7
<u>Aspiculuris tetraptera</u>	--	----	1	0,4	--	----
<u>Gongylonema</u> sp.	--	----	--	0,4	1	0,4
<u>Mastophorus muris</u>	--	----	2	0,8	2	0,8
TOTAL POR HELMINTOS	34	57,6	182	67,2	226	79,9

Tabla 24.- Porcentaje de parasitación de M. musculus del Delta del Ebro, según el peso del hospedador. N.P.= número de ejemplares infestados. %= porcentaje de parasitación.

(1980) para ratones caseros procedentes de Cataluña. Tan solo hay una diferencia entre el estudio de dicho autor y el nuestro; ésta se refiere a la parasitación por S. obvelata pues, conociendo el ciclo evolutivo de este Oxyúrido, era lógico esperar en nuestro caso tasas parasitarias inversamente proporcionales al incremento de la edad de M. musculus. El propio FELIU (1980) realizó una revisión sobre los datos que al respecto se conocían en Múridos europeos y apuntó que diversos investigadores hallaron los mismos resultados que los suyos para las especies de Muridae en Europa. Sin embargo, unos datos parecidos a los nuestros fueron los obtenidos por MOTJE (1984) quién estudió una población de Mus musculus procedentes del Delta del Ebro. La citada autora autopsió 179 M. musculus y los subdividió en los tres mismos grupos de edad, aunque sin especificar el criterio seguido. A nuestro entender, el carácter poco definido de algunos individuos incluidos en cada uno de los grupos de edad de los ratones caseros del Delta del Ebro, tanto de nuestro escrito como del de MOTJE (1984), ha sido la causa de los resultados que para la especie S. obvelata han aparecido en nuestro trabajo.

Para finalizar podemos decir que, en general, nuestros resultados son concordantes con los obtenidos por FELIU (1980) y MOTJE (1984). Este aumento lineal edad-infestación en el ratón ya fue tratado, también, por ROMAN (1951) en sus estudios sobre los Nematodos parásitos de los Múridos de la región de Lyon (Francia). Dicho autor detectó porcentajes del 35% en los animales juveniles y del 55% en los adultos.

6.1.2.1.2.4.- EN ARVICOLA SAPIDUS

Desgraciadamente el estudio de la posible influencia de la edad sobre la helmintofauna de la rata de agua de nuestro estudio no lo hemos podido efectuar dado que el número de especímenes del hospedador que podían ser distribuidos en los diferentes grupos de edad era considerablemente bajo, y por consiguiente poco significativo. Dichos grupos de edad, curiosamente y a diferencia de lo que acontece en otros hospedadores deltaicos, aparecen en la actualidad bien conformados (VENTURA com. pers.). Cabe mencionar sin embargo que en anteriores escritos (SEGU, 1985; FELIU, TORRES, GOSALBEZ, VENTURA & GRACENEA, en prensa) se ha analizado la incidencia de dicho factor ecológico sobre la vermifauna del Arvicólido en cuestión.

6.1.2.1.3.- ALIMENTACION DEL HOSPEDADOR

El estudio de la posible influencia que ejerce la alimentación sobre la vermifauna de una especie de Insectívoro o Roedor había sido hasta hace pocas fechas escasamente tratado en la bibliografía. Sin embargo, en los últimos años los helmintólogos, conscientes de su importancia, han empezado a valorar este factor como lo demuestran los diversos escritos aparecidos en Ibérica (FELIU, 1980; SEGU, 1985; SOL, 1985; PEREZ, 1986; VILLAGRASA, 1986, etc.). Es por ello que hemos optado por incluir la alimentación del hospedador como un factor ecológico a estudiar en nuestra Memoria. Creemos que ello ha sido un acierto, ya que el análisis del mismo ha proporcionado en algunos hospedadores datos muy interesantes, tal y como veremos a continuación. No olvidemos tampoco que este factor ha demostrado jugar un papel muy importante en determinadas especies de Roedores ibéricos. Así FELIU (1980) y SOL (1985) demostraron que el acentuado carnivorismo de Eliomys quercinus (Gliridae) explicaba el elevado número de Trematodos Digénidos presentes en su helmintofauna y FELIU (1980) observó como, dentro del omnivorismo general de los Múridos, el ratón de campo, por tener acceso más fácilmente a los Invertebrados hospedadores intermediarios, aparecía infestado por un mayor número de helmintos de ciclo indirecto. Por el contrario, los Arvicólidos, al poseer una alimentación exclusivamente vegetariana, sólo se infestan esporádicamente con helmintos heteroxenos, fenómeno que fue apuntado por algunos autores como SEGU (1985) y VILLAGRASA (1986).

Desgraciadamente no hemos podido contar con los resultados de los análisis de los contenidos estomacales más que en raras ocasiones y ello ha representado que, en la mayoría de las especies, hayamos debido de especular según los resultados de dichos análisis, dados por los zoólogos en la literatura. Al hablar de la bionomía de las especies, ya trataremos este aspecto de un modo más o menos extenso.

6.1.2.1.3.1.- EN CROCIDURA RUSSULA

El somero estudio de los contenidos estomacales de los diversos micro-mamíferos ibéricos no ha proporcionado muchos datos de interés hasta la fecha. Ello se ha traducido, por ejemplo, en una falta de información detallada acerca de la dieta alimenticia de la musaraña común peninsular, si bien por el hecho de ser un Insectívoro debemos presuponer una dieta enorme-

mente zoofílica. Además, C. russula debe alimentarse muy frecuentemente, como lo demuestra la elevada actividad metabólica que posee (FONS & SICART, 1976). Sin embargo, en los estudios mastozoológicos que se llevan a cabo en el Delta del Ebro no se ha abordado todavía el análisis de los restos alimenticios estomacales de C. russula, para ver las especies y proporción de Invertebrados que ingieren (LOPEZ-FUSTER com. pers. a FELIU). Evidentemente ello supone un inconveniente a la hora de considerar la influencia de la alimentación sobre la helmintofauna de la musaraña deltaica, aunque en este apartado intentaremos llegar a alguna conclusión al respecto.

De las 16 especies vermídeas citadas en C. russula del Delta, 11 son heteroxenas. Esta proporción es más o menos similar a la que presenta la helmintofauna de la musaraña común en la Península Ibérica (de 19 especies parásitas, 14 son de ciclo indirecto) o en Ibiza (de 15 especies detectadas, 11 son heteroxenas). Esta relación es incluso parecida a la estructura de la vermifauna de la musaraña común en Europa (16 especies heteroxenas de un total de 21, según la recopilación de TORREGROSA, 1984).

Como puede apreciarse, dentro del cuadro vermídico global de C. russula hay un claro predominio de las especies heteroxenas, apareciendo en todos los espectros helmintianos del Insectívoro tan solo 4 o 5 vermes de ciclo directo. A nuestro entender, estos datos reflejan muy claramente dos fenómenos: a) que C. russula ingiere grandes cantidades de presas animales, lo que le posibilita captar gran número de Invertebrados vehiculadores y b) que la dieta deltaica de la musaraña común no varía ostensiblemente de la que presenta el Sorícido en el resto de la región Paleártica.

PEREZ (1986) realizó un estudio similar al nuestro, y tras analizar una población inferior de C. russula del Delta del Ebro llegó a unas conclusiones muy parecidas a las nuestras. La citada autora detectó 15 especies vermídeas, de entre las cuales 10 eran heteroxenas.

Si exceptuamos el mencionado escrito, la ausencia de datos acerca de otros estudios similares con Insectívoros nos impide llegar más lejos en nuestras consideraciones. Según ROSET (1979), el único autor que investigó la influencia de la alimentación sobre otra especie de Insectívoro (Talpa europaea), parece evidente que, en virtud de su dieta, estos micromamíferos poseen una alta proporción de especies heteroxenas. En concreto ROSET (loc. cit.), halló 6 especies heteroxenas y sólo 4 monoxenas en el topo común.

Cabe mencionar, para concluir, que esperamos futuros estudios acerca de la bionomía de la musaraña común deltaica, los cuales han de proporcionar un exhaustivo conocimiento de los alimentos que ingiere el Sorícido en esta zona, lo que habrá de permitir el análisis, con más fundamento, de este factor ecológico.

6.1.2.1.3.2.- EN RATTUS NORVEGICUS

A pesar de los muchos estudios helmintofaunísticos y helmintoecológicos realizados en la última década sobre Múridos, no tenemos noticias de que se haya abordado la influencia de la alimentación sobre la vermifauna de las especies del género Rattus, si exceptuamos el escrito realizado por FELIU (1980) en el que sólo se analizó 3 R. rattus y 4 R. norvegicus.

Ya se conoce que las especies del género Rattus tienen una alimentación omnívora y muy dependiente del biotopo que ocupan. Cabe recordar, además, que la mayoría de los helmintos parásitos de R. norvegicus son cosmopolitas y por tanto muy adaptados a todos los biotopos. Todo ello significa, a nuestro entender, que muy poco puede influir la alimentación sobre la vermifauna de la rata gris.

En general la presencia de Rattus norvegicus preferentemente en lugares habitados por el hombre y su dieta omnívora representa que dicho Roedor muestre en su vermifauna un claro predominio de las especies de evolución directa y por tanto no vehiculadas por hospedadores intermediarios (GALLEGO BERENQUER, 1959; CHIRIAC & POPESCU, 1969; FELIU, 1980; etc.). En nuestro caso ello se ve corroborado por las 7 especies de Nematodos monoxenos detectadas entre la vermifauna de la rata gris deltaica.

En el caso de los Trematodos, las apetencias de Rattus por devorar Pulmonados, segundos hospedadores intermediarios en la mayoría de ellos, son contradictorias según los autores. No obstante, más bien deberíamos analizar las posibilidades reales de alimentarse a partir de Pulmonados, que las apetencias alimenticias o características etológicas del Murido en cuestión. Así, muchos han sido los autores (GALLEGO BERENQUER, 1959; CHIRIAC & POPESCU, 1969; FELIU, 1980; etc.) que tras analizar helmintológicamente gran cantidad de R. norvegicus, y encontrar una muy escasa tasa de infestación por Digénidos, han escrito que probablemente ello sea debido a la dieta de estos Roe-

dores. En cambio, otros autores (TORRES, 1983; CASTAÑO, 1985; AGUILO, 1987; BOTET, 1987; TORRES & FELIU, 1987; etc.) han manifestado lo contrario, como consecuencia de hallar un elevado número de especies de Digénidos entre las vermifaunas de las poblaciones de rata gris por ellos estudiadas. Cabe subrayar, al respecto, que estudios muy recientes llevados a cabo con el lirón careto, Eliomys quercinus, que sin duda alguna es el Roedor ibérico de tendencias más carnívoras (FELIU, 1980; MONTOLIU, FELIU & GALLEGO, 1985) han demostrado que es el único representante de los Roedores peninsulares que presenta un espectro vermidiano con mayor número de especies heteroxenas (muchas de ellas Digénidos), con respecto a las monoxenas. Los estudios del contenido estomacal del lirón careto de Formentera (véase FELIU, 1975 y 1980) han confirmado una dieta compuesta casi exclusivamente por nutrientes animales, lo que demuestra la lógica relación directa entre las dietas animales y la alta proporción de especies heteroxenas en cualquier cuadro helmintiano.

En el Delta del Ebro, al igual que sucede en otros lugares con fisiografía similar (Albufera de Valencia), la fauna de Digénidos es tan numerosa como la de los otros Nematodos monoxenos. En este sentido, cabe resaltar la presencia de 7 Trematodos Digénidos (6 de ciclo de vida acuático y 1 de ciclo terrestre). Ello, sin lugar a dudas, se relaciona con las costumbres alimenticias de la rata gris deltaica, que le llevan a ingerir gran cantidad de Pulmonados que habitan mayoritariamente entre la vegetación herbácea existente en las cercanías o en el propio interior de las acequias o pequeños canales de agua que son refugio para estos Roedores.

En cuanto a los Cestodos, si exceptuamos a Hydatigera taeniaeformis, ya que las ratas actúan como hospedadores intermediarios, los demás vermes que parasitan a R. norvegicus son especies heteroxenas, todas ellas pertenecientes al género Hymenolepis y vehiculadas por Artrópodos. La presencia de estos Hymenolepídidos es bastante constante entre las vermifaunas de Rattus en toda su área de expansión. Ello puede relacionarse con la menor afinidad de dichos Invertebrados por ocupar biotopos específicos, como es el caso de los Pulmonados.

Indudablemente, si dispusiéramos de datos sobre los contenidos estomacales de las ratas grises del Delta del Ebro, no sólo podríamos dar un mayor sentido y representatividad a las hipótesis aquí expuestas, sino que, po-

siblemente, también ayudaríamos a esclarecer los factores epidemiológicos de algunos Digénidos deltaicos, no del todo conocidos por el momento.

6.1.2.1.3.3.- EN MUS MUSCULUS

La alimentación de Mus musculus es preferentemente omnívora en condiciones normales, y muy ligada al biotopo donde evoluciona (FELIU, 1980). Ello significa una marcada influencia sobre las especies heteroxenas, pues la presencia o no de los hospedadores intermediarios en la dieta del ratón casero queda supeditada a su presencia en un determinado enclave.

En el ratón casero del Delta del Ebro sucede un fenómeno parecido al ya mencionado en la rata gris. Entre su vermifauna se encuentra un elevado número de especies monoxenas, algunas de las cuales son cosmopolitas y propias del ratón doméstico, mientras que otras lo son de otros Múridos, con los que el ratón casero cohabita en el entorno deltaico.

Mus musculus en el medio deltaico debe tener una alimentación en la que las especies animales abundan en su dieta, a juzgar por la gran cantidad de especies heteroxenas que lo parasitan. En efecto, las ocho especies heteroxenas detectadas, eliminando a H. taeniaeformis en donde Mus musculus actúa como hospedador intermediario, así parece indicarlo.

Si nos fijamos con cierto detalle en los ciclos vitales de estas 8 especies heteroxenas, vemos que las podemos subdividir y reagrupar en un primer grupo de vehiculadas por Pulmonados (Brachylaima sp., Maritrema sp. y Echinostoma lindoense) y vehiculadas por Artrópodos (P. gymnesicus, H. straminea, H. fraterna, Gongylonema sp. y M. muris), y en un segundo grupo según posean ciclo de vida terrestre (Brachylaima sp., H. straminea, H. fraterna, Gongylonema sp. y M. muris) o acuático (P. gymnesicus, Maritrema sp. y E. lindoense).

En primer lugar vemos que las especies vehiculadas por Artrópodos (Ortópteros, Coleópteros, Sifonápteros, etc.) son dominantes en número con respecto a las vehiculadas por Pulmonados, y, además, dos de las especies vehiculadas por Gasterópodos (Maritrema sp. y E. lindoense) han aparecido sólo esporádicamente, mientras que una de las especies vehiculadas por Artrópodos -como es P. gymnesicus- ha sido la especie dominante en M. musculus del Delta del Ebro. Ello, a nuestro entender, queda justificado por el hecho de que M. musculus, debido a su pequeño tamaño, tiene más facilidad y apeten-

cia por una ingesta animal, a base de Artrópodos, que no de una formada por Gasterópodos Pulmonados.

En segundo lugar, gracias a la presencia de Artrópodos y de Gasterópodos, tanto acuáticos como terrestres, en los mismos enclaves donde habita Mus musculus, se posibilitan todas estas parasitaciones, incluso de un modo mixto, aunque teniendo en cuenta que éstas están en función de la etología alimenticia, que ya hemos mencionado anteriormente.

Cabe apuntar para finalizar que, en el caso de Mus musculus, parece ser que las posibilidades que le brinda el entorno deltaico y sus propias apetencias alimenticias son factores que condicionan en parte su helmintofauna.

6.1.2.1.3.4.- EN ARVICOLA Sapidus

Al contrario de lo que ocurre con otras especies del género Arvicola, la rata de agua, A. sapidus, no parece incluir ninguna presa animal en su dieta (VENTURA com. pers.). Los análisis de los contenidos estomacales de A. sapidus del Delta del Ebro así lo parecen indicar también, y este fenómeno se refleja, sin duda alguna, en el espectro vermidiano de A. sapidus de nuestro estudio. En efecto, CONTE, FISAS, VENTURA & DE SOSTOA (1985) efectuaron un estudio de la dieta alimentaria de A. sapidus del Delta del Ebro, y tras analizar 47 contenidos estomacales concluyeron que la dieta de la rata de agua deltaica era totalmente herbívora y que no existía indicio alguno de alimento animal. En concreto, la dieta estaba formada principalmente por Thypha angustifolia y otras especies como Arundo donax, Phragmites communis y Juncus sp. de forma notoria, siendo Salicornia fruticosa, Althaea officinalis y Sonchus aquatilis especies que debían considerarse como complementarias o accidentales.

Las especies de Digénidos halladas en la rata de agua ibérica (SEGU, 1985) poseen todos ciclos de vida indirectos. Sin embargo en el caso de A. sapidus del Delta del Ebro sólo se han detectado Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus en infestaciones esporádicas, destacando la ausencia de N. neyrai, un Digénido muy expandido con la rata de agua ibérica.

La ausencia de N. neyrai se discutirá en un capítulo aparte y sólo cabe mencionar aquí que, debido a su ciclo vital, es el Digénido que más fá-

cilmente puede infestar al Arvicólido, ya que posee un ciclo de vida díheteroxeno con metacercarias enquistadas en el medio externo. Por contra, la infestación por P. gymmesicus obliga al hospedador definitivo a la ingestión de presas animales. La mínima prevalencia del Digénido (inferior al 1%) confirma el carácter accidental de la infestación y que el hospedador definitivo no tiene ninguna apetencia por devorar los Invertebrados hospedadores intermediarios (téngase en cuenta que en el caso de P. gymmesicus y en el biotopo de l'Encanyissada, donde ha sido hallado infestado un A. sapidus, la tasa de infestación en M. musculus, hospedador habitual y omnívoro, ha sido del 60%).

Tan solo queda pasar lista a la biología de los Nematodos constituyentes del espectro de A. sapidus del Delta (todos monoxenos) para corroborar que el régimen alimenticio de este hospedador resulta exclusivamente vegetariano.

6.1.2.2.- FACTORES NO INHERENTES AL HOSPEDADOR

El hecho de que parasito y hospedador inicien y mantengan la asociación con dependencia del medio externo, supone que éste va a influir considerablemente sobre la biología de ambas especies animales. Es por ello que, a nuestro entender, todo estudio helminto-ecológico debe incluir el análisis de ciertos factores dependientes del medio donde evoluciona la asociación interespecífica. En nuestro caso hemos creído conveniente realizar el estudio de la flora y fauna de los biotopos deltaicos y de la época anual de captura de los hospedadores ya que, a juzgar por las referencias bibliográficas, estos factores parecen ser los que afectan más decisivamente a la vermifauna de una especie hospedadora, al menos en el caso de los Roedores que es el Orden al que pertenecen la mayoría de los micromamíferos que pueblan el Delta del Ebro.

6.1.2.2.1.- FLORA Y FAUNA DEL BIOTOPO

En este subapartado estudiaremos la influencia que ejercen los seres vivos, vegetales y animales del mismo biotopo donde se capturó el hospedador, sobre su helmintofauna. Para ello hemos optado, en general, por estudiar tres factores, los cuales son los más influyentes sobre la relación hospedador-parásito; éstos son la flora del biotopo (normalmente condicionada por las condiciones ambientales y edáficas del propio biotopo), la mi-

crofauna ambiental (Invertebrados) y la macrofauna (Vertebrados), factores que aparecen junto al micromamífero.

6.1.2.2.1.1.- EN CROCIDURA RUSSULA

El análisis de la incidencia que puede tener la flora y la fauna del medio externo deltaico sobre el espectro parasitario de C. russula cabe considerarlo bajo dos puntos de vista distintos. El primero, teniendo en cuenta todo el entorno deltaico y, el segundo, relacionando la micro y macrofauna y la vegetación de ciertos enclaves prospectados con la detección en los mismos de determinados helmintos heteroxenos.

No vamos a incidir ahora otra vez sobre las características fisiográficas del Delta ya que, como se recordará, ya fueron descritas en el tercer capítulo de la Memoria. En relación a otros pequeños mamíferos del Delta cabe decir que, debido al metabolismo de C. russula que se diferencia considerablemente del de los Roedores, no se contempla la posibilidad de que C. russula capte para su espectro helmintiano especies habituales de estos hospedadores o de otros Vertebrados. En este aspecto, podemos afirmar que no se nota ningún efecto de la macrofauna deltaica sobre el espectro vermídiano de C. russula, salvo en el caso de Postorchigenes gymnesicus. En efecto, la alta prevalencia del Digénido en Mus musculus (46,1% de infestación) y su presencia en diversos biotopos de la llanura deltaica confirma a éste como hospedador habitual del parásito. El hecho de que en los enclaves de l'Encanyissada y la Tancada cohabiten estrechamente C. russula y M. musculus ha facilitado, sin ningún tipo de duda, la detección del Lecithodéndrido en la musaraña común de l'Encanyissada. El bajo índice de parasitación hallado en este hospedador (4,5%) y la presencia del Digénido únicamente en el enclave de l'Encanyissada parecen confirmar el parasitismo accidental de la musaraña por dicho Digénido.

Así, pues, tan solo en el hipotético caso de que la fauna deltaica se enriqueciese con otras especies de Sorícidos Crocidurinos cabría pensar en la posibilidad de una cierta influencia de la macrofauna de esta zona sobre la vermifauna de C. russula (téngase en cuenta que los Crocidurinos ostentan cuadros vermídianos relacionados entre sí) (GALAN-PUCHADES, 1986).

En lo que se refiere al efecto que ejerce la fauna de Invertebrados del Delta del Ebro sobre la helmintofauna de la musaraña común, según la

estructura de la misma parece lógico suponer que esta influencia se hace sobre todo patente por parte de los Pulmonados Gasterópodos terrestres y acuáticos, Crustáceos, Insectos e incluso lombrices de tierra ya que, precisamente todos ellos son los hospedadores intermediarios de los vermes heteroxenos que parasitan a C. russula.

Desgraciadamente, la fauna malacológica del Delta aún está por dilucidar y, por consiguiente, no podemos profundizar mucho acerca de los parásitos vehiculados por dichos Invertebrados. Sin embargo, la singularidad de los hallazgos de Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Levinseniella sp. y Acanthocephala gen. sp. larvae, permite pensar que probablemente estemos frente a parásitos de localización puntual en la Península Ibérica, fenómeno que probablemente se relaciona con la corología de sus hospedadores intermediarios.

En efecto, si la Cestodofauna y las especies heteroxenas de Nematodos deltaicos son muy similares a las de la musaraña común peninsular, las faunas de Trematodos y Acanrocéfalos se insinúan como autóctonas del Delta y en ello han de jugar un papel decisivo, como es lógico, sus vehiculadores. Cabe esperar, al respecto, que los estudios que actualmente se llevan a cabo acerca de los Invertebrados deltaicos permitan, a corto plazo, comprobar nuestras suposiciones. De hecho, ya se ha avanzado algo en el conocimiento de los ciclos biológicos de los Trematodos deltaicos, como ya se ha apuntado al tratar sus descripciones específicas; es por ello que no queremos reiterar aquí los datos conocidos hasta el presente, en espera de nuevas aportaciones.

La superficie deltaica presenta una amplia zona de vegetación halofítica. Si tenemos en cuenta que en los enclaves poblados por esta vegetación (l'Encanyissada y la Tancada) es donde se han patentizado las diferencias entre el espectro de helmintos de C. russula del Delta y de Iberia, cabe pensar que sólo este tipo de vegetación juega un cierto papel en la composición cualitativa de la helmintofauna de la musaraña común. Además, en dichos enclaves existe una gran abundancia de especies de Invertebrados -como hemos tenido ocasión de comprobar personalmente-, así como una alta cohabitabilidad del ratón casero y la musaraña común. Estos factores son, muy probablemente, los causantes de la detección de cuatro especies de Digénidos en C. russula del Delta, algunas de ellas con una alta prevalencia. Además, esta vegetación proporciona protección al Insectívoro ya que, debajo del manto vegetal que forma, la musaraña evoluciona sin peligro de que sus depredadores

puedan atacarla. Esto se refleja en una alta cota poblacional del micromamífero en estos enclaves, lo que de algún modo facilita la perpetuidad de sus parásitos. Por tanto parece evidente que estamos frente a un ejemplo de biotopos (l'Encanyissada y la Tancada) en los que la flora y fauna de los mismos juega un papel importante sobre la fauna parasitaria de un hospedador.

El resto de la cobertura vegetal deltaica no parece tener ninguna incidencia sobre los vermes estudiados. Hay que hacer constar, empero, que la flora en dicha zona es más bien pobre y limitada en muchos enclaves al cultivo agrícola. Esta pobreza vegetal, unida a la transformación continua que sufren los hábitats por la acción del hombre, no da oportunidad a que la flora deltaica incida de un modo directo sobre las formas libres de los parásitos que pueblan dichos hábitats.

6.1.2.2.1.2.- EN RATTUS NORVEGICUS

En el caso de la rata gris del Delta del Ebro se observa una influencia muy directa de la macrofauna deltaica sobre su cuadro vermidiano. Ello se ve refrendado, preferentemente, en el caso de los Trematodos Digénidos.

Así, en el caso de Brachylaima spp., es evidente que en el Delta del Ebro dichos vermes se presentan con una tasa más elevada que en otras localizaciones, donde la influencia del hombre hace que se disminuyan considerablemente las prevalencias de todas las especie heteroxenas y, por tanto, de Brachylaima (GALLEGO BERENGUER, 1959; FELIU, 1980; TORRES, 1983; AGUILO, 1987; etc.). No sería de extrañar que en el Delta del Ebro haya algún espécimen de Brachylaima que sea parásito habitual de Aves y que, por el hecho de cohabitar en los mismos biotopos, la rata gris se infeste con las formas metacíclicas de dicho parásito.

La localización geográfica del Delta del Ebro, en el NE de la Península Ibérica, y sus condiciones ecológicas facilitan la presencia de Aves acuáticas y la ocupación por la rata de alcantarilla de biotopos alejados de los peridomésticos. Aprovechando el carácter poco específico de los Digénidos en general, Rattus norvegicus entra a formar parte del ciclo de vida de los Echinostomátidos -parásitos propios de Aves y de ciclo evolutivo acuático-. En efecto, todos los datos anteriores acerca de la parasitación de Rattus norvegicus por Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum e Hypoderaeum conoideum del Delta del Ebro y de la Albufera de Valen-

cia apuntan a las Aves acuáticas como hospedadores definitivos habituales de estos Platelmintos (véase, por ejemplo, TORRES, 1983; AGUILO, 1987; BOTET, 1987; TORRES & FELIU, 1987, etc.). El aumento poblacional de la rata gris en dichas zonas, la eurixenia de los parásitos en cuestión y las características edáficas de los entornos citados, muy favorables al ciclo de vida de los Echinostomátidos, permiten una fácil adaptación de estos Platelmintos en Rattus norvegicus. De hecho, y dado que estas parasitosis únicamente se han detectado en Iberia en enclaves de naturaleza muy afín (Delta del Ebro y Albufera de Valencia), cabe pensar que el hallazgo de estos helmintos en otras regiones peninsulares quedará circunscrito a la naturaleza de los biotopos (biotopos de características similares a los de nuestro estudio).

En cuanto a P. gymnesicus y Maritrema sp., los Digénidos que se han hallado muy esporádicamente parasitando a la rata gris deltaica, no cabe duda que han sido hallados como consecuencia de un fenómeno de cohabitación de R. norvegicus con M. musculus y C. russula, sus hospedadores habituales. Téngase en cuenta que estos son los Digénidos dominantes en el ratón doméstico y la musaraña común en el Delta (MOTJE, 1984; PEREZ, 1986; etc.) y que están fuertemente expandidos por ciertos enclaves deltaicos, dándose en estos hábitats la coexistencia de estos micromamíferos con la rata gris.

En general podemos decir que, al contrario de lo que ocurría con C. russula, la macrofauna deltaica (Aves acuáticas, Insectívoros y otros Múridos) ejerce una fuerte influencia en la configuración del cuadro vermidiano de R. norvegicus, al menos en cuanto a Trematodos Digénidos.

Sin embargo, la microfauna del entorno deltaico no parece ejercer una influencia tan directa sobre la Trematodofauna del Múrido en cuestión. En general la mayoría de los hospedadores intermediarios de estos helmintos parásitos son Pulmonados anfibios y larvas de Insectos acuáticas, que están bien adaptados al entorno deltaico, y que podrían cerrar los ciclos biológicos de los parásitos sin la necesidad de la rata gris.

En cuanto a la Cestodofauna y la Nematodofauna, no parece que la flora y fauna del biotopo ejerza ningún tipo de acción sobre ellas. En la mayoría de los casos se trata de Cestodos y Nematodos de distribución cosmopolita y por tanto ampliamente distribuidos por toda la Península Ibérica parasitando a R. norvegicus.

Entrando en la posible influencia de la flora cabe decir que la rata

gris suele habitar las acequias de regadío próximas a los campos de cultivo agrícola (principalmente arroz). Estas zonas de cultivo de arroz ocupan aproximadamente el 60% de toda la superficie de la llanura deltaica y, lógicamente, la cobertura vegetal es muy escasa, a diferencia de lo que ocurre en las zonas de vegetación halofítica. Como consecuencia de ello las Aves acuáticas encuentran en estos enclaves unos lugares idóneos para establecerse y por medio de sus defecaciones, normalmente en lugares encharcados, se produce la diseminación de sus parásitos, que posteriormente se adaptan en la rata gris como hospedador definitivo. Esta parece ser la mayor incidencia de la flora en R. norvegicus.

6.1.2.2.1.3.- EN MUS MUSCULUS

Posiblemente sean la macrofauna deltaica y la vegetación de los biotopos donde habita mayoritariamente Mus musculus los factores más influyentes sobre su cuadro vermidiano, quedando la microfauna (en concreto la fauna malacológica) como un factor menos influyente, aunque ello debe ser considerado con ciertas reservas (de las 16 especies parásitas que componen el cuadro vermidiano del ratón doméstico deltaico, 9 lo son de ciclo heteroxeno).

La cohabitabilidad de Mus musculus con Aves acuáticas, C. russula y R. norvegicus es, sin lugar a dudas, el hecho que ha posibilitado el hallazgo de especies como Maritrema sp., E. lindoense y Longistriata sp. en Mus musculus. Estos tres casos de parasitación puntual, y teóricamente anormal, no hacen más que confirmar el hecho, apuntado anteriormente por otros autores (TORRES, 1983; TORRES, FELIU & GALLEGO, 1985; PEREZ, 1986; FELIU, GRACENA, MONTOLIU & TORRES, 1987), según el cual este fenómeno denominado de "captación" va en aumento en el Delta del Ebro.

Otro factor que merece consideración aparte, y que corrobora la influencia de la macrofauna deltaica sobre la vermifauna de Mus musculus, es la infestación del Múrido por H. fraterna. Dicho Cestodo, si bien acompaña al ratón doméstico en diversos enclaves de la llanura deltaica, lo hace en mayor proporción en aquellos enclaves donde Mus musculus y Rattus spp. cohabitan estrechamente; en l'Encanyissada, donde hay un gran descenso poblacional de Rattus spp., la parasitación es mucho menor, debido a que H. fraterna encuentra menos hospedadores definitivos donde completar su ciclo.

Finalmente, cabe decir que P. gymnesicus, Digénido típico y dominante

en Mus musculus del Delta del Ebro, aunque se halla en diversos enclaves, es en l'Encanyissada donde adquiere la máxima prevalencia. A nuestro entender ello es debido a la presencia de una tupida vegetación halofítica en dicho enclave lo que conlleva que Mus musculus incremente su población sin peligro de que sus depredadores puedan atacarlo, fenómeno que indirectamente facilita la perpetuidad del parásito. Además en dicho enclave es habitual la presencia de agua, lo que se traduce en una elevada densidad poblacional de posibles hospedadores intermediarios acuáticos. Gracias a la tupida vegetación de la zona se hace muy difícil la evaporación del agua, incluso en verano, por lo que se observa durante todo el año gran cantidad de larvas acuáticas de Insectos que, justamente, son los segundos hospedadores intermediarios de P. gymnesicus.

6.1.2.2.1.4.- EN ARVICOLA SAPIDUS

Si nos fijamos en el espectro vermídiano de A. sapidus del Delta del Ebro, se observa que está compuesto por dos especies heteroxenas y por tres monoxenas.

A. sapidus posee una alimentación exclusivamente vegetariana, lo que condiciona enormemente su vermifauna, que está formada mayoritariamente por especies monoxenas (véase 6.1.2.1.3.4). En Iberia, las especies heteroxenas que acompañan a la rata de agua suelen ser de localización puntual y de hallazgo accidental, excepto en algún caso (N. neyrai, verme muy frecuente puesto que el Arvicólido no necesita ingerir Invertebrado alguno para infestarse; parasito diheteroxeno).

En el Delta del Ebro, tanto la macrofauna, como la microfauna y la flora del enclave, parecen ejercer una cierta acción sobre la vermifauna de la rata de agua.

La macrofauna ha sido, muy probablemente, la responsable de que hayamos detectado Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus en l'Encanyissada. En efecto, el primer Digénido es un parásito habitual de Aves acuáticas y el segundo de Mus musculus. Dado que en dicho enclave la rata de agua convive con Aves acuáticas y ratones domésticos, que pueblan la zona con unas elevadas densidades poblacionales, no cabe la menor duda que nos hallamos frente a otros fenómenos de captación, análogos a los descritos para otras especies (recuerdese, por ejemplo, el de Crocidura russula para con

Postorchigenes gymnesicus).

La laguna de l'Encanyissada está en contacto con el mar por lo que los canales que están en comunicación con ella poseen agua ligeramente salobre. Ello se ha puesto de manifiesto en las acequias donde capturamos los A. sapidus del presente estudio ya que, pudimos comprobar que dicha agua tiene una salinidad del 3 ‰. Esta salobridad del agua condiciona enormemente la microfauna, principalmente la de Artrópodos y Moluscos. Así, por ejemplo, en estas condiciones no puede desarrollarse Lymnaea truncatula, que según SIMON VICENTE, MAS-COMA, LOPEZ-ROMAN, TENORA & GALLEGO (1985) es el segundo hospedador intermediario estricto de N. neyrai. Esta parece ser la causa de la no detección en el Delta del Notocotylido, cuando éste es muy frecuente en toda la Península Ibérica (SEGU, 1985). Algo parecido debe suceder con P. spiculigerum, por cuanto que ha sido detectado con una prevalencia inferior al 1%, y posee un ciclo vital muy parecido a N. neyrai.

La ausencia total de parasitación por Cestodos en el Delta se contrapone con la detectada por otros autores en Iberia (SEGU, 1985; SEGU, FELIU & TORRES, 1987). Dado que la etología de la rata de agua de las distintas zonas ibéricas debe ser similar, o por lo menos muy análoga en cuanto a la exclusividad de su alimentación vegetal, nos parece oportuno apuntar que muy probablemente el factor limitante en nuestro caso sea la falta de adaptación de los hospedadores intermediarios (principalmente Acaros de vida libre) al enclave de l'Encanyissada, como consecuencia de la salinidad del agua.

De hecho sólo podrá darse validez a estas hipótesis cuando sepamos con exactitud la fauna malacológica de dicho enclave y el grado de estenoxenia de las distintas formas evolutivas de los parásitos para con los hospedadores intermediarios y definitivos.

Finalmente, es obvio que la flora del biotopo va a influir en la vermifauna de A. sapidus en tanto en cuanto es su sustento nutritivo. De hecho la estricta alimentación vegetariana apuntada por diversos mastozoólogos se ve refrendada parasitológicamente, al haber sido detectadas, casi en exclusividad, especies monoxenas.

6.1.2.2.2.- EPOCA ANUAL DE CAPTURA

No hace falta recordar una vez más el fenómeno por el que en las diferentes estaciones anuales, en general, y en cada uno de los meses del

año, en particular, la frecuencia de aparición de algunas especies helmintianas parásitas suele oscilar. Por tal motivo, y dado que los estudios de esta índole cabe realizarlos en un mismo biotopo, fue nuestra intención iniciar ciclos anuales de captura de cuatro especies (C. russula, R. norvegicus, M. musculus y A. sapidus) y en determinados enclaves, donde con anterioridad se habían observado datos faunísticos interesantes.

Aunque, como es lógico, la propia densidad poblacional del hospedador ha variado a lo largo del año, creemos que los resultados obtenidos son muy significativos, dado el número de animales obtenidos en las diversas prospecciones periódicas realizadas.

6.1.2.2.2.1.- EN CROCIDURA RUSSULA

La realización de un estudio de este tipo en C. russula no es inédito en Iberia puesto que tenemos ya conocimiento de los realizados por PEREZ (1986) y TORRES, FELIU & GRACENEA (1987), precisamente con material del Delta del Ebro.

En la tabla 25 se muestra el espectro parasitario de la musaraña común deltaica a lo largo de todo un año (de febrero de 1985 a enero de 1986). Para ello, tuvimos que realizar capturas con una periodicidad mensual en el enclave de l'Encanyissada. Fruto de ellas fueron las 354 C. russula obtenidas a lo largo de dicho período de tiempo (media de 29-30 hospedadores/mes) y que se detallan de modo mensual en la citada tabla. A continuación pasamos a comentar algunos de los resultados que nos parecen más interesantes.

En primer lugar resulta evidente que la infestación de C. russula en el Delta del Ebro se mantiene bastante constante, y muy alta, a lo largo de diversos meses del año, produciéndose un claro descenso de la parasitación, de un modo progresivo, en los meses cálidos de mayo, junio, julio y agosto. Este descenso se hace más acusado en el caso de los Nematodos, sobre todo los parásitos monoxenos geohelminfos y pseudogeohelminfos, ya que dependen mucho de las condiciones ambientales. Ello parece lógico pensando en las fuertes desecaciones que se producen en el Delta durante los meses de verano como consecuencia de las escasas precipitaciones y de la intensa insolación reinante en toda la llanura deltaica.

Considerando los índices generales de infestación, el pico de máxima parasitación aparece situado entre febrero y marzo, mientras que el de mínima

Helmincos	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
	n=11 N.P. Z	n=6 N.P. Z	n=8 N.P. Z	n=14 N.P. Z	n=12 N.P. Z	n=10 N.P. Z	n=8 N.P. Z	n=36 N.P. Z	n=23 N.P. Z	n=8 N.P. Z	n=15 N.P. Z	n=23 N.P. Z
TRICHOATODA												
<i>Brachylaima</i> sp.	9 81,8	4 66,7	7 87,5	12 85,7	27 86,4	6 60,0	28 58,3	43 76,8	19 82,6	8 100,0	13 86,7	20 86,9
<i>Potorchigenes gymnotus</i>	1 9,0	---	---	1 7,1	1 3,1	---	6 12,5	10 17,9	---	---	2 13,3	1 6,3
<i>Naricara</i> sp.	9 81,8	4 66,7	7 87,5	12 85,7	22 68,7	5 50,0	22 45,8	40 71,4	19 82,6	8 100,0	11 73,3	20 86,9
<i>Levinseniella</i> sp.	---	---	---	1 7,1	1 3,1	---	2 4,1	1 1,8	1 4,3	---	---	---
CESTODA												
<i>Hymenolepis pisillum</i>	2 18,2	3 50,0	---	2 14,3	2 6,2	1 10,0	8 16,7	8 14,3	1 4,3	---	7 46,7	3 13,0
<i>Hymenolepis scalaris</i>	1 9,1	2 33,3	---	1 7,1	---	1 10,0	4 8,3	3 5,4	1 4,3	---	3 20,0	4 17,6
<i>Pseudohymenolepis fedonca</i>	1 9,1	---	---	---	---	---	1 2,0	---	---	---	---	2 9,1
---	---	2 33,3	---	1 7,1	2 6,2	---	1 2,0	3 5,4	---	---	7 46,7	2 8,7
NEMATODA												
<i>Linisus incrassatus</i>	11 100,0	6 100,0	7 87,5	12 85,7	24 75,0	8 80,0	24 50,0	54 96,4	22 95,6	8 100,0	15 100,0	20 76,9
<i>Aonchotheca europaea</i>	6 54,5	1 16,7	2 25,0	1 7,1	5 15,6	---	3 6,2	10 17,9	2 8,6	6 75,0	10 66,7	11 47,0
<i>Calodium spleenacum</i>	11 100,0	6 100,0	5 62,5	4 28,6	8 25,0	3 30,0	10 20,8	19 33,9	11 47,8	6 75,0	11 73,3	18 78,2
<i>Calodium soricicola</i>	6 54,5	2 33,3	4 50,0	2 14,3	3 9,4	---	3 6,2	4 7,1	1 4,3	1 12,5	8 53,3	8 34,8
<i>Paratenosoma combesi</i>	2 18,2	---	1 12,5	1 7,1	2 6,2	---	---	---	---	---	---	3 13,0
<i>Parastrogyliodes vinchisi</i>	8 72,7	1 16,7	4 50,0	4 28,6	10 31,0	---	4 8,3	2 3,6	1 4,3	1 12,5	4 26,6	10 43,5
<i>Longistriata</i> sp.	9 81,8	4 66,7	3 37,5	11 78,5	20 62,5	7 70,0	13 27,0	47 83,9	13 56,5	6 75,0	11 73,3	15 65,2
---	---	---	2 25,0	2 14,3	3 9,4	---	6 12,5	20 35,7	11 47,8	2 25,0	---	---
ACANTOCEFALA												
<i>Acanthocephala</i> sp.	---	---	---	---	---	1 10,0	1 2,0	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	1 10,0	1 2,0	---	---	---	---	---
PANASITACION TOTAL	11 100,0	6 100,0	7 87,5	13 92,8	31 96,9	9 90,0	17 77,1	56 100,0	23 100,0	8 100,0	15 100,0	22 95,6

Tabla 25.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de *Crocidura russula* en el Delta del Ebro (1'Encanyissada y la Tancada) a lo largo de un ciclo anual comprendido entre febrero de 1985 y enero de 1986. % = porcentajes de parasitación mensuales; n = número de animales estudiados cada mes y NP = número de ejemplares parasitados cada mes.

parasitación tiene lugar en agosto. Sin embargo, es justamente en agosto cuando aparece el cuadro cualitativamente más rico de todo el año, con 14 especies, de las 15 que componen el espectro vermidiano de C. russula del Delta del Ebro. Las únicas especies que aparecen a lo largo de todo el año son Maritrema sp., Aonchotheca europaea y Parastrongyloides winchesi, precisamente las especies más abundantes entre el espectro cuantitativo del Insectívoro. Ello es lógico, si pensamos en la etología y los hábitos nutricionales de la musaraña, así como en los condicionantes abióticos del Delta, que facilitan respectivamente la infestación del micromamífero por parte de las especies heteroxenas y la evolución y el desarrollo del Nematodo.

Los parásitos heteroxenos vehiculados por Pulmonados acuáticos o terrestres (Trematodos Digénidos), no parecen acusar tanto los efectos de las altas temperaturas veraniegas como los vehiculados por Artrópodos (especialmente los Cestodos).

Aparte de la adversidad que representa para los ciclos biológicos de los vermes (principalmente monoxenos) la fuerte insolación del verano, el ciclo reproductivo de C. russula también ha influido sobre los resultados obtenidos. En los meses de mayo a octubre, que son los que han proporcionado individuos juveniles, se nota en general un descenso de los helmintos de ciclo indirecto, es decir, de aquellos en los que el hospedador definitivo debe ingerir al intermediario para infestarse. Lógicamente los especímenes juveniles son menos ágiles para buscar presas animales, y ello hace que caiga el índice de infestación por los mismos. En el caso de que tuvieramos datos, más o menos exactos, acerca de la biología de los Invertebrados vehiculadores, podríamos conjugar el ciclo del hospedador definitivo con el de los hospedadores intermediarios, lo que probablemente nos ayudaría a comprender definitivamente los resultados. La falta de información acerca de los vehiculadores de muchas de las especies vermidianas halladas impide, por el momento, efectuar tales consideraciones.

Es evidente, por consiguiente, que existe una cierta oscilación cualitativa y cuantitativa de la vermifauna de la musaraña común deltaica a lo largo del año. Esta viene marcada, fundamentalmente, por el ciclo de reproducción del Insectívoro, el ascenso brusco de la temperatura en verano -que comporta una marcada desecación edáfica en toda la llanura deltaica- y por el ciclo evolutivo de los propios helmintos.

6.1.2.2.2.2.- EN RATTUS NORVEGICUS

Hasta el presente ningún autor ha proporcionado conclusiones definitivas sobre la posible acción que la época anual de captura ejerce sobre la helmintofauna de la especie R. norvegicus en Iberia. Ello es consecuencia de las dificultades con que se han encontrado todos los helmintólogos que lo han intentado, conocedores de la importancia de este factor en todo estudio helminto-ecológico. Así, quién primero trató de abordar el tema fue FELIU (1980), sin poder llegar a ningún tipo de conclusión, debido al escaso material mastozoológico de que dispuso. El único trabajo que ha abordado el tema con cierta profundidad ha sido el de BOTET (1987) quién realizó un estudio estacional de la rata gris de la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y zonas circundantes. Dicha autora, a pesar de obtener conclusiones indudablemente interesantes, no pudo disponer del suficiente material mastozoológico como para poder realizar un ciclo anual (con periodicidad mensual) en un biotopo puntual, lo que disminuyó la representatividad del estudio.

Gracias a las prospecciones realizadas entre febrero de 1985 y enero de 1986 en un biotopo concreto del Delta del Ebro (La Llanada), hemos podido disponer de una población de 294 ejemplares de R. norvegicus (media de ≈ 25 animales / mes), la cual nos ha permitido llevar a cabo un estudio profundo, y creemos que significativo, de la influencia de este factor ecológico sobre la vermifauna de la rata gris deltaica.

En la tabla 26, se recoge el espectro vermidiano de R. norvegicus en función de las doce capturas mensuales realizadas en Can Pascualo y la Llanada, así como el número de animales analizados en cada período. Cabe advertir que las características ecológicas de ambos enclaves son idénticas, ya que los dos hábitats están muy cercanos entre sí.

Observando la citada tabla 26, nos damos cuenta que la parasitación total es bastante constante y muy elevada a lo largo del año, oscilando alrededor del 90%.

Este índice de parasitación general a lo largo del año es prácticamente superponible al índice de infestación por Nematodos. Este último no es más que el fiel reflejo de la incidencia de las 5 especies de Nematodos cosmopolitas que acompañan a R. norvegicus por doquier (E. gastricus, T. cra-

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
	n=20	n=11	n=17	n=23	n=25	n=18	n=10	n=21	n=38	n=47	n=33	n=29
M.P.	%	M.P.	%	M.P.	%	M.P.	%	M.P.	%	M.P.	%	M.P.
Helicócos												
TRICHOCELA												
<i>Brachylizias</i> sp.	8 40,0	4 36,4	3 17,6	1 4,0	5 20,0	2 11,1	---	3 14,3	1 2,6	1 2,1	10 30,3	22 75,8
<i>Postorchelimeis hyspanicus</i>	2 10,0	2 18,2	---	---	4 16,0	---	---	---	---	---	---	1 3,4
<i>Metitrema</i> sp.	---	---	---	---	---	1 5,5	---	---	---	---	---	---
<i>Echinostoma lindosana</i>	---	1 9,0	1 5,9	1 4,0	---	---	---	---	---	---	1 3,0	1 3,4
<i>Echinoparyphium recurvatum</i>	7 35,0	2 18,2	2 11,7	---	2 8,0	2 11,1	---	2 9,5	---	1 2,1	6 18,2	19 65,5
<i>Hypoderma conoidum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	1 2,6	---	---	1 3,4
CESTODA												
<i>Hydatigera exanthiformis</i>	3 15,0	---	---	1 4,0	---	1 5,5	---	---	---	---	---	---
<i>Hymenolepis dimorpha</i>	4 20,0	3 27,3	4 23,5	5 20,0	5 20,0	4 22,2	3 30,0	2 9,5	3 7,9	8 17,0	14 42,4	6 20,7
<i>Hymenolepis fraterna</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	2 5,3	3 6,4	2 6,0	1 3,4
<i>Hymenolepis</i> sp.	---	1 9,0	---	1 4,0	---	1 5,5	1 10,0	---	2 5,3	---	1 3,0	---
NEMATODA												
<i>Eucolus gastricus</i>	18 90,0	10 90,9	16 94,1	20 80,0	25 100,0	17 94,4	9 90,0	14 66,7	34 89,5	36 76,6	28 84,8	29 100,0
<i>Trichostrongylus crassicauda</i>	5 25,0	3 27,3	6 35,3	5 20,0	---	2 11,1	---	---	---	---	2 6,0	12 41,4
<i>Strongyloides exilis</i>	16 80,0	5 45,4	8 47,0	15 60,0	6 24,0	9 50,0	2 20,0	4 19,0	4 10,5	12 25,5	14 42,4	12 41,4
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	7 35,0	9 81,8	11 64,7	14 56,0	22 88,0	15 83,3	4 40,0	12 57,1	21 55,3	21 44,7	8 24,2	9 31,0
<i>Haerakia spumosa</i>	3 15,0	4 36,4	4 23,5	11 44,0	13 52,0	8 44,4	6 60,0	3 14,3	11 28,9	16 34,0	3 9,0	2 6,9
PARASITACION TOTAL	18 90,0	11 100,0	16 94,1	20 80,0	35 100,0	17 94,4	9 90,0	15 71,4	35 92,1	38 80,8	32 96,9	29 100,0

Tabla 26.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de *Rattus norvegicus* en el Delta del Ebro (Can Pascualo y la Llanada) a lo largo de un ciclo anual comprendido entre febrero de 1985 y enero de 1986. % = porcentajes de parasitación mensuales; n = número de animales estudiados cada mes y NP = número de ejemplares parasitados cada mes.

ssicauda, S. ratti, N. brasiliensis y H. spumosa). Las especies en cuestión son todas ellas monoxenas y con ciclos vitales que se ven muy favorecidos por las condiciones del entorno deltaico. En efecto, de hecho se trata de Nematodos monoxenos geohelminfos y pseudogeohelminfos, es decir, aquellos en los que sus formas de vida libre deben mudar o madurar en el medio externo. Cabe añadir que, de las cuatro únicas especies que han aparecido a lo largo de todo el año, tres eran Nematodos (T. crassicauda, N. brasiliensis y H. spumosa), y la otra un Cestodo (H. diminuta), y que justamente N. brasiliensis y T. crassicauda han sido las especies dominante y subdominante, respectivamente, en la rata gris deltaica.

En cuanto a los Platelminfos, y centrandonos en los Trematodos, si exceptuamos E. recurvatum y Brachylaima sp., que han sido los más frecuentemente hallados, nos encontramos con especies de aparición puntual, de las que nada se puede elucubrar en este sentido puesto que suelen ser parasitismos ocasionales. Por lo que respecta a Echinoparyphium recurvatum (el Digénido más abundante) no hay duda que su detección guarda gran relación con la época de captura del hospedador. Así, en invierno (diciembre, enero y febrero), se halla con relativa frecuencia, mientras que en el resto del año sus apariciones son bastante esporádicas e inconstantes. Sin duda alguna la llegada al Delta del Ebro de las Aves migratorias para pasar el invierno, siendo éstas, tal y como hemos comentado anteriormente, los hospedadores definitivos habituales del Echinostomátido, ha de influir considerablemente en la diseminación del Digénido en cuestión, y de los Echinostomátidos en general. Esta mayor incidencia de E. recurvatum en invierno es probable que también se relacione con el agua presente en los canales donde habita R. norvegicus. Según nuestra opinión, lo ideal es que los canales no estén lo suficientemente secos como para que pongan en peligro la viabilidad de los Pulmonados acuáticos (portadores de las formas metacíclicas infestantes), pero sí que haya poco caudal de agua, para que las ratas encuentren, sin ninguna dificultad, dichos hospedadores adheridos a la vegetación de ribera. A nuestro modo de ver, este pico de máxima prevalencia por Echinostomátidos es por tanto más o menos desplazable dentro de unos límites en función de varios factores: a) la temperatura ambiental; b) la época de llegada de las Aves migratorias; c) las oscilaciones del agua en los canales.

En cuanto a Brachylaima spp., Digénidos de ciclo de vida terrestre, han aparecido normalmente en los meses de invierno, época de máxima pluvio-

sidad, que favorece la existencia del hospedador intermediario. Un hecho a destacar, que corrobora esta suposición, es el hallazgo de Brachylaima spp. en junio de 1985, como consecuencia de la elevada pluviosidad que se produjo en mayo de 1985, y la posterior desaparición del Digénido de la vermifau-
na de R. norvegicus hasta enero de 1986.

Centrándonos en los Cestodos, y si los analizamos desde un prisma general, vemos que dichos helmintos están presentes entre la vermifau-
na de la rata gris deltaica a lo largo de todo el año con una incidencia relativamente elevada y estable. Ello es lógico teniendo en cuenta que los hospeda-
dores intermediarios son Artrópodos, que no se ven tan afectados por las condiciones ambientales como sucede con los Gasterópodos. Este índice general de parasitación por Cestodos es debido en gran parte al de la especie Hymenolepis diminuta, que es el único Platelmino que ha aparecido a lo lar-
go de todo el año. En cambio, otra especie de Hymenolepídido, H. fraterna, al igual que sucede en la Albufera de Valencia (BOTET, 1987), sólo ha apa-
recido a finales de otoño y en invierno, lo cual parece apuntar hacia el he-
cho de que dicha especie se halla ligada más directamente a la época de re-
producción de las ratas, dado el incremento de individuos juveniles anali-
zados durante estos meses.

Dentro de los Nematodos, todos ellos monoxenos, el cuadro detectado pa-
rece ser explicable, tal y como ya hemos comentado anteriormente, por el he-
cho de que las condiciones abióticas reinantes en el Delta del Ebro son to-
talmente favorables para que evolucionen los dos geohelmintos y los tres
pseudogeohelmintos detectados. Cabe recordar al respecto que, si bien no se
tienen datos concretos de los grados de temperatura o del % de humedad re-
lativa que necesitan las formas de vida libre de estos vermes para evolu-
cionar, la estabilidad climática e higrométrica en muchos meses del año en
ciertos enclaves deltaicos parece adaptarse a las necesidades generales de
este tipo de parásitos.

Nos gustaría remarcar, finalmente, el hecho de que las ratas grises de
nuestro estudio han sido capturadas en enclaves donde el nivel de agua ha
oscilado ostensiblemente a lo largo del año. Ello quizás ha podido influir
en la ausencia de helmintos como T. muris, C. hepaticum y S. muris, ya que
en todos ellos juega un papel primordial para su evolución las madrigueras,
donde con frecuencia se da la infestación de las crías. Los continuos cam-

bios de hábitats de reproducción que debe hacer R. norvegicus en el Delta del Ebro, a causa de esta variación del nivel del agua que inunda muchas veces sus madrigueras, probablemente ha incidido negativamente sobre la biología de estos Nematodos.

Según la bibliografía consultada este factor ecológico no ha sido muy estudiado, a pesar de los innumerables escritos helmintofaunísticos que sobre R. norvegicus se han realizado en todo el mundo. Es probable que ello se haya debido a la dificultad que supone obtener una muestra mastozoológica que pueda garantizar un estudio de esta índole. Cabe mencionar aquí, no obstante, los escritos de (WERTHEIM & LENGY, 1964; SINGHVI & JOHNSON, 1978; CHARLESTON & INNES, 1980; JAWDAT & MAHMOUD, 1981; MIRZA, AL-RAWAS, NASSIR & GHAZAL, 1981; SPATAFORA & PLATT, 1982; KULKARNI & DESHMUKH, 1984; etc.). Todos ellos confirman, en general, lo apuntado anteriormente en el sentido que la época anual de captura es uno de los factores ecológicos que inciden más fuertemente sobre el espectro vermidiano de cualquier hospedador. A continuación vamos a mencionar los resultados más significativos obtenidos por los antedichos autores bajo un prisma más bien puntual, y en modo alguno desde un punto de vista comparativo respecto de nuestros resultados, ya que creemos que sería un error comparar los datos aportados por dichos autores con los nuestros, dadas las evidentes diferencias entre los materiales objeto de estudio (localización geográfica, espectros vermidianos estudiados, número de ejemplares analizados, especies de Rattus, etc.).

WERTHEIM & LENGY (1964) estudiaron un total de 431 R. norvegicus capturados mensualmente durante un año en el sur de Tel-Aviv y encontraron una prevalencia de infestación por Strongyloides (S. ratti y S. venezuelensis) que globalmente fue del 35,7%. La prevalencia tenía un máximo en febrero (78,9%) y descendía progresivamente hasta el mínimo (4,5%) en septiembre. Este descenso estaba correlacionado, básicamente, con el descenso de la pluviosidad en dicho periodo anual.

CHARLESTON & INNES (1980) estudiaron el contenido estomacal de 191 Rattus rattus rattus capturados durante los 12 meses del año en Manawatu (Nueva Zelanda) encontrando un promedio de parasitación del 64,4% para Physaloptera getula y un 20,4% para Mastophorus muris. La alta prevalencia por P. getula no varió ostensiblemente a lo largo del año, pero sí lo hizo con una marcada variación estacional el número de vermes por rata (la mayor cantidad de

Nematodos se detectó en otoño y la menor hacia finales de invierno y primavera). La prevalencia de M. muris varió a lo largo del año apareciendo el pico máximo en otoño. Los citados autores sugirieron que ello podía ser debido a la dinámica poblacional de algunos Ortópteros (hospedadores intermediarios) a lo largo del año.

Otro estudio de esta índole, aunque muy incompleto debido al escaso material analizado, fue el de SPATAFORA & PLATT (1982), quienes estudiaron 27 ratas capturadas en Maymont Park, Richmond (Virginia) durante el otoño de 1980 y la primavera de 1981. En primavera fue en la única época en que encontraron parasitación por helmintos (Hymenolepis nana -18,5%- , Nippostrongylus brasiliensis -63%- y Heterakis spumosa -85,2%-).

KULKARNI & DESHMUKH (1984) realizaron un estudio comparativo de la incidencia de T. muris y H. spumosa en Rattus rattus de la India a lo largo de un año. La mayor infestación por T. muris fue en febrero (32,4%), mientras que la menor lo fue en diciembre (5,5%). En cuanto a H. spumosa, detectaron un incremento de la infestación de mayo a agosto; este valor luego descendió a partir de septiembre. Los autores concluyeron que ambas prevalencias eran simultáneamente inversas -cuando aumentaba una, la otra disminuía y viceversa-.

Finalmente, no queremos pasar por alto el extenso estudio realizado por SINGHVI & JOHNSON (1978), quienes estudiaron la Cestodofauna de 993 Rattus rattus capturados en tres localidades diferentes de Jodhpur (India) durante el período comprendido entre agosto de 1976 y mayo de 1977. La parasitación total por Cestodos a lo largo de los 10 meses del estudio fue del 24,2%, detectándose dos grandes picos de prevalencia, localizados en septiembre y en marzo.

6.1.2.2.2.3.- EN MUS MUSCULUS

Hasta el presente ningún autor español ha proporcionado conclusiones importantes sobre la posible acción que la época anual de captura ejerce sobre la helmintofauna de Mus musculus. Indudablemente el proceso a seguir para observar dicha influencia es el que hemos utilizado para otros hospedadores, consistente en la realización de un ciclo de capturas a lo largo de todos los meses del año. FELIU (1980) intentó llevarlo a cabo pero fracasó en su prueba al descender considerablemente el número de individuos captu-

rados al cuarto o quinto mes en una población del Montseny. Posteriormente, MOTJE (1984) realizó un estudio de esta índole, aunque no pudo obtener conclusiones definitivas debido a la escasez de animales de que dispuso, procedentes de una población de Mus musculus de Breda, también en el Macizo del Montseny.

En nuestro estudio hemos podido analizar una población de Mus musculus de l'Encanyissada, constituida de unos 30 ejemplares / mes, en el período comprendido entre febrero de 1985 y enero de 1986. En la tabla 27 se reflejan los resultados obtenidos, así como el número concreto de animales capturado cada mes.

La parasitación total ha representado ser muy variable a lo largo del año, con unos índices muy altos en invierno y primavera, que caían espectacularmente en verano, e iniciaban la recuperación a mediados de otoño.

Al observar la parasitación total según clases, vemos que el pico de máxima infestación se sitúa en febrero, mientras que el de mínima aparece en agosto. Ello es lógico si tenemos en cuenta las adversas condiciones ambientales existentes durante el verano en la llanura deltaica, lo que incide directamente sobre los ciclos vitales de los parásitos monoxenos y la microfauna del entorno, imprescindible para las especies heteroxenas.

La única especie que ha aparecido a lo largo de todo el año es Postorchigenes gymnesicus que, precisamente, es la especie dominante en Mus musculus. No obstante, dicho Digénido sufre también una fuerte regresión en su índice de parasitación durante los meses calurosos de verano, como consecuencia de las lógicas dificultades que encuentran, en estas condiciones, las larvas acuáticas de Insectos, segundos hospedadores intermediarios del Trematodo.

En cuanto a los Cestodos, cabe destacar el hecho de que, al igual que sucedía en R. norvegicus, la especie H. fraterna aparece más frecuentemente en los meses invernales, lo cual puede estar de nuevo relacionado con la mayor proporción de ejemplares jóvenes en la población del Múrido.

Finalmente, y refiriéndonos a los Nematodos, cabe apuntar que el único que aparece más o menos frecuentemente a lo largo de todo el año es S. obvelata, mientras que los demás han sido detectados de modo muy esporádico y/o irregularmente, como consecuencia, en muchos casos, de fenómenos de captación

de vermes de otros micromamíferos (Heligmosomoides polygyrus, Nippostrongylus brasiliensis y Longistriata sp. para con Apodemus sylvaticus, Rattus norvegicus y Crocidura russula respectivamente). En cuanto a S. obvelata, Nematodo ageohelminto, no encontramos explicación a la variación del Oxyúrido durante el año, pues parece que el verme se comporta más como un típico geohelminto o pseudogeohelminto, ya que resulta muy afectado por la climatología estival. Quizás los continuos cambios de habitats del ratón doméstico, al igual que hemos relatado en el apartado de R. norvegicus, pueden incidir sobre este fenómeno.

Para finalizar, tal y como hemos realizado en el caso de R. norvegicus, queremos mencionar, aunque sea sólo a modo de curiosidad, el único escrito de esta índole que hemos encontrado entre la bibliografía de este Múrido. Para ello debemos remitirnos al trabajo de WHITAKER (1970) quién estudió una población de 503 Mus musculus procedentes de Vigo County, Indiana. Tras la realización de un estudio estacional, el citado autor llegó a la conclusión de que era en primavera cuando se producía la máxima parasitación (40,5%), mientras que está descendía enormemente durante el resto del año (19,3%, 18,0% y 19,0% respectivamente para verano, otoño e invierno). Cabe subrayar, de nuevo, que no podemos hacer ningún tipo de comparación entre este estudio y el nuestro, por razones obvias de localización geográfica, que supone que los factores ecológicos que inciden sobre los helmintos de Mus en un Continente son muy diferentes a los que afectan la parasitofauna en el nuestro.

6.1.2.2.2.4.- EN ARVICOLA SAPIDUS

El estudio helmintológico de las ratas de agua analizadas mensualmente durante los años 1983 y 1984 en l'Encanyissada ha hecho posible observar el efecto de la variación estacional sobre la vermifauna de dicho Roedor (al disponer de pocos ejemplares del hospedador durante cada mes, hemos preferido agruparlos por estaciones, con el fin de proporcionar resultados más significativos).

En la tabla 28 se muestran los porcentajes de infestación totales e individuales para cada una de las especies parásitas halladas, según los distintos períodos estacionales.

Cabe destacar en principio que sólo vamos a comentar la incidencia de la época anual de captura respecto de los Nematodos hallados, ya que, dado el

Helmintos	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	N.P.	%	N.P.	%	N.P.	%	N.P.	%
TREMATODA								
<u>Psilotrema spiculigerum</u>	---	---	1	4,0	--	---	1	5,3
<u>Postorchigenes gymnesicus</u>	---	---	1	4,0	--	---	--	---
NEMATODA								
<u>Trichuris</u> sp	19	34,5	13	52,0	6	33,3	12	63,2
<u>Carolinensis minutus</u>	42	76,4	20	80,0	10	55,6	11	57,9
<u>Syphacia nigeriana</u>	22	40,0	7	28,0	6	33,3	5	26,3
PARASITACION TOTAL	50	90,9	24	96,0	13	72,2	15	78,9

Tabla 28.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna de Arvicola sapidus en el Delta del Ebro (L'Encanyissada) a lo largo de las estaciones anuales. % = porcentajes de parasitación estacionales; n = número de animales estudiados en cada período estacional; N.P. = número de ejemplares parasitados en cada período estacional. Invierno = (Enero, Febrero, Marzo). Primavera = (Abril, Mayo, Junio). Verano = (Julio, Agosto, Septiembre). Otoño = (Octubre, Noviembre, Diciembre).

caracter ocasional de las parasitaciones por Digénidos, no resulta adecuado considerar dentro de este apartado a dichos Platelminfos.

Cabe destacar, inicialmente, que las estaciones en las que la temperatura no ha sido extremadamente elevada (otoño, invierno y primavera) parecen ser las más favorables para la biología de las formas parásitas, ya que en estas temporadas la infestación de la rata de agua ha sido más elevada que en verano. Estos altos porcentajes de parasitación son debidos, sobre todo, a la elevada prevalencia de C. minutus (geohelminto monoxeno) en primavera y a la de T. muris (pseudogeohelminto monoxeno) en otoño. Los ciclos biológicos de ambos helmintos presentan una acentuada dependencia con el medio externo y de ahí que, en los meses en los que las medias de temperatura y humedad son más próximas a las necesidades biológicas de las fases de vida libre, se detecte un alza en la prevalencia de los vermes adultos en el hospedador definitivo.

Antes de pasar a comentar los resultados obtenidos con la especie S. nigeriana, hay que considerar el período de reproducción de la rata de agua deltaica. Según VENTURA, GOSALBEZ & GOTZENS (1985) el período de reproducción de dicho Arvicólido se sitúa entre marzo y noviembre. Además, a partir de los conocimientos que se poseen de los ciclos de vida de las especies incluidas dentro del género Syphacia (FELIU, 1980), es un hecho comprobado que los individuos de corta edad aparecen más infestados por estos Oxyúridos que los adultos. Ello supone que la mayor o menor incidencia de S. nigeriana en la rata de agua está también en función de la época de cría y de la captura de individuos juveniles en estas fechas. Lógicamente, dicha captura ha sido más abundante en los meses sucesivos al inicio del período reproductor. El progresivo aumento de la tasa parasitaria de S. nigeriana a partir del comienzo, en primavera, de la reproducción de A. sapidus, parece corroborar el paralelismo entre el conjunto época de cría-aumento de los hallazgos de S. nigeriana.

6.2.- CONSIDERACIONES ZOOGEOGRAFICAS

Los estudios helmintológicos acerca de los micromamíferos ibéricos han dedicado casi siempre un apartado al análisis zoogeográfico de dichas vermi-faunas. Cualquiera especie hospedadora, por el hecho de vivir en un enclave, está sometida a influencias corológicas, relacionadas especialmente con la

localización geográfica del enclave y las otras especies hospedadoras que lo habitan. Este fenómeno permite en muchas ocasiones comprender la presencia de determinados helmintos en un espectro vermidiano o aventurar futuros hallazgos de un parásito en un hospedador no habitual. A continuación pasamos pues a considerar, desde un aspecto zoogeográfico, los vermes de las especies hospedadoras del presente estudio.

6.2.1.- EN EL CASO DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS

Desgraciadamente sólo nos es posible abordar este aspecto en el caso de C. russula, debido a la ya conocida ausencia de datos faunísticos de la otra especie de Insectívoro que habita en el Delta del Ebro - Erinaceus (Aethechinus) algirus -.

6.2.1.1.- EN CROCIDURA RUSSULA

Desde un punto de vista zoogeográfico, los cuadros cualitativo y cuantitativo detectados en la musaraña común deltaica han estado influenciados por dos aspectos principales: la ausencia casi total de otros Insectívoros en la llanura deltaica y la coexistencia de C. russula y M. musculus en diversos enclaves.

Si bien los datos paleontológicos y mastozoológicos apuntan que han sido varios los Insectívoros que viven o han vivido en la Península Ibérica, lo cierto es que en la actualidad en toda la extensión de la llanura deltaica sólo habita la musaraña común, que se halla ampliamente dispersa. La presencia en el Delta del erizo moruno se relega a zonas muy concretas, donde la convivencia con C. russula se hace muy difícil, y se encuentra en unas cotas poblacionales muy bajas. Este hecho tiene su importancia si se pretende llegar a comprender cuales han sido las vías de colonización seguidas por las distintas especies vermidianas, tanto desde el punto de vista cronológico, como biogeográfico, hasta llegar a confeccionar el espectro actual deltaico. Además, téngase en cuenta que, en ocasiones, la vermifauna de un micromamífero no está únicamente influenciada por la fauna mastozoológica actual, sino que también puede estar ligada a la existencia anterior de otros micromamíferos, ya extinguidos, cuyas especies vermidianas debieron existir anteriormente. Sin embargo, entre los Crocidurinos, no son muchas las espe-

cies comunes entre las diferentes especies de Crocidura. Así, GALAN-PUCHADES (1986) escribió que entre los Platelminfos de C. russula y C. suaveolens, musarañas presentes en la mayor parte de la Península Ibérica, son sólo 5 las especies compartidas (Brachylaima sp. aff. simoni, Taenia taenuicollis larvae, Mesocestoides sp. larvae, Joyeuxiella pasqualei larvae e Hymenolepis tiara), lo cual representa una pequeña proporción de sus vermifaunas. Además, tres de estas especies son larvas de Cestodos, con lo que el papel de las musarañas pasa a ser secundario en los ciclos vitales de dichos parásitos. A pesar de ello, creemos que en el caso hipotético de que convivieran en la llanura deltaica diferentes especies de Insectívoros, muy probablemente aparecería un aumento cualitativo de sus respectivas vermifaunas, como consecuencia de fenómenos de captación de parásitos, habitualmente presentes entre los micro-mamíferos deltaicos.

En cuanto a la coexistencia de C. russula con M. musculus en algunos enclaves, es obvio que este factor ha ayudado a ampliar la Trematodofauna del Insectívoro. En efecto, el hallazgo en l'Encanyissada de P. gymnesicus en C. russula (4,5%) no hay duda que ha venido propiciado por la coexistencia del Insectívoro con M. musculus (hospedador definitivo habitual, con una prevalencia del 46,1%).

Los otros dos Digénidos de ciclo vital acuático (Maritrema sp. y Levinseniella sp.) han de ser considerados como típicos de la musaraña común. Los ciclos vitales de estos Trematodos deben discurrir con dos hospedadores intermediarios (Gasterópodos Pulmonados acuáticos) y la propia Crocidura russula.

De todo ello se deduce que, de las 4 especies de Digénidos detectadas en la musaraña común deltaica, sólo podemos considerar a P. gymnesicus como no habitual en este Insectívoro. El Lecithodéndrido está presente en su vermifauna como consecuencia de la estrecha cohabitación de C. russula y M. musculus en determinados biotopos del entorno deltaico.

Corológicamente las 4 especies de Digenidos parásitos de C. russula se pueden dividir en dos grupos. Uno estaría formado exclusivamente por Brachylaima sp., que ya ha sido detectado por toda la Península Ibérica, hábitats insulares mediterráneos y en el resto del Continente Europeo (GALAN-PUCHADES, 1986). El otro lo constituirían los tres Digénidos restantes, ya que dichos helmintos no han sido hallados más que en el propio Delta. Por tanto, estos

Digénidos tienen una expansión zoogeográfica muy concreta y confinada a la llanura deltaica; además, de detectarse en el futuro en otras zonas ibéricas, a buen seguro que éstas tendrán unas grandes similitudes ecológicas a las características bióticas y abióticas que reinan en el Delta del Ebro.

Entrando en el posible comentario zoogeográfico de los Cestodos detectados en las musarañas deltaicas, cabe subrayar que, si exceptuamos Hymenolepis raillieti, se trata de especies ampliamente distribuidas y que se hallan por doquier acompañando a su hospedador específico C. russula (véase GALAN-PUCHADES, 1986). En cuanto a H. raillieti, el presente estudio constituye la primera denuncia en el Delta, habiendo sido citada anteriormente por GALAN-PUCHADES (1986) en Banyuls Sur-Mer (Francia), fuera de nuestras fronteras. El hecho de que H. raillieti sea un Hymenolepídido típicamente Centroeuropeo (GALAN-PUCHADES, 1986) explica en parte la mínima prevalencia del Cestodo entre el material de Insectívoros autopsiado.

Por lo que respecta a la fauna de Nematodos y Acantocéfalos de C. russula, se puede decir que la deltaica se ajusta casi perfectamente a la detectada en el resto de la Península Ibérica y en Europa, ya que sólo se hecha en falta la detección de Porrocaecum sp. larvae (PEREZ, 1986). Entre los Nematodos abundan las especies monoxenas, que acompañan asiduamente a su hospedador definitivo por toda su distribución geográfica.

De todo lo expuesto cabe concluir diciendo que la corología de los helmintos presentes en las musarañas de nuestro estudio se corresponde, en líneas generales, a la distribución geográfica de su hospedador. Este fenómeno excluye a Maritrema sp., Levinseniella sp., P. gymnesicus y H. raillieti, ya que las dos primeras parecen tener una localización puntual en el Delta del Ebro, P. gymnesicus parece confinada al área circummediterránea (véase también GRACENA, FELIU, MONTOLIU, TORRES & GALLEGO, en prensa) y H. raillieti es un verme típicamente centroeuropeo. Además, dados los conocimientos actuales de Longistriata sp. (MALLACH, GALAN-PUCHADES, ANTUNEZ, VARGAS & MAS-COMA, 1985; presente estudio), no sería de extrañar que el Nematodo fuese endémico de la Península, dado que los datos europeos de la presencia de Longistriata en Crocidura siempre apuntan hacia la especie L. confusa.

6.2.2.- EN EL CASO DE LAS ESPECIES DE ROEDORES

Tras el estudio zoogeográfico de C. russula pasamos a abordar un estudio similar para las tres especies de Roedores (Rattus norvegicus, Mus musculus y Arvicola sapidus) mayoritarias en el Delta. Tal y como justificamos en el caso de Erinaceus (Aethechinus) algirus, hemos omitido este tipo de análisis para las otras tres especies de Roedores de la presente Memoria (Rattus rattus, Mus spretus y Apodemus sylvaticus) por la escasez de datos que su estudio ha proporcionado.

6.2.2.1.- EN RATTUS NORVEGICUS

Desde un punto de vista zoogeográfico, el espectro hallado en R. norvegicus ha estado sin lugar a dudas influenciado por tres aspectos principales: la ausencia de Apodemus sylvaticus de la mayoría de enclaves del Delta, la coexistencia de R. norvegicus con C. russula y M. musculus en los mismos hábitats o enclaves, y la ocupación habitual de dichos biotopos por diversas especies de Aves acuáticas.

La regresión casi total que ha sufrido A. sylvaticus en la gran mayoría de los biotopos del Delta, a causa de la ocupación de los mismos por las ratas, ha tenido, probablemente, una acción muy directa sobre las helmintofaunas de las otras especies de Múridos. En la Península Ibérica, el carácter dominante que ostenta A. sylvaticus en casi todos los enclaves sitúa a este Roedor como un importante reservorio de helmintiasis para las otras especies de Múridos. Helmintos como Hydatigera taeniaeformis, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis straminea, Aonchotheca annulosa, Trichuris muris, Calodium hepaticum, Mastophorus muris, Heligmosomoides polygyrus, etc., todos ellos oligoxenos o eurixenos, pueden infestar con facilidad a hospedadores de etologías parecidas a las del ratón de campo. El cuadro vermidiano hallado en Rattus norvegicus es bien significativo en este sentido, al presentar sólo sus especies más habituales, faltando todas aquellas que infestan frecuentemente a Múridos silvestres (Hymenolepis straminea, Trichuris muris, Aonchotheca annulosa, Mastophorus muris, Calodium hepaticum y Rictularia proni).

Un par de fenómenos parecen a su vez avalar estas suposiciones; el primero, la presencia en R. norvegicus de las Islas Baleares y de otras zonas peninsulares de la mayoría de los helmintos típicos de Muridae; y el se-

gundo, la escasa infestación de R. norvegicus del Delta por Heligmosomoides polygyrus, un helminto típico de Apodemus.

En las islas Baleares, a pesar de que Apodemus no se presenta ni mucho menos con las cotas poblacionales de la Península, el espectro helmintiano de R. norvegicus se presenta con otra configuración, a causa de la captación por parte de la rata de helmintos oligoxenos, propios del ratón de campo (ESTEBAN, 1983). En cuanto al hallazgo del Heligmosómido H. polygyrus en el Delta, dadas las altas tasas de infestación que de este Nematodo aparecen en A. sylvaticus y otros Múridos silvestres de la Península (por ejemplo en Mus spretus; véase FELIU, MAS-COMA & GALLEGO, 1980), es de suponer que el hallazgo de una infestación tan escasa en R. norvegicus del Delta se debe a la regresión sufrida por el verme en el Delta, paralelamente a la de su hospedador habitual A. sylvaticus, dado que el Nematodo no parece presentar ningún tipo de dificultad en infestar hospedadores Muridae que convivan con el ratón de campo.

La cohabitabilidad de Rattus norvegicus y Mus musculus en idénticos enclaves en el Delta ha supuesto, a nuestro entender, que dichos hospedadores comparten una serie de helmintos oligoxenos. Este es el caso, por ejemplo, de los Cestodos H. taeniaeformis e H. fraterna, los cuales se detectan en Mus y Rattus del Delta (TORRES, 1983; MOTJE, 1984; presente trabajo). Se da el hecho curioso, además, que justamente el helminto más específico de Rattus (Syphacia muris) no ha sido detectado en la inmensa mayoría de los especímenes de ratas diseccionados, probablemente a causa de que su estenoxenia le ha impedido una infestación en Mus musculus, lo cual ha restado posibilidades de diseminación al parásito.

Si cabe, podría añadirse todavía otro dato al respecto de la relación R. norvegicus - M. musculus. Este es la ausencia, por el momento, en el ratón doméstico deltaico de M. muris y la muy baja prevalencia en el mismo hospedador de T. muris y C. hepaticum (todas especies cosmopolitas); estos resultados son muy similares en R. norvegicus, hospedador en el que no se ha podido hallar en el Delta con dichos Nematodos. Ello permite suponer que quizás estas ausencias no sean debidas a caracteres inherentes a la especie R. norvegicus, sino que sean propias de influencia ecológicas que afectan por igual a todos los hospedadores deltaicos.

No queremos omitir, por otra parte, la detección de algunas parasita-

ciones accidentales en R. norvegicus del Delta como consecuencia de su estrecha cohabitabilidad con diversos Vertebrados. Al respecto nos encontramos con la presencia de dos Digénidos entre la vermifauna de R. norvegicus (Postorchigenes gymnesicus y Maritrema sp.) que, sin lugar a dudas, han procedido de especies como Mus musculus y Crocidura russula, sus hospedadores habituales respectivamente.

No podemos olvidar, en este sentido, la importancia que ha tenido el Delta del Ebro como enclave ideal para la evolución de diferentes especies de Aves acuáticas, responsables de parte de los cuadros cualitativo y cuantitativo de Trematodos en R. norvegicus. Es lógico pensar, en base a los conocimientos actuales (AGUILO, 1987), que tan solo Brachylaima spp. y Plagiorchis spp. son especies comunes en Rattus norvegicus de la Península. Las tres especies de Echinostomátidos halladas en R. norvegicus del Delta es muy probable que, inicialmente, hayan infestado accidentalmente a la rata gris, y que posteriormente se hayan adaptado a este Múrido. Sin embargo, no cabe duda que la presencia constante de sus hospedadores típicos, las Aves, en el entorno deltaico supone un condicionante muy favorable para el ciclo biológico de dichos Digénidos. Además, el caracter particular que posee este cuadro de Trematodos con respecto al de R. norvegicus en España, e incluso en Europa (FELIU, 1980), hace suponer que esto es así. Un hecho que, a su vez también lo corrobora, es que en la Albufera de Valencia -lugar con condiciones ecológicas similares a las del Delta- se ha detectado E. lindoense y E. recurvatum parasitando a las ratas grises de dicha zona (CASTAÑO, 1985; CASTAÑO, CLIMENT, FAUS, ESTEBAN & MAS-COMA, 1985; BOTET, 1987; etc.).

Todo ello representa que, de las 7 especies de Digénidos encontradas en R. norvegicus, solamente dos son habituales en este Múrido, mientras que el resto son debidas a la presencia de otros Vertebrados en el Delta, fenómeno que aparece favorecido por su situación geográfica y la peculiaridad del entorno.

En otro orden de cosas cabe señalar que, en lo que se refiere a la biogeografía de los helmintos detectados en R. norvegicus del Delta, resulta muy difícil, por no decir imposible, aventurar las vías de colonización seguidas o utilizadas por la mayoría de las especies helmintianas del Delta. Ello es debido, tanto al caracter cosmopolita de la mayoría de ellas (E. recurvatum, H. conoideum, H. taeniaeformis, H. diminuta, H. fraterna, E. gas-

tricus, T. crassicauda, H. spumosa, N. brasiliensis, S. ratti y S. muris), como a su relativa afinidad para con las especies del género Rattus, de tal modo que dichos helmintos han podido utilizar en su colonización peninsular y deltaica otros hospedadores definitivos (Muroideos, Aves). Tan solo en los casos de las especies más específicas (T. crassicauda, H. spumosa y S. muris) cabría la posibilidad de realizar el análisis paleobiogeográfico correspondiente.

El hecho de que R. norvegicus sea un micromamífero cosmopolita ha hecho que la mayoría de sus helmintos parásitos estén presentes y adaptados a un gran número de biotopos ocupados por suhospedador y que tan sólo aquellos vermes vehiculados por hospedadores intermediarios pueden tener su espectro geográfico más limitado, especialmente si la rata gris vive en hábitats en estrecho contacto con el hombre. Por ello, creemos oportuno realizar un listado corológico referente a la distribución de las especies parásitas halladas en nuestro estudio.

Desde un punto de vista corológico y muy general, puede procederse a dividir los helmintos detectados en las ratas grises deltaicas, en tres grandes grupos:

- a) Especies europeas, mediterráneas o circummediterráneas: Brachylaima sp., Hymenolepis sp. corpuscular y Heligmosomoides polygyrus.
- b) Especies típicamente cosmopolitas: Hydatigera taeniaeformis, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna, Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda, Strongyloides ratti, Nippostrongylus brasiliensis, Syphacia muris y Heterakis spumosa.
- c) Especies de localización más o menos puntual en el Delta o de distribución supeditada a la presencia del medio acuático: Plagiorchis sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum e Hypoderaeum conoideum.

De la observación de esta división, cabe subrayar además dos consideraciones corológicas interesantes. En primer lugar, la total ausencia de especies vermidianas de influencia africana; y en segundo lugar, la composición del grupo c), por cuanto que viene a demostrar, de modo irrefutable, la influencia que la particular etología de la rata gris deltaica tiene sobre su cuadro vermidiano y la incidencia muy clara que los hábitats prospectados han jugado en los espectros parasitarios obtenidos.

6.2.2.2.- EN MUS MUSCULUS

El carácter cosmopolita que ostenta en la actualidad el ratón casero supone que muchos de sus helmintos parásitos tengan esta propiedad. Así, de las 16 especies halladas por nosotros, tan solo 7 (Brachylaima sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Heligmosomoides polygyrus, Longistriata sp. y Gongylonema sp.) son especies que no están diseminadas por todo el Globo. Precisamente estas especies no cosmopolitas son las que cabe considerar desde un punto de vista zoogeográfico, puesto que son aquellas cuya presencia en el entorno deltaico ha venido condicionada por diversos factores, típicos de los habitats del Delta del Ebro.

Al igual que sucedía con C. russula y R. norvegicus, desde un punto de vista zoogeográfico los cuadros cualitativos y cuantitativos detectados en el ratón doméstico deltaico han estado influenciados principalmente por la cohabitabilidad que ostenta Mus musculus con otros micromamíferos, tanto Sorícidos como Múridos en diversos enclaves de la llanura deltaica y por la ocupación habitual de dichos enclaves por diversas Aves acuáticas.

La detección de los Digénidos del género Brachylaima que han sido hallados en Mus musculus de la llanura deltaica confirma, una vez más, que este género de Platelminos puede infestar al ratón casero ibérico en la mayoría de habitats peninsulares donde aparece dicho hospedador. Esta hipótesis viene sin duda avalada por tres hechos: a) su distribución paleártica, con preferencia circummediterránea; b) el carácter peridoméstico que pueden alcanzar los hospedadores intermediarios de Brachylaima; y c) el hallazgo de Brachylaimidos en otras especies de Múridos peridomésticos (véase también TORRES, 1983) y silvestres en el presente trabajo.

Postorchigenes gymnesicus ha infestado al ratón casero del Delta del Ebro, y con anterioridad sólo había sido citado parasitando a un lirón careto de Menorca (MAS-COMA, BARGUES & ESTEBAN, 1981; ESTEBAN, 1983), concretamente en el enclave de S'Albufera, biotopo de condiciones geográficas y ecológicas muy parecidas a las del Delta del Ebro. En este caso parece evidente que estamos frente a un verme de localización concreta. En el Delta, Mus musculus ocupa biotopos alejados de los habitáculos humanos, en donde se dan unas especiales condiciones ecológicas muy favorables para la evolución del Digénido. Por tanto, al contrario de lo que ocurre en el caso de los Brachylaima, los Lecitodéndridos de nuestro trabajo, al menos

en la Península Ibérica, parecen relegados exclusivamente a hábitats muy específicos e inusuales en toda nuestra geografía.

Por lo que respecta al Microfárido Maritrema sp., sólo ha sido detectado hasta el presente en el Delta del Ebro, donde parece estar fuertemente adaptado a la parasitación de C. russula en dicho entorno. No cabe duda de que la infestación de Mus musculus por dicho Digénido se ha debido a la estrecha cohabitación entre este Múrido y C. russula en ciertos enclaves deltaicos. Así pues, como sucedía con P. gymnesicus, Maritrema sp. parece ser un Trematodo confinado exclusivamente al Delta del Ebro y capaz de infestar al ratón casero en unas condiciones muy especiales.

Finalmente, por lo que respecta a Echinostoma lindoense, sucede algo parecido al caso anterior. Como ya hemos escrito con anterioridad, este Digénido es típico de Aves acuáticas y se ha adaptado perfectamente a R. norvegicus en algunas zonas peninsulares como la Albufera de Valencia (CASTAÑO, 1985; BOTET, 1987) y Delta del Ebro (TORRES, 1983; AGUILO, 1987). El hallazgo de dicho Digénido en M. musculus debe estar relacionado con la cohabitación de este Múrido con R. norvegicus en l'Encanyissada. Hasta la fecha, el Delta del Ebro es el único lugar donde se ha detectado E. lindoense entre el cuadro vermidiano de M. musculus; sin embargo, somos de la opinión de que probablemente se pueda detectar en otros lugares donde M. musculus cohabite con Rattus spp., siempre y cuando dichos enclaves incluyan este Digénido entre sus Trematodofaunas (como podría ocurrir en la Albufera de Valencia, por ejemplo).

Una ausencia importante y difícilmente explicable por razones zoogeográficas entre la Cestodofauna del ratón doméstico deltaico es la de Catenotaenia pusilla. De hecho, se trata de un Cestodo cosmopolita y con una gran afinidad para con Mus musculus (véase FELIU, 1980) que, además, ha sido citado por diversos autores en casi toda la geografía peninsular (FELIU, MASCOMA & GALLEGO, 1980); todo ello supone que se haga extraña la no detección del Platelmino entre el cuadro vermidiano de Mus musculus del Delta del Ebro. Conviene recordar, sin embargo, que otros Catenoténidos o Anoplocephálicos (de ciclo vital similar al de los Catenoténidos) tampoco han aparecido en el entorno deltaico, por lo que es posible que el medio externo del Delta no favorezca los ciclos evolutivos de estos Ciclofilídidos.

Algo parecido ha ocurrido con Hymenolepis straminea, que ha sido halla-

do tan solo en Mus musculus del presente trabajo. Recordemos que se trata de un parásito oligoxeno, que puede infestar indistintamente a todas las especies de Múridos, y del que es segura su presencia en toda España (LOPEZ-NEYRA, 1947; FELIU, 1980; MOTJE, 1984; etc.).

Todo lo contrario ocurre con H. fraterna, que se halla ampliamente distribuido por toda la llanura deltaica, lo que corrobora la ya remota hipótesis de LOPEZ-NEYRA (1947) en el sentido de que es un Cestodo de gran expansión peninsular. Además, como helminto poco específico que es, se ha detectado también en especímenes de Rattus spp., precisamente en los lugares donde cohabitan ambos (Rattus y Mus).

El Trichúrido cosmopolita Calodium hepaticum ha aparecido poco en nuestro estudio (sólo en un ejemplar de Mus musculus). Sin duda no son razones geográficas, sino de tipo ecológico, las que han motivado esta tan baja incidencia. En este sentido, merece la pena recordar, en contraposición a su amplia distribución, que la escasa aparición del parásito en los Múridos en general (FELIU, 1983) puede estar relacionada con la biología del mismo, ya que, a pesar de tratarse de un verme de ciclo directo, parece que determinados condicionantes ecológicos influyen muy directamente sobre la diseminación de sus formas metacíclicas (recuérdese todo lo expuesto a propósito del estudio bionómico del verme).

En cuanto a las parasitaciones por Heligmosomoides polygyrus, Nippostrongylus brasiliensis y Longistriata sp. nos atrevemos a calificarlas como de accidentales, pues es ya sabido que dichos Nematodos son parásitos propios de Apodemus sylvaticus, Rattus spp. y C. russula respectivamente y que pueden infestar a otros micromamíferos al cohabitar idénticos biotopos (FELIU, 1980, PEREZ, 1986).

Syphacia obvelata, el Nematodo más estenoxeno de Mus spp. y el dominante en la mayoría de biotopos ibéricos, ha aparecido en la casi totalidad de enclaves prospectados confirmando, una vez más, su distribución geográfica paralela a la expansión de sus hospedadores habituales. Este hecho es perfectamente lógico si pensamos, a su vez, en la biología del Oxyúrido que es de evolución directa (Nematodo ageohelminto).

En cuanto al hallazgo de Aspicularis tetraptera en ratones caseros del Delta del Ebro, no cabe más que corroborar lo ya anunciado por FELIU (1980) quién afirmó que Mus musculus es su hospedador habitual, en base a la

prevalencia del Nematodo en otros hospedadores deltaicos.

6.2.2.3.- EN ARVICOLA Sapidus

El hecho de que todos los especímenes de A. sapidus analizados en este estudio hayan sido capturados en el mismo enclave de l'Encanyissada (solamente un ejemplar exento de parasitación lo fue en otro biotopo) no cabe duda que ha configurado el espectro de helmintos del Arvicólido en cuestión. La disección de los especímenes de rata de agua procedentes de una acequia de l'Encanyissada casi siempre ha proporcionado unos resultados cualitativos y cuantitativos muy semejantes entre sí, con la frecuente presencia de tres especies de Nematodos (Trichuris sp.- Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana) en su intestino. En este sentido, la comunicación del mar con este enclave, lo que supone que el agua de la acequia no sea dulce sino salobre, ha podido tener una influencia negativa sobre la fauna malacológica responsable de la vehiculación de algunos Digénidos (especialmente N. neyrai), pues sólo esto puede explicar la casi total ausencia de determinadas especies de Digénidos en Arvicola en nuestro estudio (véase el espectro ibérico de A. sapidus en SEGU, FELIU & TORRES, 1987). Es obvio que sería de gran importancia al respecto poder contar con muestras de A. sapidus procedentes de otras zonas del Delta, más distanciadas del mar y con agua dulce, lo cual podría aportar más datos acerca de esta hipótesis.

La ausencia de otras especies de Arvicólidos en el Delta no cabría relacionarla con la configuración de la helmintofauna de A. sapidus, pues según ROSET, ROCAMORA, FELIU & MAS-COMA (1983) este Roedor posee unos helmintos propios, muy poco compartidos con los otros representantes de la familia. Sin embargo, los recientes estudios realizados sobre Arvicólidos de la Península Ibérica (CLIMENT, FELIU, ESTEBAN & MAS-COMA, 1987), apuntan en el sentido de que son varias las especies, tanto de Platelminos como de Nematodos, que se han hallado parasitando a A. sapidus y como mínimo a otra especie de Arvicólido ibérico (Notocotylus neyrai, Hydatigera taeniaeformis larvae, Anoplocephaloides dentata, Paranoplocephala omphalodes, Paranoplocephala gracilis, Hymenolepis asymetrica, Trichuris sp., Eucoleus bacillatus, Trichostrongylus retortaeformis y Heligmosomoides laevis). En este mismo punto, tampoco puede pensarse en una incidencia de los Múridos (Rattus, Mus y Apodemus) y de las Aves acuáticas sobre la helmintofauna de la rata de agua, por cuanto que C.

minutus y S. nigeriana son especies estenoxenas para con Arvicola spp., y Trichuris sp. sólo se ha hallado en la rata de agua en el medio deltaico.

La escasísima incidencia de T. muris en los Múridos deltaicos puede considerarse un dato zoogeográficamente importante, teniendo en cuenta, además, que individuos de Rattus norvegicus capturados en trampas de ratas de agua, nunca presentaron infestación por el Trichúrido.

Las ausencias en el Delta de especies muy habituales en A. sapidus de la Península Ibérica (N. neyrai, Anoplocephaloides dentata, Paranoplocephala omphalodes, P. gracilis, Taenia crassiceps larvae, Heligmosomoides laevis) tan solo son comprensibles, desde un punto de vista zoogeográfico, en el caso de la larva de T. crassiceps, dado que sus hospedadores definitivos (diversos Carnívoros) no se encuentran en estado silvestre en esta zona. Los hallazgos de Anoplocephaloides dentata, Paranoplocephala omphalodes, P. gracilis y Heligmosomoides laevis en toda la Península Ibérica y en biotopos muy dispares (SEGU, 1985) en principio apoyarían una muy probable distribución de dichos parásitos también en el Delta del Ebro.

Las cinco principales consideraciones a realizar sobre las especies de helmintos detectadas en el Delta del Ebro son:

- Psilotrema spiculigerum es un Digénido que sólo se ha hallado en A. sapidus del Delta, por lo que, al ser la primera denuncia, no se puede hacer ninguna consideración de tipo zoogeográfico. De todos modos en enclaves donde coexistan el Arvicólido y las Aves acuáticas (hospedadores definitivos habituales) es probable que pueda aparecer también infestado el Arvicólido en cuestión (MONTOLIU, GRACENEA, FELIU & TORRES, en prensa).

- Postorchigenes gymnesicus ha sido citado por diversos autores casi siempre en el Delta del Ebro (tan solo ha sido hallado fuera de dicha zona en la Albufera de Valencia y en Menorca). Este hallazgo de P. gymnesicus infestando el intestino delgado de un A. sapidus del Delta no cabe duda que es accidental, ya que se trata de un verme que habitualmente parasita a Mus musculus y que ocasionalmente puede parasitar a otros micromamíferos, tanto Insectívoros como Roedores (C. russula, R. norvegicus, A. sapidus).

- El hallazgo de Trichuris sp. en el Delta no hace más que confirmar su distribución por toda la Península Ibérica (SEGU, 1985; IVERN, 1987). Sea cual sea la verdadera identidad del Trichuris parásito de Arvicólidos, no cabe la

menor duda de que se trata de un Nematodo disperso por toda la región Holártica, siguiendo la distribución de sus hospedadores definitivos.

- En cuanto a C. minutus, cabe decir que el Heligmonéllido es el verme más frecuente en la rata de agua ibérica (SEGU, FELIU & TORRES, 1987), y esto se ha traducido también en el Arvicólido en el medio deltaico.

- Algo parecido podemos asegurar de S. nigeriana, ageohelminto propio de Arvicolidae, y que en nuestro estudio ha sido hallado también en una alta prevalencia.

Desde un punto de vista corológico, podemos dividir los helmintos detectados en las ratas de agua deltaicas en dos grupos:

a) especies distribuidas por toda la Península Ibérica: Trichuris sp., Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana;

b) especies de localización puntual en el Delta del Ebro o en zonas ecológicamente similares: Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus.

6.3.- CONSIDERACIONES BIOECOLOGICAS

Acorde con los objetivos trazados en este trabajo, en este apartado realizamos el análisis bioecológico de los resultados hallados, en función, principalmente, de la naturaleza de los ciclos de vida de los helmintos hallados en los micromamíferos deltaicos. Como es lógico, los ciclos vitales de los parásitos pueden verse más o menos favorecidos por los factores ecológicos reinantes en la llanura deltaica, y ello debe condicionar en buena medida la evolución de estos parásitos. En este apartado se pretende, pues, realizar un estudio bioecológico de los parásitos hallados, lo cual comporta el análisis global de los factores ecológicos que intervienen en los sucesivos y distintos estadios de su ciclo biológico. Cabe tener en cuenta, sin embargo, que, además de los factores ecológicos incidentes sobre el parásito, deben considerarse también aquellos que influyen sobre sus hospedadores intermediarios (en el caso de especies heteroxenas) y sobre los hospedadores definitivos (COMBES, 1968; MAS-COMA, 1976; FELIU, 1980; etc.).

Así pues, pasamos en los próximos subapartados a comentar la incidencia de estos factores bioecológicos en los espectros vermidianos de los micromamíferos deltaicos. Hemos preferido, para realizar tal estudio, agrupar los hospedadores por familias u Ordenes (Insectívoros, Múridos y Arvicólidos), dado

que en los cuadros helmintianos deltaicos aparecen muchas especies oligoxenas, que infestan paralelamente a todos los hospedadores filogenéticamente emparentados.

6.3.1.- EN EL CASO DE LAS ESPECIES DE INSECTIVOROS

Evidentemente, para llevar a cabo cualquier estudio biológico que abarque un análisis exhaustivo de los factores ya citados es necesario disponer de un elevado número de ejemplares, con el fin de llegar a obtener unas conclusiones estadísticamente representativas. En consecuencia, en este apartado sólo vamos a referirnos a la especie de Sorfido - C. russula -, ampliamente expandida en el Delta y de la que disponemos del análisis de 503 ejemplares.

Cabe apuntar, también, que a la hora de abordar las consideraciones bioecológicas en el caso de C. russula, hemos creído conveniente tratarlas por separado, en función de las tres Clases de helmintos halladas (Trematodos, Cestodos y Nematodos), dado que es evidente que los factores ecológicos de un enclave afectan de un modo distinto a los parásitos en función de su ciclo de vida (monoxenos, diheteroxenos, triheteroxenos, etc.), y que las diferencias biológicas entre los parásitos representantes de cada Clase son patentes.

6.3.1.1.- EN RELACION A LOS TREMATODOS DIGENIDOS

De las especies de Trematodos que han parasitado a C. russula en el Delta, tan solo Brachylaïma sp. presenta un ciclo evolutivo terrestre. Las demás especies detectadas poseen un ciclo de vida acuático (P. gymnesicus, Maritrema sp. y Levinseniella sp.). Dadas las características fisiográficas del Delta, en donde abundan los hábitats encharcados, parece lógico que predominen los Digénidos de ciclo acuático, sobre todo teniendo en cuenta que la fauna malacológica anfibia o acuática en dichos biotopos es considerable y que la mayoría de musarañas capturadas lo han sido en enclaves donde la presencia del agua es constante a lo largo del año.

Desde un punto de vista cuantitativo (véase tabla 13), cabe subrayar que el porcentaje de parasitación global por Digénidos es elevado (67,8%). Ello viene justificado por la dieta, preferentemente animal, del hospedador así como por la abundante fauna malacológica, tanto terrestre como acuática, del Delta, por lo menos en los enclaves prospectados. Además, la superficie del-

taica presenta una amplia zona de vegetación halofítica que proporciona protección al Insectívoro ya que, debajo del manto vegetal que forma, la musaraña evoluciona sin peligro de que sus hospedadores puedan atacarla. Esta vegetación halofítica sirve también como protección de los Gasterópodos que encuentran en ella un hábitat idóneo para su evolución.

En cuanto al único Trematodo de ciclo evolutivo triheteroxeno terrestre (Brachylaima sp.) debemos decir que su fuerte expansión por todo el Delta y la reconocida falta de especificidad de los Brachylaima no permite profundizar más en el aspecto bioecológico de este Platelmino, sobre todo si tenemos en cuenta que otros autores han citado a otros Brachylaima en la musaraña deltaica (GALAN-PUCHADES, 1986), con lo que parece obvio que hay distintas especies del género en los hábitats prospectados.

La presencia de los otros tres Digénidos de ciclo vital triheteroxeno acuático en C. russula del Delta se debe, a nuestro entender, a causas distintas.

En el caso de P. gymnesicus, cabe decir que es un parásito que en el Delta se halla habitualmente infestando a Mus musculus, como lo demuestra la alta prevalencia hallada en el hospedador (46,1%). Sin embargo, la puntual localización del Digénido en los enclaves de la Tancada y l'Encanyissada, donde conviven estrechamente M. musculus y C. russula, ha facilitado sin ningún tipo de duda la detección del Lecithodéndrido en la musaraña común. El bajo índice de parasitación hallado en este hospedador (4,6%) y la ausencia del Platelmino en Crocídura en otros enclaves deltaicos parecen pruebas más que suficientes al respecto.

Sin embargo, Maritrema sp. y Levinseniella sp. son Digénidos típicos de C. russula del Delta y de los que, si bien no tenemos conocimiento específico, estamos convencidos de que se trata de parásitos localizados exclusivamente en el entorno deltaico. Maritrema sp. parece ser que evoluciona habitualmente en el entorno deltaico en C. russula como hospedador definitivo, aunque también ha sido hallado esporádicamente en otros hospedadores (Múridos) que pueblan el Delta. Levinseniella sp. ha sido detectado parasitando únicamente a C. russula. Estos dos Digénidos, pertenecientes a la misma familia Microphallidae y por tanto con ciclos evolutivos en teoría bastante parecidos, no han aportado datos que permitan explicar el hecho de que Maritrema sp. haya sido la especie dominante en C. russula (58,6% de parasitación),

mientras que el otro representante de la familia haya aparecido tan solo con una prevalencia del 2,2%. Esto lo decimos después de conocer el escrito de PUIG, MONTOLIU, GRACENEA, FELIU & GALLEGO (1987) en el que los citados autores apuntaron a Pseudamnicola similis (Draparnaud, 1805) (Prosobranchia: Hydrobiidae) como hospedador intermediario albergante de metacercarias de ambos Trematodos.

6.3.1.2.- EN RELACION A LOS CESTODOS

De las cuatro especies de Cestodos diheteroxenas parásitas de C. russula, tres están vehiculadas por Invertebrados Artrópodos (Hymenolepis pistillum, Hymenolepis scalaris y Pseudhymenolepis redonica). Para la especie Hymenolepis raillieti se le supone asimismo un ciclo diheteroxeno vehiculado por Artrópodos, puesto que no ha sido demostrado experimentalmente.

El índice global de parasitación por Cestodos en C. russula del Delta del Ebro (30,6%) se puede considerar como de moderado o ligeramente bajo, sobre todo con referencia al de los Trematodos Digénidos. Sin duda alguna varios son los factores que de una u otra forma han podido influir, en mayor o menor grado, en la cadena evolutiva de estos helmintos. Entre ellos creemos que el más importante es la presencia y prevalencia de los propios hospedadores intermediarios en el Delta, en la medida que ello condiciona, más o menos, que dichos hospedadores intermediarios entren a formar parte de la cadena trófica de C. russula. Al respecto cabe decir que los hospedadores intermediarios de las dos especies de Cestodos más abundantes (H. pistillum y P. redonica) son Díplópodos de la familia de los Gloméridos, y más concretamente distintas especies del género Glomeris para H. pistillum, en tanto que para P. redonica lo son Sifonápteros del propio Insectívoro y Arácnidos del grupo de los Opiliones. En este sentido en el Delta del Ebro se ha encontrado a Ctenophtalmus (Medioctenophtalmus) russulae galloibericus parasitando bastante frecuentemente a la musaraña deltaica (PUJOLS, 1987). En cambio los hospedadores intermediarios de H. scalaris e H. raillieti (con bajos porcentajes de infestación, 2,8% y 0,2% respectivamente) son Carábidos para la primera especie y se ignora, hasta la fecha, los de H. raillieti.

Desgraciadamente, tal y como ya hemos mencionado en otras ocasiones, el escaso conocimiento de la fauna de Invertebrados del Delta, así como de la etología de los hospedadores intermediarios, nos impide poder buscar una explicación bioecológica más exacta de estos resultados.

6.3.1.3.- EN RELACION A LOS NEMATODOS

A tenor de la relación de Nematodos constituyentes de la vermifauna de la musaraña común deltaica e ibérica, podemos afirmar que, si exceptuamos a Longistriata sp. (muy próxima a Longistriata confusa en Iberia), nos hallamos frente a un gran paralelismo en la configuración general de ambas vermifaunas, desde un prisma bioecológico. En otras palabras, que sobre la fauna de Nematodos no inciden los factores propios del Delta. Ello significa que es un poco absurdo hacer un estudio bioecológico a nivel cualitativo en el Delta, aunque sí cabe hacerlo desde un punto de vista cuantitativo, ya que es en este aspecto donde el entorno deltaico parece haber jugado más directamente un papel efectivo.

De las 7 especies de Nematodos halladas parasitando a C. russula del Delta del Ebro, se encuentran dos de ciclo evolutivo diheteroxeno (Aonchotheca europaea y Paracrenosoma combesi), mientras que las otras 5 en principio cabe suponer que son monoxenas. Estas especies monoxenas ostentan ciclos vitales de tipo geohelminto (Parastrongyloides winchesi y Longistriata sp.) o pseudogeohelminto (Liniscus incrassatus, Calodium splenaecum y Calodium soricicola).

Cabe advertir inicialmente que no debe sorprender la alta prevalencia de los Nematodos heteroxenos, si consideramos todos los factores que parecen favorecer los ciclos vehiculados por Invertebrados en el Delta (alimentación de C. russula, altas cotas de Invertebrados, condiciones físico-químicas favorables, etc.). A. europaea y P. combesi, como consecuencia de ello, han sido la tercera y la cuarta especies dominantes entre todo el cuadro vermídiano de C. russula del Delta del Ebro, con unos porcentajes de parasitación respectivos del 42,9% y 29,4%.

Existe una fácil adaptación de los Nematodos monoxenos geohelminfos y pseudogeohelminfos a los hábitats deltaicos, donde las condiciones de humedad, temperatura e insolación parecen favorables para la evolución de estos Nematodos. Ello se ve refrendado por los altos índices de infestación que poseen, que se patentiza, principalmente, en el caso de P. winchesi (geohelminto) que ha sido la especie dominante entre los Nematodos y la subdominante en el cuadro vermídiano general de la musaraña común deltaica, con un 52,9% de parasitación. En este sentido, una prueba más de que el entorno deltaico posee unas condiciones idóneas para que los Nematodos monoxenos

geohelminfos y pseudogeohelminfos puedan completar sus ciclos vitales, reside en el hecho que, si analizamos la variación de la parasitación por estos Nematodos a lo largo del año, vemos que la infestación se mantiene constante y muy alta durante bastantes meses, produciéndose un claro descenso, de modo progresivo sólo en los meses de junio, julio y agosto (véase tabla 25).

6.3.2.- EN EL CASO DE LAS ESPECIES DE ROEDORES

Como ya hemos comentado anteriormente, vamos a considerar las vermifau-
nas de las 6 especies de Roedores pobladoras del Delta del Ebro en dos sub-
apartados distintos, en función de la familia a la que pertenezcan. Así, por
un lado, trataremos a los Múridos (R. rattus, R. norvegicus, M. musculus, M. spretus y A. sylvaticus) y, por otro, al Arvicólido A. sapidus.

6.3.2.1.- HELMINTOS HALLADOS EN LAS ESPECIES DE MURIDOS

Evidentemente, un estudio bioecológico necesita una elevada cantidad de
datos para que las conclusiones que de él puedan sacarse adquieran un carác-
ter estadísticamente significativo o, dicho de otro modo, que sean represen-
tativas. En el caso de las 5 especies de Múridos que vamos a abordar en este
apartado, sólo dos de ellas (R. norvegicus y M. musculus) cumplen esta
premisa, mientras que en las otras resulta muy arriesgado valorar sus hel-
mintofaunas desde un aspecto bioecológico.

6.3.2.1.1.- TREMATODOS

Si consideramos los Trematodos hallados en el Delta parasitando a Múri-
dos en general, contabilizamos un total de 7 especies (Brachylaima sp., Pla-
giorchis sp., P. gymnesicus, Maritrema sp., E. lindoense, E. recurvatum y H.
conoideum). De ellas tan sólo una (Brachylaima sp.) presenta un ciclo de vi-
da terrestre.

La fuerte expansión de los Brachylaimidos, ya no sólo por todo el en-
torno deltaico, sino también por todo el ámbito peninsular, y la dieta omni-
vora de los Múridos parecen ser, en principio, las principales causas de es-
ta parasitosis, al menos a partir de los datos bioecológicos hasta el pre-
sente conocidos para Brachylaima spp. (MONTOLIU, 1984; SOL, 1985; SOL, FELIU,
MONTOLIU & GRACENEA, 1987). Por otra parte, la humedad permanente de muchos

de los enclaves deltaicos posibilita, sin duda alguna, la presencia de los hospedadores intermediarios de estos Digénidos. Los Brachylaimidos han sido los únicos Digénidos presentes en las vermifaunas de los 5 Múridos pobladores del Delta. Al respecto cabe apuntar que en el Delta los hospedadores intermediarios Pulmonados terrestres deben ser presa fácil para los hospedadores definitivos, dada la gran proliferación de la fauna malacológica:istente en la zona. En cuanto a los porcentajes de parasitación por Brachylaima sp. en cada especie de Múrido, debemos destacar que el 100% detectado sobre A. sylvaticus y el 40% en M. spretus no pueden ser tomados como significativos, debido a que sólo dispusimos de dos ratones de campo y cinco ratones de cola corta, capturados en un biotopo típico de bosque de ribera en el enclave de Amposta (límite entre la llanura deltaica y el interior continental). Estos porcentajes de infestación por Brachylaima sp. han condicionado los de la parasitación total por Digénidos en Apodemus y Mus spretus, puesto que estos Platelminos son los únicos entre sus Trematodofaunas; ello es lógico si pensamos que en los enclaves de captura ya no existen los típicos hábitats acuáticos que caracterizan la llanura deltaica, lo que restringe en gran modo la evolución de Digénidos de ciclo vital acuático. En los otros Múridos deltaicos, los porcentajes de infestación por Brachylaima sp. han sido del 6,9% en R. norvegicus, del 18,7% en R. rattus y del 0,5% en Mus musculus. De entre estos datos es obvio que los más fidedignos son los de R. norvegicus y Mus musculus dado que poseemos respectivamente 768 y 653 ejemplares de ambos Múridos, mientras que sólo disponemos de 16 ejemplares de R. rattus. En este sentido, y en base a que la rata gris y el ratón casero pueblan extensamente el Delta y que lo hacen muchas veces en biotopos y enclaves similares o idénticos (existe una estrecha cohabitación entre ellos), no cabría esperar tantas diferencias entre sus porcentajes de parasitación. Piénsese que el 0,5% de Mus respecto del 6,9% de Rattus es equivalente a decir que la parasitación de Mus musculus por Brachylaima sp. es sólo un 7,2% de la que presenta R. norvegicus por el mismo Digénido. La explicación de este fenómeno quizás podría estar en que los Gasterópodos Pulmonados terrestres, de mayor o menor tamaño, no entran a formar parte importante de la dieta alimenticia del ratón casero, mientras que sí lo hacen en el caso de la rata gris deltaica, ya que su mayor tamaño posibilita una mayor ingestión de los Invertebrados en cuyo interior se encuentran las formas metacíclicas de Brachylaima spp.

En otro orden de cosas, cabe recordar que la falta de especificidad de

los Brachylaima de Muridae no permite profundizar en demasía en aspectos bioecológicos de dichos helmintos. Además, el hecho de que los Brachylaimidos muestren una evidente eurixenia a nivel de hospedador definitivo dificulta, más aún si cabe, todas estas especulaciones. Así, estamos convencidos de que en el Delta del Ebro existe algún espécimen de Brachylaima que es parásito habitual de Aves y de que, por el hecho de cohabitar en los mismos biotopos Aves y ratas, éstas tal vez se infesten con las formas metacíclicas de dichos parásitos (véase también TORRES, 1983).

Por consiguiente, no hay más remedio que esperar a los estudios que actualmente se llevan a cabo con ciclos biológicos de Brachylaimidos en el Delta, para intentar esclarecer con exactitud los factores bioecológicos más influyentes sobre los helmintos en cuestión.

Dejando a un lado los Digénidos de ciclo de vida terrestre y entrando en los de ciclo vital acuático, nos encontramos, en primer lugar, con un número mucho mayor de especies parásitas, en concreto seis (Plagiorchis sp., P. gymnesicus, Maritrema sp., E. lidoense, E. recurvatum y H. conoideum) y, en segundo lugar, con un número mucho más reducido de especies de Múridos hospedadoras (R. norvegicus y M. musculus). Ello parece estar relacionado con la propia fisiografía deltaica y el aprovechamiento hidráulico de la zona, fenómenos que conllevan a la constante presencia del agua en la mayoría de los hábitats deltaicos. La detección de estos Digénidos únicamente en la rata gris y el ratón casero viene justificada por el escaso número de ejemplares de Mus spretus y Apodemus sylvaticus analizados, así como por la naturaleza de los parajes donde se atraparon dichos Múridos; en cuanto a R. rattus, a nuestro entender, la única explicación posible es el escaso material diseccionado (en principio R. rattus, especie de alimentación omnívora y de etología parecida a R. norvegicus, podría ser hospedador de estos Digénidos, tal y como ha acontecido ya en otras zonas ibéricas similares al Delta - véase CASTAÑO, 1985 y BOTET, 1987 -).

A nuestro entender, la baja parasitación de Plagiorchis en la rata gris debe estar ligada a la complejidad de su ciclo de vida, lo que hace que el Plagiorchido sea ocasional en muchos de los hospedadores ibéricos donde se ha detectado (SOL, FELIU, MONTOLIU & GRACENA, 1987).

La presencia de P. gymnesicus en el ratón casero deltaico parece ser una clara adaptación de un ser parásito a un hospedador no habitual. Los Le-

cithodéndridos del género Postorchigenes presentan especies parásitas en Qui-
rópteros y Reptiles. Postorchigenes gymnesicus es el primer caso de un repre-
sentante de este género en un Roedor Miomorfo. A pesar de no conocer como pu-
do introducirse el helminto en el Delta del Ebro (quizás con murciélagos que
también habitan el entorno deltaico), no cabe duda de que se ha adaptado to-
talmente a Mus musculus y, secundariamente, a otros micromamíferos que coha-
bitan con él. Al respecto cabe añadir que si algún día se dilucida el ciclo
de vida del Digénido, tendremos una buena opción para ratificar o desechar
tal hipótesis. Por el momento, y por razones de parentesco sistemático, cabe
esperar para P. gymnesicus un ciclo triheteroxeno con la intervención de un
Molusco Pulmonado acuático como primer hospedador intermediario y una larva
acuática de Insecto como segundo hospedador intermediario. Dentro del entor-
no deltaico, es en los hábitats con un dominio de vegetación halofítica donde
predomina este helminto (l'Encanyissada y la Tancada). La alimentación de Mus
musculus, la etología general del hospedador y las condiciones peculiares de
dichos hábitats parecen ser los motivos que han posibilitado que P. gymnesi-
cus se convierta en el helminto dominante en Mus.

Un caso también curioso es el de Maritrema sp. (Microphállido propio de
C. russula en el Delta). Su ciclo vital, triheteroxeno, no está completamente
dilucidado todavía, aunque cabe pensar en el típico ciclo del género, en el
que el primer hospedador intermediario es un Molusco acuático, y un Crustáceo
actúa como segundo hospedador, albergante de las metacercarias o formas meta-
cíclicas infestantes. La naturaleza de este ciclo no impide que Maritrema sp.
sea la especie de helminto dominante en C. russula, aunque sí incide en la
presencia del Digénido en los Múridos, ya que éstos poseen unos hábitos y una
alimentación muy distintos; los Múridos han entrado a formar parte del ciclo
del verme en calidad de hospedadores definitivos como consecuencia de la coha-
bitación existente entre los pequeños mamíferos en determinados enclaves del-
taicos (principalmente en l'Encanyissada). A nuestro modo de ver, este es un
ejemplo típico de como el grado de cohabitación entre dos micromamíferos pue-
de influir con una correlación casi perfecta respecto de una parasitación de-
terminada. Así, Maritrema sp., especie habitual y dominante en C. russula
(58,6%), puede parasitar accidentalmente a R. norvegicus y M. musculus ha-
ciéndolo más intensamente en el ratón doméstico, que convive muy estrechamen-
te con la musaraña deltaica (4,0%), y mucho más débilmente en la rata gris,
con la que cohabita en menor grado (0,4%).

Consideración aparte merecen las tres especies de Echinostomátidos (E. lindoense, E. recurvatum y H. conoideum) detectadas parasitando a ciertas especies de Múridos deltaicos. Todos los datos anteriores, acerca de la parasitación de la rata del Delta del Ebro y de la Albufera de Valencia, apuntan a las Aves acuáticas como hospedadores definitivos habituales de estos Platelminfos (véase por ejemplo TORRES, 1983; CASTAÑO, 1985; AGUILO, 1987; BOTET, 1987; etc.). La elevada densidad poblacional, tanto de la rata gris, como de Aves acuáticas en la zona, la coexistencia de ambos Vertebrados en ciertos enclaves, la eurixenia de los parásitos en cuestión, las características mesológicas, y la fauna malacológica del entorno deltaico, repercuten en una fácil adaptación de estos Platelminfos en Rattus norvegicus, dándose accidentalmente infestaciones en otros Muridae (en Mus musculus, 0,1% de parasitación por Echinostoma lindoense). Echinoparyphium recurvatum, con un 10,5% de parasitación, se erige como el Digénido dominante en la rata gris deltaica, fenómeno que resulta inédito en toda la región Paleártica a juzgar por los resultados proporcionados por la bibliografía (véase la revisión de FELIU, 1980).

6.3.2.1.2.- CESTODOS

En este apartado sólo vamos a tratar bioecológicamente las especies de Cestodos deltaicas detectadas sobre especímenes del género Rattus y sobre Mus musculus ya que, en M. spretus no se ha detectado Cestodo alguno, y en los dos únicos A. sylvaticus de que disponemos se ha detectado una larva de Taenia parva, siendo este Múrido el hospedador intermediario del Ténido en el marco del Mediterráneo Occidental.

Hasta la fecha cinco han sido las especies de Cestodos que se han hallado en el Delta del Ebro parasitando a la rata negra, la rata gris y el ratón casero. Entre ellas, una las ha infestado en fase larvaria (Hydatigera taeniaeformis) y las otras cuatro han aparecido como Cestodos adultos (Hymenolepis straminea, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna e Hymenolepis sp. corpuscular).

La infestación de Rattus spp. y Mus musculus en el Delta por la larva de H. taeniaeformis no parece que sufra variación importante en cuanto a su intensidad, si la comparamos con los datos de otras zonas peninsulares (FELIU, 1980; AGUILO, 1987). Quizás el hecho de que esta infestación dependa a

su vez de los hospedadores definitivos, los cuales no presentan en el Delta etologías muy diferentes a las de otras zonas hispanas, ha sido el motivo principal para que ello se haya producido así. En este sentido, FELIU (1983) apuntó el hecho de que los Múridos peridomésticos eran más propensos a ser infestados por los huevos del Cestodo adulto, ya que el helminto infestaba con más asiduidad a Carnívoros domésticos. Los datos procedentes del Delta del Ebro, donde las poblaciones de Cánidos y Félidos silvestres son raras, así como las de Carnívoros de vida libre (TORRES, 1983), avalan de algún modo la hipótesis del citado autor, y permiten pensar que la infestación de los Múridos deltaicos debe producirse por contagio de perros y gatos domésticos, que son frecuentes en dicha zona, incluso en los mismos hábitats de captura de los Roedores.

En cuanto a los Hymenolepídidos, vehiculados por Sifonápteros ectoparásitos o Insectos de vida libre (Coleópteros, Ortópteros, etc.) (FELIU, 1980), parece que las condiciones deltaicas, con una gran población de dichos Invertebrados, han influido favorablemente en su biología, sobre todo en el caso de H. diminuta e H. fraterna. A pesar de que ya es conocida la mayor infestación por especies de Hymenolepis en hospedadores de los géneros Rattus y Mus con respecto a la parasitación en otras especies de la misma familia Muridae (FELIU, 1983), la prevalencia de H. diminuta y H. fraterna cabe considerarla alta en nuestro estudio, apareciendo además infestaciones masivas en los ejemplares parasitados. En cambio, parece ser que H. straminea e Hymenolepis sp. corpuscular no ven tan favorecidos sus ciclos vitales en el entorno deltaico, como lo demuestran sus escasas prevalencias de parasitación (0,1% para el binomio H. straminea - M. musculus y 1,2% para Hymenolepis sp. corpuscular - R. norvegicus). El hecho de que hasta la fecha no se conozcan con exactitud las especies de Artrópodos vehiculadoras de estos Hymenolepídidos, hace imposible dar una explicación biológica a las anteriormente citadas prevalencias de parasitación.

6.3.2.1.3.- NEMATODOS

Dentro de los Nematodos que han parasitado los Múridos, si exceptuamos dos especies diheteroxenas (Gongylonema sp. y Mastophorus muris), nos encontramos con un cuadro vermicidiano compuesto por 12 especies monoxenas. Este espectro parece ser bioecológicamente explicable por la influencia que las condiciones deltaicas han tenido sobre tres familias de estos vermes: Trichú-

ridae, Heligmonellidae y Oxyuridae.

Las únicas dos especies de Nematodos heteroxenos han aparecido con una prevalencia muy limitada parasitando siempre a Mus musculus. En el caso de Mastophorus muris (0,8% de infestación) su propagación se realiza gracias a multitud de Insectos hospedadores intermediarios (Dípteros, Sifonapteros, Ortópteros y Coleópteros), mientras que a Gongylonema sp. (0,3% de infestación) se le supone un ciclo transmitido por Coleópteros. Aunque no tengamos conocimiento de la fauna de Invertebrados deltaica, a buen seguro existen algunas especies capaces de actuar como hospedadores intermediarios para estos Nematodos en el entorno deltaico, sobre todo si pensamos en su gran inespecificidad. En este sentido, GOMEZ (com. pers.) ha detectado entre la fauna de Sifonápteros del Delta del Ebro a Nosopsyllus (Nosopsyllus) fasciatus parasitando muy abundantemente a R. norvegicus en toda la llanura deltaica y a otros micromamíferos de modo más accidental. PUJOLS (1987) denunció un solo ejemplar de Ctenopsyllus segnis = Leptopsylla (Leptopsylla) segnis parasitando un Mus musculus de l'Encanyissada, justo de donde proceden, también con una muy baja prevalencia, los M. muris del presente escrito. Además PUJOLS (1987) detectó abundantemente Stenoponia tripectinata tripectinata en Mus musculus de la llanura deltaica. Ello a nuestro modo de ver puede explicar en parte los resultados helmintológicos hallados, puesto que, si bien la tercera especie no se considera hasta la fecha transmisora de Nematodos, sí que lo son las dos primeras (BEAUCOURNU & CHABAUD, 1963; GOLVAN, RIOUX & CHABAUD, 1963; QUENTIN, 1970) para M. muris. Estos datos demuestran el paralelismo existente entre la fauna de Invertebrados de un lugar y la presencia de helmintos heteroxenos en los hospedadores de dichos hábitats.

Los Trichúridos (Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda, Trichuris muris y Calodium hepaticum) poseen un ciclo vital directo (pseudogeoelminthos) en el que el huevo empieza a desarrollar la larva en el medio externo. Dadas las condiciones de temperatura y humedad de los hábitats donde se han capturado las dos especies de Rattus y Mus musculus en el Delta, parece lógico suponer que el ciclo biológico de estos helmintos no debe tener ningún problema en completarse en estos biotopos, e incluso debe verse favorecido por estos factores. Ello ha quedado patentizado en el caso de T. crassicauda y E. gastricus, que han sido las especies subdominantes en R. norvegicus, con unos porcentajes de infestación respectivos del 31,2% y del 18,2%, así como en el caso de la alta tasa de infestación detectada en R. norvegicus por parte de

E. gastricus, a pesar de que algunos autores han apuntado para esta especie una mediación de hospedadores intermediarios invertebrados (véase SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & ORLOV, 1957); sin embargo, dentro de la vermifauna de Rattus spp., aparecen dos ausencias (las de T. muris y C. hepaticum) que no encajan dentro de esta hipótesis. Además, ambas especies han aparecido en Mus musculus, pero con prevalencias inferiores al 1%, lo que explica de algún modo las ausencias de estos Nematodos en las ratas deltaicas. Cabe recordar, inevitablemente, la alta incidencia de Trichuris sp. en A. sapidus (41,5%), lo que apunta, tal y como hemos expuesto en otros puntos de la Memoria, hacia la separación de las especies de Trichuris parásitas de Arvicólidos y de Múridos (BERNARD, 1964; IVERN, 1987; etc.).

El inesperado bajo índice de parasitación detectado en C. hepaticum, Trichúrido muy eurixeno que en Iberia se presenta fundamentalmente en aquellos hábitats donde las cotas poblacionales de hospedadores definitivos son muy elevadas (FELIU, 1980), tampoco parece explicable a partir de los datos conocidos, considerando además que las poblaciones de Roedores en el Delta son muy numerosas, en especial en determinadas épocas del año. Además, el canibalismo demostrado que presentan las especies del género Rattus es un factor favorable a la diseminación del verme en cualquier biotopo (recuérdese todo lo expuesto en la descripción bionómica del verme).

Merece la pena comentar, en otro aspecto, el alto índice de infestación hallado para la especie de Heligmonéllido N. brasiliensis en sus hospedadores habituales (R. norvegicus -65,1%- y R. rattus -50,0%-), ya que estas cifras corroboran las buenas condiciones del entorno deltaico para que los Nematodos geohelminfos puedan completar sus ciclos.

Entre las especies de Syphacia (representantes de la familia Oxyuridae) infestantes de los Múridos deltaicos se observa en un caso un fenómeno similar al relatado para Trichuris spp. Según el ciclo de vida de estos Oxyúridos (Nematodos monoxenos geohelminfos), los enclaves con densidad elevada de hospedadores, donde se facilita el contacto entre ellos, han de proporcionar índices parasitarios por estos vermes más altos que otros biotopos menos poblados. Este hecho tiene fiel reflejo en S. nigeriana, parásito de A. sapidus (33,9%), y en S. obvelata para con Mus musculus (35,1%) y Mus spretus (20,0%), pero no en S. muris y Rattus spp. Curiosamente, S. muris es un parásito específico de Rattus spp. y R. norvegicus es el micromamífero dominante en el Del-

ta del Ebro. El 0,1% de infestación detectado en R. norvegicus y el 6,2% en R. rattus en el Delta son los porcentajes más bajos de todos los registrados hasta la actualidad en Iberia. La alta tasa de parasitación por el Oxyúrido en la rata de agua del Delta del Ebro y en los representantes del género Mus se contrapone a la mínima prevalencia del Nematodo en los especímenes del género Rattus, sobre todo en aquellos biotopos en los que el Arvicólido y las ratas y ratones cohabitan estrechamente (l'Encanyissada).

El resto de especies de Nematodos parásitas de Múridos en el Delta del Ebro no merece comentario bioecológico especial dado que, a excepción de H. polygyrus y Longistriata sp., propios de otros hospedadores, son vermes que presentan un ciclo evolutivo adaptado a las características bionómicas de estos Múridos en todo el mundo.

6.3.2.2.- HELMINTOS HALLADOS EN LA ESPECIE DE ARVICOLIDO

En este apartado vamos a realizar el estudio bioecológico de la vermifau-
na del único Arvicólido poblador del Delta del Ebro - Arvicola sapidus -. A partir del número de hospedadores con que contamos (n=118) creemos que las conclusiones que de dicho estudio se extraigan podrán ser consideradas como significativas, sobre todo teniendo en cuenta que la muestra por nosotros analizada es la mayor que hasta hoy se conoce para dicha especie en toda su área de distribución (FELIU, com. pers.).

Como en el caso de los Insectívoros y de los Múridos, vamos a abordar el estudio bioecológico desglosándolo por Clases de helmintos. En este caso lo haremos analizando Trematodos por un lado y Nematodos por otro, ya que no se han detectado Cestodos en este Roedor.

6.3.2.2.1.- TREMATODOS

La Trematodofauna hallada en los A. sapidus que hemos estudiado, aunque peculiar, es comprensible desde un punto de vista ecológico. En concreto debemos destacar la presencia de dos Digénidos (Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus) y la ausencia de Notocotylus neyrai, Digénido ampliamente expandido por toda la Península Ibérica con el Arvicólido (SEGU, 1985; CLIMENT, FELIU, ESTEBAN & MAS-COMA, 1987).

El hecho de que todos los especímenes de A. sapidus analizados en este

estudio hayan sido capturados en el mismo enclave ha podido influir decisivamente sobre su vermifauna. La disección de los individuos procedentes de l'Encanyissada casi siempre ha proporcionado resultados parasitológicos muy semejantes entre sí. En este sentido, la localización cercana al mar del hábitat de captura, con lo que el agua de la acequia no es dulce sino salobre (3 % de salinidad), ha debido tener una influencia sobre la fauna malacológica responsable de la vehiculación de ciertos Digénidos (especialmente de N. neyrai), pues sólo esto puede explicar la ausencia de este helminto en Arvicola en nuestro estudio (recuérdese que según SIMON VICENTE, MAS-COMA, LOPEZ-ROMAN, TENORA & GALLEGO, 1985 el hospedador intermediario del Notocotylido es un caracol dulceacuícola). Además, no puede pensarse en una posible implicación de la época anual en la presencia o ausencia del Digénido en A. sapidus del Delta, ya que precisamente los hospedadores fueron capturados durante todos los meses del año.

Un caso análogo sucede con P. spiculigerum, cuya denuncia en A. sapidus del Delta del Ebro constituye la primera cita que se tiene de este Digénido sobre dicho Arvicólido (MONTOLIU, GRACENEA, FELIU & TORRES, en prensa). P. spiculigerum es un Digénido de ciclo de vida acuático muy similar al de N. neyrai. Como primer y único hospedador intermediario actúa un Hidróbido de agua dulce (Bithynia tentaculata); la cercaria gymnocéfala, una vez en el agua, se enquistaba sobre la vegetación acuática, pasando al estadio de metacercaria; el verme adulto se desarrolla en el hospedador definitivo (Aves y Roedores) al consumir entre su dieta dichas plantas acuáticas. Dado que en el Delta existe una gran densidad poblacional de Aves acuáticas, los hospedadores habituales, la posible explicación a este tan bajo porcentaje de infestación (0,9%) cabría buscarla de nuevo en el hospedador intermediario. El Hidróbido B. tentaculata, hospedador intermediario del Digénido en Centroeuropa, no se halla en la laguna de l'Encanyissada, hecho lógico si tenemos en cuenta la salinidad del agua de la misma. Sin embargo, parece ser que este Digénido no tiene una especificidad tan estricta a nivel de hospedador intermediario, ya que en el Delta abundan otros representantes de la familia Hydrobiidae, propios de aguas salobres, que deben actuar como hospedadores intermediarios de P. spiculigerum en el entorno deltaico. Además, la infestación de A. sapidus se favorece a causa de las costumbres alimenticias que posee el Roedor en el Delta del Ebro (CONTE, FISAS, VENTURA & DE SOSTOA, 1985) (dicha dieta alimenticia está constituida fundamentalmente por Thypha angustifolia y

otras plantas que crecen a orillas de cursos de agua). En este sentido, sería interesante, para corroborar estas hipótesis, disponer de datos helmintológicos sobre Aves acuáticas del Delta, ya que a ellas hipotéticamente les corresponde el papel de máximos reservorios del Psilostómido en la zona deltaica.

A pesar de que Arvicola sapidus posee en el Delta una dieta exclusivamente vegetariana, es comprensible que, dado lo expandido que está P. gymnesicus en l'Encanyissada, un único espécimen de A. sapidus de este enclave ingriese accidentalmente larvas acuáticas de Insectos y se infestara con dicho Digénido (0,8% de infestación entre las ratas de agua analizadas).

6.3.2.2.2.- NEMATODOS

La Nematodofauna de A. sapidus en el Delta está formada exclusivamente por tres especies, todas ellas monoxenas pero de ciclo vital distinto. Así, Carolinensis minutus es un típico Nematodo monoxeno geohelminto, mientras que Trichuris sp. es un pseudogeohelminto y Syphacia nigeriana un ageohelminto.

Esta Nematodofauna es la que mayoritariamente acompaña a A. sapidus en toda su área de distribución paleártica (SEGU, 1985). Dado que sólo se ha podido disponer de datos de dos biotopos en donde se han atrapado todos los Arvicólidos deltaicos, en parte resulta comprensible la configuración de este espectro de Nematodos, ya que, al ser los que presentan una mayor prevalencia en A. sapidus, son los más fuertemente expandidos con el Roedor. No sería de extrañar, además, que capturas del hospedador en otros biotopos deltaicos proporcionasen otras especies parásitas, de ciclos de vida parecidos a los citados, dado que, entre su vermifauna, la rata de agua presenta con cierta asiduidad dichos Nematelminos (SEGU, FELIU & TORRES, 1987).

Para finalizar, nos gustaría reincidir en lo apuntado anteriormente para las tres familias de Nematodos denunciadas en los Múridos deltaicos (Trichúridos, Heligmonéllidos y Oxyúridos). En todas ellas se apuntaba que las condiciones ecológicas deltaicas parecían favorecer los ciclos evolutivos de sus representantes. Este fenómeno aparece muy patente en Trichuris sp., C. minutus y S. nigeriana, los tres helmintos de estas familias hallados en las ratas de agua de nuestro trabajo.

Cabe concluir diciendo que, de todas las consideraciones citadas, cabe subrayar como la mas patente la que se refiere a los Nematodos Heligmonéllidos, geohelminfos que parecen ser los más favorecidos por las condiciones ecológicas reinantes en el Delta del Ebro (70,3% de parasitación por C. minutus en A. sapidus; 64,4% por N. brasiliensis en Rattus norvegicus).

CAPITULO SEPTIMO

RESUMEN Y CONCLUSIONES

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

7.1.- RESUMEN

El presente trabajo comprende el análisis de los helmintos parásitos de las especies de micromamíferos (Insectívoros y Roedores) que habitan en el Delta del Ebro, situado al NE de la Península Ibérica. Las especies objeto de este estudio han sido dos de Insectívoros y seis de Roedores. Más concretamente: Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectívora: Soricidae), Erinaceus (Aethechinus) algirus Duvernoy et Lereboullet, 1842 (Insectívora: Erinaceidae); Rattus rattus Linnaeus, 1758, Rattus norvegicus Berkenhout, 1769, Mus musculus Linnaeus, 1758, Mus spretus Lataste, 1883 y Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) y Arvicola sapidus (Miller, 1908) (Rodentia: Arvicolidae). El estudio de estas helmintofaunas se ha realizado desde diversos aspectos, en función de los intereses y objetivos expuestos al inicio de la Memoria. El análisis ha sido abordado desde un prisma faunístico-sistemático, zoogeográfico y bioecológico, sin olvidar, como es obvio, el posible interés higiénico-sanitario inherente al estudio.

Para la realización del presente trabajo se ha procedido según las técnicas helmintológicas habituales. El material de hospedadores autopsiado ha sido conseguido en las diversas campañas de prospección realizadas en el Delta del Ebro, así como por cesiones de colecciones de mastozoólogos. Estas campañas en el Delta, que en concreto han sido 20, han permitido prospectar 21 enclaves distribuidos por toda la llanura deltaica, tanto en la vertiente meridional, como en la septentrional. Cabe resaltar que de estas 20 prospecciones realizadas, 12 lo fueron con una periodicidad mensual (entre febrero de 1985 y enero de 1986) lo que proporcionó un material muy valioso de Crocidura russula, Rattus norvegicus y Mus musculus con el que se pudo estudiar la oscilación mensual de sus helmintofaunas, lo que precisamente era una de nuestras pretensiones prioritarias, dado el carácter muy esporádico de un ciclo de estas características en C. russula, R. norvegicus y M. musculus.

Los animales hospedadores examinados en el presente estudio bajo el punto de vista helmintológico han sido, en total, 2.065, que se han distribuido de la siguiente forma:

- Crocidura russula: 503 hospedadores.
- Erinaceus (Aethechinus) algirus: 2 hospedadores.

- Rattus rattus: 16 hospedadores.
- Rattus norvegicus: 768 hospedadores.
- Mus musculus: 653 hospedadores.
- Mus spretus: 5 hospedadores.
- Apodemus sylvaticus: 2 hospedadores.
- Arvicola sapidus: 118 hospedadores.

El total de especies de helmintos halladas en los 8 micromamíferos anteriormente citados ha sido el siguiente:

9 Trematoda:

- Brachylaima sp.: (C.r.), (R.r.), (R.n.), (M.m.), (M.s.) y (A. syl.);
- Plagiorchis sp.: (R.n.);
- Postorchigenes gymnesicus: (C.r.), (R.n.), (M.m.) y (A. sap.);
- Maritrema sp.: (C.r.), (M.m.) y (R. n.);
- Levinseniella sp.: (C.r.);
- Echinostoma lindoense: (R.n.) y (M.m.);
- Echinoparyphium recurvatum: (R.n.);
- Hypoderaeum conoideum: (R.n.);
- Psilotrema spiculigerum: (A. sap.).

10 Cestoda:

- Taenia parva larvae: (A. syl.);
- Hydatigera taeniaeformis larvae: (R.n.) y (M.m.);
- Hymenolepis straminea: (M.m.);
- Hymenolepis diminuta: (R.r.) y (R.n.);
- Hymenolepis fraterna: (R.r.), (R.n.) y (M.m.);
- Hymenolepis pistillum: (C.r.);
- Hymenolepis scalaris: (C.r.);
- Hymenolepis raillieti: (C.r.);
- Hymenolepis sp. corpuscular: (R.n.);
- Pseudhymenolepis redonica: (C.r.).

24 Nematoda:

- Trichuridae gen. sp.: (E.(A.) a.);
- Trichuris muris: (M.m.) y (A. syl.);
- Trichuris sp.: (A. sap.);
- Liniscus incrassatus: (C.r.);

- Aonchotheca europaea: (C.r.);
- Calodium splenaecum: (C.r.);
- Calodium hepaticum: (M.m.);
- Calodium soricicola: (C.r.);
- Eucoleus gastricus: (R.n.);
- Trichosomoides crassicauda: (R.n.);
- Paracrenosoma combesi: (C.r.);
- Strongyloides ratti: (R.n.);
- Parastrongyloides winchesi: (C.r.);
- Heligmosomoides polygyrus: (M.m.), (R.n.) y (A. syl.);
- Longistriata sp.: (C.r.) y (M.m.);
- Nippostrongylus brasiliensis: (R.r.), (R.n.) y (M.m.);
- Carolinensis minutus: (A. sap.);
- Syphacia obvelata: (M.m.) y (M.s.);
- Syphacia muris: (R.r.) y (R.n.);
- Syphacia nigeriana: (A. sap.);
- Aspicularis tetraptera: (R.r.) y (M.m.);
- Heterakis spumosa: (R.n.);
- Gongylonema sp.: (M.m.);
- Mastophorus muris: (M.m.).

1 Acanthocephala:

- Acanthocephala gen. sp. (larvae): (C.r.).

Cada una de las especies helmintianas citadas anteriormente ha sido analizada, en mayor o menor profundidad según su interés, en lo referente a su morfología, sistemática, biogeografía y ciclo evolutivo.

El interés del estudio de la helmintofauna de los micromamíferos del Delta del Ebro ha resultado evidente al comprobar las nuevas aportaciones faunísticas que el estudio ha proporcionado, independientemente de otros análisis zoogeográficos, bioecológicos e higiénico-sanitarios que han podido llevarse a cabo, todos ellos derivados de la peculiaridad del entorno deltaico. Los datos helmintológicos más destacables, inherentes a la fauna deltaica son, hasta el momento:

- a) Especies posiblemente nuevas para la Ciencia en material mastozoológico procedente del Delta del Ebro:

- Maritrema sp.: parásito intestinal de C. russula, y más esporádicamente de Mus musculus y R. norvegicus, caracterizado por poseer las vitelógenas en herradura y el útero completamente postcecal, así como la bolsa del cirro con pared fina, pars prostatica no visible, asas uterinas ascendente y descendentes por los lados externos de los testículos no contiguos, y ventosas de talla subigual. Estos caracteres son suficientes como para asegurar que se trata de una especie nueva para la Ciencia (véase GALAN-PUCHADES, 1986 al respecto de la descripción de Maritrema sanscomai).

- Levinseniella sp.: parásito intestinal de C. russula, que carece de bolsa del cirro, presenta atrio genital diverticulado con 9-11 digitaciones, pars prostatica bien visible y útero sobrepasando ligeramente los ciegos intestinales. Estas características, entre otras, le hacen perfectamente diferenciable de las demás especies de este género (véase también GALAN-PUCHADES, 1986 en donde se describe por primera vez a Levinseniella gosalbezi).

- Longistriata sp.: estos especímenes de Longistriata por el momento innominados, parásitos del intestino de C. russula y muy ocasionalmente de Mus musculus, constituyen muy probablemente una especie nueva para la Ciencia, que se caracteriza sobre todo por tener espículas relativamente cortas 100-150 μm (media 122 μm) y poseer distinta distribución de los radios de la bolsa copulatriz con respecto a la distribución de las demás especies del género, en especial de Longistriata confusa, parásito habitual de Insectívoros en la región Paleártica.

- Trichuris sp.: esta especie de Trichuris, hallada parasitando al Arvicólido Arvicola sapidus, muy probablemente se trate de una especie nueva para la Ciencia, que ya ha sido detectada en otras ocasiones en Europa (BERNARD, 1964; FELIU, MAS-COMA, TORRES & GRACENEA, en prensa; etc.).

b) Primeras citas mundiales de hospedadores definitivos albergantes de diversas especies helmintianas en el Delta del Ebro:

- Crocidura russula, Rattus norvegicus, Mus musculus y Arvicola sapidus como primeros hospedadores de Postorchigenes gymnesicus.

- C. russula, R. norvegicus y M. musculus de Maritrema sp.

- C. russula de Levinseniella sp.

- M. musculus de Echinostoma lindoense.

- A. *sapidus* de *Psilotrema spiculigerum*.
- C. *russula* y M. *musculus* de *Longistriata* sp.
- c) Primeras citas Nacionales de hospedadores definitivos albergantes de diversas especies helmintianas en el Delta del Ebro:
 - R. *norvegicus* de *Echinostoma lindoense*, *Echinoparyphium recurvatum* e *Hypoderaeum conoideum*.
 - A. *sapidus* de *Trichuris* sp.
 - R. *norvegicus* de *Heligmosomoides polygyrus*.
 - R. *rattus* y M. *musculus* de *Nippostrongylus brasiliensis*.
 - A. *sapidus* de *Carolinensis minutus*.
 - R. *rattus* de *Aspicularis tetraptera*.
- d) Posibles nuevas zoonosis inherentes al medio deltaico hasta el presente desconocidas en España:
 - Echinostomiasis por *Echinostoma lindoense*.
 - Echinostomiasis por *Echinoparyphium recurvatum*.
 - Echinostomiasis por *Hypoderaeum conoideum*.

7.2.- CONCLUSIONES

En este último capítulo de la Memoria pasamos a recopilar todas aquellas conclusiones que pueden extraerse de todos los resultados expuestos en los otros capítulos. Para ello hemos procedido a desglosarlas en cuatro grandes apartados referentes a las conclusiones faunístico-sistemáticas, zoogeográficas, helmintoecológicas e higiénico-sanitarias.

7.2.1.- CONCLUSIONES FAUNISTICO-SISTEMATICAS

Con el fin de dar un caracter más homogéneo a las conclusiones faunístico-sistemáticas hemos creído conveniente desglosar este apartado en tres subapartados referentes a los tres grupos de micromamíferos estudiados en función de sus parentescos, es decir, Insectívoros, Múridos y Arvicólidos.

7.2.1.1.- EN LO REFERENTE A LOS INSECTIVOROS

Este apartado se destina a destacar, casi exclusivamente, las conclusiones más relevantes a nivel faunístico-sistemático de C. russula, dado que el análisis de sólo dos ejemplares de E. (A.) algirus impide obtener conclusión alguna acerca de su helmintofauna. En efecto, respecto del erizo moruno sólo cabe mencionar la detección a nivel pulmonar de un Nematodo perteneciente a la familia Trichuridae. Este hallazgo es el primero que se produce en Iberia en el erizo moruno, si bien a nivel europeo existe alguna cita al respecto, como la de MESZAROS (TENORA com. pers. a FELIU) que detectó un representante del género Eucoleus en los pulmones de un Erinacéido -Erinaceus roumanicus- en Hungría.

Desde una perspectiva general podemos decir que la helmintofauna de C. russula en el Delta del Ebro debe ser considerada como singular. Dicha helmintofauna está compuesta por 16 especies parásitas, de las que 4 son Trematodos, 4 Cestodos, 7 Nematodos y 1 Acantocéfalo. Las especies detectadas han sido:

TREMATODA

- Brachylaima sp.
- Postorchigenes gymnesicus
- Maritrema sp.
- Levinseniella sp.

CESTODA

- Hymenolepis pistillum
- Hymenolepis scalaris
- Hymenolepis raillieti
- Pseudhymenolepis redonica

NEMATODA

- Liniscus incrassatus
- Aonchotheca europaea
- Calodium splenaecum
- Calodium soricicola
- Paracrenosoma combesi
- Parastrongyloides winchesi
- Longistriata sp.

ACANTHOCEPHALA

- Acanthocephala gen. sp. (larvae)

Este cuadro vermidiano, constituido por 16 especies parásitas, es uno de los más ricos de los detectados hasta la fecha en la musaraña común hispana.

En lo referente a la Trematodofauna, cabe decir que es el máximo exponente de la peculiaridad del cuadro vermidiano de C. russula en el Delta. En el caso de P. gymnesicus, sólo ha sido hallado con anterioridad en un lirón careto de Menorca, y por lo que respecta a los Microphallidos, éstos no han sido nunca denunciados entre la helmintofauna ibérica. Además, a tenor de los conocimientos actuales sobre la helmintofauna hispana, estamos convencidos de que se trata de parásitos localizados exclusivamente en el entorno deltaico o en zonas de condicionantes ecológicos parecidos a los del Delta.

La Cestodofauna de la C. russula deltaica aparece como muy similar, aunque empobrecida, con respecto a la que presenta la musaraña común en el resto del territorio hispano. En efecto, de las cuatro especies detectadas por nosotros, tres de ellas (H. pistillum, H. scalaris y P. redonica) acompañan a C. russula por doquier en la Península Ibérica. Tan sólo H. raillieti da una cierta singularidad al espectro deltaico, al ser una especie típicamente centroeuropea y por tanto muy poco extendida en la Península Ibérica.

En lo que se refiere a la fauna de Nematodos, nuestros resultados encajan perfectamente con los conocimientos que de la Nematodofauna de la musaraña común ibérica se poseen hasta la fecha. Tan sólo la variabilidad morfoanatómica y morfométrica de los individuos nominados como Longistriata sp. proporciona al cuadro de Nematodos de la musaraña común deltaica un carácter diferencial respecto de su espectro ibérico.

Finalmente, cabe comentar también el hallazgo de una fase larvaria de Acanthocéphalo entre la vermifauna de la musaraña común deltaica. Hasta la fecha sólo se habían detectado estadios larvarios Centrorhynchus appendiculatus en C. russula de Ibiza (TORREGROSA, 1984), por lo que nuestro hallazgo aparece, pues, como el primero de un Acantocéfalo en C. russula en la España peninsular.

7.2.1.2.- EN LO REFERENTE A LOS MURIDOS

En este apartado se abordan las principales conclusiones faunístico-sistemáticas de las helmintofaunas detectadas en las 5 especies de Múridos que habitan el Delta del Ebro (Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus, M. spretus y Apodemus sylvaticus). Antes de enunciarlas, hay que apuntar que las referentes a R. norvegicus y M. musculus se muestran a priori mucho más interesantes que las de los otros tres Múridos, habida cuenta del abundante material mastozoológico que se ha podido analizar de ambos Roedores.

La helmintofauna de la rata negra R. rattus en el Delta del Ebro está constituida por 6 especies vermídanas, mientras que en la rata gris R. norvegicus -Roedor dominante en la llanura deltaica- se detectan 18 especies:

Rattus rattus

Rattus norvegicus

TREMATODA

Brachylaima sp.

Brachylaima sp.

Plagiorchis sp.

Postorchigenes gymnesicus

Maritrema sp.

Echinostoma lindoense

Echinoparyphium recurvatum

Hypoderaeum conoideum

CESTODA

Hymenolepis diminuta

Hymenolepis fraterna

Hydatigera taeniaeformis larvae

Hymenolepis diminuta

Hymenolepis fraterna

Hymenolepis sp. corpuscular

NEMATODA

Nippostrongylus brasiliensis

Syphacia muris

Aspiculuris tetraptera

Eucoleus gastricus

Trichosomoides crassicauda

Strongyloides ratti

Heligmosomoides polygyrus

Nippostrongylus brasiliensis

Syphacia muris

Heterakis spumosa

El cuadro vermidiano de R. rattus en el Delta, a excepción del hallazgo de Aspiculuris tetraptera, es similar, aunque bastante empobrecido, respecto del que ostenta la rata gris deltaica. Esta pobreza cualitativa en Rattus rattus se debe fundamentalmente a dos factores; por un lado, a la regresión de R. rattus, debido a que su competidor principal, R. norvegicus, lo desplaza totalmente; y por otro lado, al escaso número de animales que se han autopsiado. Ambos hechos conducen a que hoy en día la parasitofauna de R. rattus en el Delta esté aún bastante desconocida.

La Trematodofauna de la rata negra deltaica está constituida únicamente por una especie -Brachylaima sp.-. A pesar de contemplar sólo una especie, esta fauna es rica si la comparamos con la obtenida por otros investigadores en zonas urbanas, ya que dichos autores no han detectado Digéni- do alguno. Sin embargo, esta Trematodofauna es pobre respecto de la conocida para este mismo hospedador en hábitats silvestres peninsulares. Teniendo en cuenta que las condiciones deltaicas parecen en principio favorables para los Digénidos parásitos de Rattus spp. (7 Digénidos entre la vermifau- na de R. norvegicus en el Delta) debemos buscar la explicación de este em- pobrecimiento en el escaso número de ejemplares autopsiados.

Algo parecido ocurre con los Cestodos parásitos de R. rattus. En este caso, en contraposición al hallazgo de especies habituales en la helminto-

fauna de la rata negra, como H. diminuta e H. fraterna, nos encontramos con ausencias notables, como la del Cestodo cosmopolita H. taeniaeformis (larvae), el cual curiosamente está bastante expandido por la llanura deltaica parasitando otros Múridos.

La Nematodofauna de Rattus rattus en el Delta del Ebro ha de ser considerada con especial énfasis. Esta viene marcada, primeramente, por la ausencia de especies cosmopolitas, que acompañan a Rattus spp. por doquier -Trichuris muris, Calodium hepaticum, Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda y Heterakis spumosa, especies helmintianas bien adaptadas al Delta y frecuentes en R. norvegicus; esta ausencia podría estar condicionada a la escasez de R. rattus autopsiados. Sin embargo, las ausencias de Trichuris muris y Calodium hepaticum parecen relacionarse con otras causas de tipo bioecológico, que trataremos con posterioridad, como lo confirma el hecho de que estos Trichúridos cosmopolitas no han sido detectados tampoco en la rata gris deltaica, a pesar de haber diseccionado gran cantidad de ejemplares de este Múrido. Conviene destacar también la detección de N. brasiliensis, S. muris y A. tetraptera en R. rattus. Merced a estos hallazgos las ratas negras deltaicas se han convertido en nuevos hospedadores en la Península Ibérica para Nippostrongylus brasiliensis y Aspicularis tetraptera.

El cuadro helmintiano de R. norvegicus en el Delta del Ebro puede ser catalogado de muy típico, principalmente en lo referente a las faunas de Trematodos y de Nematodos. En el caso de la Cestodofauna, es muy similar a la que ostenta la rata gris en la Península Ibérica, e incluso en la Región Paleártica.

La alta prevalencia de los Trematodos Digénidos en la rata gris deltaica parece perfectamente razonable en base a los siguientes hechos: a) la perfecta adaptación de la rata gris a los hábitats silvestres del Delta; b) la presencia de Aves acuáticas en el entorno deltaico, las cuales son los hospedadores definitivos habituales de algunos de los Digénidos hallados en la rata gris; c) la elevada población malacológica y de Invertebrados (hospedadores intermediarios de los Digénidos deltaicos); d) los hábitats, en general con agua, que favorecen la perpetuidad de los Digénidos hallados (6 de los 7 Trematodos detectados en la rata gris deltaica poseen un ciclo vital acuático) y e) la cohabitación que R. norvegicus efectúa con otras especies de micromamíferos en ciertos enclaves de la llanura deltaica.

En general cabe considerar la Nematodofauna de R. norvegicus como pobre, esta pobreza cualitativa se debe, al igual que ocurría en el caso de Rattus rattus, a la ausencia de especies cosmopolitas (Trichuris muris, Calodium hepaticum, Aspicularis tetraptera y Mastophorus muris).

Como resumen final, en lo referente a los Nematodos hallados en R. norvegicus, merece la pena destacar tres datos: a) la aparición del Múrido infestado por H. polygyrus da a conocer un nuevo hospedador ibérico del Nematodo; b) el hallazgo de S. ratti en el Delta ya que, a pesar de que el verme está ampliamente distribuido por el Continente, es un dato interesante ya que son escasas las denuncias de este Strongylido en Iberia y c) la escasa incidencia de otro Nematodo cosmopolita, Syphacia muris, que ha sido detectado con una baja prevalencia -la menor que se conoce hasta la fecha (aproximadamente del 0,1%)-, en trabajos parasitológicos llevados a cabo con este hospedador en la región Paleártica.

Por lo que respecta al ratón deltaico, Mus musculus, se ha detectado una fauna vermidiana constituida en total por 16 especies de las que han sido 4 Trematodos, 3 Cestodos y 9 Nematodos.

TREMATODA

- Brachylaima sp.
- Postorchigenes gymnesicus
- Maritrema sp.
- Echinostoma lindoense

CESTODA

- Hydatigera taeniaeformis (larvae)
- Hymenolepis straminea
- Hymenolepis fraterna

NEMATODA

- Trichuris muris
- Calodium hepaticum
- Heligmosomoides polygyrus
- Nippostrongylus brasiliensis
- Longistriata sp.
- Syphacia obvelata
- Aspicularis tetraptera

- Gongylonema sp.
- Mastophorus muris

La vermifauna del ratón casero deltaico es bastante diferente de la conocida fuera del entorno deltaico. La causa de estas diferencias debemos buscarla sobre todo en dos aspectos: a) en la no detección en el Delta de especies que parasitan a Mus musculus en el resto de la Península Ibérica (Mesocestoides lineatus (larvae), Catenotaenia pusilla, Hymenolepis diminuta, Trichinella spiralis, Heterakis spumosa, Gongylonema neoplasticum) y b) en la localización ibérica de otras especies (Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense y Longistriata sp.) que sólo aparecen en los Mus deltaicos.

Respecto al primer grupo cabe decir que la mayoría de las ausencias pueden ser consideradas como bastante lógicas ya que dichas especies han sido detectadas, especialmente, parasitando a Mus musculus en zonas preferentemente urbanas. De estas ausencias sorprende considerablemente la de C. pusilla, dado el carácter cosmopolita del verme y su gran afinidad por el ratón casero. La explicación de esta circunstancia cabría buscarla quizás en los condicionantes externos deltaicos, que no deben ser favorables a la biología de estos Cestodos. Este hecho vendría corroborado por la no detección de Anoplocephálidos (Cestodos de ciclo de vida similar al de los Catenoténidos) en otros hospedadores del Delta del Ebro, cuando estos parásitos son habituales en Roedores Ibéricos.

Por lo que respecta a las especies confinadas en el Delta (grupo b) su localización parece lógica, ya que se trata de tres especies de Digénidos de ciclo de vida acuático y de un Nematodo geohelminto. Ya se conoce que ambos tipos de ciclos evolutivos parecen estar muy favorecidos por las características fisiográficas y ecológicas del entorno deltaico.

La helmintofauna del ratón silvestre M. spretus en el Delta del Ebro está compuesta por dos especies vermidianas, en tanto que la del ratón de campo A. sylvaticus la constituyen 4 especies. Estas son:

Mus spretus

Apodemus sylvaticus

TREMATODA

Brachylaima sp.

Brachylaima sp.

CESTODA

Taenia parva larvae

NEMATODA

Trichuris muris

Heligmosomoides polygyrus

Syphacia obvelata

De estos resultados parece deducirse que ambas vermifaunas están constituidas sólo por una pequeña proporción de los parásitos que ostentan estos Múridos en toda su área de distribución. Las especies detectadas por nosotros en el Delta del Ebro son las que acompañan más frecuentemente a estos Múridos por doquier.

7.2.1.3.- EN LO REFERENTE AL ARVICOLIDO

El espectro vermídiano de A. sapidus ha aparecido configurado únicamente por 5 especies vermídianas, distribuidas en 2 Trematodos y 3 Nematodos.

TREMATODA

- Psilotrema spiculigerum
- Postorchigenes gymnesicus

NEMATODA

- Trichuris sp.
- Carolinensis minutus
- Syphacia obvelata

Esta vermifauna aparece como muy peculiar si la comparamos con la que posee el Arvicólido en toda su área de distribución. La singularidad, una vez más, viene marcada en el entorno deltaico por la Trematodofauna, mientras que la restante fauna vermídiana aparece algo pobre con respecto a la que ostenta el Roedor en Iberia.

El espectro de Digénidos aparece condicionado por la no detección de Notocotylus neyrai, Platelmino que acompaña habitualmente a la rata de agua en toda su área de distribución y por la presencia de los Digénidos Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus en el Arvicólido. Estos dos hallazgos se producen, sin lugar a dudas, por los condicionantes de tipo ecológico propios del entorno deltaico.

El resto de la vermifauna de A. sapidus aparece muy empobrecida. Este empobrecimiento alcanza su máxima expresión en el caso de los Cestodos, totalmente ausentes en el Delta.

En lo que se refiere a la Nematodofauna, cabe decir que lo más destacable es la no detección de especies habitualmente presentes en el resto del área de distribución de dicho Arvicólido (Eucoleus bacillatus, Trichostrongylus retortaeformis y Heligmosomoides laevis).

7.2.2.- CONCLUSIONES ZOOGEOGRAFICAS

A tenor de los resultados faunísticos relacionados con las faunas vermímidias de los micromamíferos pobladores del Delta del Ebro, resulta lógico pensar que, si bien nuestros estudios no se han efectuado sobre materiales lo suficientemente numerosos en Erinaceus (Aethechinus) algirus, Rattus rattus, Mus spretus y Apodemus sylvaticus, sí que en cuatro especies -Cricetura russula, Rattus norvegicus, Mus musculus y Arvicola sapidus-, podemos disponer de una base suficiente para pensar que la configuración de sus espectros helmintianos está próxima a la real. Ello conlleva la posibilidad de entresacar conclusiones al llevar a cabo un análisis zoogeográfico, de tal manera que en este apartado, si bien lo hemos subdividido en principio en tres subapartados referentes a Insectívoros, Múridos y Arvicólidos, sólo vamos a tratar los casos de C. russula, R. norvegicus, M. musculus y A. sapidus.

7.2.2.1.- EN EL CASO DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS INSECTIVOROS

En C. russula, desde un punto de vista zoogeográfico, los cuadros cualitativos y cuantitativos detectados parecen estar condicionados por la ausencia casi total de otros Insectívoros en la llanura deltaica y por la demostrada coexistencia de dicho Sorícido con Mus musculus en diversos enclaves deltaicos.

Las cuatro especies de Digénidos halladas en las musarañas del Delta pueden encuadrarse en dos grupos. Por un lado, las de ciclo de vida terrestre -solamente Brachylaima sp.-, helminto presente en toda la Península Ibérica, hábitats insulares y resto del Continente Europeo y, por otro, Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp. y Levinseniella sp., especies todas ellas de ciclo de vida acuático, que no han sido halladas más que en el

propio Delta o en zonas ecológicamente parecidas al Delta del Ebro (Delta del Llobregat).

En relación a los Cestodos de C. russula, si exceptuamos el caso de H. raillieti, se trata de una fauna constituida por especies ampliamente distribuidas y que acompañan casi siempre a su hospedador específico, la musaraña común. Por lo que respecta a H. raillieti cabe decir que su presencia en el Delta es de difícil explicación, zoogeográficamente hablando, dado que se trata de un Cestodo típicamente centroeuropeo y que sólo ha sido denunciado con anterioridad en Iberia, de un modo también esporádico.

Con respecto a la fauna de Nematodos y Acantocéfalos de C. russula, cabe observar que el espectro deltaico se ajusta, casi perfectamente, al cuadro ostentado por el micromamífero en el resto de la Península Ibérica y en toda Europa. Cabe subrayar que la especie nominada como Longistriata sp. presenta todas las características de ser una especie endémica de la Península Ibérica.

Los helmintos detectados en la musaraña común deltaica pueden ser reunidos en tres grandes grupos:

a) especies de distribución Paleártica:

- Brachylaima sp., Hymenolepis pistillum, Hymenolepis scalaris, Pseudhymenolepis retonica, Liniscus incrassatus, Aonchotheca europaea, Calodium sple-naecum, Calodium soricicola y Parastrongyloides winchesi.

b) especies de distribución ibérica:

- Paracrenosoma combesi y Longistriata sp.

c) especies de localización más o menos puntual en el Delta del Ebro o de distribución supeditada a la presencia de hábitats próximos al medio acuático:

- Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp. y Levinseniella sp.

7.2.2.2.- EN EL CASO DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS MURIDOS

En el caso de la rata gris, su cuadro parasitario ha estado influenciado especialmente por tres factores: a) la ausencia de Apodemus sylvaticus en la llanura deltaica; b) la coexistencia de R. norvegicus con C. russula y Mus musculus en ciertos enclaves deltaicos y c) la ocupación habi-

tual por ciertas Aves acuáticas de diversos biotopos donde se encuentra R. norvegicus.

El cuadro vermidiano detectado en R. norvegicus del Delta presenta sólo sus especies más habituales, no habiendo sido detectadas todas aquellas que infestan frecuentemente a Múridos silvestres (Hymenolepis straminea, Trichuris muris, Aonchotheca annulosa, Mastophorus muris, Calodium hepaticum y Rictularia proni). La escasa incidencia con que ha sido hallado Heligmosomoides polygyrus en R. norvegicus quizás podría indicar que en años anteriores A. sylvaticus vivió en el Delta, siendo desplazado del entorno deltaico por los Múridos peridomesticos, más agresivos e invasores.

La cohabitación de R. norvegicus y M. musculus en el Delta ha supuesto que dichos hospedadores compartan algunos helmintos oligoxenos (H. taeniaeformis larvae e H. fraterna). Además, la ocupación de los mismos hábitats por parte de R. norvegicus y C. russula ha derivado en la detección accidental entre el cuadro vermidiano de R. norvegicus de especies tales como Postorchigenes gymnesicus y Maritrema sp., muy afines a Mus musculus y C. russula en los hábitats deltaicos. La no detección de ciertas especies parásitas de R. norvegicus, como T. muris y C. hepaticum, podría depender a su vez, en parte, de la baja infestación detectada en otros Múridos por parte de estos helmintos. Sin embargo, dado que es probable una correlación de estos resultados con los factores ambientales, no parece adecuado explicar dichos resultados únicamente por fenómenos de índole zoogeográfica.

La presencia constante de Aves acuáticas en el Delta parece incidir de una manera muy evidente sobre la Trematodofauna de R. norvegicus. Así, todas las especies de Echinostomátidos (Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum e Hypoderaeum conoideum) parecen estar perfectamente adaptadas al Múrido. Un hecho que corrobora todo lo anterior es que esta Trematodofauna resulta única en la rata gris de España, e incluso de Europa, si exceptuamos la Albufera de Valencia (lugar con condiciones fisiográficas y ecológicas muy similares a las del Delta del Ebro) en donde al existir la presencia de Aves acuáticas se ha podido detectar también E. lindoense y E. recurvatum en Rattus spp.

Los condicionantes biogeográficos comentados se manifiestan en un espectro parasitario en el que, de las 7 especies de Digénidos de R. norvegicus en el Delta, sólo dos son habituales en este Múrido (Brachylaïma sp. y

Plagiorchis sp.), mientras que el resto derivan de la presencia de otros Vertebrados en el Delta.

Desde una perspectiva muy general, podemos encuadrar los helmintos detectados en R. norvegicus en tres grandes grupos:

a) especies europeas, mediterráneas o circummediterráneas:

- Brachylaima sp., Hymenolepis sp. corpuscular y Heligmosomoides polygyrus.

b) especies típicamente cosmopolitas:

- Hydatigera taeniaeformis larvae, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna, Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda, Strongyloides ratti, Nippostrongylus brasiliensis, Syphacia muris y Heterakis spumosa.

c) especies de localización más o menos puntual en el Delta o de distribución supeditada a la presencia de hábitats próximos al medio acuático:

- Plagiorchis sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum e Hypoderaeum conoideum.

En el caso de Mus musculus del Delta del Ebro el carácter cosmopolita que posee en la actualidad el ratón casero supone que muchos de sus helmintos parásitos ostenten esta misma propiedad. Ello se ve confirmado por el hecho de que tan sólo 7 especies de las 16 que forman el espectro vermidiano de Mus musculus en el Delta no están diseminadas por todo el Globo (Brachylaima sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Heligmosomoides polygyrus, Longistriata sp. y Gongylonema sp.).

El cuadro vermidiano detectado en el ratón casero deltaico viene condicionado principalmente por la demostrada cohabitabilidad de Mus musculus con otros micromamíferos, tanto Sorícidos como Múridos, en diversos enclaves de la llanura deltaica, y por la presencia más o menos habitual de Aves acuáticas en algunos de dichos enclaves.

La detección de los Digénidos del género Brachylaima en Mus musculus deltaicos confirma, una vez más, que este género de Platelminfos puede infestar al ratón casero ibérico en la mayoría de hábitats peninsulares donde evoluciona dicho hospedador, especialmente en biotopos alejados de los bitáculos humanos.

En el caso de la parasitación por parte de P. gymnesicus, parece evidente que estamos frente a un verme de localización concreta en el área circum-

mediterránea. Al contrario de lo que ocurre en el caso de Brachylaima, los Lecithodéndridos de nuestro trabajo, al menos en la Península Ibérica, parecen relegados exclusivamente a hábitats muy específicos -próximos al agua- en toda nuestra geografía.

En cuanto al Microphállido Maritrema sp., no cabe duda que la infestación de Mus musculus por dicho Digénido en el Delta se debe a la estrecha cohabitación entre este Múrido y C. russula en ciertos enclaves deltaicos.

Hasta la fecha el Delta del Ebro es el único lugar donde se ha detectado E. lindoense entre el cuadro vermídiano de Mus musculus. Cabe apuntar que la infestación de Mus musculus por E. lindoense está relacionada con la cohabitación de este Múrido con R. norvegicus, uno de los hospedadores habituales del Platelmino en el Delta.

Entre la Cestodofauna de Mus musculus, el único hecho relevante es la ausencia de C. pusilla, ya que es un Cestodo cosmopolita, con gran afinidad para con Mus musculus, que además ha sido detectado en casi toda la geografía peninsular.

En los Nematodos, las parasitaciones por Heligmosomoides polygyrus, Nippostrongylus brasiliensis y Longistriata sp. parece obvio que son accidentales, dado que dichos helmintos son parásitos propios de Apodemus sylvaticus, Rattus spp. y Crocidura russula respectivamente, que han infestado al Múrido al cohabitar en el mismo enclave que dichos hospedadores habituales.

Al igual que con los otros hospedadores deltaicos, podemos dividir la vermifauna de Mus musculus del Delta en tres grandes grupos:

a) especies europeas, mediterráneas o circummediterráneas:

- Brachylaima sp., Heligmosomoides polygyrus y Longistriata sp.

b) especies típicamente cosmopolitas:

- Hydatigera taeniaeformis larvae, Hymenolepis straminea, Hymenolepis fraterna, Trichuris muris, Calodium hepaticum, Nippostrongylus brasiliensis, Syphacia obvelata, Aspicularis tetraptera y Mastophorus muris.

c) especies de localización más o menos puntual en el Delta o de distribución supeditada a la presencia de hábitats próximos al medio deltaico:

- Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp. y Echinostoma lindoense.

7.2.2.3.- EN EL CASO DE LA HELMINTOFAUNA DEL ARVICOLIDO

El cuadro vermídiano de la rata de agua deltaica es muy restringido, con sólo 5 especies (Psilotrema spiculigerum, Postorchigenes gymnesicus, Trichuris sp., Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana), como consecuencia de la ausencia de especies habituales en la vermifauna de A. sapidus en toda su área de distribución. Tal es el caso, por ejemplo, de Notocotylus neyrai, Anoplocephaloides dentata, Paranoplocephala omphalodes, Paranoplocephala gracilis y Heligmosomoides laevis especies muy diseminadas que acompañan muy amenudo a este hospedador.

Psilotrema spiculigerum es un Digénido que hasta la fecha sólo se ha detectado en el Delta del Ebro donde convive A. sapidus con Aves acuáticas que son sus hospedadores definitivos habituales.

Postorchigenes gymnesicus ha sido hallado casi siempre en el Delta del Ebro parasitando a Mus musculus y no cabe duda, observando su prevalencia en el Arvicólido, que el hallazgo en la rata de agua debe de ser considerado como accidental.

En cuanto a Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana, cabe decir que son los vermes más frecuentes en la rata de agua ibérica, fenómeno que también aparece en el Delta.

Los helmintos detectados en A. sapidus del Delta se pueden reunir en dos grandes grupos:

a) especies de distribución ibérica:

- Trichuris sp., Carolinensis minutus y Syphacia nigeriana.

b) especies de localización puntual en el Delta del Ebro o en zonas ecológicamente similares:

- Psilotrema spiculigerum y Postorchigenes gymnesicus.

7.2.3.- CONCLUSIONES HELMINTOECOLOGICAS

Los diversos factores ecológicos reinantes en el Delta del Ebro han influido sobre las helmintofaunas de las especies de micromamíferos pobladoras del lugar, tanto a nivel cualitativo, como cuantitativo.

Para facilitar la exposición de estas conclusiones creemos conveniente dividir y reagrupar los hospedadores estudiados según sus afinidades filogenéticas (Insectívoros, Múridos y Arvicólidos).

7.2.3.1.- EN EL CASO DE LOS INSECTIVOROS

El porcentaje general de parasitación en C. russula del Delta ha sido del 95,2%, y ello ha supuesto el más elevado hasta la fecha en nuestro país para esta especie de Insectívoro. La especie dominante ha resultado ser Maritrema sp. (58,6%) y las especies subdominantes, primera y segunda respectivamente, han sido Parastrongyloides winchesi (52,9%) y Aonchotheca europaea (42,9%). La condición de hospedador que se alimenta casi exclusivamente de Invertebrados parece ser la causa por la que dos de sus tres especies más abundantes han sido heteroxenas (Maritrema sp. y A. europaea). El hecho de que un verme posiblemente autóctono del Delta (Maritrema sp.) sea la especie dominante del Sorícido no hace más que confirmar el carácter muy singular de la parasitofauna de la musaraña común deltaica. Además, la zona de nuestro estudio representa la única en la que un helminto de ciclo directo (P. winchesi) ha entrado a formar parte de las especies dominantes del Insectívoro. Este último fenómeno podría relacionarse con la naturaleza de los factores mesológicos existentes en el Delta del Ebro. En este sentido no cabe duda que las condiciones de humedad, temperatura e insolación de los biotopos deltaicos son muy favorables para la viabilidad de las formas de vida libre de Nematodos monoxenos geohelminfos y pseudogeohelminfos.

El hecho de que Maritrema sp. haya sido la especie dominante ha repercutido en el elevado porcentaje de parasitación por Trematodos (67,8%), superior incluso al de los Cestodos (30,6%), hecho que muy pocas veces acontece en una especie hospedadora, ya sea un Insectívoro o un Roedor.

El sexo no influye, ni sobre la composición cualitativa, ni sobre la parasitación general por helminfos, individualmente o por Clases. Las pequeñas diferencias que se observan entre los machos y las hembras no pueden considerarse en modo alguno representativas y/o significativas.

En lo relativo a la influencia de la edad de la musaraña común deltaica sobre su vermifauna, cabe subrayar que la parasitación aumenta con la edad. Así, los porcentajes de parasitación total por Trematodos y por Nematodos se han incrementado con el tiempo de vida del hospedador, mientras que la tasa de infestación por Cestodos se ha mantenido muy estabilizada, con independencia de la edad.

La alimentación de C. russula en el Delta, que no debe variar mucho de la aceptada para el Sorícido en toda su área de distribución Paleártica, ha

sido la probable causa del claro predominio de las especies heteroxenas en su vermifauna (11 de las 16 detectadas).

Puede concluirse que, en general, la microfauna influye mucho más que la macrofauna sobre los vermes infestantes de C. russula. Tan solo en el caso de P. gymmesicus se observa una clara influencia de la macrofauna, que se plasma en la captación de este Digénido, propio de Mus musculus en el entorno deltaico, por parte de C. russula, al cohabitar ambos hospedadores en el Delta. En cambio, según la estructura de la helmintofauna de la musaraña común y la fauna de Invertebrados del Delta, parece lógico suponer que éstos (Pulmonados Gasterópodos terrestres y acuáticos, Moluscos, Insectos e incluso lombrices de tierra) soportan un papel decisivo en la configuración de la vermifauna de C. russula, puesto que precisamente todos ellos son los hospedadores intermediarios de los vermes que componen aquella.

La vegetación halofítica existente en ciertos enclaves deltaicos también ha favorecido la diseminación de ciertos parásitos de C. russula, sobre todo en el caso de los Digénidos. En efecto, esta vegetación proporciona un refugio ideal para las musarañas, que adquieren tasas poblacionales muy elevadas. A la vez, la cubierta vegetal en cuestión es muy favorable al ciclo de vida de muchos de los Invertebrados hospedadores intermediarios, lo que se traduce en unas condiciones óptimas para que los ciclos indirectos de los helmintos de C. russula puedan cerrarse con gran facilidad.

Del estudio del ciclo anual de la helmintofauna de C. russula del Delta cabe concluir diciendo que es evidente que la infestación se mantiene muy elevada y bastante constante a lo largo de casi todos los meses del año, produciéndose un claro descenso de la parasitación, de un modo progresivo, en los meses cálidos de mayo, junio, julio y agosto. Este descenso es más marcado en el caso de los Nematodos, sobre todo aquellos monoxenos geohelminthos y pseudogeohelminthos. El pico de máxima parasitación aparece entre febrero y marzo, mientras que el de mínima parasitación tiene lugar en agosto. No obstante, curiosamente en agosto, es cuando se ha presentado el cuadro cualitativo más rico, con 15 de las 16 especies detectadas. Maritrema sp., Parastrongyloides winchesi y Aonchotheca europaea han sido las únicas especies detectadas a lo largo de todo el año. Los Trematodos Digénidos no parecen acusar tanto los efectos de las altas temperaturas y la desecación veraniega del entorno deltaico como las especies de Cestodos. En los meses comprendidos entre mayo y octubre, en los que se han capturado individuos juveniles,

se ha detectado un descenso de la parasitación de las especies heteroxenas, como consecuencia de la menor accesibilidad a los hospedadores intermedios por parte de los individuos de menor edad. Es evidente, por tanto, que existe una oscilación cualitativa y cuantitativa de la helmintofauna de la musaraña común deltaica a lo largo del año y que ésta viene marcada, fundamentalmente, por el ciclo de reproducción del Insectívoro, el ascenso brusco de la temperatura en verano, y por el ciclo evolutivo de los propios helmintos.

Las consideraciones bioecológicas expuestas permiten englobar los helmintos constituyentes del cuadro deltaico de C. russula en dos grandes grupos atendiendo a la influencia de los hábitats deltaicos sobre sus ciclos vitales:

a) especies cuyo ciclo evolutivo parece verse favorecido por la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Levinseniella sp., H. raillieti, Parastrongyloides winchesi y Longistriata sp.

b) especies cuyo ciclo evolutivo parece permanecer indiferente a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Brachylaima sp., Hymenolepis pistillum, Hymenolepis scalaris, Pseudhymenolepis redonica, Liniscus incrassatus, Aonchotheca europaea, Calodium spleneum, Calodium soricicola y Paracrenosoma combesi.

7.2.3.2.- EN EL CASO DE LOS MURIDOS

Nippostrongylus brasiliensis se ha erigido en la especie dominante de la vermifauna de Rattus rattus (50,0%), mientras que las subdominantes han sido Brachylaima sp. (18,7%) y Aspiculuris tetraptera (18,7%). Influenciados por este hecho, los porcentajes de parasitación generales han sido para los Nematodos del 50,0%, y para los Trematodos y Cestodos del 18,7%. El porcentaje de infestación total se ha situado en el 56,2%.

Las condiciones fisiográficas y ecológicas del entorno deltaico han hecho una vez más que la vermifauna de uno de sus micromamíferos tenga un marcado carácter peculiar. No hay más que recordar que el primer hallazgo en España de Nippostrongylus brasiliensis y Aspiculuris tetraptera parasitando a R. rattus se ha producido en el Delta del Ebro para corroborar dicha afir-

mación. Además, tampoco es frecuente que un Digénido (Brachylaima sp.) esté entre los vermes dominantes del cuadro parasitario de R. rattus. Sin lugar a dudas diversos han sido los aspectos que han favorecido estos hallazgos. La expansión de los Brachylaimidos por todo el territorio nacional, la elevada población de Gasterópodos terrestres en el Delta, la dieta omnívora de R. rattus, así como la humedad constante en el entorno, parecen a priori las principales causas que han motivado esta notable parasitación por Brachylaima. Debe añadirse que las condiciones mesológicas generales reinantes en la llanura deltaica han sido posiblemente las responsables de que un Nematodo monoxeno geohelminto (N. brasiliensis) sea la especie dominante en la rata negra.

Los helmintos constituyentes del cuadro deltaico de R. rattus pueden englobarse en tres grandes grupos, atendiendo a la influencia de los hábitats deltaicos sobre sus ciclos vitales:

a) especies cuyo ciclo evolutivo parece verse favorecido por la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Hymenolepis fraterna y Nippostrongylus brasiliensis.

b) especies cuyo ciclo evolutivo parece permanecer indiferente a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Brachylaima sp. e Hymenolepis diminuta.

c) especies cuyo ciclo evolutivo parece no ser apropiado a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Syphacia muris y Aspicularis tetraptera.

También Nippostrongylus brasiliensis (65,1%) se ha convertido en el helminto dominante entre la vermifauna de R. norvegicus. En este caso las especies subdominantes han sido dos Trichúridos, Trichosomoides crassicauda (31,2%) y Eucoleus gastricus (18,2%).

El 86,2% de infestación general en la rata gris deltaica cabe considerarlo como muy elevado, así como el 19,7% de parasitación total por Trematodos -reflejo de la alta infestación por Echinostomátidos- y el 81,1% de parasitación total por Nematodos; en cambio la tasa del 26,0% en los Cestodos es baja. El elevado índice de parasitación total ha venido influenciado por los porcentajes hallados en las especies dominante (N. brasiliensis)

y subdominante (T. crassicauda). El hecho de que ambos Nematodos sean monoxenos, el primero geohelminto y el segundo pseudogeohelminto, confirma de nuevo que el entorno deltaico ofrece unas condiciones mesológicas idóneas para el desarrollo de los vermes con esta biología. El alto porcentaje de parasitación por Digénidos (19,7%) es consecuencia sobre todo de la abundante fauna malacológica, tanto acuática como terrestre, existente en el entorno y de la presencia de Aves acuáticas, hospedadores habituales de los Echinostomátidos, en el medio deltaico.

Entre las conclusiones derivadas de la posible incidencia del sexo de R. norvegicus sobre su parasitofauna cabe concluir apuntando que este no parece que sea un factor importante. El único dato que merece una especial atención es la mayor tasa de parasitación que poseen las hembras respecto de los machos en el caso de los Echinostomátidos, fenómeno que sólo parece explicable por la naturaleza de la dieta alimenticia y la etología de los machos y las hembras.

En cuanto a la acción que ejerce la edad sobre la parasitofauna de la rata gris deltaica cabe subrayar que en general el parasitismo aumenta paralelamente con la edad del hospedador. Cabe remarcar al respecto dos datos; por un lado, el aumento de los índices de parasitación generales de los subadultos respecto de los juveniles, y por otro, el número de especies parásitas presentes en los juveniles (13), subadultos (15) y adultos (16).

Concretando un poco más podemos dividir los helmintos en cuatro grandes grupos en función de la incidencia de la edad del hospedador sobre ellos:

a) helmintos con relación inversa entre el aumento de la edad del hospedador y su prevalencia en Rattus norvegicus:

- Brachylaima sp., Echinostoma lindoense y Echinoparyphium recurvatum.

b) helmintos con una relación directa entre el aumento de la edad del hospedador y su prevalencia en Rattus norvegicus:

- Hydatigera taeniaeformis larvae, Eucoleus gastricus y Trichosomoides crassicauda.

c) helmintos con índices de infestación similares en los diferentes grupos de edad de Rattus norvegicus:

- Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna, Strongyloides ratti, Nippo-

trongylus brasiliensis y Heterakis spumosa.

d) helmintos no incluidos en ninguno de los grupos anteriores, ya que infestan en escasa proporción a Rattus norvegicus en el Delta del Ebro:

- Plagiorchis sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Hypoderaeum conoideum, Hymenolepis sp. corpuscular, Heligmosomoides polygyrus y Syphacia muris.

La alimentación ha resultado ser uno de los factores que menos ha influido sobre la vermifauna de la rata gris. No obstante, a diferencia de lo que sucede en hábitats urbanos donde la inmensa mayoría de especies parásitas de Rattus son monoxenas, en el Delta de las 18 especies detectadas en la rata gris, 11 han sido heteroxenas, y de estas 11 especies, 7 han sido Trematodos Digénidos. Ello, sin lugar a dudas, ha de relacionarse con la dieta de la rata gris deltaica, en la que es probable que aparezcan gran cantidad de Pulmonados, que habitan mayoritariamente entre la vegetación herbácea existente en las cercanías de las acequias, el principal refugio para estos Roedores en el medio deltaico.

En el caso de la rata gris del Delta del Ebro se produce una influencia muy directa de la macrofauna del lugar sobre su cuadro vermídiano. El ejemplo más patente de ello es la alta prevalencia de Echinostomátidos en R. norvegicus, fenómeno que surge como consecuencia del carácter poco específico de estos Digénidos, que hace posible que la rata gris capte dichos parásitos allí donde convive con Aves acuáticas, otros hospedadores definitivos habituales.

En lo que concierne a R. norvegicus, cabe comentar también el análisis del ciclo anual y su posible incidencia sobre la parasitofauna. La infestación total ha sido bastante constante y muy elevada a lo largo de todo el año, oscilando alrededor del 90%. Este índice ha venido muy condicionado por la tasa de parasitación por Nematodos, sobre todo por las especies Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda, Strongyloides ratti, Nippostrongylus brasiliensis y Heterakis spumosa. Estas especies, cosmopolitas, en el Delta del Ebro ven favorecidos enormemente sus ciclos de vida, como lo demuestra el hecho de que tres de ellas N. brasiliensis, T. crassicauda y H. spumosa, junto con H. diminuta, han sido los únicos cuatro helmintos que se han detectado parasitando la rata gris deltaica a lo largo de todos los meses del año.

La detección de E. recurvatum, el Digénido más frecuente en R. norvegicus, guarda una estrecha relación con la época anual de captura del hospedador. Durante el periodo anual comprendido entre febrero de 1985 y enero de 1986 se ha podido observar un pico de incidencia por Echinostomátidos centrado en invierno, en tanto que durante el resto del año sus detecciones fueron bastante puntuales y esporádicas. En cuanto a Brachylaima sp., Digénido de ciclo de vida terrestre, resulta curioso comprobar como en la rata gris ha aparecido en los meses de máxima pluviosidad (invierno y junio de 1985), lo cual nos induce a pensar que este pico podrá también variar en otros años, dada la evidente relación entre la precipitación anual y la aparición de estos Trematodos Digénidos.

En cambio, los Cestodos, han estado presentes a lo largo de todo el año con una incidencia relativamente elevada y estable. Muy posiblemente ello se deba a que sus hospedadores intermediarios (Artrópodos) no se ven tan afectados por las condiciones ambientales.

De las 7 especies monoxenas que configuran la Nematodofauna de la rata gris del Delta del Ebro, hay un claro predominio de N. brasiliensis, T. crassicauda, E. gastricus, S. rattí y H. spumosa -con ciclo vital tipo geohelminto y pseudogeohelminto- a lo largo de todos los meses del año.

Las consideraciones bioecológicas expuestas permiten englobar los helmintos constituyentes del cuadro deltaico de la rata gris en tres grandes grupos atendiendo a la influencia de los hábitats deltaicos sobre sus ciclos vitales:

a) especies cuyo ciclo evolutivo parece verse favorecido por la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Plagiorchis sp., Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Echinoparyphium recurvatum, Hypoderaeum conoideum, Hymenolepis fraterna, Strongyloides rattí y Nippostrongylus brasiliensis.

b) especies cuyo ciclo evolutivo parece permanecer indiferente a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Brachylaima sp., Hydatigera taeniaeformis larvae, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis sp. corpuscular, Eucoleus gastricus, Trichosomoides crassicauda y Heterakis spumosa.

c) especies cuyo ciclo evolutivo parece no ser apropiado a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Heligmosomoides polygyrus y Syphacia muris.

La parasitación total detectada en Mus musculus ha sido del 72,9%. La infestación por Trematodos ha resultado ser del 47,6%, por Cestodos del 16,5%, y del 38,4% por Nematodos. La especie dominante ha sido P. gymnesicus (46,1%), y las subdominantes S. obvelata (35,1%) y H. fraterna (9,2%). De estos resultados se desprende que el espectro de Mus musculus es otro ejemplo de la peculiaridad de la parasitofauna de una especie hospedadora que pueble el Delta. Tan solo hay que observar algunos datos: a) el hecho de que P. gymnesicus, que está confinado casi exclusivamente al Delta, sea la especie dominante; b) la infestación por Trematodos, muy elevada, incluso mayor que la de los Nematodos y c) el carácter no dominante de S. obvelata, que queda relegada a ser la subdominante, para comprender que ello es así.

De nuevo tenemos que manifestar que la incidencia del sexo sobre la vermifauna, en este caso de Mus musculus, resulta casi nula. Sin embargo, merece la pena constatar que hay ciertas diferencias a nivel cualitativo, si bien no son significativas por la escasa prevalencia de dichos helmintos en el Múrido en cuestión. En concreto se ha detectado en los machos, y no en las hembras, Echinostoma lindoense, Calodium hepaticum y Longistriata sp., mientras que tan solo en las hembras se ha encontrado a Heligmosomoides polygyrus y Aspiculuris tetraptera. Cuantitativamente sólo cabe añadir la ligera mayor prevalencia de los Digénidos en los machos, fenómeno que quizás pueda explicarse por la diferente alimentación y etología de machos y hembras de Mus en el Delta.

La edad del hospedador ejerce una clara influencia en el caso de la parasitofauna del ratón casero deltaico. Los individuos juveniles han estado parasitados por sólo 3 especies, mientras que los subadultos lo han sido por 14 y los adultos por 11. Cuantitativamente esta tendencia aún ha sido más marcada, apareciendo los subadultos más parasitados que los juveniles y los adultos a su vez más que los subadultos.

La parasitación de Mus musculus por S. obvelata, a diferencia de lo que es habitual, se ha mantenido muy constante e independiente de la edad del hospedador. Todo ello parece indicar que este dato puede ser explicable en base a dos hechos: a) las condiciones fisiográficas deltaicas, que conllevan

muy a menudo la destrucción de las madrigueras, lugar muy idóneo para la transmisión de este helminto en los individuos juveniles y b) el elevado número de especímenes, incluidos en los subadultos, cuya inclusión en este grupo no es clara, tanto por su proximidad a los juveniles, como a los adultos.

Las posibilidades que brinda el entorno deltaico y las propias aptitudes alimenticias son dos factores que condicionan enormemente la parasitofauna de Mus musculus en el Delta del Ebro, que aparece infestado por 8 especies heteroxenas.

La cohabitabilidad de Mus musculus con Aves acuáticas, C. russula y R. norvegicus ha posibilitado el hallazgo entre su cuadro vermicario de especies como E. lindoense, Maritrema sp. y Longistriata sp., como consecuencia de fenómenos de captación de especies eurixenas.

Analizando la acción que puede ejercer la vegetación deltaica sobre la helmintofauna de Mus musculus, cabe concluir diciendo que aquella parece favorecer la cadena epidemiológica de la mayoría de las especies parásitas del Múrido. Así, por ejemplo, en el enclave de l'Encanyissada, de donde proceden la gran mayoría de los Mus analizados, existe una abundante vegetación halofítica que parece ejercer unas acciones importantes en la propagación de los Digénidos. En efecto, entre dichas acciones cabe resaltar: a) la protección a Mus musculus por la gran cubierta vegetal, con lo que la densidad poblacional del Roedor es elevada, lo que facilita la perpetuidad de los parásitos y b) el mantenimiento a lo largo del año de la humedad en la zona, incluso en verano, lo que favorece la viabilidad de los hospedadores intermediarios, tanto acuáticos, como terrestres.

En cuanto a la influencia de la época anual sobre la parasitofauna deltaica de Mus musculus, aparece una gran variación del espectro parasitario en cuestión a lo largo del año, con unos índices muy altos en primavera e invierno, los cuales descienden notablemente en verano y que inician la recuperación a mediados de otoño. El pico de máxima infestación se sitúa en febrero y el de mínima en agosto. La única especie que aparece a lo largo del año es la dominante (P. gymnesicus), aunque también sufre una regresión en verano. Cabe citar, a su vez, la evolución estacional de H. fraterna entre los Cestodos, que aparece más frecuentemente en los meses invernales debido al aumento de capturas de individuos juveniles en esta época.

Entre los Nematodos, el único que se detecta con cierta frecuencia a lo largo del año es S. obvelata, quedando los demás relegados a apariciones muy puntuales en ciertos meses. En el caso de S. obvelata sucede un hecho curioso. Este es la diferente prevalencia que demuestra, sin que por el momento se pueda exponer una explicación helmintoecológica que justifique su diferente aparición anual.

Las consideraciones bioecológicas expuestas permiten englobar los helmintos constituyentes del cuadro deltaico del ratón casero en tres grandes grupos atendiendo a la influencia de los hábitats deltaicos sobre sus ciclos vitales:

a) especies cuyo ciclo evolutivo parece verse favorecido por la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Postorchigenes gymnesicus, Maritrema sp., Echinostoma lindoense, Hymenolepis fraterna, Nippostrongylus brasiliensis y Longistriata sp.

b) especies cuyo ciclo evolutivo parece permanecer indiferente a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Brachylaima sp., Hydatigera taeniaeformis larvae, Hymenolepis straminea, Gongylonema sp. y Mastophorus muris.

c) especies cuyo ciclo evolutivo parece no ser apropiado a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Trichuris muris, Calodium hepaticum, Heligmosomoides polygyrus, Syphacia obvelata y Aspicularis tetraptera.

7.2.3.3.- EN EL CASO DEL ARVICOLIDO

La especie Carolinensis minutus ha resultado ser el helminto dominante, con un 70,3% de parasitación, mientras que las subdominantes han sido Trichuris sp. y S. nigeriana, con unos índices respectivos del 41,5% y del 33,9%, entre la vermifauna del único Arvicólido poblador del Delta -Arvicola sapidus-.

En A. sapidus, la elevada tasa de parasitación total y por Nematodos, en ambos casos del 86,4%, ha venido muy condicionada por la reiterada presencia de C. minutus en los hospedadores del Delta. En cambio, una vez más, la parasitofauna deltaica ha mostrado su singularidad por la ausencia de Cestodos en el Arvicólido y por la muy baja prevalencia de Digénidos (1,7%),

hechos extremadamente inhabituales en la parasitofauna de A. sapidus. En el caso de S. nigeriana, su incidencia en el Delta ha sido relativamente elevada a diferencia de lo que ha ocurrido con los Oxyúridos de los Múridos.

El sexo no ha resultado ser un factor influyente sobre la helmintofauna de la rata de agua deltaica. La ausencia de Psilotrema spiculigerum en los machos, así como la de P. gymnesicus en las hembras, no puede ser considerada como significativa, dado el carácter ocasional de la infestación. Cuantitativamente hay una clara analogía en todos los resultados obtenidos para machos y hembras.

En el Delta del Ebro se poseen los datos suficientes para afirmar que la dieta de A. sapidus es exclusivamente vegetariana. Ello ha incidido sobre su helmintofauna, ya que tan sólo hace falta observar la biología y las tasas de infestación de las especies parásitas para ver que las heteroxenas (Trematodos Digénidos) son accidentales. En éstas, la presencia de P. spiculigerum en A. sapidus no sería tan difícil de explicar ya que el ciclo de vida del helminto transcurre con el enquistamiento de las metacercarias en la vegetación de ribera, al contrario del de P. gymnesicus, en el que el hospedador definitivo debe ingerir el segundo intermediario para infestarse.

La microfauna de Artrópodos y Moluscos en la laguna de l'Encanyissada, de donde proceden casi todos los Arvicólidos del trabajo, se ve enormemente condicionada por la salinidad del agua (3‰). En estas condiciones Lymnaea truncatula no puede desarrollarse y ésta puede ser la causa de la no detección de Notocotylus neyrai, el Digénido que más habitualmente acompaña a A. sapidus en Iberia. Algo parecido puede haber sucedido con P. spiculigerum, con un ciclo diheteroxeno muy parecido al de N. neyrai. En el caso del Psilostómido, el hospedador intermediario es B. tentaculata en centroeuropa, Gasterópodo que no se halla en l'Encanyissada a causa de la salinidad del agua. Sin embargo parece ser que P. spiculigerum no tiene tanta especificidad a nivel de hospedador intermediario, como ocurre en N. neyrai, y dado que en el Delta existen otros representantes de la familia Hidrobiidae adaptados al agua salobre, éstos posiblemente puedan actuar como hospedadores intermediarios de P. spiculigerum que, junto con los hospedadores definitivos habituales (Aves acuáticas), permiten cerrar el ciclo del verme.

Finalmente al estudiar la influencia de la época anual de captura sobre la vermifauna de A. sapidus y enfocarla desde un punto de vista estacional,

cabe decir que las estaciones con máxima prevalencia de la Nematodofauna han sido otoño, invierno y primavera, precisamente aquellas de climatología más suave. Estos datos han venido influenciados, principalmente, por la elevada infestación en primavera de C. minutus y de Trichuris sp. en otoño. En cuanto a S. nigeriana, ha habido una correlación entre la época de cría de la rata de agua y la mayor prevalencia del Oxyúrido a partir de primavera, apareciendo por tanto un paralelismo entre el ciclo reproductor del Arvicólido (que en el Delta se produce entre marzo y noviembre) y los índices de infestación por esta especie de Syphacia.

Las consideraciones bioecológicas expuestas permiten englobar los helmintos constituyentes del cuadro deltaico de la rata de agua en dos grandes grupos, atendiendo a la influencia de los hábitats deltaicos sobre sus ciclos vitales:

a) especies cuyo ciclo evolutivo parece verse favorecido por la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Psilotrema spiculigerum, Postorchigenes gymnesicus y Carolinensis minutus.

b) especies cuyo ciclo evolutivo parece permanecer indiferente a la naturaleza de los biotopos deltaicos:

- Trichuris sp. y Syphacia nigeriana.

7.2.4.- CONCLUSIONES HIGIENICO-SANITARIAS

Los resultados cuantitativos acerca de la presencia de especies parásitas capaces de provocar helmintiasis en el hombre y/o en los animales domésticos hacen pensar que tan solo las infestaciones que soporta R. norvegicus por E. recurvatum, y las que aparecen en este Múrido y en Mus musculus por H. fraterna, pueden tener implicaciones de índole sanitaria en el Delta. Se trata de dos parasitosis extendidas por toda la llanura deltaica, por lo que no cabe distinguir en principio ciertos enclaves potencialmente más peligrosos que otros. Al respecto cabe pensar en las vías de entrada de las formas metacíclicas de ambos vermes y presuponer que la presencia de dichos helmintos en el hombre en el Delta ha de ser ocasional. Además, no tenemos ningún dato bibliográfico de posibles denuncias de E. recurvatum o de H. fraterna en el hombre en el Delta, por lo que parece obvio que la entrada del hombre en el ciclo biológico de ambos parásitos sería fortuita.

No cabe duda que una vez se haya podido esclarecer la posición de los animales domésticos en la epidemiología de estas helmintiasis podrá valorarse de un modo más puntual la hipotética intervención del hombre en la biología de dichos parásitos en el Delta.



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

A

- 1.- ABADIE (S.H.), 1963.- The life cycle of Strongyloides ratti. J. Parasitol., 49 (2): 241-248.
- 2.- ABULADZE (K.I.), 1964.- Taeniata of Animals and Man and Diseases Caused by Them. En: Essentials of Cestodology, vol. IV. Ed. K.I. Skrjabin, 549 pp., Moscu.
- 3.- AGUILAR-AMAT (J.B.), 1924.- Dades per un catàlec dels mamífers de Catalunya. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, II: 3-52.
- 4.- AGUILO (F.), 1987.- Análisis faunístico, zoogeográfico, bioecológico e higiénico-sanitario de los helmintos parásitos de los Roedores del género Rattus Fischer, 1803 (Muridae) en la Península Ibérica. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 184 pp.
- 5.- AGUILO (F.), FELIU (C.), TORRES (J.) & GALLEGU (J.), 1987.- Incidencia de la cohabitación sobre los espectros vermidianos de los Múridos (Rodentia) en Iberia. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 203-204.
- 6.- AGUILO (F.), TORRES (J.), FELIU (C.) & GALLEGU (J.), 1985.- Estudio de las helmintofaunas de las especies del género Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) en biotopos silvestres peninsulares. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 217.
- 7.- AKINBOADE (O.A.), DIPEOLU (O.O.), OGUNJI (F.O.) & ADEGOKE (G.O.), 1981.- The parasites obtained and bacteria isolated from house rats (Rattus rattus Linnaeus, 1758) caught in human habitations in Ibadan, Nigeria. Int. J. Zoon., 8 (1): 26-32.
- 8.- ALCOVER (J.A.), 1977.- The long-tailed Field mouse or Wood mouse Apodemus sylvaticus (Linné, 1758) from the island of Ibiza, Pityusics. Säugetierkdl. Mitt., 25: 204-213.
- 9.- ALCOVER (J.A.), 1979.- Els mamífers de les Balears. Edit. Moll, Palma de Mallorca. 192 pp.

- 10.- ALCOVER (J.A.), 1980.- Note on the origin of the present mammalian fauna from the Balearic and Pityusic islands. Misc. Zool., 6: 141-149.
- 11.- ALCOVER (J.A.), 1983.- Contribució al coneixement del Mamífers de les Balears i Pitiüses: Carnivora, Rodentia. Tesis Doctoral, Fac. Biologia, Univ. Barcelona, 723 pp.
- 12.- ALCOVER (J.A.), 1984.- Mammals of the Pityusic Islands. En: Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands. Edit. H. Kuhbier, J. A. Alcover & C. Guerau d'Arellano Tur. Dr. W. Junk Publishers, The Hague : 455-467.
- 13.- ANDERSON (R.C.), 1978 .- Keys to genera of the Superfamily Metastron-
gloidea. En: CIH Keys to the Nematodes Parasites of Vertebrates. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, Nº 5: 1-40.
- 14.- ANDERSON (R.C.) & BAIN (O.), 1982.- Keys to genera of the Superfamilies Rhabditoidea, Dioctophymatoidea, Trichinelloidea and Muspiceoidea. En: CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, Nº 9: 1-26.
- 15.- ANDREIKO (O.F.), 1969.- (Nematodes of Insectivora in the Region between the Rivers Pout and Duestr). In: Parasites of Vertebrates. A.A. SPASSKY (editor). Kishinev: Izdatel'stvo "Kartya Moldovenyaske", : 146-155.
- 16.- ANON, 1965.- Parasitación de la rata de alcantarilla por Capillaria hepatica e Hydatigera taeniaeformis en Granada. Rev. Ibér. Parasitol., 25 (3/4): 447.
- 17.- ARRIZABALAGA (A.), MONTAGUT (E.) & GOSALBEZ (J.), 1986.- Introducció a la Biologia i Zoogeografia dels petits mamífers (Insectívors i Rossegadors) del Montseny (Catalunya). Papers de Treball. CIRIT. 113 pp.

B

- 18.- BAER (J.G.), 1932.- Contribution à la faune helminthologique de Suisse (Deuxième partie). Rev. Suisse Zool., 39 (1): 1-56.

- 19.- BAER (J.G.), 1970.- Deux Trématodes nouveaux de Musaraignes d'Afrique Occidentale. Ann. Inst. Biol. Mexico, 41 (11-18): 11-17.
- 20.- BAER (J.G.) & TENORA (F.), 1970.- Some species of Hymenolepis (Cestodea) from Rodents and from Primates. Acta Sci. Nat. Brno, 4 (9): 1-32.
- 21.- BAHR (W.), 1972.- Die Marismas des Guadalquivir und das Ebrodelta. Zwei spanische Reisbaulandschaften. Bonn. Geograf. Abhandlungen, 45.
- 22.- BANCROFT (T.L.), 1893.- On the whipworm of the Rat's liver. J. Proc. Roy. Soc. N.S.W., 27: 86-90.
- 23.- BARGUES (M.D.), 1982.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos de Menorca (Islas Gimnesicas). Parásitos del lirón careto, Eliomys quercinus gymnesicus Thomas, 1903 (Rodentia: Gliroidae). Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia. 248 pp.
- 24.- BARUS (V.) & TENORA (F.), 1956.- (Beitrag zur Kenntnis der Helminthofauna der Schlafmäuseartigen (Bilche-Myoxidae) in der CSSR). Biologia, Bratislava, 12 (1): 651-661.
- 25.- BARUS (V.), MORAVEC (F.) & RYSAVY (B.), 1974.- Antagonistic interaction between Echinostoma revolutum and Echinoparyphium recurvatum (Trematoda) in the definitive host. Folia Parasitol., 21: 155-159.
- 26.- BARUS(V.), TENORA (F.) & WIGER (R.), 1979.- Scanning electron microscopy of eggs of european species of the genus Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda). Folia Parasitol., 26: 21-26.
- 27.- BAYLIS (H.A.), 1925.- On Gongylonema collected in Italy during October 1924, with some observations on the genus. J. Trop. Med. Hyg.; 28: 71-76.
- 28.- BAYLIS (H.A.), 1926.- On a Trichostrongylid Nematode from the woodmouse (Apodemus sylvaticus). Ann. Mag. Nat. Hist., 18: 455-464.
- 29.- BAYLIS (H.A.), 1928.- Records of some parasitic worms from british Vertebrates, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 10, 1 (3): 329-343.
- 30.- BAYLIS (H.A.), 1931.- On the structure and relationships of the Nematode Capillaria (Hepaticola) hepatica (Bancroft). Parasitology, 23: 533-544.

- 31.- BAYLIS (H.A.), 1934.- On a collection of Cestodes and Nematodes from small mammals in Tanganyka Territory. Ann. Mag. Nat. Hist., 8: 338-353.
- 32.- BEAUCOURNU (J.C.) & CHABAUD (A.G.), 1963.- Infestation spontanée de Puces par le spiruride Mastophorus muris (Gmelin, 1790). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 38 (6): 931-933.
- 33.- BEAVER (P.C.), 1937.- Experimental studies on Echinostoma revolutum. Ill. Biol. Mon., 15 (1): 1-96.
- 34.- BEHNKE (J.M.), 1974.- The distribution of larval Aspiculuris tetraptera Schulz during a primary infection in M. musculus, R. norvegicus and A. sylvaticus. Parasitology, 69 (3): 391-402.
- 35.- BEHNKE (J. M.), 1975.- Aspiculuris tetraptera in wild Mus musculus. The prevalence of infection in male and female mice. J. Helminthol., 49: 85-90.
- 36.- BEHNKE (J.M.) & WAKELIN (D.), 1973.- The survival of Trichuris muris in wild populations of its natural host. Parasitology, 67: 157-164.
- 37.- BELOPOLSKAIA (M.M.), 1962.- Developmental cycles of Trematodes of the family Microphallidae Travassos, 1920. Vestn. Lening. Univ., ser. Biol., 3 (1): 45-53.
- 38.- BERLAND (B.), 1984.- Basic techniques involved in helminth preservation. System. Parasitol., 6: 242-245.
- 39.- BERNARD (J.), 1960.- Notules helminthologiques. I. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux, 27: 113-117.
- 40.- BERNARD (J.), 1961 a.- Liste des Nématodes parasites des micromammifères de la faune belge. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 6 (5/6): 775-784.
- 41.- BERNARD (J.), 1961 b.- Quelques espèces d'Helminthes de micromammifères recoltés en France et en Espagne. Vie Milieu, 2 (1): 125-149.
- 42.- BERNARD (J.), 1963 a.- Etudes sur la faune parasitaire de Tunisie. I. Nématodes parasites des Muridae. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 5-64.
- 43.- BERNARD (J.), 1963 b.- Notules helminthologiques. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 65-74.

- 44.- BERNARD (J.), 1963 c.- Cysticerques polycéphales chez le mulot. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 269-277.
- 45.- BERNARD (J.), 1964.- Nématodes de micromammifères récoltés dans le Marais Vendéen. Vie Milieu, 15 (2): 451-456.
- 46.- BERNARD (J.), 1966.- Nématodes de micromammifères récoltés en Europe Centrale. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 4: 609-632.
- 47.- BERNARD (J.), 1969.- Observations sur les helminthes parâsites de Mammifères et d'Oiseaux de la fauna de Belgique. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 46 (1): 137-193.
- 48.- BERRY (R.J.), 1970.- The natural history of the house mouse. Field. Stud., 3 (2): 219-262.
- 49.- BERRY (R.J.) & TRUSLOVE (G.M.), 1968.- Age and eye lens weight in the house mouse. J. Zool., 155: 247-252.
- 50.- BHALERAO (G.D.), 1931.- Trematode parasites of pigs in Bengal. Rec. Ind. Mus., 33: 475.
- 51.- BIOCCA (E.) & AURIZI (A.), 1961.- On a New Parasitic Nematode Trichosomoides nasalis n. sp., from the Nasal Cavities of Epimys norvegicus; and Considerations on the Family Trichosomoididae Yorke and Maplestone, 1926. J. Helminthol., R.T. Leiper Supplement,: 5-8.
- 52.- BITTNER (H.), 1925.- Ein Beitrag zur Übertragung und zur Morphologie von Echinoparyphium recurvatum. Berl. tierärztl., 82-86.
- 53.- BLAIR (D.), 1973.- Observations and Experiments on some larval Trematodes of freshwater Snails and Fish from Souther Iceland. J. Helminthol., 47 (4): 409-414.
- 54.- BOLOS (O.) DE, 1957.- Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los rios Llobregat y Segura. Mem. R. Acad. Cienc. y Art. Barcelona, 38 (1).
- 55.- BONHOMME (F.), MARTIN (S.) & THALER (L.), 1978.- Hybridation en laboratoire de Mus musculus L. et Mus spretus Lataste. Experientia, 34: 1140-1141.

- 56.- BONHOMME (F.), BENMEHDI (F.), BRITTON-DAVIDIAN (J.) & MARTIN (S.), 1979.- Analyse génétique de croisements interspécifiques Mus musculus L. x Mus spretus Lataste: liaison de Adh-1 avec Any-1 sur le chromosome 3 et de Es-14 avec Mod-1 sur le chromosome 9. C.R. Acad. Sci. Paris, 289: 545-548.
- 57.- BONHOMME (F.), BRITTON-DAVIDIAN (J.), THALER (L.) & TRIANTAPHYLIDIS (C.), 1978.- Sur l'existence en Europe de quatre groupes de Souris (genre Mus L.) du range espèce et semi-espèce, démontrée par la génétique biochimique. C. R. Acad. Sci. Paris, 287: 631-633.
- 58.- BOROKOVA (A.M.), 1954.- Lyfe Cycle on the Causative Agent of Thominxiasis Infection in Silver Foxes, Epizootiology and Prophylaxis of this Disease. Thesis Doctoral.
- 59.- BOTET (D.), 1987.- Estudio bioecológico comparado de la Helmintofauna del género Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) en la Dehesa del Saler y Zonas Circundantes. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 228 pp.
- 60.- BOTET (M.D.), CLIMENT (M.T.), ESTEBAN (J.G.) & MAS-COMA (S.), 1987.- Estudio bioecológico comparado de las helmintofaunas de las especies del género Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) en la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y zonas circundantes (Levante Español). V. Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 219-220.
- 61.- BRAILSFORD (T.J.) & MAPES (J.), 1987.- Comparisons of Heligmosomoides polygyrus primary infection in protein-deficient and well-nourished mice. Parasitology, 95: 311-321.
- 62.- BRAND (T. von), NYLEN (M.V.), MARTIN (G.N.), CHURCHWELL (F.K.) & STILES (E.), 1969.- Cestode calcareous corpuscles: phosphate relationships, crystallization patterns, and variations in size and shape. Exp. Parasit., 25: 291-310.
- 63.- BREakey (D.R.), 1963.- The breeding season and age structure of feral house mouse populanear San Francisco Bay, California. S. Mammal., 44 (2): 153-167.
- 64.- BRGLEZ (L.) & HRISTOVSKI (N.), 1982.- (Trematodes of the family Psilostomatidae Odhner, 1913, from birds in Yugoslavia). Zbor. Bioteh. Fak. Univ. Edv. Kard. Ljubl. Veter., 19 (1): 79-86.

- 65.- BRITTON (J.) & THALER (L.), 1978.- Evidence for the Presence of Two sympatric Species of Mice (Genus Mus L.) in Southern France Based on Biochemical Genetics. Biochemical Genetics, 16: 214-225.
- 66.- BRITTON (J.), PASTEUR (N.) & THALER (L.), 1976.- Les Souris du midi de la France: caractérisation génétique de deux groupes de populations sympatriques. C. R. Acad. Sci. Paris, 283: 515-518.
- 67.- BRITTON-DAVIDIAN (J.), BENMEHDI (F.) & THALER (L.), 1978.- Premières données sur la systématique biochimique des souris (Genre Mus L.) en Afrique du Nord. Mammalia, 42: 513-515.
- 68.- BRITTON-DAVIDIAN (J.), RUIZ BUSTOS (A.), THALER (L.) & TOPAL (M.), 1978.- Lactate dehydrogenase polymorphism in Mus musculus L. and Mus spretus Lataste. Experientia, 34: 1144-1145.
- 69.- BURT (M.D.B.), 1984.- Problems with tense tapeworms. System. Parasitol., 6: 249.
- 70.- BYKHOVSKAYA-PAVLOVSKAYA (I.E.), RIZHIKOV (K.H.) & RHOTENOVSKI (J.A.), 1966.- (Psilotrema from Anseriformes in the Yakutsk region). Trudy Gel'mint. Lab., 17: 35-46.

C

- 71.- CABRERA (A.), 1907.- Micromamíferos nuevos españoles. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., : 223-228.
- 72.- CABRERA (A.), 1914.- Fauna Ibérica: Mamíferos. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 441 pp.
- 73.- CAMPANA-ROUGET (Y.), 1950.- Un cysticerque polycéphale chez le mulot (Apodemus sylvaticus L.). Vie Milieu, 1: 202-206.
- 74.- CAPANNA (E.), 1978.- Chromosomal rearrangement and speciation in progress in Mus musculus L. II Inter. Theriol. Cong. Brno, : 36.
- 75.- CARNEY (W.), SUDOMO (P.) & PURNOMO (M.), 1980.- Echinostomiasis: a disease that disappeared. Trop. Geogr. Med., 32 (2): 101-105.
- 76.- CASTAÑO (M.J.), 1985.- Contribución al conocimiento de la helminto-fauna de Roedores peridomésticos de la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y zonas circundantes. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 186 pp.

- 77.- CASTAÑO (M.J.), CLIMENT (M.T.), FAUS (F.V.), ESTEBAN (J.G.) & MASCOMA (S.), 1985.- Helminths de Múridos peridomésticos (Rodentia) en Valencia. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 212.
- 78.- CATALAN (J.), 1984.- Application de méthodes g n fiques à la systématique des Musaraignes (Soricides) de l'Europe méridionale. Diplôme Ecole Pratique Hautes Etudes (Sciences Vie Terre). Montpellier.
- 79.- CATALAN (J.) & POITEVIN (F.), 1981.- Les Crocidures du midi de la France: leurs caractéristiques génétiques et morphologiques; la place des populations corses. C. R. Acad. Sci. Paris, 292: 1017-1020.
- 80.- CATZEFLIS (F.), MADDALENA (S.), HELLWING (S.) & VOGEL (P.), 1985.- Unexpected findings on the taxonomic status of East Mediterranean Crocidura russula auct. (Mammalia, Insectivora). Z. f. Säugetierkunde, 50 (4): 185-201.
- 81.- CERCOS (J.), 1987.- Ensayo experimental "in vivo" de la actividad antihelmintica (Cestocida, Anguilulicida, Oxyuricida) de nuevos productos heterociclicos. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 116 pp.
- 82.- CHABAUD (A.G.), 1954.- Sur le cycle évolutif des Spirurides et de N natodes ayant une biologie comparable. Valeur systématique des caractères biologiques, Ann. Parasitol. Hum. Comp., 29 (1-2): 42-88; (3): 206-249; (4): 358-425.
- 83.- CHABAUD (A.G.), 1974.- Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. I. General Introduction. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, N  1: 1-71.
- 84.- CHABAUD (A.G.), 1978.- Keys to genera of Superfamilies Cosmocercoidea, Seuratoidea, Heterakoidea and Subuluroidea. En: CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, N  6: 1-71.
- 85.- CHAIYABURT (N.), 1979.- Hepatic capillariasis in Rattus norvegicus. J. Sci. Soc. Thailand, 5 (1): 48-50.

- 86.- CHAN (K.F.), 1953.- The effect of storage at low temperatures on the infectivity of Aspicularis tetraptera eggs. J. Parasitol., 41: 529-532.
- 87.- CHARLESTON (W.A.G.) & INNES (J.G.), 1980.- Seasonal trends in the prevalence and intensity of spiruroid nematode infections of Rattus r. rattus. New Zealand J. Zool., 7: 141-145.
- 88.- CHEYLAN (G.), 1982.- Les adaptations écologiques et morphologiques de Rattus rattus a divers environnements insulaires méditerranées: etude d'un cas d'evolution rapide. Diplome d'Etudes Approfondies, 66 pp.
- 89.- CHIRIAC (E.) & HAMAR (M.), 1966.- Contributions à la connaissance des helminthes des petites mammifères (Rongeurs, Insectivores) de la Roumanie. Acta Parasitol. Polon., 14 (7): 61-72.
- 90.- CHIRIAC (E.) & POPESCU (A.), 1969.- Contributions à la connaissance des Trématodes des rongeurs de la Roumanie. Acta Parasitol. Polon., 16 (2): 61-67.
- 91.- CHOWDHURY (N.) & DERYCKE (P.H.), 1977.- Structure, formation and functions of calcareous corpuscles in Hymenolepis microstoma. Z. Parasitenkd., 53: 159-169.
- 92.- CLARAMUNT (T.), GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1975.- Notes sobre la biogeografia dels micromamífers a Catalunya. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., Sec. Zool., 39: 27-40.
- 93.- CLIMENT (M.T.), 1985.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Roedores silvestres de la Dehesa del Saler, Albufera de Valencia y Zonas Circundantes. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 228 pp.
- 94.- CLIMENT (M.T.), ESTEBAN (J.G.), FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1987.- Primeros datos sobre las helmintofaunas de Microtus (Pitymys) spp. en la Península Ibérica. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 217-218.
- 95.- CLIMENT (M.T.), FELIU (C.), ESTEBAN (J.G.) & MAS-COMA (S.), 1987.- Estudio de las helmintofaunas de las especies ibéricas de Arvicólidos (Rodentia) según la naturaleza de los ciclos biológicos de los parásitos. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 215-216.

- 96.- CLIMENT (M.T.), CASTAÑO (M.J.), FAUS (F.V.), ESTEBAN (J.G.) & MASCOMA (S.), 1985.- Helminthos de Múridos y Arvicólidos silvestres (Rodentia) en Valencia. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 213.
- 97.- COMBES (C.), 1968.- Biologie, écologie des cycles et biogéographie des Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'Est des Pyrénées. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., sér 1 Zool., nouv. sér., 51 (fasc. unique), 195 pp.
- 98.- COMBES (C.), JOURDANE (J.) & THERON (A.), 1976.- Données nouvelles sur la faune des Digènes parasites de Neomys fodiens dans les Pyrénées. Vie Milieu, 26 (1): 133-142.
- 99.- CONLOGUE (G.), FOREYT (N.), ADESS (M.) & LEVINE (M.), 1979.- Capillaria hepatica (Bancroft) in select rat populations of Hartford, Connecticut, with possible public health implications. J. Parasitol., 65 (1): 105-108.
- 100.- CONTE (L.), FISAS (A.), VENTURA (J.) & DE SOSTOA (F.J.), 1985.- Estudio de la dieta alimentaria de Arvicola sapidus (Rodentia: Arvicolidae) en el Delta del Ebro (Tarragona). VII Bienal de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., Barcelona: 240.
- 101.- CORBET (G.B.), 1978.- The Mammals of the Palearctic Region: a taxonomic review. British Museum (Natural History). Cornell Univ. Press, London & Ithaca. 314 pp.
- 102.- CORBET (G.B.) & SOUTHERN (H.N.), 1977.- The Handbook of British Mammals. Blackwell Scientific Publications. London. 520 pp.
- 103.- CORDERO DEL CAMPILLO (M.) et al., 1977.- Indice-catálogo de Zooparásitos Ibéricos. III. Cestodos, IV. Nematodos y Anejos. León, 207 pp.
- 104.- COX (F.E.G.), 1979.- Ecological importance of small mammals as reservoirs of diseases. En: Ecology of Small Mammals. D.M. Stoddart, edit., Chapman and Hall. London: 213-238.
- 105.- CROSS (J.H.) & SANTANA (F.J.), 1975.- Trichosomoides nasalis in the nasal chamber of Rattus coxinga on Taiwan. Chinese J. Microbiol., 8 (2): 183-184.

D

- 106.- DAWKINS (H.J.S.) & GROVE (D.I.), 1981.- Kinetics of primary and secondary infection with Strongyloides ratti in mice. Int. J. Parasitol., 11 (1): 89-96.
- 107.- DEBLOCK (S.), 1971.- Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda) XXIV. Tentative de phylogénie et de taxonomie. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3^e sér., 7, Zool., 7: 353-468.
- 108.- DEBLOCK (S.), 1975.- Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda) XXXI. De la condensation des cycles évolutifs chez les Microphallidés, à propos de Maritrema oocysta (Lebour, 1907). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 50 (5): 579-589.
- 109.- DEBLOCK (S.) & COMBES (C.), 1965.- Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). Maritrema pyrenaica n. sp., parasite du desman (mammifère insectivore). Essai de diagnostic des espèces du genre. Bull. Soc. Zool. France, 90: 101-117.
- 110.- DEBLOCK (S.) & TRAN VAN KY (P.), 1966.- Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920, des côtes de France. XIII. Description des deux espèces nouvelles à cycle évolutif abrégé originaires de Corse. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 41 (4): 313-335.
- 111.- DESPORTES (C.), CHABAUD (A.G.) & CAMPANA (Y.), 1949.- Sur les Gongyloèmes et leurs formes larvaires. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 24 (5-6): 447-459.
- 112.- DOLLFUS (R. Ph.), 1950.- Cysticercoïdes d'un Hymenolepis chez un Orthoptère cavernicole. Vie Milieu, 1: 289-296.
- 113.- DOLLFUS (R. Ph.), 1962.- Miscellanea Helminthologica Maroccana. XXXIV. Cyclophyllidés de quelques Oiseaux et Mammifères. Arch. Inst. Pasteur Maroc., 6: 348-391.
- 114.- DOLLFUS (R. Ph.) & SAINT-GIRONS (M.C.), 1958.- Modification du comportement d'un Apodemus parasité par des cystiques polycéphales en relation avec la croissance du ceux-ci. Vie Milieu, 9: 116-123; addendum en 10 (1959): 421-422.

- 115.- DOLLFUS (R.Ph.) et al., 1961.- Contribution à la faune parasitaire de la region de Richelieu. Ann. Parasitol.Hum. Comp., 36 (3): 171-365.
- 116.- DOROSZ (J.), 1968.- Helminth parasites of small rodents living in areas irrigated by urban sewage of Wroclaw. Acta Parasitol. Polon., 15: 375-396.
- 117.- DRAPER (M.), 1986.- Ensayo experimental "in vivo" de la posible actividad cestocida, oxyuricida y anguilulicida de nuevos productos análogos al praziquantel. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 135 pp.
- 118.- DUJARDIN (F.), 1845.- Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris. 654 plus 15 pp.
- 119.- DUK (I.), 1983.- A study of the development of Nippostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914) in relation to the way of invasion by the parasite larvae. Acta Parasitol. Polon., 28: 273-283.
- 120.- DURETTE-DESSET (M.C.), 1968.- Identification des Strongles des Mulots et Campagnols décrits par Dujardin. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 43 (3): 387-404.
- 121.- DURETTE-DESSET (M.C.), 1971.- Essai de classification des Nématodes Héligmosomes. Corrélations avec la Paléobiogéographie des hôtes. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., nouv. sér., 69 (sér. A, Zool.): 1-126.
- 122.- DURETTE-DESSET (M.C.), 1983.- Keys to genera of the Superfamily Trichostrongyloidea. En: CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. 10. Edit. by R.C. Anderson and A. Chabaud. 85 pp..
- 123.- DURETTE-DESSET (M.C.), 1984.- Techniques de recolté, de fixation et de conservation des Nématodes parasites de Vertébrés. System. Parasitol., 6: 248.
- 124.- DURETTE-DESSET (M.C.) & CHABAUD (A.G.), 1977.- Essai de classification des Nématodes Trichostrongyloidea. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (5): 539-558.
- 125.- DURETTE-DESSET (M.C.) & CHABAUD (A.G.), 1981.- Nouvel essai de classification des Nématodes Trichostrongyloidea. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 56 (3): 297-312.

E

- 126.- EHRENFORD (F.A.), 1954.- The life cycle of Nematospiroides dubius Baylis, 1926 (Nematoda: Heligmosomidae). J. Parasitol., 40: 480-481.
- 127.- ELLERMANN (J.R.) & MORRISON-SCOTT (T.C.J.), 1966.- Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1768 to 1946. Second Edition British Museum (Natural History) London. 810 pp.
- 128.- ELTON (C.), FORD (E.B.) & BAKER (J.R.), 1931.- The health and parasites of a wild mouse population. Proc. Zool. Soc. London, 3: 657-721.
- 129.- ERHARDOVA (B.), 1958.- Parasitische Würmer der Nagetiere in der Tschechoslowakei. Cs. Parasit., 5 (1): 27-103.
- 130.- ERHARDOVA (B.), 1964.- Nematodes of the family Capillaridae in Czechoslovakia. Cs. Parasit., 11: 141-144.
- 131.- ESTEBAN (J.G.), 1981.- Contribución al conocimiento de la helmintofau-
na de micromamíferos de Ibiza (Islas Pitiusas, España). Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 266 pp.
- 132.- ESTEBAN (J.G.), 1983.- Contribución al conocimiento de la helmintofau-
na de micromamíferos (Insectívoros y Roedores) de las Islas Gimnesicas
y Pitiusas (Archipiélago Balear, España). Tesis Doctoral, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 656 pp.
- 133.- ESTEBAN (J.G.), MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1981.- Análisis del espectro helmintofaunístico de los Micromamíferos de Ibiza (Islas Pitiusas). II Conf. Medit. Parasit., Granada, Sección Taxonomía, Morfología y Ultraestructura: 8.
- 134.- EVANS (N.A.) & GORDON (A.M.), 1983.- Experimental observations on the specificity of Echinoparyphium recurvatum toward second intermediate hosts. Z. Parasitenkd., 69: 217-222.
- 135.- EVANS (N.A.), WHITFIELD (P.J.) & DOBSON (A.P.), 1981.- Parasite utilization of a host community: the distribution and occurrence of metacercariae cyst of Echinoparyphium recurvatum (Digenea: Echinostomatidae) in seven species of molluscs at Harting Pond, Sussex. Parasitology, 83: 1-12.

F

- 136.- FAIN (A.) & GALAL (A.), 1977.- Presence of fluke Echinoparyphium recurvatum (von Linstow, 1873) in man and in a rodent in Egypt. Ann. Soc. belge Med. Trop., 57 (6): 583-587.
- 137.- FAIVRE (J.P.) & VAUCHER (C.), 1978.- Redescription d'Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879), parasite du loir Glis glis (L.). Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 101: 53-58.
- 138.- FARHANG-AZAD (A.), 1977 a.- Ecology of Capillaria hepatica (Bancroft, 1893) (Nematoda). I. Dynamics of infection among Norway rat populations of Baltimore Zoo, Baltimore Maryland. J. Parasitol., 63: 117-121.
- 139.- FARHANG-AZAD (A.), 1977 b.- Ecology of Capillaria hepatica (Bancroft, 1893). II. Egg releasing mechanisms and transmission, J. Parasitol., 63: 701-706.
- 140.- FELIU (C.), 1975.- Análisis parasito-ecológico de los micromamíferos de Formentera (Islas Pitiusas). Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 187 pp.
- 141.- FELIU (C.), 1980.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. Helminthos de Gliridae y Muridae (Rodentia). Tesis Doctoral, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 556 pp.
- 142.- FELIU (C.). 1982.- Peculiaridad de la fauna de Platelminthos de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) y Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae) en el Pirineo español. III Reunión Anual de la A.P.E., Madrid: 96.
- 143.- FELIU (C.), 1983.- Revisión de las helmintofaunas parásitas de Múridos de la España peninsular. III Cong. Nac. Parasit., Barcelona: 185.
- 144.- FELIU (C.), 1985.- Efecto de la dispersión geográfica de una especie hospedadora sobre su parasitofauna: El caso de los helmintos de las poblaciones ibéricas de Glis glis Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae) y Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 (Rodentia: Arvicolidae). IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 181.
- 145.- FELIU (C.), 1987 a.- Helmintofauna de Microtus (Chionomys) nivalis

- (Martins, 1842) (Rodentia: Arvicolidae) en la Península Ibérica. Análisis ecológico de las vermifaunas de tres poblaciones del Roedor. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 97-98.
- 146.- FELIU (C.), 1987 b.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los Roedores de Andorra. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 99-100.
- 147.- FELIU (C.), 1987 c.- Efecto de la dispersión geográfica de una especie hospedadora sobre su parasitofauna: El caso de los helmintos de las poblaciones ibéricas de Glis glis (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Gliridae) y Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) (Rodentia: Arvicolidae). Rev. Ibér. Parasitol., vol. extra: 79-83.
- 148.- FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1978.- Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879) un curioso Hymenolepídido del lirón gris Glis glis L., presente en Europa Occidental. II Reunión Anual de la A.P.E., Madrid: 52.
- 149.- FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1979.- Ecología y zoogeografía de los helmintos de Micromamíferos en Meda Grossa (Islas Medas). II Cong. Nac. Parasit., León: 117.
- 150.- FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1983.- Consideraciones sobre algunas especies del género Plagiorchis Lühe, 1899 (Trematoda: Plagiorchiidae) parásitas de Roedores. III Cong. Nac. Parasit., Barcelona: 136.
- 151.- FELIU (C.), GRACENEA (M.) & TORREGROSA (M.), en prensa.- Consideraciones ecológicas acerca de la helmintofauna de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) en el Pirineo español. Libro homenaje al Prof. H. Kahmann, Barcelona.
- 152.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.) & GALLEGRO (J.), 1980.- Contribución al conocimiento de la Helmintofauna de Micromamíferos ibéricos. VII. Parásitos de Mus musculus Linnaeus, 1758 y Mus spretus Lataste, 1883 (Rodentia: Muridae). Circ. Farm., 38 (268): 295-309.
- 153.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.) & GALLEGRO (J.), 1981.- Biogeografía de los helmintos parásitos de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) en el área circummediterránea. II Conf. Medit. Parasit., Granada: 173.
- 154.- FELIU (C.), MAS-COMA (J.) & GALLEGRO (J.), 1983.- Sobre las helminto-

- faunas de las especies del género Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) en la Península Ibérica. Circ. Farm., 41 (279): 123-132.
- 155.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1984.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. VIII. Nuevos datos sobre parásitos de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae). Rev. Ibér. Parasitol., 44 (2): 109-128.
- 156.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1985.- Coneixements actuals sobre l'helmintofauna paràsita dels Múrids a Catalunya. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 50: 255-261.
- 157.- FELIU (C.), GRACENEA (M.), MONTOLIU (I.) & TORRES (J.), 1987.- Sobre el hallazgo de Echinostoma lindoense Sandground et Bonne, 1940 (Trematoda: Echinostomatidae) en Mus musculus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). Rev. Ibér. Parasitol., 47 (2): 125-126.
- 158.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.), MONTOLIU (I.) & GALLEGO (J.), 1986.- Brachylaima simoni n. sp. (Trematoda: Brachylaimidae), a parasite of the shrew Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectivora: Soricidae) from the Pityusic Island of Ibiza (Balearics). Helmintologia, 23: 65-72.
- 159.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.), ROSET (F.) & GALLEGO (J.), 1984.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. X. Parásitos de Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Arvicolidae). Circ. Farm., 42 (285): 227-234.
- 160.- FELIU (C.), MAS-COMA (S.), TORRES (J.) & GRACENEA (M.), en prensa.- Contribution à la connaissance de l'helminthofaune de micromammifères ibériques. IX. Parasites d'Arvicola sapidus (Miller, 1908) (Rodentia: Arvicolidae). Vie Milieu.
- 161.- FELIU (C.), TORRES (J.), GRACENEA (M.) & MONTOLIU (I.), en prensa.- Noves dades sobre Trematodes Digènids paràsits de petits Mamífers (Insectívors i Rosegadors) al Delta de l'Ebre (NE de la Península Ibérica). Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.
- 162.- FELIU (C.), TORRES (J.), GALLEGO (J.), GOSALBEZ (J.) & VENTURA (J.), 1985.- Primeros datos acerca de la helmintofauna de las especies de Roedores del Delta del Ebro (Península Ibérica). Misc. Zool., 9: 55-64.

- 163.- FELIU (C.), TORRES (J.), GOSALBEZ (J.), VENTURA (J.) & GRACENEA (M.), en prensa.- Influencias de algunos factores ecológicos sobre las helmintofaunas de Arvicola spp. (Rodentia: Arvicolidae) en el nordeste ibérico. Libro homenaje al Prof. H. Kahmann, Barcelona.
- 164.- FELTEN (H.), 1952.- Untersuchungen zur Oekologie und Morphologie der waldmaus (Apodemus sylvaticus L.) und der Gelbhalsmaus (Apodemus flavicollis Melchior) im Rhein-Mein-Gebiet. Bonn. Zool. Beitr., 3 (3/4): 187-206.
- 165.- FERRER (X.), 1977.- Introducció ornitològica al Delta de l'Ebre. En: Els sistemes naturals del Delta de l'Ebre. Treballs de l'Institució Catalana d'Historia Natural, 8: 227-302.
- 166.- FONS (R.), 1972.- La Musaraigne nusette Crocidura russula (Hermann, 1780). Science Nature, 112: 23-28.
- 167.- FONS (R.), 1975.- Contribution à la connaissance de la Musaraigne étrusque, Suncus etruscus (Savi, 1822). Thèse, Univ. P. et M. Curie, Paris, 189 pp.
- 168.- FONS (R.), 1976.- Premières données sur l'écologie de la Pachyure étrusque Suncus etruscus (Savi, 1822) et comparaison avec deux autres Crocidurinae: Crocidura russula (Hermann, 1780) et Crocidura suaveolens (Pallas, 1811) (Insectivora, Soricidae). Vie Milieu, 25 (2): 315-360.
- 169.- FONS (R.) & SICART (R.), 1976.- Contribution à la connaissance du métabolisme énergétique chez deux Crocidurinae: Suncus etruscus (Savi, 1822) et Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectivora: Soricidae). Mammalia, 40: 299-311.
- 170.- FONS (R.), MAS-COMA (S.), GALAN-PUCHADES (M.T.) & VALERO (M.A.), 1985.- Parasitological suggestions on the evolution and systematics of Suncus and other genera of Soricidae (Mammalia: Insectivora). IV Inter. Theriol. Cong., Edmonton: 0201.
- 171.- FONS (R.), BEAUCOURNU (J.C.), FELIU (C.), MAS-COMA (S.), GALAN-PUCHADES (M.T.) & VALERO (M.A.), 1985.- Small mammals on the mediterranean island of Corsica: questions on insular colonization and ecology. IV Inter. Theriol. Cong., Edmonton: 0202.

- 172.- FORRESTER (D.J.), 1971.- Heligmosomoides polygyrus (= Nematospiroides dubius) from wild rodents of northern California: natural infections, host specificity, and strain characteristics. J. Parasitol., 57 (3): 498-503.
- 173.- FRANCALANCI (G.), 1971.- Trasmissione Sperimentale di Trematodi nell'anatra (Anas platyrhynchos domesticus) con girini de Rana esculenta. Parasitologia, 13 (1-2): 177-181.
- 174.- FREEMAN (R.S.) & WRIGTH (K.A.), 1960.- Factors concerned with the epizootiology of Capillaria hepatica (Bancroft, 1893) (Nematoda) in a population of Peromyscus maniculatus in Algonquin Park, Canada. J. Parasitol., 46: 378-382.
- 175.- FULLAGAR (P.S.), 1967.- Moults in field mice and the variation in the chest markings of Apodemus sylvaticus (Linné, 1758) and Apodemus flavicollis (Melchior, 1854). Säugetierkd. Mitt., 15 (2): 138-149.
- 176.- FURMAGA (J.), 1957.- The helminthfauna of field rodents (Rodentia) of the Lublin environment. Acta Parasitol. Polon., 5 (2): 9-50.

G

- 177.- GABRION (C.), 1977.- Presence de cysticercoïdes d'un Cestode cyclophyllide chez un Arachnide, Phalangium opilio. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (2): 229-230.
- 178.- GALAN-PUCHADES (M.T.), 1986.- Contribución al conocimiento de la fauna de Plathelminths parásitos de Crocidurinae (Insectívora: Soricidae) en el marco europeo continental e insular del Mediterráneo Occidental. Tesis Doctoral, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 729 pp.
- 179.- GALAN-PUCHADES (M.T.), REY-FRAILE (I.) & MAS-COMA (S.), 1984.- Primeros datos helmintológicos sobre Neomys anomalus Cabrera, 1907 (Insectívora: Soricidae) en España. IV Reunión Anual de la A.P.E., Madrid: 25.
- 180.- GALAN-PUCHADES (M.T.), VALERO (M.A.), MAS-COMA (S.), FELIU (C.) & FONS (R.), 1985.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos de la isla de Córcega. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 103.

- 181.- GALLEGO BERENQUER (J.), 1959.- Parasitismo vermidiano de los Múridos españoles. (El papel de estos roedores como reservorio de helmintiasis humanas). Rev. San. Hig. Publ., 33: 1-40.
- 182.- GALLEGO (J.) & FELIU (C.), 1983.- Sobre el hallazgo de Trematodos Echinostomátidos en Rattus norvegicus Berkenhout, 1769 (Rodentia: Muridae) del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). III Cong. Nac. Parasit., Barcelona: 139.
- 183.- GALLEGO (J.), FELIU (C.) & TORRES (J.), 1984.- Rattus norvegicus Berkenhout, 1769 (Rodentia: Muridae) hospedador de Echinostomátidos (Trematoda) en el Delta del Ebro. En: Aspectos actuales en Biología y Medicina. Libro homenaje al Prof. A. Pumarola Busquets. Edit. Sever-Cuesta, Valladolid: 367-376.
- 184.- GENOUD (M.), 1978.- Etude d'une population urbaine de musaraignes musettes (Crocidura russula Hermann, 1780). Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 353 (73): 25-34.
- 185.- GENOUD (M.) & HAUSSER (J.), 1979.- Ecologie d'une population de Crocidura russula en milieu rural montagnard (Insectivora: Soricidae). Terre Vie, 33: 539-554.
- 186.- GENOV (T.) & JANCEV (J.), 1980.- (On the Taxonomy of the Nematodes of Genus Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda, Oxyuridae) in Bulgaria). Khel'mintologiya, 10: 38-58.
- 187.- GENOV (T.) & JANCEV (J.), 1981.- Morphology and Taxonomy of the Nematodes of the Genera Heligmosomoides Hall, 1916 and Heligmosomum Railliet et Henry, 1909 (Heligmosomidae Cram, 1927) from Bulgaria. Helminthology, 12: 8-33.
- 188.- GHARIB (H.M.), 1961.- On the migration route of the infective larvae of Nippostrongylus brasiliensis. J. Helminthol., 35 (1/2): 101-108.
- 189.- GIBSON (D.I.), 1984.- Technology as applied to museum collection: The collection, fixation and conservation of helminths. System. Parasitol., 6: 241.
- 190.- GINES (J.), 1988.- Sobre la Acarofauna de la rata gris Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769) del Delta del Ebro. Ciclo anual. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 120 pp.

- 191.- GOLVAN (Y.J.), RIOUX (J.A.) & CHABAUD (A.G.), 1963.- Infestation spontanée de Phlebotomes par le Spiruride Mastophorus muris (Gmelin). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 38 (6): 934.
- 192.- GOMEZ (I.) & SANS-COMA (V.), 1976.- Edad relativa de Crocidura russula en egagrópilas de Tyto alba en el nordeste ibérico. Misc. Zool., 3 (5): 209-212.
- 193.- GOMEZ (M.S.), GALLEGO (M.), TORRES (J.), FELIU (C.), en prensa .- The parasitofauna of small mammals from the Ebro Delta as an example of faunas present in particular iberian ecosystems. V European Multicolloquium of Parasitology, Budapest.
- 194.- GONZALEZ CASTRO (J.), 1944.- Contribución al estudio del parasitismo por helmintos o sus fases larvarias de diversos Múridos capturados en Granada. Rev. Ibér. Parasitol., 4 (1): 38-60.
- 195.- GOSALBEZ (J.), 1977.- Herpetofauna i mastofauna del Delta de l'Ebre. En: Els sistemes naturals del Delta de l'Ebre. Treballs de l'Institutió Catalana d'Historia Natural, 8: 303-321.
- 196.- GOSALBEZ (J.), 1987.- Insectívors i Rosegadors de Catalunya. Metodologia d'estudi i catàleg faunístic. Editora Ketres. Barcelona, 241 pp.
- 197.- GOSALBEZ (J.) & CLARAMUNT (T.), 1974.- Sobre los Roedores del Pirineo Catalán. VII Cong. Int. Est. Pír., Seo de Urgel.
- 198.- GOSALBEZ (J.) & LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1985.- The natural communities of small mammals (Insectivores and Rodents) of Catalonia (Spain). Misc. Zool., 9: 375-387.
- 199.- GOSALBEZ (J.), GOTZENS (G.) & LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1983.- Reproducción y dinámica intrapoblacional de Mus musculus (Rodentia: Muridae) en el Delta del Ebro. VI Biental de la Real Soc. Esp. de Hist. Nat., Santiago de Compostela: 1-19.
- 200.- GOYANES (J.), 1936.- Hallazgos de Trichosomoides crassicauda Bellingham, 1840 en las ratas de Madrid. Med. Paises Cal., 9: 305-307.
- 201.- GRACENEA (M.), MONTOLIU (I.) & FELIU (C.), 1987.- Nuevos datos sobre Mediogonimus jourdanei Mas-Coma et Rocamora, 1978 (Trematoda: Prosthogonimidae) parásito de Arvicólidos en la Península Ibérica. Rev. Ibér. Parasitol., 47 (2): 127-132.

- 202.- GRACENEA (M.), FELIU (C.), MONTOLIU (I.), TORRES (J.) & GALLEGO (J.), en prensa.- Postorchigenes gymnesicus Mas-Coma, Bargues et Esteban, 1981 (Trematoda: Lecithodendriidae) en micromamíferos del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). Misc. Zool.
- 203.- GULDEN (W.J.I.), 1967 a.- De rattendade Syphacia muris (Yamaguti, 1935). Thesis, Katholieke Universiteit, Nijmegen, 76 pp.
- 204.- GULDEN (W.J.I.). 1967 b.- Diurnal rhythm in egg production by Syphacia muris. Exp. Parasitol., 21 (3): 344-347.

H

- 205.- HALEY (A.J.), 1961.- Biology of the rat nematode Nippostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914). I. Systematics, host and geografic distribution. J. Parasitol., 47: 727-732.
- 206.- HALEY (A.J.) & CLIFFORD (C.M.), 1960.- Age and infectivity of the filariform larvae of the rat nematode Nippostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914). J. Parasitol., 46: 579-582.
- 207.- HALL (M.C.), 1916.- Nematode parasites of Mammals of the Orders Rodentia, Lagomorpha and Hyracoidea. Proc. U.S. Nat. Mus., 50: 1-258.
- 208.- HALL (M.C.), 1929.- Arthropod as intermediate hosts of Helminths. Smiths. Miscell. Collec., 81 (5).
- 209.- HARPER (W.F.), 1929.- On the structure and life histories of British freshwater larvae trematodes. Parasitology, 21: 189-219.
- 210.- HASSLINGER (M.A.) & SCHWARZLER (C.), 1980.- (Bladder worm of the rat, Trichosomoides crassicauda: research into its development, transmission and diagnosis). Berl. Münch. Tierärztl. Wochensch., 93 (7): 132-135.
- 211.- HECK (L.), 1925.- Die Säugetiere. VIII Nagetiere in Brehms Tierleben XI, 3: 1-576.
- 212.- HELLWING (S.), 1971.- Maintenance and reproduction in the white-toothed shrew, Crocidura russula monacha Thomas, in captivity. Z. f. Säugetierkunde, 36: 103-113.

- 213.- HERMAN (T.B.), 1981.- Capillaria hepatica (Nematoda) in insular populations of deer mouse Peromyscus maniculatus: cannibalism or competition for carcasses ?. Can. J. Zool., 59 (5): 776-784.
- 214.- HICKMANN (J.L.), 1964.- The biology of Hymenolepis microstoma (Dujardin). Proc. Roy Soc. Tasmania, 98: 73-77.
- 215.- HIDALGO (E.). 1988.- Contribución al estudio de los Acaros parásitos de Mus musculus Linnaeus, 1758 en el Delta del Ebro. Ciclo anual. Tesis de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 191 pp.
- 216.- HINDSBO (O.), 1983.- The effect of temperature on the survival and infectivity of free-living larvae of Nippostrongylus brasiliensis. Parasitology, 86: 105-118.
- 217.- HOFMANN (K.), 1901.- Einiges Über die wandermig von taenienembryonen. Tierärztl. Wochenschr. Berlin, 36: 537-541.
- 218.- HONER (M.R.), 1964.- (Parasitic mortality in birds). Tijdsch. Diegeneeskd., 89 (1): 192-194.
- 219.- HSIEH (K.N.), 1952.- The effect of the stanfort pinnworm chemotherapeutic agents on the mouse pinnworm Aspicularis tetraptera. J. Hyg., 56 (3): 287-294.
- 220.- HSU (K.C.), 1951.- Experimental studies on egg development, hatching and retroinfection in Aspicularis tetraptera. J. Helminthol., 25: 131-160.
- 221.- HUGOT (J.P.), 1980.- Sur le genre Aspicularis Schulz, 1924 (Nematoda, Heteroxyematidae), Oxyures parasites de Rongeurs Muroidea. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3: 723-735.
- 222.- HUGOT (J.P.), 1986.- Les Syphaciinae (Oxyuridae, Nematoda), parasites de Rongeurs et de Lagomorphes. Etude morphologique, taxonomie numérique et Zoogeographie. Interpretation cladistique de l'evolution. These, 160 pp.
- 223.- HUNKELER (P.), 1972.- Les Cestodes parasites des petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) de Côte d'Ivoire et Haute Volta (note préliminaire). Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 95: 122-132.

- 224.- HUNKELER (P.), 1974.- Les Cestodes parasites des petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) de Côte d'Ivoire et de Haute Volta. Rev. Suisse Zool., 80 (4): 809-930.

I

- 225.- IVERN (C.), 1987.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) (Rodentia: Arvicolidae) en la Península Ibérica. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 214 pp.
- 226.- IVERN (C.), FELIU (C.) & GALLEGO (J.), 1985.- Análisis de la influencia del sexo y la edad de Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 (Rodentia: Arvicolidae) sobre su fauna de Nematodos parásitos en España. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 222.

J

- 227.- JAWDAT (S.Z.) & MAHMOUD (S.N.), 1981.- The incidence of Cestoden and Acanthocephalan parasites of some rodents in Iraq. Bull. Nat. Hist. Res. Centre Baghdad, 7 (4): 55-71.
- 228.- JEYARASASINGAM (V.), HEYNEMAN (D.), HOK-KANLIM & MANSOUR (N.), 1972.- Life cycle of a new echinostome from Egypt, Echinostoma liei sp. nov. (Trematoda: Echinostomatidae). Parasitology, 65: 203-222.
- 229.- JIMENEZ MILLAN (F.), 1960.- Revisión de las especies del género Moniliformis, parásitas de ratas, con motivo del hallazgo en España de Moniliformis en Epimys norvegicus. Rev. Ibér. Parasitol., 20 (2): 199-220.
- 230.- JIMENEZ (A.M.), FERRE (I.), FUENTES (M.), GALAN-PUCHADES (M.T.), ESTEBAN (J.G.) & MAS-COMA (S.), 1987.- Incidencia de los cambios de etología y ecología de Rattus rattus (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Muridae), en los ecosistemas insulares con relación a los continentales, sobre la composición cualitativa de su helmintofauna. V. Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 221-222.

- 231.- JOURDANE (J.), 1972.- Découverte du cysticercoïde d'Hymenolepis scolaris (Dujardin, 1845). Appartenance systématique de Staphylocystis biliarius Villot, 1877. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 47 (5): 681-686.
- 232.- JOURDANE (J.), 1977.- Le cycle biologique de Microphallus gracilis Baer, 1943 parasite de Neomys fodiens dans les Pyrénées. Modalités de la transmission du Digène dans la nature. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (4): 403-410.
- 233.- JOURDANE (J.), 1979.- Le cycle biologique de Maritrema pyrenaica Deblock et Combes, 1965 parasite de micromammifères insectivores pyrénéennes. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 54 (4): 449-456.
- 234.- JOURDANE (J.) & KULO (S.D.), 1981.- Etude expérimentale du cycle biologique de Echinostoma togoensis n. sp., parasite à l'état larvaire de Biomphalaria peifferi au Togo. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 56 (5): 477-488.
- 235.- JOURDANE (J.) & TRIQUELL (A.), 1973.- Digènes parasites d'Apodemus sylvaticus (L.) dans la partie orientale des Pyrénées. Description de Macyella apodemi sp. n. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 117, Zool. 91: 351-361.
- 236.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1936 a.- Cestodes. En: Faune de France. Lechevalier, Paris. 613 pp.
- 237.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1936 b.- Quelques helminthes nouveaux et peu connus de la musaraigne, Crocidura russula Herm. (Première partie, Trématodes et Cestodes). Rev. Suisse Zool., 43 (2): 25-50.
- 238.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1937.- Quelques helminthes nouveaux et peu connus de la musaraigne, Crocidura russula Herm, (Deuxième partie, Nématodes et Acanthocéphales). Rev. Suisse Zool., 44 (3): 27-40.
- 239.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1950.- Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du genre Hymenolepis Weinland, 1858. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 73: 51-70.
- 240.- JOYEUX (Ch.) & FOLEY (H.), 1930.- Les helminthes de Meriones shawi Rozet dans le nord de l'Algérie. Bull. Soc. Zool. France, 55: 353-374.

- 241.- JOYEUX (Ch.) & KOBOZIEFF (N.I.), 1928.- Recherches sur l'Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 6: 59-79.

K

- 242.- KAHMANN (H.) & BROTZLER (A.), 1956.- Die Ernährung der Scheierente (Tyto alba) und das Bild der Verbreitung Kleiner Säugetiere auf Insel Korsika. Biol. Zentralb., 75: 67-83.
- 243.- KAHMANN (H.) & HAERICH (B.), 1957.- Eine Untersuchung and Rattus rattus Linnaeus 1758 (Mamm. Rod.) auf der Insel Korsica. Zool. Anz., 158: 231-257.
- 244.- KAHMANN (H.) & KAHMANN (E.), 1954.- La musaraigne de Corse. Mammalia, 18 (2): 129-158.
- 245.- KANEV (I.), 1982.- On the Ecology of Echinostomatids (Trematoda) found in the body. III. Antagonism between Echinostoma audyi and E. lindoense in the Body of Lymnaea stagnalis. Helminthology, 13: 53-60.
- 246.- KEGLEY (L.M.), BROWN (B.W.) & BERNTZEN (A.K.), 1969.- Mesocestoides corti: Inorganic components in calcareous corpuscles. Exp. Parasitol., 25: 85-92.
- 247.- KELLER (A.), 1974.- Détermination de l'age de Mus musculus Linné par l'usure de la dentition. Rev. Suisse Zool., 81: 839-844.
- 248.- KERBOEUF (D.), 1982.- Egg output of Heligmosomoides polygyrus (Nematospiroides dubius) in mice infected once only. Ann. Res. Vet., 13 (1): 69-78.
- 249.- KHAZIEV (G.Z.), 1975.- Enzootic outbreak of Echinostomatid infections in chickens. Bashkirskogo Gosudarstvennogo Universiteta, tematicheskii Sbornik № 76, Ser. Biologicheskikh Nauk № 9, 97-98.
- 250.- KHOTENOVSKY (I.A.), 1985.- (Trematodes of the genus Parabascus (Trematoda, Pleurogenidae) from the bats of the Holartic). Parazitol. Sbornik, 33: 125-133.
- 251.- KISIELEWSKA (K.), 1970.- Ecological organization of intestinal helminth grouping in Clethrionomys glareolus (Schr.) (Rodentia). II. An attempt at an introduction of C. glareolus from the Bialowieza National Park into an island of the Beldary lake (Mazurian Lakeeland).

Acta Parasitol. Polon., 14: 149-162.

- 252.- KOHN (A.) & MACEDO (B.), 1984.- First record of Aspicularis tetraptera (Nitzsch, 1821) (Nematoda: Oxyuroidea) and Dollfuseutis chandleri (Golvan, 1969) (Acanthocephala: Illioseutidae) in Haemulon sciurus (Shaw, 1803) (Pisces: Pomadasyidae). Ann. Parasitol., Hum. Comp., 59 (5): 477-482.
- 253.- KOPRIVA (I.), 1959.- Cizopasnici volne zijicich ptakuna JZA. Cs. Parasit., 4: 1-73.
- 254.- KORENAGA (M.), NAWA (Y.), MIMORI (T.) & TADA (I.), 1983.- Strongyloides ratti: The role of enteral antigenic stimuli by adult worms in the generation of protective immunity in rats. Exp. Parasitol., 55 (3): 358-363.
- 255.- KRAPP (F.), 1982.- Microtus nivalis (Martins, 1842) -Schneemaus- In: Handbuch der Säugetiere Europas. Niethammer, J. und Krapp, F., eds. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden,: 261-283.
- 256.- KUCHENMEISTER (G.F.H.), 1852.- Über die Umwandlung der Fäden in Bandwürmer. Vierteljähr. Schr. prakt. Heilkunde, 9. Sahrg. Prag. (33): 106-158.
- 257.- KULKARNI (N.V.) & DESHMUKH (P.G.), 1984.- Comparative incidence of Trichuris muris (Shrank, 1788) and Ganguleterakis spumosa (Schneider, 1866) Lane, 1914 in Rattus rattus. Indian J. Parasitol., 8 (2): 297.
- 258.- KUNTZ (R.E.), 1953.- Development of cercaria of Echinoparyphium recurvatum (Linstow, 1873) Lühe 1909, with emphasis on excretory system. U.S. Naval. Med. Research Unit, (3), Cairo, Egypt, Research Project NO. NM 00505011.01.7 processed 1., 2 pls.

L

- 259.- LANE (C.), 1923.- Some Strongylata. Parasitology, 15: 348-364.
- 260.- LANGERON (M.), 1949.- Précis de Microscopie. T. I y II. Paris.
- 261.- LATASTE (F.), 1883.- Note sur les souris d'Algerie. Actes Soc. Linn. Bourdeaux, 37: 13-33.

- 262.- LAYNE (J.N.), 1968.- Host end ecological relationships of the parasitic helminth Capillaria hepatica in Florida mammals. Zoologica, 53: 107-223.
- 263.- LENGY (J.) & WERTHEIM (G.), 1963.- The incidence of Nippostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914) in a localized population of Rattus norvegicus. Israel J. Zool., 12: 93-96.
- 264.- LEONG (T.S.), LIM (B.L.), YAP (L.F.) & KRISHNASAMY (M.), 1979.- Parasitofauna of the house rat Rattus rattus diardii in Kuala Lumpur and nearby Villages. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health, 10 (1): 122-126.
- 265.- LEUCKART (R.), 1854.- Erzeugung des Cysticercus fasciolaris aus den Eiernder Taenia crassicollis. Gurlt's Mag. ges. tierarzneikunde.
- 266.- LEWIS (J.W.), 1968.- Studies on the helminth parasites of the long-tailed mouse, Apodemus sylvaticus sylvaticus from Wales. J. Zool., 154: 287-312.
- 267.- LEWIS (J.W.) & D'SILVA (J.), 1986.- The life-cycle of Syphacia muris Yamaguti (Nematoda: Oxyuroidea) in the laboratory rat. J. Helminthol., 60: 39-46.
- 268.- LEWIS (J.W.) & TWIGG (G.I.), 1972.- A study of the internal parasites of small rodents from woodland areas in Surrey. J. Zool., 166: 61-77.
- 269.- LIDICKER (W.Z.), 1966.- Ecological observations on a feral house mouse population declining to extinction. Ecol. Mongr., 36: 27-50.
- 270.- LIE (K.J.). 1964.- Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. VII. The life history of Echinostoma lindoense Sandground and Bonne, 1940. Trop. Geogr. Med., 16: 72-81.
- 271.- LIE (K.J.), 1968.- Further studies on the life history of Echinostoma lindoense Sandground and Bonne, 1940 (Trematoda: Echinostomatidae) with a report on its occurrence in Brazil. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 35: 74-79.
- 272.- LIE (K.J.) & BASCH (P.F.), 1967.- The life history of Echinostoma paraensei sp. n. (Trematoda: Echinostomatidae). J. Parasitol., 53: 1192-1199.

- 273.- LIE (K.J.) & KANEV (I.), 1983.- Identification and distribution of Echinostoma lindoense, E. audyi and E. revolutum (Trematoda: Echinostomatidae). Z. Parasitenkd., 69: 223-227.
- 274.- LIE (K.J.) & UMATHEVY (T.), 1965.- Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. VIII. The life history of Echinostoma audyi n. sp. J. Parasitol., 51: 781-788.
- 275.- LITCHFORD (R.G.), 1963.- Observations on Hymenolepis microstoma (Dujardin) in three Laboratory Hosts: M. auratus, M. musculus, R. norvegicus. J. Parasitol., 49: 403-410.
- 276.- LLOPIS (N.), 1947.- Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Publ. del Inst. "Lucas Mallada", Barcelona, 372 pp.
- 277.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1978.- Sobre Mus musculus Linnaeus, 1753 en el Nordeste Ibérico. Tesina de Licenciatura, Fac. Ciencias Biológicas, Univ. Barcelona, 189 pp.
- 278.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1983.- Sobre los géneros Sorex Linnaeus, 1758; Suncus Ehrenberg, 1833 y Crocidura Wagler, 1832 (Insectivora, Soricidae) en el Nordeste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral, Fac. Biología, Univ. Barcelona, 567 pp.
- 279.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1985.- Population structure of Crocidura russula Hermann, 1780 (Insectívora, Mammalia) in the Ebro Delta (Catalonia, Spain) throughout the year. Säugetierkdl. Mitt., 32: 21-25.
- 280.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1985 a.- Über die fortpflanzung der Hausspitzmaus (Crocidura russula Herman, 1780) im Ebro-Delta (Katalonien, Spanien). Z. f. Säugetierkunde, 50: 1-6.
- 281.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1985 b.- Cambios de pelaje de Crocidura russula (Herman, 1780) en el Delta del Ebro (Tarragona). VII Bienal de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., Barcelona: 268.
- 282.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), GOSALBEZ (J.), FONS (R.) & SANS-COMA (V.), en prensa.- The moult of the whitetoothed shrew, Crocidura russula (Herman, 1780) (Insectivora, Mammalia) from the Ebro Delta (Catalonia, Spain). Mammalia.

- 283.- LOPEZ-NEYRA (C.R.), 1947.- Helmintos de los Vertebrados Ibéricos. T. I, II y III. C.S.I.C., Granada, 1212 pp.
- 284.- LUNGU (T.), PURCHERIA (A.) & GHEORGHIU (I.), 1984.- Contributii la studiul parazitofaunei si microferei sobolanului cenusiu (Rattus norvegicus) (Berkenhout, 1769) si rolul epidemiogen posibil pentru om si animalele domestice. Luerari stiintifice, serie C, (27): 61-65.
- 285.- LUTTERMOSER (G.W.), 1938.- Factors influencing the development and viality of the eggs of Capillaria hepatica. Ann. J. Hyg., 27: 275-289.
- 286.- LUTZ (A.), 1924.- Untersuchung uber die Entwicklungsgeschichte brazilianischer Trematoden. Spezieller Teil. I. Echinostomidae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 17: 75-93.

M

- 287.- MACKO (J.K.), 1964.- Beitrag zur Fauna der Trematoden von Lariden aus den Zugwegen der Slowaskei (CSSR), Khelminthologiya, 5: 85-106.
- 288.- MAHON (J.), 1954.- Tapeworms from the Belgian Congo. Ann. Mus. Roy. Congo Belge, Zool., sér. V, 1 (2).
- 289.- MAKOGON (Kh.G.), 1973.- Participation of sphaeriid molluscs in the development of echinostomatids. Naukova Dumka, 77-79.
- 290.- MALDONADO (A.), 1972.- El Delta del Ebro: estudio sedimentológico y estratigráfico. Boletín de Estratigrafía, 1: 468 pp.
- 291.- MALDONADO (A.), 1975.- Sedimentation, Stratigraphy and Development of the Ebro Delta (Spain). In: BROUSSARD L. L. (ed.), "Delta Models for Exploration", Houston Geological Society (Texas) : 311-338.
- 292.- MALLACH (M.P.), GALAN-PUCHADES (M.T.), ANTUNEZ (A.), VARGAS (J.M.) & MAS-COMA (S.), 1985.- Primeros datos helmintológicos sobre la musarriña Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectivora: Soricidae) en el Sur de España. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 211.
- 293.- MARGALEF (R.) & HERRERA (J.), 1964.- Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1961 a julio de 1962. Inv. Pesq., 26: 49-90.
- 294.- MARINA (M.D.), 1982.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna

- de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) en el Pirineo Español. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 276 pp.
- 295.- MARSHALL (J.T.), 1981.- Taxonomy. In: The Mouse in Biomedical Research. I. Academic Press, New York, 17-26.
- 296.- MARSHALL (J.T.) & SAGE (R.D.), 1981.- Taxonomy of the House Mouse. Symp. Zool. Soc. London, 47: 15-25.
- 297.- Mc ARTHUR (W.P.), 1924.- A case of infestation of the human liver with Hepaticola hepatica (Bancroft, 1893) Hall, 1916. Proc. Roy. Soc. Med., 17: 83-84.
- 298.- MAS-COMA (S.), 1976.- Contribución al conocimiento de la helmintofau-
na de micromamíferos de España. Tesis Doctoral, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, Tomos I y II, 527 pp.
- 299.- MAS-COMA (S.), 1977 a.- Contribución al conocimiento de la helmin-
tofauna de micromamíferos ibéricos. III. Parásitos de Crocidura russula
(Hermann, 1780) (Insectivora: Soricidae). Säugetierkd. Mitt., 1: 67-
78.
- 300.- MAS-COMA (S.), 1977 b.- Metastrongylidés parasites des Soricidés d'Eu-
rope. Description de Paracrenosoma combesi n. sp. de Crocidura russula
(Hermann, 1780). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (4): 447-456.
- 301.- MAS-COMA (S.), 1977 c.- Gongylonema pithyusensis n. sp. (Nematoda: Spi-
ruridae), parasite oesophagien du Lérot Eliomys quercinus ophiusae Tho-
mas, 1925 (Rodentia: Gliridae) à Formentera (Baléars). Ann. Parasitol.
Hum. Comp., 52 (1): 13-18.
- 302.- MAS-COMA (S.), 1977 d.- Contribución al conocimiento de la helmintofau-
na de micromamíferos ibéricos. II. Parásitos de Neomys fodiens Pennant,
1771 (Insectivora: Soricidae). Rev. Ibér. Parasitol., 37 (3/4): 227-
242.
- 303.- MAS-COMA (S.), 1978 a.- Helminthos de micromamíferos de Formentera (Is-
las Pitiusas). Nota preliminar. Rev. Ibér. Parasitol., 38 (1/2): 139-
154.
- 304.- MAS-COMA (S.), 1978 b.- Record of Psilotornus confertus Machalska,
1974 (Trematoda: Psilotornidae), a parasite of birds, in water-shrew

- Neomys fodiens Pennant, 1771 (Insectivora: Soricidae) in the Oriental Pyrenean Mountains. Folia Parasitol., 25: 83-86.
- 305.- MAS-COMA (S.), 1978 c.- Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae), nuevo huesped de Nephrotrema truncatum (Leuckart, 1842) (Trematoda: Troglotrematidae). Circ. Farm., 36 (259): 149-154.
- 306.- MAS-COMA (S.), 1979 a.- Parasitofauna Insular. La problemática de los parásitos en ecosistemas insulares. Rev. Real Acad. Farmac. Barcelona, 21: 3-28.
- 307.- MAS-COMA (S.), 1979 b.- Zonorchis guevarai n. sp. (Trematoda: Dicrocoeliidae), parásito de Erinaceus (Aethechinus) algirus Duvernoy et Le-reboullet, 1842 (Insectivora: Erinaceidae) en España. Rev. Ibér. Parasitol., 39: 505-514.
- 308.- MAS-COMA (S.), 1984.- Consideraciones sobre el género Aonchotheca Lopez-Neyra, 1947 (Nematoda: Trichuridae). I. Espectro de hospedadores, con especial referencia a las especies parásitas de Carnívoros. Circ. Farm., 285: 241-256.
- 309.- MAS-COMA (S.) & ESTEBAN (J.G.), 1983 a.- La evolución de una fauna parasitaria en islas continentales: el caso de los helmintos de micromamíferos de las Baleares y Pitiusas. Colloque International sur les Vertébrés Terrestres et Dulceacuícules des Illes Méditerranéennes (Eivissa, Córcega): 12-13.
- 310.- MAS-COMA (S.) & ESTEBAN (J.G.), 1983 b.- Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de Micromamíferos en las Islas Pitiusas. II. Platelminetos. III. Estado actual de conocimientos. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears, 27: 181-194.
- 311.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 a.- Observaciones sobre algunos Nematodos de Roedores españoles con motivo de su hallazgo en Múridos silvestres de Formentera. Rev. Ibér. Parasitol., 37 (1-2): 143-151.
- 312.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 b.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. IV. Parásitos de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae). Rev. Ibér. Parasitol., 37 (3/4): 301-307.

- 313.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 c.- Helminthofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España). Vie Milieu, 27 (2): 231-241.
- 314.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 d.- Erinaceus (Aethechinus) algirus Duvernoy et Lereboullet, 1842 (Insectivora: Erinaceidae) nuevo huésped de Capillaria annulosa (Dujardin, 1843) (Nematoda: Trichuridae) Circ. Farm., 35 (256): 323-326.
- 315.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1978.- On the small mammals and their helminths in the island of Meda Grossa (Spain). II Inter. Theriol. Cong. Brno, : 119.
- 316.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1984.- Helminthfauna from small mammals (Insectivores and Rodents) on the Pityusic Islands. En: The Pityusic Islands. H. Kuhbier edit. Monographie Biologicae. Junk h. v. Publishers, The Hague: 469-525.
- 317.- MAS-COMA (S.) & GALAN-PUCHADES (M.T.), 1985.- Consideraciones sobre el género Aonchotheca López-Neyra, 1947 (Nematoda: Trichuridae). II. Especies parásitas de Insectívoros, con proposición de A. europaea n. sp. y A. helvetica n. sp. Circ. Farm., 286: 3-20.
- 318.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1975.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. I. Parásitos de Sorex spp. (Insectívora: Soricidae). Rev. Ibér. Parasitol., 35 (3/4): 262-281.
- 319.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1977.- Conocimientos actuales sobre la helmintofauna de micromamíferos (Insectívora, Rodentia) en España. Índice-catálogo de zooparásitos ibéricos. III - Cestodos, IV - Nematodos y Anejos. Ed. Cordero del Campillo (M.) et al., : 165-205.
- 320.- MAS-COMA (S.) & JOURDANE (J.), 1977.- Description de l'adulte de Staphylocystis biliarius Villot, 1877 (Cestoda: Hymenolepididae), parasite de Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectivora: Soricidae). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (6): 609-614.
- 321.- MAS-COMA (S.) & MONTOLIU (I.), 1986.- The life cycle of Brachylaima ruminae n. sp. (Trematoda: Brachylaimidae), a parasite of rodents. Z. Parasitkd., 72 (6): 739-753.

- 322.- MAS-COMA (S.) & ROCAMORA (J.M.), 1978.- Mediogonimus jourdanei n. sp. (Trematoda: Prosthogonimidae), parasite de Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 (Rodentia: Microtidae) dans les Pyrénées. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 101 (3): 59-64.
- 323.- MAS-COMA (S.), BARGUES (M.D.) & ESTEBAN (J.G.), 1981 (1983).- Postorchigenes gymnesicus n. sp. (Trematoda: Lecithodendriidae), parásito intestinal del lirón careto, Eliomys quercinus gymnesicus Thomas, 1903 (Rodentia: Gliridae), en Menorca (Balears). Misc. Zool., 7: 19-24.
- 324.- MAS-COMA (S.), FELIU (C.) & BEAUCOURNU (J.C.), 1984.- Parasitofauna de Micromamífers de les Illes Medes. En: Els sistemes naturals de les Illes Medes. Ed. Arxius de la secció de Ciències, nº 73. I.E.C., Barcelona: 259-272.
- 325.- MAS-COMA (S.), FELIU (C.) & REY (J.M.), 1978.- Contribución al conocimiento de micromamíferos ibéricos. VI. Parásitos de Glis glis Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae). Rev. Ibér. Parasitol., 38 (3/4): 579-584.
- 326.- MAS-COMA (S.), GALLEGO (J.) & FELIU (C.), 1979.- Hymenolepídidos inermes de Roedores en Europa. Consideraciones sobre el complejo "Hymenolepis diminuta". II Cong. Nac. Parasit., León: 93.
- 327.- MAS-COMA (S.), MONTOLIU (I.) & VALERO (M.A.), 1984.- Méthodologie d'étude morphométrique de la variabilité intraspécifique chez les Digènes de la famille Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 107: 185-195.
- 328.- MAS-COMA (S.), TENORA (F.) & GALLEGO (J.), 1980.- Consideraciones sobre los Hymenolepídidos inermes de roedores, con especial referencia a la problemática en torno a Hymenolepis diminuta. Circ. Farm., 267: 137-152.
- 329.- MAS-COMA (S.), TENORA (F.) & ROCAMORA (J.M.), 1978.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. V. Parásitos de Microtus agrestis Linnaeus, 1761 y Microtus nivalis Martins, 1842 (Rodentia: Microtidae). Rev. Ibér. Parasitol., 38 (1/2): 63-72.
- 330.- MAS-COMA (S.), VALERO (M.A.) & MONTOLIU (I.), 1985.- Los conceptos de especie y subespecie en Digénidos: la problemática planteada por los Brachylaimidae. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 222.

- 331.- MAS-COMA (S.), BARGUES (M.D.), GRACENEA (M.) & MONTOLIU (I.), en prensa.- Las estrategias etoecológicas generales y específicas en el ciclo biológico de los Digénidos Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930 (Trematoda: Brachylaimoidea) y el concepto de selección r/k. Libro homenaje al Prof. H. Kahmann, Barcelona.
- 332.- MAS-COMA (S.), FONS (R.), GALAN-PUCHADES (M.T.) & VALERO (M.A.), 1986 a.- Hymenolepis banyulsensis n. sp. (Hymenolepididae), un nouveau Cestode parasite de la Musaraigne étrusque (Soricidae) dans la région de Banyuls-sur-Mer (France). Rev. Suisse Zool., 93 (2): 329-339.
- 333.- MAS-COMA (S.), FONS (R.), GALAN-PUCHADES (M.T.) & VALERO (M.A.), 1986 b.- Description de Hymenolepis cerberensis n. sp. (Cestoda: Hymenolepididae) et premières considérations générales sur la faune de Cestodes parasites de la Pachyure étrusque, Suncus etruscus (Savi, 1822) (Insectivora: Soricidae). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 61 (4): 411-422.
- 334.- MAS-COMA (S.), FONS (R.), FELIU (C.), BARGUES (M.D.), VALERO (M.A.) & GALAN-PUCHADES (M.T.), 1987.- Conséquences des phénomènes liés a l'insularité dans les maladies parasitaires. La grande douve du foie (Fasciola hepatica) et les Muridés en Corse. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 110: 57-62.
- 335.- MAS-COMA (S.), FONS (R.), FELIU (C.), BARGUES (M.D.), VALERO (M.A.) & GALAN-PUCHADES (M.T.), en prensa.- Small mammals as natural definitive hosts of the liver fluke, Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 (Trematoda: Fasciolidae). A review and two new records of epidemiologic interest on the island of Corsica. Rivista di Parasitologia.
- 336.- MATHIAS (P.), 1924.- Cycle évolutif d'un Trématode de la famille Psilostomidae (Psilotrema spiculigerum Mühl). C. R. Acad. Sci., 178 (14): 1217-1219.
- 337.- MATHIAS (P.), 1925.- Recherches experimentales sur le cycle évolutif de quelques Trématodes. Bull. Biol. France-Belgique, 59: 1-123.
- 338.- MATHIAS (P.), 1926.- Sur le cycle évolutif d'un Trématode de la famille des Echinostomatidae Dietz, Echinoparyphium recurvatum Linstow. C.R. Acad. Sci., 183: 90-92.
- 339.- MATHIAS (P.), 1927.- Cycle évolutif d'un Trematode de la famille des

- Echinostomatidae (Echinoparyphium recurvatum Linstow). Ann. Sci. Nat. Zool., 10: 289-310.
- 340.- MATSKASI (I.), 1974.- The Trematodofauna of Rodents and Insectivora (Mammalia) in Hungary. III: Occurrence of Psilotrema simillimum and P. spiculigerum (Mühlinh, 1898) (= P. marki Skwortzow, 1934 syn. n.) in Rodents. Parasit. Hung., 7: 99-110.
- 341.- MAYR (E.), 1963.- Especies animales y evolución. Barcelona, 808 pp.
- 342.- MELVIN (A.M.) & BROOKE (M.M.), 1971.- Métodos de laboratorio para diagnóstico de parasitosis intestinales. Nueva Edit. Interamericana. 198 pp.
- 343.- MENDHEIM (H.), 1954.- Vergleichendoekologische Studien über die Helminthenfauna der Haus- und Wanderratte. Z. Angew. Zool., 41: 261-267.
- 344.- MERDIVENCI (A.), 1962.- Istanbul'da insan zooparazitleri bakımından Kemelerde bir arastırma. Mikrobiol. Derg., 15 (1/2): 21-34.
- 345.- MERKUSHEVA (I.V.), 1954.- (A study of the helminthfauna of Arvicola terrestris L. in Byelorussian S.S.R.). Dokl. Akad. Nauk. BSSR. Minsk, 3 (6): 279-283.
- 346.- MERKUSHEVA (I.V.), 1968.- (New final host of the helminths Plagiorchis arvicola, Psilotrema spiculigerum, Echinoparyphium sisjakovi and Heligmosomum borealis). Izv. Akad. Nauk. Beloruss. SSR., 1: 104-109.
- 347.- MESZAROS (F.), 1977.- Parasitic Nematodes of Microtus arvalis (Rodentia) in Hungary. Parasit. Hung., 10: 67-83.
- 348.- MESZAROS (F.), MURAI (E.) & MATSKASI (I.), 1981.- The helminth parasites of wild mammals in the Hortobágy National Park (Trematoda, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala). En: The fauna of the Hortobágy National Park. Edit. Mahunka. Akadémiai Kiadó, Budapest, : 35-39.
- 349.- MIKHAIL (J.W.) & FHAMY (M.A.M.), 1968.- Two new species of Trematodes from Insectivores. Zool. Anz., 181 (5/6): 421-426.
- 350.- MIN (H.K.), 1979.- (Prevalence of Capillaria hepatica among house rats in Seoul.) Korean J. Parasitol., 17 (2): 93-97.
- 351.- MIRZA (M.Y.), AL-RAWAS (A.Y.), NASSIR (J.K.) & GHAZAL (A.M.), 1981.- Records of coccidia and Hymenolepis from Iraqi house rat, Rattus rattus. Bull. Nat. Hist. Res. Centre, Baghdad, 7 (4): 165-171.

- 352.- MISHRA (G.S.) & BERCOVIER (H.), 1975.- Bilan d'une enquête parasitologique chez les micromammifères sauvages du département de l'indre (France). Res. Med. Vet., 151 (7): 427-435.
- 353.- MISHRA (G.S.) & GONZALEZ (J.P.), 1975.- Bilan d'une étude sur les endoparasites du rat, Rattus norvegicus Berkenhout, 1769 à Tunis. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 52 (1/2): 71-87.
- 354.- MITUCH (J.), 1960.- Zur verbreitung der helminthen bei der Nordischen Ratte (Rattus norvegicus Erkl) in der Slovakei. Khelintologiya, 2 (2): 114-132.
- 355.- MITUCH (J.), 1966-1970.- Helmintofauna drobuych cicavcov a mäsozraucov TANAP. Záverecná Zpráva Helmintholog. ústav SAU, Kosice.
- 356.- MOBEDI (I.) & ARFAA (F.), 1971.- Probable role of Ground Beetles in the transmission of Capillaria hepatica. J. Parasitol., 57 (5): 1144-1145.
- 357.- MOLINA (M.T.), 1984.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Micromamíferos de Mallorca (Islas Gimmésicas). Parásitos del ratón de campo Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae). Tesis de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 236 pp.
- 358.- MOMMA (K.), 1930.- Notes on mode of rate infestation with Hepaticola hepatica. Ann. Trop. Med. Parasitol., 24: 109-113.
- 359.- MONIEZ (R.L.), 1880.- Essai monographique sur les cysticèrques. Thèse. 190 pp.
- 360.- MONTOLIU (I.), 1984.- Revisión de la biología y ecología de la familia Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930 (Trematoda: Digenea), con especial énfasis en las especies parásitas de Mamíferos. Tesis Doctoral, Fac. Biología, Univ. Barcelona, 660 pp. 1, 660 pp.
- 361.- MONTOLIU (I.) & FELIU (C.), 1986.- Macyella apodemi Jourdane et Triquell, 1973 (Trematoda: Lecithodendriidae), parásito intestinal de Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae) en el Pirineo catalán. Circ. Farm., 44 (290): 11-16.
- 362.- MONTOLIU (I.), FELIU (C.) & GALLEGO (J.), 1985.- Algunos datos de interés acerca de la bioecología de los Digénidos parásitos del lirón careto, Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae) en la

Península Ibérica. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 182.

- 363.- MONTOLIU (I.), GRACENEA (M.) & MAS-COMA (S.), 1985.- Sobre la detección de la existencia de varias especies de Brachylaima Dujardin, 1843 (Trematoda: Brachylaimidae) de adultos morfológicamente indife-renciables en la isla de Formentera: trascendencia del hallazgo. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 151.
- 364.- MONTOLIU (I.), GRACENEA (M.), FELIU (C.) & TORRES (J.), en prensa.- Psilotrema spiculigerum (Mühling, 1898) (Trematoda: Psilostomidae), parásito intestinal de Arvicola sapidus (Miller, 1908) (Rodentia: Arvicolidae) en el Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). Rev. Ibér. Parasitol.
- 365.- MORAVEC (F.), 1982.- Proposal of a new systematic arrangement of Nema-todes of the family Capillaridae. Folia Parasitol., 29: 119-132.
- 366.- MORAVEC (F.), PROKOPIC (J.) & SHLIKAS (A.V.), 1987.- The biology of Nematodes of the family Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936. Folia Pa-rasitol., 34: 39-56.
- 367.- MORAVEC (F.), BARUS (V.), RYSAVY (B.) & YOUSIF (F.), 1974.- Observa-tions on the development of two Echinostomes, Echinoparyphium recur-vatum and Echinostoma revolutum, the antagonist of human Schistoso-mes in Egypt. Folia Parasitol., 21: 107-126.
- 368.- MORGAN (D.O.), 1928.- Parastrongyloides winchesi gen. et sp. nov. a remarkable new nematode parasite of the mole and the shrew. J. Hel-minthol., 6 (2): 79-86.
- 369.- MORNER (N.A.), 1971.- Eustatic changes during the last 20.000 years and a method of separating the isostatic and eustatic factors in an uplifted area. Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleoecol., V. 9: 153-181.
- 370.- MOTJE (M.), 1984.- Análisis helmintoecológico de las especies del gé-nero Mus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) de la Península Ibérica. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 202 pp.
- 371.- MUHLING (P.), 1898.- Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreus-sens. Arch. Naturgesch., 1: 1-118.

- 372.- MURAI (E.), 1972.- Review of tapeworms (Cestodes) of rodents of the genus Apodemus in Hungary. Parasit. Hung., 5: 47-82.
- 373.- MURAI (E.), 1982.- Taeniid species in Hungary (Cestoda: Taeniidae). II. Larval stages of taeniids parasitizing rodents and lagomorphs. Misc. Zool. Hung., 1: 27-44.
- 374.- MURAI (E.) & TENORA (F.), 1973.- Some Taeniid species (Cestoidea) parasitizing Vertebrates (Rodentia, Carnivora, Strigiformes) in Hungary. Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 19 (1/2): 125-132.
- 375.- MURAI (E.) & TENORA (F.), 1977.- Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879). Occurrence in Glis glis (Rodentia) in Hungary. Parasit. Hung., 10: 63-66.
- 376.- MURAR (B.), 1973.- Detection of developmental stages of Echinoparyphium recurvatum in Planorbis planorbis. Biol. Bratislava, 28 (8): 689-690.
- 377.- MURRAY (J.W.), 1973.- Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids. Heinemann Educational Books. London, 247 pp.

N

- 378.- NESEMERI (L.) & SZAKALL (S.), 1975.- Trichosomoidose in the rat: occurrence in Hungary and treatment. Parasit. Hung., 8: 49-53.
- 379.- NESEMERI (L.) & HOLLO (F.), 1961.- Diagnóstico parasitológico veterinario. Zaragoza, 303 pp.
- 380.- NEVEU-LAMAIRE (M.), 1936.- Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire. Paris, 1514 pp.
- 381.- NEVOSTRUEVA (L.S.), 1964.- Contribution to the knowledge of the life-cycle of Echinoparyphium recurvatum (von Linstow, 1873). Uchen. Zap. gorkovgos. pedagog. Inst., n^o 42: 160-161.
- 382.- NEWSOME (A.E.), 1969.- A population study of house-mice. J. Animal. Ecol., 38: 341-377.
- 383.- NIETHAMMER (J.), 1956.- Insekten fresser und Nager Spaniens. Bonn. Zool. Beitr., 74: 244-295.

384.- NISHIGORI (M.), 1924.- On a new species of the genus Hepaticola. Taiwan Iq. Kw. Z. n^o 273 (Abstr. in Jap. J. Zool., (1926) 1: 124-125).

O

385.- ODENING (K.), 1964 a.- Exkretion-system und systematische Stellung einiger Fledermans-Trematoden ans Berlin und Umgebung nebst Bemerkungen zum Lecithodendroiden Komplex. Z. Parasitenkd., 24 (5): 453-483.

386.- ODENING (K.), 1964 b.- What is Cercaria spinifera La Valette?. In: "Parasitic worms and aquatic conditions". Proceedings of Symposium, Prague, : 91-97.

387.- OGDEN (C.G.), 1971.- Observations on the systematic of Nematodos belonging to the genus Syphacia Seurat, 1916. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Zool., 20: 253-280.

388.- ORSINI (P.), 1982.- Facteurs régissant la repartition des souris en Europe: Interêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs. Université des Sciences et Techniques du Langedoc. Montpellier. Thèse. 134 pp.

389.- ORSINI (P.), CASSAING (J.), DUPLANTIER (J.M.) & CROSET (H.), 1982.- Premières donnes sur l'écologie des populations naturelles de souris, Mus spretus Lataste et Mus musculus domesticus Ruddy dans le midi de la France. Terre Vie, 36: 321-336.

390.- OSWALD (V.H.), 1958.- Helminth parasites of the short-tailed shrew in Central Ohio. Ohio J. Sci., 58 (6): 325-334.

P

391.- PALOMO (L.J.), 1982.- Sobre Mus spretus Lataste, 1883 (Rodentia: Muridae) en la Península Ibérica: estudio sistemático. Tesina de Licenciatura, Fac. Biología, Univ. Malaga, 178 pp.

392.- PALOMO (L.J.), ESPAÑA (M.), LOPEZ-FUSTER (M.J.), GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1981.- Sobre la variabilidad fenética y morfométrica de Mus spretus Lataste, 1883 en la Península Ibérica. Misc. Zool., 7: 171-192.

393.- PANAREDA (J.M.), 1977.- Climatologia. En: DRYAS (Ed.). Estudio de pro-

- tección del medio físico del Delta del Ebro. ICONA. Madrid, Vol I: 1-75.
- 394.- PANIN (V.Y.), 1956.- The helminthfauna of rodents in wetz Kazakstan. Trudy Inst. Zool. AN Zazachskoj SSR, 5: 84-97.
- 395.- PELZ (H.J.) & NIETHAMMER (J.), 1978.- Kreuzungsversuche zwischen Labor-Hausmäusen und Mus spretus aus Portugal. Z. f. Säugetierkunde, 43: 302-304.
- 396.- PEREZ (M.), 1986.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Insectívoros del Delta del Ebro. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 168 pp.
- 397.- PETROCHENCO (V.I.), 1958.- Acanthocephala of domestic and wild animals. Vol. I y II. Ed. K. I. Skrjabin. Moscú.
- 398.- PHILLIPSON (R.F.), 1964.- Some observations on reproduction in Nippostrongylus brasiliensis. Parasitology, 54 (4): 4.
- 399.- PHILPOT (G.), 1924.- Notes on the eggs and early development of some species of Oxyuridae. J. Helminthol., 2 (5): 239-252.
- 400.- PIKE (A.W.), 1968.- Observations on the life cycle of Psilotrema oligoon (Linstow, 1887) Odhner, 1913 and on the larval stages of two other psilostome Trematodes. Parasitology, 58 (1): 171-183.
- 401.- PODOUSCHKA (W.), 1971.- Einbeziehung von Bauen des Igels (Erinaceus europaeus). Säugetierkd. Mitt., 19: 171-177.
- 402.- POITEVIN (F.), 1984.- Biogeografie et écologie des Crocidures Méditerranéennes (Insectivores, Soricides) Crocidura russula (Hermann, 1780) et Crocidura suaveolens (Pallas, 1811). Importance de la compétition interspécifique dans la compréhension de leurs distributions. Thèse. Univ. des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier. 97 pp.
- 403.- POLJAKOVA-KRUSTEVA (O.) & KANEV (I.), 1983.- Studies on the Echinostomatids (Trematoda) in Bulgaria. VIII. Scanning Electron-Microscopic Study of Echinostoma lindoense Sandground et Bonne, 1940 (Trematoda: Echinostomatidae). Helminthology, 15: 63-71.
- 404.- PROKOPIC (J.), 1959.- The parasitic helminths of Insectivora in C.S. S.R. Cs. Parasit., 7 (2): 87-134.

- 405.- PROKOPIC (J.) & GENOV (T.), 1974.- Distribution of helminths in micro-mammals (Insectivora and Rodentia) under different ecological and geographical conditions. Cs. Akad., Praha, 159 pp.
- 406.- PUIG (R.), MONTOLIU (I.), GRACENEA (M.), FELIU (C.) & GALLEGO (J.), 1987.- Estudios sobre la biología de Trematodos Digénidos parásitos de micromamíferos en Ibéria. Primeros sondeos sobre Brachylaimidos, Lecithodéndridos y Microphállidos en el Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 227-228.
- 407.- PUJOLS (M.), 1987.- Aportació al coneixement dels Anoplurs i Sifonap-
ters dels micromamífers del Delta de l'Ebre. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 132 pp.
- 408.- PUMAROLA (D.), 1985.- Strongyloides ratti (Sandground, 1925) en el ra-
tón como modelo biológico para la evaluación experimental de la acti-
vidad anguilulicida: su aplicación al ensayo de nuevos derivados aza-
pentalenicos. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 107 pp.
- 409.- PUNDRICH (U.), NICKEL (S.) & SCHUSTER (W.), 1982.- (Contributions to the parasitofauna of the GDR. 6 th. communication. Occurrence of helminths in Rattus rattus). Angew. Parasitol., 23 (3): 125-129.

Q

- 410.- QUENTIN (J.C.), 1964.- Cestodes de rongeurs de la République Centrafricane. I Int. Cong. Parasit., Roma: 489-490.
- 411.- QUENTIN (J.C.), 1970.- Morphogénèse larvaire du Spiruride Mastophorus muris (Gmelin, 1790). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 45 (6): 839-855.
- 412.- QUENTIN (J.C.), 1971.- Morphologie comparée des structures céphaliques et génitales des Oxyures du genre Syphacia. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 46 (1): 15-60.
- 413.- QUENTIN (J.C.), 1977.- Sur la morphologie de Syphacia callosciuri n. sp. Oxyure parasite d'un Ecureuil du Malasia et sur l'origine de l'oxyure de Rattus: Syphacia muris (Yamaguti, 1935). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 52 (5): 559-567.

414.- QUENTIN (J.C.) & BEAUCOURNU (J.C.), 1966.- Cysticercoïdes d'Hymenolepididae parasites d'Insectivores chez des Siphonapteres. C.R. Acad. Sci. Paris, 262: 2059-2062.

R

415.- RANSOM (H.), 1904.- An account to the tapeworms of the genus Hymenolepis parasitizing in man. U.S. Publ. Health Ser. Hyg. Lab. Bull., 18: 1-138.

416.- RASIN (K.), 1933.- Echinoparyphium recurvatum und seine Entwicklung. Biol. Spisy. Brno 12: 1-104.

417.- RAUM (J.), 1883.- Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cysticerken. Inaugural Dissertation, University of Dorpat.

418.- REES (F.G.), 1932.- On the anatomy of the Trematode Hypoderaeum conoidum Block, 1782 together with attempts at elucidating the life cycles of two other digenetic trematodes. Proc. Zool. Soc. London, II: 817-826.

419.- REY (J.M) & REY (J.M), 1974.- Nota preliminar sobre las musarañas del género Crocidura Wagler, 1932 en las Islas Baleares. Bol. Est. Cent. Ecol., 3 (6): 79-85.

420.- RIBERA (M.R.), 1986.- Estudio de la helmintofauna de Microtus nivalis (Martins, 1842) (Rodentia: Arvicolidae) en España. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 159 pp.

421.- ROBEN (P.), 1969.- Ein für europäische kleinsäuger neues Haarwechselschema. Zur Gattung Apodemus im Rhein-Neckargebiet. Säugetierkd. Mitt., 17: 31-42.

422.- ROMAN (E.), 1951.- Etude écologique et morphologique sur les Acanthocéphales et les Nématodes parasites des rats de la Région Lyonnaise. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., 2 (2): 49-270.

423.- ROMAN (E.), 1963.- Developpement de larves filariformes de nématode Strongyloides ratti dans le contenu intestinal de rats en hibernation artificielle. Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie, Paris, 157 (2): 314-315.

- 424.- ROMAN (E.), 1969.- Modalité d'infestation et résistance au parasitisme dans l'oxyurose du rat à Syphacia muris. Bull. Assoc. Dipl. Microbiol., 114: 14-20.
- 425.- ROMAN (E.) & KIEN TRUONG (T.), 1973.- Comportement du rat a l'égard des infestations par l'oxyúride Syphacia muris aux différents ages de la vie. Bull. Soc. Path. Exot., 66 (1): 178-183.
- 426.- ROMASHOV (B.V.), 1980.- Life cycle of Capillaria erinacei (Nematoda: Capillariidae). Khel'mintologiya, 17 (3): 181-189.
- 427.- ROMASHOV (B.V.), 1983.- Details of the life cycle of Hepaticola hepatica (Nematoda, Capillariidae). Parazitologicheskie issledovaniya v zapovednikakh. Moscow, USSR. 49-58.
- 428.- ROMASHOV (B.V.), 1985.- Morphological characteristics of the egg shell of Capillariidae (Nematoda). Parazitologiya, 19 (5): 399-402.
- 429.- ROSET (F.), 1979.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos subterráneos del nordeste de la Península Ibérica. Tesis de Licenciatura, Fac. Biología, Univ. Barcelona, 218 pp.
- 430.- ROSET (F.), ROCAMORA (J.M.), FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1983.- Sobre las helmintofaunas de Arvicola terrestris Linnaeus, 1758 y Arvicola sapidus Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) en España. III Cong. Nac. Parasit., Barcelona: 140.
- 431.- ROZMAN (M.), 1969.- Razvojnioblici Echinoparyphium recurvatum v puze-rima Radix peregra. Veterinaria Saraj., 18 (2): 217-221.
- 432.- RYSAVY (B.), 1957.- Dalsipoznatky o helmintofaune ptaku v crs. Cs. Parasitol., 4: 299-329.

S

- 433.- SAGE (R.D.), 1978.- Genetic heterogeneity of spanish house mice (Mus musculus complex). En: Origins of Imbred Mice. Herbert C. Morso III. Academic Press, New York, 519-533.
- 434.- SAINT-GIRONS (M.C.), 1965.- Note sur les Mammifères de France. IV. Prélèvements exercés sur des populations de petits Mammifères par la Chouette Effraye, Tyto alba (Région de Lyon). Mammalia, 29: 42-53.

- 435.- SAINT-GIRONS (M.C.), 1967.- Etude du genre Apodemus Krapp, 1829 en France (suite et fin). Mammalia, 31 (1): 55-100.
- 436.- SAINT-GIRONS (M.C.), 1973.- Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée). Edit. Doin, Paris, 481 pp.
- 437.- SANMALIEV (P.), KANEV (I.) & VASSILEV (I.), 1977.- (The cercarial fauna of Bithynia tentaculata (L.). I. Occurrence of Psilotrema spiculigerum (Muhling, 1898) Odhner, 1913 in Bulgaria and some data on its biology). Khelminthologiya, 4: 59-67.
- 438.- SANDGROUND (J.H.) & BONNE (C.), 1940.- Echinostoma lindoense n. sp., a new parasite of man in the Celebes with an account of its life history and epidemiology. Amer. J. Trop. Med., 20 (4): 511-535.
- 439.- SANS-COMA (V.), 1975.- Contribución al conocimiento de los micromamíferos del Nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico. Resumen de Tesis Doctoral. Univ. Barcelona, 19 pp.
- 440.- SANS-COMA (V.) & GOSALBEZ (J.), 1976.- Sobre la reproducción de Apodemus sylvaticus L., 1758 en el nordeste ibérico. Misc. Zool., 3 (5): 227-233.
- 441.- SANS-COMA (V.) & KAHMANN (H.), 1977.- Die waldmaus (Apodemus) der Pityuseninsel Formentera. Säugetierkd. Mitt., 25 (1): 35-43.
- 442.- SANS-COMA (V.) & MARGALEF Jr. (R.), 1974.- Sobre los insectívoros (Mammalia) del Pirineo Catalán. Actas VII Cong. Int. Est. Pir., Seo de Urgel.
- 443.- SANS-COMA (V.) & MAS-COMA (S.), 1978.- Über die Kleinsäugetierreihe Helminthen und die Shleiereule auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien). Säugetierkd. Mitt., 26 (2): 139-150.
- 444.- SANS-COMA (V.), GOMEZ (I.) & GOSALBEZ (J.), 1976.- Eine Untersuchung an der Haussapitzmaus (Crocidura russula Hermann, 1780) auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien). Säugetierkd. Mitt., 24 (4): 279-288.
- 445.- SCHMIDT (R.), 1961.- Untersuchungen über die Enteroparasitenfauna der MagenDarmtraktes und der Leibeshöle von Muriden (Rodentia) der Umgebung Halles unter besonderer Berücksichtigung der Cestoden und Nematoden. Wissensch. Zeitsch. Martin-Luther. Univ. Halle - Wittenberg.

11 (4): 457-470.

- 446.- SCHULZ (R.E.), 1926.- Zur Kenntnis der Helminthenfauna Bucharas. I.- Parasitische Würmer aus Mus musculus wagneri. Trud. Gos. Inst. Expt. Vet., 3: 1-7.
- 447.- SCHULTZ (R.E.), 1927.- Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union SSSR. II. Spirurata Rail. und Henry, 1914. Trud. Gos. Inst. Expt. Vet., 4: 36-65.
- 448.- SCHWARZ (E.) & SCHWARZ (H.K.), 1943.- The wild and commensal stocks of the house mouse, Mus musculus Linnaeus. J. Mammalogy, 24: 59-72.
- 449.- SCRUTTON (M.E.), 1969.- The distribution and ecology of recent Foraminiferida off the Ebro Delta. Ph. D. Thesis, University of Bristol, 306 pp. (unpublished).
- 450.- SEGU (J.L.), 1985.- Análisis faunístico-sistemático de las helmintofaunas de las especies del género Arvicola Lacépède, 1799 (Rodentia: Arvicolidae) en España. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 249 pp.
- 451.- SEGU (J.L.), FELIU (C.) & TORRES (J.), 1987.- Análisis cuantitativo de las helmintofaunas de Arvicola sapidus (Miller, 1908) y Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758) en la Península Ibérica. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 201-202.
- 452.- SERRA (R.), 1984.- Estudio de la helmintofauna del ratón de campo a diferentes niveles altitudinales en la Cornisa Cantábrica. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 145 pp.
- 453.- SEURAT (L.G.), 1916.- Sur les Gongylonèmes du Nord-Africain (Contributions à l'étude de la variation chez les Nématodes). C.R. Soc. Biol., 79: 717-741.
- 454.- SEURAT (L.G.), 1937.- Sur quelques Nématodes de l'estomac des Muridés et les réactions qu'ils provoquent. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 28: 428-431.
- 455.- SHALDYBIN (L.S.), 1965.- (Analysis of the composition of parasitic helminthfauna of Mus musculus in the Soviet Union). Uchen. Zap. Gorkov. Gos. Pedagog. Institut., 56: 50-58.

- 456.- SHARPILO (L.D.), 1973.- Predztaviteliroda Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda, Syphaciidae). V. Fauna U.S.S.R. Vestn. Zool., 5: 59-65.
- 457.- SHIMATANI (T.), 1961.- Studies on the ecology of Capillaria hepatica eggs. J. Kyoto Pref. Med. Univ., 69 (4): 1063-1083.
- 458.- SHMYTOVA (G.Ya.), 1971.- The embrionic and post-embrionic development of Nematodes of the genus Trichuris. Trudy Gel'mint Lab., 21: 157-166.
- 459.- SIMON VICENTE (F.), 1963.- Lymnaea auricularia (L.) y Physa acuta (Drap.), hospedadores de metacercarias de Echinoparyphium recurvatum (Linstow, 1873) y de otras formas jóvenes de Digenea. Rev. Ibér. Parasitol., 23: 315-324.
- 460.- SIMON VICENTE (F.), MAS-COMA (S.), LOPEZ ROMAN (R.), TENORA (F.) & GALLEGO (J.), 1985.- Biology of Notocotylus neyrai Gonzalez Castro, 1945 (Trematoda). Folia Parasitol., 32: 101-111.
- 461.- SINGHVI (A.) & JOHNSON (S.), 1978.- The prevalence and seasonal periodicity of Cestodes in the house rat, Rattus rattus, in three different localities of Jodhpur. Z. Angew. Zool., 65 (2): 213-228.
- 462.- SINGHVI (A.) & JOHNSON (S.), 1979.- Interaction of nutrition and helminth infestation in the house rat, Rattus rattus. Comp. Phys. Ecol., 4 (1): 28-30.
- 463.- SINGHVI (A.) & JOHNSON (S.), 1980.- Gastrointestinal parasitism of the house rat, Rattus rattus, in relation to sex and age. Comp. Phys. Ecol., 5 (3): 215-218.
- 464.- SINGHVI (A.) & JOHNSON (S.), 1981.- Sex structure of nematode populations in the house rat Rattus rattus. Rev. Bras. Biol., 41 (1): 91-102.
- 465.- SITKO (J.), 1968.- Trematodes of birds of the family Laridae in Czechoslovakia. Vest. Cs. Spolec. Zool., 32 (3): 275-292.
- 466.- SKOVRONSKII (R.V.), 1985.- Lymnaea truncatula first and second intermediate host of Echinostoma revolutum and Hypoderaeum conoideum. Parazitologiya, 19 (4): 323-324.
- 467.- SKRJABIN (K.L.), 1947-1964.- (Trematodes of Animals and Man), Moscú-Leningrado, vol. 1-22.
- 468.- SKRJABIN (K.I.) & BASCHKIROVA (E.J.), 1956.- Family Echinostomatidae

- Dietz, 1909. En: Trematodes of Animals and Man. Vol. XII. 932 pp.
- 469.- SKRJABIN (K.I.), SHIKHOBALOVA (N.P.) & LAGODOVSKAYA (E.A.), 1957.- Oxyuroidea of animals and man. En: Essentials of Nematodology. Edit., K.I. Skrjabin, Vol. 8, Part. I, Moscú, 526 pp.
- 470.- SKRJABIN (K.I.), SHIKHOBALOVA (N.P.) & LAGODOVSKAYA (E.A.), 1961.- Oxyurata of animals and man. En: Essentials of Nematodology. Edit., K.I. Skrjabin, Vol. 10. Part. II, Moscú, 460 pp.
- 471.- SKRJABIN (K.I.), SHIKHOBALOVA (N.P.) & ORLOV, 1957.- Trichocephalidae and Capillaridae of Animals and Man and Diseases Caused by them. En: Essentials of Nematodology, 6. Izdatel'stvo AN SSSR, Moscú, 587 pp.
- 472.- SKRJABIN (K.I.), SHIKHOBALOVA (N.P.) & SHUL'TS, 1971.- Dictyocaulidae, Heligmosomatidae and Ollulanidae of animals. En: Essentials of Nematodology, Edit. K.I. Skrjabin, Moscú, 316 pp.
- 473.- SKRJABIN (K.I.), SHIKHOBALOVA (N.P.), SOBOLEN (A.A.), PARAMONOV (A.A.) & SUDARIKOV (V.E.), 1954.- Opredelitel paraziticeskich nematod. IV. Moscú, 927 pp.
- 474.- SKWORTZOW (A.A.), 1934.- (On the study of the helminthfauna of the water rat Arvicola terrestris L.). Vestn. Mikrobiol. Epidemiol. Parasitol., 13: 317-326.
- 475.- SLATER (A.F.G.) & KEYMER (A.E.), 1986 a.- Heligmosomoides polygyrus (Nematoda): the influence of dietary protein on the dynamics of repeated infection. Proc. Roy. Soc. London, 229: 69-83.
- 476.- SLATER (A.F.G.) & KEYMER (A.E.), 1986 b.- Epidemiology of Heligmosomoides polygyrus in mice: experiments on natural transmission. Parasitology, 93: 177-187.
- 477.- SMITH (P.E.), 1953.- Life history and host-parasite relation of Heterakis spumosa, a nematode parasite in the colon of the rat. Amer. J. Trop. Med. Hyg., 57: 194-221.
- 478.- SOL (M.A.), 1985.- Sobre la bionomia de los Digénidos parásitos del lirón careto, Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae) en la Península Ibérica. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 184 pp.

- 479.- SOL (M.A.), FELIU (C.), MONTOLIU (I.) & GRACENEA (M.), 1987.- Corología de las especies de Trematodos Digénidos parasitas de Roedores en Ibéria. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 255-256.
- 480.- SOL (M.A.), MONTOLIU (I.), FELIU (C.) & TORRES (J.), 1987.- Sobre la presencia de especies de Digenea en Múridos silvestres y peridomésticos de la Península Ibérica. V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 223-224.
- 481.- SOLE-SABARIS (L.), 1958.- Geografía de Catalunya. Ed. Aedos. Barcelona, 665 pp.
- 482.- SOLTYS (A.), 1952.- The helminths of common shrew (Sorex araneus L.) of the National Park of Bialowieza (Poland). Ann. Univ. Marie Curie, Sklodowska, 6 (5): 165-209.
- 483.- SONSINO (P.), 1892.- Di distomidella Zamensis viridi flavus Lacép. e di una fase del ciclo vitale di uno di essei. Soc. Nat. Proc. Verb., 8: 91-95.
- 484.- SPATAFORA (G.A.) & PLATT (T.R.), 1982.- Survey of the helminth parasites of the rat, Rattus norvegicus, from Maymont Park, Richmond, Virginia. Virginia J. Sci., 33 (2): 3-6.
- 485.- SPITZEMBERG (F.), 1978.- Die Säugetierfauna Zyperns. Teil I: Insectivora und Rodentia. Ann. Nat. Hist. Mus. Wien., 81: 401-441.
- 486.- SPURLOCK (G.M.), 1943.- Observations on host-parasite relations between laboratory mice and Nematospiroides dubius. J. Parasitol., 19 (5): 303-311.
- 487.- SRIVASTAVA (C.B.), 1974.- A critical study of Verma's "Notes on Trematode parasites of Indian birds", based on his Trematode collection. Part 2. Family Echinostomatidae Dietz, 1909. J. Zool. Soc. India, 24 (2): 169-191.
- 488.- STAHL (W.), 1961.- Syphacia muris, the rat pinworm. Science, 133: 576-577.
- 489.- STAHL (W.), 1962.- Influences of age and sex on the susceptibility of albino mice to infection with Aspicularis tetraptera. J. Parasitol., 47: 939-941.

- 490.- STAHL (W.), 1963.- Studies on the life cycle of Syphacia muris, the rat pinworm. Keio J. Med., 12 (2): 55-61.
- 491.- STAMMER (H.J.), 1955.- Die parasiten deutscher kleinsäuger. Verh. Deutsch. Zool. Gebellsch. Erlangen. Zool. Anz. Supl., 19: 362-390.
- 492.- STEIN (G.H.W.), 1960.- Zum Haarwechsel der Feldmaus, Microtus arvalis (Pallas, 1778) und weiterer Muroidea. Acta Theriol., 4 (3): 27-43.
- 493.- STILES (C.W.) & HASSALL (A.), 1928.- Key catalogue of insects of importance in Public Health. Hyg. Lab. Bull., 150.
- 494.- SUPRYAGA (V.G.), 1972.- (Helminths rarely encountered in domestic ducks). En: Problemy parazitologii. Trudy VII. Nauchno i Konferentsii Parazitologov USSR. Izdatel'stvo "Naukova Dunka", 307-309.

T

- 495.- TAKAGI (K.), YAMAGUCHI (T.) & SUZUKI (R.), 1962.- The helminth parasites of rats captured in an endemic area of clonorchiasis in Tokushima Prefecture. Shikoku Acta Med., 18 (2): 194-197.
- 496.- TANIGUCHI (M.), MATSUI (K.), SUMITA (N.), HARA (M.), NAKATA (S.), FUKUDA (I.) & MALHASHI (M.), 1977.- A survey of parasitic helminths from house rodents in the area of Setagaya-Ku, Tokyo. Bull. Coll. Agric. Vet. Med. Nihon Univ., 34: 202-217.
- 497.- TAYLOR (K.O.), 1977.- Ship rat Rattus rattus. En: CORBET & SOUTHERN. The Handbook of British Mammals,: 235-240.
- 498.- TENORA (F.), 1964.- Report on parasitic found in Rattus rattus (L.) living in Czechoslovaquia. Folia Zool., 1: 88-89.
- 499.- TENORA (F.), 1965.- Supplementary notes on Hymenolepidid tapeworms parasitizing Glirid Dormice in South Slovakian Limestone Area (Czechoslovakia). Cs. Parasit., 12: 299-303.
- 500.- TENORA (F.), 1966.- Some remarks to the species of the genus Heligmosomum Railliet et Henry, 1909 with an asymmetric bursa copulatrix. Folia Parasitol., 13: 205-211.
- 501.- TENORA (F.) & MESZAROS (F.), 1975.- Nematodes of the genus Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda), parasites of rodents (Rodentia) in Czechoslovakia and Hungary. Acta Univ. Agric. Fac. Agron, Brno, 23 (3): 537-554.

- 502.- TENORA (F.) & MURAI (E.), 1970.- Hymenolepis straminea (Goeze, 1782) (Cestoda, Hymenolepididae), parasite of Cricetus cricetus L. in Hungary. Parasit. Hung., 3: 33-42.
- 503.- TENORA (F.) & MURAI (E.), 1972.- Recent data on five species of the genus Hymenolepis (Weinland, 1858) (Cestoidea, Hymenolepididae) parasitizing rodents in Hungary. Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 18 (1/2): 129-145.
- 504.- TENORA (F.) & TOMANEK (T.), 1963.- Cizopasní cervi v Rattus rattus (Berk.) v prostědi asanacních ján v opavy. Folia Zool., 12 (2): 157-158.
- 505.- TENORA (F.) & ZAVADIL (R.), 1967.- A contribution to the evaluation of Capillariid Nematodes found in rodents in Czechoslovakia. Acta Univ. Agric. Fac. Agron. Brno , 15 (2): 357-368.
- 506.- TENORA (F.), KRUMINIS-LOZOWSKA (W.) & VANEK (M.), 1982.- Interesting findings of nematodes (Nematoda) parasitizing on Rattus norvegicus (Rodentia) in Poland. Acta Univ. Agric. Fac. Agron. Brno , 30 (4): 49-54.
- 507.- TENORA (F.), MESZAROS (F.) & WIGER (R.), 1977.- Further records of nematodes in small rodents in Norway. Parasit. Hung., 10: 85-89.
- 508.- TENORA (F.), QUENTIN (J.C.) & DURETTE-DESSET (M. Cl.), 1974.- Some new findings of Nematodes of the families Oxyuridae and Heligmosomidae (Nematoda) in Czechoslovakia and Poland. Vestn. Cs. Spolec. Zool., 38: 71-75.
- 509.- TENORA (F.), BARUS (V.), WIGER (R.) & MAS-COMA (S.), 1978.- Scanning electron microscopic study of Syphacia muris and Syphacia arvicolae (Nematoda: Oxyuridae). Acta Univ. Agric. Fac. Agron. Brno , 26 (3): 195-207.
- 510.- THALER (L.), BONHOMME (F.) & BRITTON-DAVIDIAN (J.), 1981.- Processes of speciation and semispeciation in the House Mouse. Symp. Zool. Soc. London, 47: 27-41.
- 511.- THENIUS (E.), 1980.- Grundzüge der Faunen-und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Eine historische Tiergeographie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 375 pp.

- 512.- THERON (A.), 1975.- Parabascus lepidotus Looss, 1907 (Trematoda, Lecithodendriidae): un exemple de parasite transfuge. Vie Milieu, 25: 181-185.
- 513.- TORREGROSA (M.), 1984.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Insectívoros del Archipiélago Balear. Parásitos de las musarañas Crocidura russula Hermann, 1780 y Crocidura suaveolens (Pallas, 1811) (Insectívora: Crocidurinae). Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, 206 pp.
- 514.- TORREGROSA (M.), ESTEBAN (J. G.) & MAS-COMA (S.), 1985.- Helminthos de musarañas de las Islas Gimnésicas y Pitiusas. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 105.
- 515.- TORRES (J.), 1983.- Sobre las helmintofaunas de las especies de los géneros Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) y Arvicola Lacépède, 1799 (Rodentia: Arvicolidae) en el Delta del Ebro. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 228 pp.
- 516.- TORRES (J.) & FELIU (C.), 1984.- Consideraciones bioecológicas sobre la helmintofauna de Mus spp. (Rodentia: Muridae) en la Península Ibérica. IV Reunión Anual de la A.P.E., Madrid: 102.
- 517.- TORRES (J.) & FELIU (C.), 1987.- Estudio de la fauna de Nematodos parásitos de algunas especies de Insectívoros y Roedores pobladoras del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 95-96.
- 518.- TORRES (J.), FELIU (C.) & GALLEGO (J.), 1985.- Las helmintofaunas de Arvicola sapidus Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) y Mus musculus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) del Delta del Ebro, como indicadores de la especificidad de algunos helmintos parásitos de Roedores ibéricos. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 219.
- 519.- TORRES (J.), FELIU (C.) & GRACENEA (M.), 1987.- Consideraciones acerca del efecto de diversos factores ecológicos sobre la vermifauna de Crocidura russula (Herman, 1780) (Insectívora: Soricidae) según los estudios efectuados en una población del Insectívoro del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). V Cong. Nac. Parasit., Salamanca: 93-94.
- 520.- TORRES (J.), FELIU (C.), GALLEGO (J.) & GOSALBEZ (J.), 1983.- Análisis

de la helmintofauna de las especies del género Rattus Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae) en el Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). III Cong. Nac. Parasit., Barcelona: 186.

- 521.- TORRES (J.), FELIU (C.), ESTEBAN (J.G.), MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1985.- Sobre el hallazgo de Notocotylus spp. (Trematoda: Notocotyli-
dae) en Arvicola sapidus Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) en Es-
paña y Francia. IV Cong. Nac. Parasit., Tenerife: 218.
- 522.- TRAVASSOS (L.), 1914.- Trichostrongylideos brasileiros (3ª nota pre-
via). Brazil Medico, 28: 325-327.
- 523.- TRAVASSOS (L.), 1937.- Revisão de familia Trichostrongylidae Leiper,
1912. Monog. Inst. Oswaldo Cruz, Nº 1, 512 pp.
- 524.- TRAVASSOS (L.) & DARRIBA (A.R.), 1929.- Notas sobre Heligmosominae.
Sciencia Medica, 7: 432-438.
- 525.- TSUCHIMOCHI (K.), 1924.- On the life cycle of two species of Echinostomatid Trematodes. I. Studies on Trematodes of domestic fowls in Formosa. Dobutsugaku Zasshi, 36: 245-248.

V

- 526.- VALERO (M.A.), 1986.- Revisión sistemática de la familia Brachylaimidae (Joyeux et Foley, 1930) (Trematoda: Digenea: Brachylaimoidea) con aportaciones al conocimiento de la viabilidad intraespecífica de los adultos de sus especies representantes. Tesis Doctoral, Fac. Farmacia, Univ. Valencia. 908 pp.
- 527.- VAN DER KAMP-HILT (G.M.W.) & VAN BREE (P.J.H.), 1964.- On the occurrence and distribution of two subspecies of Mus musculus Linnaeus, 1758, (Rodentia: Muridae) in the Netherlands. Säugetierkd. Mitt., 29 (5): 304-308.
- 528.- VASALLO MATILLA (F.), 1960 a.- Contribución al estudio helmintológico de los Múridos madrileños: hallazgo en ratas grises (Ep. norvegicus) de Capillaria gastrica. Med. Trop., 35: 241-254.
- 529.- VASALLO MATILLA (F.), 1960 b.- Asociación en el estómago de ratas grises de Capillaria gastrica con neoformaciones epiteliales. Med. Trop., 36: 55-62.

- 530.- VASALLO MATILLA (F.), 1961 a.- Contribución al estudio helmintológico de los Múridos españoles. Med. Trop., 37: 386-437.
- 531.- VASALLO MATILLA (F.), 1961 b.- Hallazgo en una rata gris, Epimys norvegicus, de la Capillaria muris-musculi. Med. Trop., 37: 512-519.
- 532.- VASILEV (I.) & KAMBUROV (P.), 1972,- The ecology of echinostomatids from domestic fowl in Bulgaria. Izvestiyana Tsentralnata Khelmintologichna Laboratoriya, 15: 33-48.
- 533.- VASSILEV (I.) & KANEV (I.), 1981.- Study of Echinostoma species (Trematoda) in Bulgaria. V. On the morphology and ecology of Echinostoma lindoense Sandground and Bonne, 1940. Khelmintologiya, 11: 3-18.
- 534.- VASSILEV (I.), KANEV (I.), SWIETLIKOWSKI (M.) & BUSTA (J.), 1982.- Finding of Echinostoma lindoense Sandground and Bonne, 1940 in Poland and Czechoslovakia. Khelmintologiya, 13: 12-22.
- 535.- VAUCHER (C.), 1971.- Les Cestodes parasites des Soricidae d'Europe. Etude anatomique, révisión taxonomique et biologie. Rev. Suisse Zool., 78 (1): 1-113.
- 536.- VAUCHER (C.), 1982.- Considérations sur la spécificité parasitaire de Cestodes parasites de mammifères Insectivores. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., 123: 185-194.
- 537.- VAUCHER (C.) & DURETTE-DESSET (M.Cl.), 1973.- Nématodes Héligmosomes parasites d'Insectivores Soricidés de la région Holartique. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 84: 135-167.
- 538.- VAUCHER (C.) & HUNKELER (P.), 1967.- Contribution a l'étude des Cestodes et des Trematodes parasites des micromammifères de Suisse. I. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 90: 161-184.
- 539.- VAUCHER (C.) & QUENTIN (J.Cl.), 1975.- Présence du cysticercoïde d'Hymenolepis myoxi (Rud. 1819) chez la puce du Lérot et redescription du ver adulte. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 98: 27-34.
- 540.- VAZQUEZ (L.), 1986.- Ecología dels helmints paràsits dels Rosegadors de la familia dels Murids a Catalunya. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 173 pp.
- 541.- VENTURA (J.) & GOSALBEZ (J.), 1985.- Dimorfismo sexual del coxal de Arvicola sapidus (Rodentia: Arvicolidae). VII Bienal de la R. Soc. Esp.

- de Hist. Nat., Barcelona: 269.
- 542.- VENTURA (J.) & GOSALBEZ (J.), 1986.- Características morfológicas y criterios de discriminación sexual a nivel del coxal en Arvicola sapidus (Rodentia: Arvicolidae). Publ. Dept. Zool. Barcelona, 12: 117-128.
- 543.- VENTURA (J.) & GOSALBEZ (J.), 1987.- Reproductive biology of Arvicola sapidus (Rodentia: Arvicolidae) in the Ebro Delta (Spain). Z. f. Säugetierkunde, 52 (6): 364-371.
- 544.- VENTURA (J.), GOSALBEZ (J.) & GOTZENS (G.), 1985.- Características del ciclo reproductor de Arvicola sapidus (Rodentia: Arvicolidae) en el Delta del Ebro (Tarragona). VII Bienal de la R. Soc. Esp. Hist. Nat., Barcelona: 239.
- 545.- VERICAD (J.R.), 1970.- Estudio faunístico y biológico de los Mamíferos montaraces del Pirineo. Publ. Centro Pirenaico Biol. Exp., Nº 4, 231 pp.
- 546.- VESMANIS (I.) & VESMANIS (A.), 1979.- Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia: Insectivora: Crocidura). Bonn. Zool. Beitr., 30: 7-13.
- 547.- VIARAVENTOS (J.), 1931.- Assaig sobre el clima de l'Aldea en el terme de Tortosa. Servei Meteorològic de Catalunya, Barcelona, 47: 403-442.
- 548.- VILLAGRASA (C.), 1986.- Contribución al conocimiento de la helmintofau-
na de Microtus (Microtus) arvalis (Pallas, 1779) y Microtus (Pitymys)
lusitanicus (Gerbe, 1879) (Rodentia: Arvicolidae) en España y sur de
Francia. Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 189 pp.
- 549.- VILLAGRASA (C.), FELIU (C.) & GALLEGO (J.), 1987.- Sobre las helminto-
faunas de Microtus (Microtus) arvalis (Pallas, 1779) (Rodentia: Arvico-
lidae) en la Península Ibérica y sur de Francia. V Cong. Nac. Parasit.,
Salamanca: 199-200.
- 550.- VOGEL (M.), 1952 a.- Variation in some unarmed Hymenolepididae (Cesto-
da) from Rodents. Univ. Calif. Publ. Zool., 57: 1-51.
- 551.- VOGEL (M.), 1952 b.- Variability of Hymenolepis diminuta in the labora-
tory rat and in the ground squirrel, Citellus leucurus. J. Parasitol.,
38: 454-456.
- 552.- VOGEL (L.), 1888.- Uber Bau und Entwicklung des Cysticercus fasciola-

ris Rud. Rundschau Gebiete Tiermed., Jg. IV.

- 553.- VOGEL (P.), 1972.- Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Gattungen Sorex, Neomys und Crocidura (Soricidae). Verhdl. Natur. Ges. Basel, 82 (2): 165-192.
- 554.- VOSTECHOVSKA-MASEROVA (M.), 1952.- Nove nalezy parazitických cervu u nasich ptaku. Vestn Cs. Spolec. Zool., 15: 71-75.

W

- 555.- WAHL (E.), 1967.- Etude parasito-écologique des petits mammifères (Insectivores et Rongeurs) du Val de l'Allodon (Génève). Rev. Suisse Zool., 74: 129-188.
- 556.- WAKELIN (D.), 1970.- The stimulation of immunity and the induction of unresponsiveness to Trichuris muris in various strains of laboratory mice. Z. Parasitenkd., 35: 162-168.
- 557.- WAKELIN (D.), 1973.- The stimulation of immunity to Trichuris in mice exposed to low-level infections. Parasitology, 66: 181-189.
- 558.- WANTLAND (W.W.), KEMPLE (H.M.), BEERS (G.R.) & DYE (K.E.), 1957.- Cysticercus fasciolaris and Capillaria hepatica in Rattus norvegicus. Trans. Illinois State Acad. Sci., 49: 177-181.
- 559.- WEBER (W.J.), 1982.- Diseases transmitted by rats and mice. Health Hazards to Humans and Domesticated Animals, Thompson Publications, USA. 182 pp.
- 560.- WELLS (H.S.), 1952.- Studies of the effect of antibiotics on the infection with mouse pinworm Aspicularis tetraptera. II. The actions of Neomycin, d'Hydrostreptomycin and Cloranphenicol. J. Infec. Dis., 90: 34-37.
- 561.- WERTHEIM (G.), 1962.- A study of Mastophorus muris (Gmelin, 1790) (Nematoda: Spiruridae). Trans. Amer. Mikrobiol. Soc., 81 (3): 274-279.
- 562.- WERTHEIM (G.), 1963.- Helminth parasites of the rat Rattus norvegicus from Haifa and Tel-Aviv. Bull. Res. Council Israel, 10 (3/4): 125-129.
- 563.- WERTHEIM (G.) & LENGY (J.), 1964.- The seasonal occurrence of Strongyloides ratti Sandground, 1925 and of S. venezuelensis Brumpt, 1934 in

- a population of Rattus norvegicus. J. Helminthol., 38: (3/4): 393-398.
- 564.- WESENBERG-LUND (C.J.), 1934.- Contributions to the development of the Trematoda Digenea. Part. II. The biology of the freshwater cercariae in Danish freshwaters. Mem. Acad. Roy. Sci. Lett., 9 (5): 223.
- 565.- WHITAKER (J.O.) Jr., 1970.- Parasites of feral housemice, Mus musculus in Vigo County, Indiana. Proc. Indiana Acad. Sci. 1969, 79: 441-448.
- 566.- WIKGREN (B.J.), 1956.- Studies on Finnish larval flukes with a list of known finnish adult flukes (Trematoda: Malacocotylea). Acta Zool. Fennica, 91: 1-106.
- 567.- WINFIELD (G.F.), 1933.- Quantitative experimental studies on the rat Nematode Heterakis spumosa Schneider, 1866. Amer. J. Trop. Med. Hyg., 17: 168-228.
- 568.- WORLEY (D.E.), MEISENHOLDER (J.E.), SHEFFIELD (H.G.) & THOMPSON (P.E.), 1960.- Laboratory studies of the rodent whipworm, Trichuris muris (Schrank, 1788). J. Parasitol., 46 (5): 38.
- 569.- WYSOCHI (E.) & NASILOWSKA (M.), 1958.- Wyniki badań nad helmintofauną szczurow wędrownych. Wiada Nosci Parazitologiczne Vorzaw, 5 (6): 591-594.

Y

- 570.- YAMAGUTI (S.), 1958-1961.- Systema Helminthum. Vol. 1, Part I y II. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. Interscience Publ., New York. 979 pp.
- 571.- YAMAGUTI (S.), 1975.- A synoptical review of life histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publ. Co., Tokyo. 590 pp. plus 219 pl.
- 572.- YOKOGAWA (S.), 1922.- The development of Heligmosomum muris Yokogawa, a Nematode from the intestine of the wild rat. Parasitology, 14: 127-166.
- 573.- YOKOGAWA (S.), HARINASUTA (C.) & CHAROENLARP (P.), 1965.- Hypoderaeum conoideum (Block, 1872) Dietz, 1909, a common intestinal fluke in man in north-east Thailand. Jap. J. Parasitol., 14 (2): 148-153.

574.- YSAC (C.), 1978.- Estudio sistemático, ecológico y zoogeográfico de la helmintofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España).
Tesina de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Barcelona, 154 pp.

Z

575.- ZABLOTSKI (V.I.), 1969.- Syphacia obvelata infection of man. Problemy Parazit., Part. I: 98-99.

576.- ZAMORANO (E.), 1985.- Estudio taxonómico-sistemático de Rattus rattus (Linnaeus 1758), en el Sur de la Península Ibérica. Tesina de Licenciatura, Fac. Biología, Univ. Málaga, 200 pp.

577.- ZASICEK (D.) & PAV (Y.), 1961.- Príspevek K uyskytu a vzajemnému uztahu lizopasných cervu lysky černé (Fulica atra L.) racka chech Tavého (Larus ridibundus) a Kachny divoke (Anas platyrhynchos L.). Sborník C.S., 8: 495-514.