



XI. HELMINTOS DE QUIROPTEROS EN ESPAÑA: ESPECTRO FAUNISTICO E INTERES APLICADO DE SU ESTUDIO

J. G. Esteban, J. L. Oltra-Ferrero, P. Botella y S. Mas-Coma

INTRODUCCION

Numerosos trabajos parasitológicos llevados a cabo sobre Quirópteros han venido a demostrar el gran interés del estudio de los Helmintos de estos hospedadores vertebrados, no ya sólo desde el punto de vista parasitológico, sino también, y sobre todo, en el aspecto aplicado, por cuanto que pueden ser utilizados como indicadores biológicos de sus hospedadores. Ello resulta de trascendental importancia, habida cuenta que se trata de mamíferos voladores en aparente peligro de regresión y altamente beneficiosos para el hombre por el gran número de insectos que consumen, lo que ha motivado que sean considerados como especies protegidas.

Los estudios sobre los Helmintos (Trematodos Digénidos, Cestodos, Nematodos y Acantocéfalos) de estos hospedadores en España han sido durante mucho tiempo esporádicos y puntuales, tanto por autores nacionales como extranjeros (véase ESTEBAN *et al.*, en prensa b). Así, cabe apuntar los trabajos de LÓPEZ-NEYRA (1947), POZO LORA (1960a y b), MARTÍNEZ GÓMEZ *et al.* (1974), SÁNCHEZ-ACEDO *et al.* (1974), VAUCHER (1975), MESZAROS y MAS-COMA (1980) y ALVAREZ MASCATO *et al.* (1985a y b). Especial mención merece el *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos* de CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* (1980), obra en la que no sólo se compendia la práctica totalidad de las citas hispanas, sino que también se añaden hallazgos hasta entonces inéditos efectuados por autores como MARTÍNEZ FERNÁNDEZ (1974, 1976); MARTÍNEZ GÓMEZ *et al.* (1976). Sin embargo, no es sino a partir de 1985 cuando los Quirópteros españoles pasan a constituir objeto de una amplia línea de investigación concreta, llevada a cabo por el primer firmante del presente trabajo y que va a ser motivo de una serie de publicaciones encaminadas a profundizar en el conocimiento de la fauna helmintológica desde los puntos de vista sistemático y faunístico (véase ESTEBAN *et al.*, en prensa b, e). No obstante, durante este período de tiempo algunos trabajos han sido ya adelantados, como son los de BELDA *et al.* (1985), ESTEBAN *et al.* (1985, 1987a y b, 1988, 1989a y b, 1990, en prensa a), HERRERO *et al.* (1987), OLTRA-FERRERO *et al.* (1987, 1989, 1990), BOTELLA *et al.* (1989), GRANEL *et al.* (1989), MASCOMA *et al.* (1990).

ESPECTRO HELMINTIANO ACTUAL DE LOS MURCIELAGOS EN ESPAÑA

La naturaleza de incursiones esporádicas de los estudios efectuados con anterioridad a 1985, junto al escaso tiempo transcurrido desde esa fecha, permiten comprender la ausencia total de datos helmintológicos sobre muchas de las especies de Quirópteros españoles en la actualidad. Así, del total de 25 especies de murciélagos que se encuentran en España, sólo 14, y en reducidísimo número de individuos de procedencia geográficas muy puntuales, han sido, hasta la fecha, objeto de estudio helmintológico (véase tabla 1; se anota entre paréntesis las abreviaturas utilizadas en esta tabla): *Rhinolophus ferrumequinum* (Rf), *R. hipposideros* (Rh), *R. euryale* (Re), *R. mehelyi* (Rm), *Plecotus auritus* (Pa), *Eptesicus serotinus* (Es), *Myotis myotis* (Mm), *M. nattereri* (Mn), *M. daubentonii* (Md), *M. capaccinii* (Me), *M. blythii* (Mb), *Pipistrellus pipistrellus* (Pp), *Miniopterus schreibersii* (Ms) y *Tadarida teniotis* (Tt).

A la vista de ello, y simplemente como muestra de lo mucho que queda aún por hacer en el campo de la helmintofauna de Quirópteros hispanos, cabe considerar la cantidad de especies que hasta la fecha no han sido objeto de investigación helmintológica alguna: *Plecotus austriacus*, *Barbastella barbastellus*, *Nyctalus noctula*, *N. lasiopterus*, *N. leisleri*, *Myotis emarginatus*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. savii* (= *Hypsugo savii*) y *P. nathusii*.

En la tabla 1 se ha optado por diferenciar los datos conocidos con anterioridad al inicio de nuestros estudios (acompañados de asterisco) de los obtenidos como fruto de nuestra propia labor investigadora. No obstante, y dada la pretensión de este apartado de conocer el espectro helmintofaunístico actual de los Quirópteros españoles, resulta conveniente efectuar algunas puntualizaciones. Concretamente, ESTEBAN *et al.* (en prensa b) recogen las observaciones precisas sobre todas las determinaciones aparecidas con anterioridad a nuestro estudio, tanto de hospedadores como de parásitos. De los restantes helmintos cabe apuntar que hay casos en los que no existe determinación específica alguna, ni siquiera a nivel genérico. Ello es consecuencia de que o bien no se dispone de material suficiente que garantice su adscripción sistemática adecuada, o porque se trata de materiales que se encuentran en fase de descripción para su publicación, al tratarse de especies nuevas para la Ciencia.

INTERES APLICADO DEL ESTUDIO DE LOS HELMINTOS DE MURCIELAGOS EN ESPAÑA

Consideraciones generales

Independientemente de los intereses helmintofaunístico y sanitario que ostentan los murciélagos, por actuar como vehiculadores y/o reservorios de diferentes agentes infecciosos causantes de enfermedades del hombre y animales (ESTEBAN *et al.*, en prensa b), el interés aplicado de los estudios parasitológicos hay que deducirlo del interés de la propia ciencia de la Parasitología, es decir, de su importancia biológica, ecológica y evolutiva. Así, podemos aludir inicialmente al interés biológico aplicado que conlleva el estudio de los helmintos, dado que éstos pueden ser utilizados como indicadores o marcadores biológicos y aportar información sobre sus especies hospedadoras (KENNEDY, 1975, 1976). Nos referimos concretamente a aspectos de los helmintos para su utilización como indicadores del encuadre taxonómico y parentescos evolutivos y filogenéticos de los hospedadores. En este sentido, un buen número de autores han contribuido a elaborar el principio general, que se puede esbozar en los siguientes términos: las sistemáticas y edades filogenéticas de los hospedadores suelen ser determinadas directamente de las sistemáticas y grados de organización de sus respectivos parásitos. Inversamente, las sistemáticas y edades de éstos pueden ser deducidas indirectamente de las relaciones filogenéticas y taxonómicas de sus respectivos hospedadores (FUTUYMA y SLATKIN, 1983; NOBLE *et al.*, 1989).

ESPECIES	HOSPEDADOR
TREMATODA DIGENEA	
- Superfam. Plagiorchioidea (Dollfus, 1930)	
- Fam. Plagiorchioidea (Ward, 1917)	
<i>Plagiorchis vespertilionis</i> (Müller, 1784)*	Rf*, Pa*, Mm*,
	Md*, Pp*, Ms*,
	Tt*
<i>Plagiorchis</i> spp.	Rf, Re, Rm, Mm,
	Md, Mc, Ms
- Fam. Mesotretidae (Poche, 1926)	
<i>Mesotretes peregrinus</i> (Braun, 1900)*	Rf*, Rh*, Pa*,
	Mn*, Ms
- Superfam. Lecithodendrioidea (Odning, 1971)	
- Fam. Lecithodendriidea (Odhner, 1910)	
<i>Prosthodendrium ascidia</i> (Beneden, 1873)*	Md*, Tt*
<i>Prosthodendrium chilostomun</i> , Mehlis, 1931	Ms
<i>Prosthodendrium parvouterus</i> (Bhalerao, 1926)	Rf, Rm, Ms
<i>Lecithodendrium linstowi</i> , Dollfus, 1931*	Rf, Re, Ms, Tt*
<i>Lecithodendrium</i> sp.	Ms
<i>Pycnoporos macrolaimus</i> (Linstow, 1894)*	Pp*
<i>Pycnoporos heteroporos</i> (Dujardin, 1845)	Rf, Ms
<i>Lecithodendriinae</i> gen. sp.	Rf, Re
<i>Gyrabascinae</i> gen. sp.	Rf
CESTODA	
- Superfam. Hymenolepidoidea, Spasski, 1949	
- Fam. Hymenolepididae, Fuhrmann, 1907	

<i>Hymenolepis balsaci</i> , Joyeux Baer, 1934	Ms
<i>Hymenolepis pipistrelli</i> , López-Neyra, 1941	Pp*
<i>Hymenolepis</i> spp.	Rf, Re, Ms
NEMATODA	
- Superfam. Trichinelloidea, Hall, 1916	
-Fam. Trichuridae, Railliet, 1915	
<i>Aonchotheca moravecii</i> , Esteban et al., en prensa	Mc
<i>Capillaria</i> sp.*	Mn*
Capillariinae gen. sp.	Re, Rm, Ms
- Superfam. Trichostrongyloidea (Leiper, 1908)	
- Fam. Strongylacanthidae (Yorke y Maplestone, 1926)	
<i>Strongylacantha glicirrhiza</i> , Beneden, 1873	Rf
<i>Strongylacantha pretoriensis</i> (Ortlepp, 1932)*	Rf*
- Fam. Molineidae (Skrjabin y Schulz, 1937)	
<i>Molinostrongylus alatus</i> (Ortlepp, 1932)*	Mm*, Mb, Md
<i>Molinostrongylus panousei</i> , Dollfus, 1954*	Ms*
<i>Histiostrongylus viguerasi</i> , López-Neyra, 1946*	Rf*, Mm*
- Superfam. Filarioidea (Wiland, 1858)	
- Fam. Onchocercidae (Leiper, 1911)	
<i>Litomosa filaria</i> (Beneden, 1873)*	Mm*
<i>Litomosa ottaviani</i> (Lagrange y Bettini, 1984)	Rf., Re, Rm, Ms
- Superfam. Rictularioidea (Hall, 1915)	
- Fam. Rictulariidae (Hall, 1915)	
<i>Rictularia</i> sp.*	Es*
- Superfam. Ascaridoidea, Railliy y Henri, 1915	
- Fam. Ascarididae (Baird, 1853)	
Ascarididae gen. sp. (larvae)	Rf

Tabla 1. Trematodos Digénidos, Cestodos y Nematodos parásitos de murciélagos citados en la Península Ibérica. *=Denuncias anteriores a nuestros estudios; hospedadores: véase las abreviaturas en el texto.

Table 1. *Digenetic Trematodes, Cestodes and Nematodes parasites of bats reported in the Iberian Peninsula. Reports prior to our study. Hosts: see abbreviations in the text.*

La aplicación de los parásitos como indicadores de la paleozoogeografía y vías de expansión y colonización seguidas por sus hospedadores, constituye un hecho bien demostrado. Posiblemente, el primer científico en utilizar parásitos como indicadores de las relaciones y distribución geográfica de los hospedadores fue VON IHERING (1902), el cual basó sus conclusiones sobre estudios helmintológicos. Precisamente, como «método von Ihering» es como ha venido a denominarse el análisis concomitante y comparativo de hospedadores y parásitos. No obstante, BAYLIS (1938) se mostró dubitativo en el momento de aplicar el «método von Ihering» en el caso de los helmintos, puesto que por aquel entonces se entendía que los hábitos (en particular la dieta alimenticia) y el entorno de los hospedadores jugaban un papel más importante en el momento de determinar sus respectivas helmintofaunas que sus relaciones filogenéticas. Dicho autor (BAYLIS, IOC.Cit.) escribe: «Si bien en el momento de pretender extraer conclusiones sobre las relaciones de los animales a partir de sus helmintos parásitos puede a veces llegarse a

interesantes resultados, este camino se halla sometido a tantos riesgos que sólo debe ser utilizado con la mayor cautela.» NOBLE *et al.* (1989) recuerdan que «cuando las relaciones de los parásitos son confusas (por ejemplo en el caso de los Phthirapteros), o bien en los casos de reciente adquisición, evolución divergente o distribución discontinuo, resulta imposible utilizar los parásitos como guías o indicadores infalibles de los orígenes de los hospedadores». MAYR (1957) se manifestó también al respecto poniendo sobre aviso a todos aquellos autores que pretendían dar demasiado énfasis a la importancia de utilizar parásitos como indicadores de la filogenia de los hospedadores, al escribir lo siguiente: «nos estamos refiriendo aquí a una cuestión muy elemental, a todo el principio de filogenia, al principio de este estudio de filogenia paralela, y por ello debemos estar muy seguros de los instrumentos que utilizamos, de que no los usamos mal. Debemos tener siempre presente la posibilidad de intercambios ocasionales de parásitos, la posibilidad de la existencia de diferentes grados de evolución, y no olvidar que la anatomía comparada es algo más verosímil. Dos aves pueden intercambiar sus parásitos, nada lo impide, pero lo que yo nunca he visto es que dos aves intercambien sus cabezas, sus alas o sus patas. Estos caracteres proceden de sus antecesores y no de otra ave que anida al lado».

A pesar de las limitaciones del «método von Ihering», estudios recientes se muestran de acuerdo al señalar la enorme importancia de la contribución que los estudios sobre las especies parásitas, tanto endoparásitas como ectoparásitas, aportan y han de aportar en un futuro próximo al conocimiento de las relaciones evolutivas, taxonómicas, filogenéticas y biogeográficas de sus respectivos hospedadores (METCALF, 1929; CHABAUD, 1959; CHABAUD y BRYGOO, 1964; DUSBABEK, 1969; STUNKARD, 1970; RAUSCH y RAUSCH, 1972; FAIN, 1977, 1981; MAY y ANDERSON, 1978, 1979, 1983, 1990; THENIUS, 1979; HOFFSTETTER, 1981; NOBLE *et al.*, 1989).

Otro interés aplicado, de suma trascendencia para los Quirópteros, es la información que los helmintos pueden aportar sobre la ecología y etología de dichos hospedadores. Concretamente, y desde el punto de vista ecológico, los helmintos pueden informar de la dieta alimenticia de los murciélagos, a través del análisis de los ciclos biológicos que presentan sus especies parásitas y, de las cadenas tróficas en que se encuentran integrados. Además, no hay que olvidar que nos encontramos ante un grupo de hospedadores que presenta diferentes requisitos según sea la estación del año, lo que conlleva a que muchas especies cambien periódicamente de refugio. Esta característica es fruto de una estrecha relación entre el tipo de localidad, su entorno, el ciclo biológico y los requerimientos tróficos. Como consecuencia de todo ello, los helmintos son capaces de aportar información sobre la naturaleza y características de los biotopos en que viven las especies hospedadoras y, por tanto, también del estado de degradación de los ecosistemas, la convivencia entre distintas especies, la dinámica poblacional, así como sobre las peculiares migraciones que realizan estos hospedadores. En lo que se refiere al papel que los helmintos pueden jugar como indicadores e inductores de cambios etológicos de los murciélagos, hay que referirse al interés fisiológico aplicado, como modificador del estado inmunológico de los hospedadores e informadores de la actividad de éstos durante sus periodos de letargo invernal, apareamiento, reproducción, etc., así como al interés evolutivo, por ser causantes, en ocasiones, de la diversidad genética de las poblaciones de sus hospedadores (HOLMES, 1983; MAY, 1985; MAY y ANDERSON, 1983b).

Pero tampoco conviene olvidar el papel que pueden jugar los helmintos como reguladores de las poblaciones de murciélagos, dado que la parasitación influye sobre la supervivencia y reproducción, bien aumentando la susceptibilidad a la depredación, bien reduciendo la capacidad competitiva. En este sentido, hay que hacer referencia a la correlación existente entre el poder patógeno de los helmintos y la densidad poblacional de los hospedadores, o a la coevolución del binomio parásito-hospedador y sus efectos sobre la virulencia del parásito (HOLMES *et al.*, 1977; ANDERSON, 1978, 1979, 1981, 1982; MAY, 1981; ANDERSON y MAY, 1978, 1982; ANDERSON y GORDON, 1982; HOLMES, 1983; MAY y ANDERSON, 1983, 1990; MAS-COMA *et al.*, 1987; SCOTT y DOBSON, 1989; SPRATT, 1990).

A la vista de todo lo expuesto, resulta evidente y justificada la necesidad de efectuar estudios coordinados desde diversos puntos de vista (biológico, ecológico, bioquímico, parasitológico, biomédico, etc.), cuya aplicación práctica no ofrece ninguna duda.

Consideraciones particulares

Los Helmintos como indicadores del origen filético de los murciélagos

Tal y como sucede con los estudios efectuados sobre los ectoparásitos de los murciélagos (DUSBABEK, 1969; FAIN, 1982), los de sus Helmintos parásitos también son capaces de aportar información sobre la filogenia de los hospedadores. Así, en la tabla 1 se observa cómo los Digénidos constituyen el grupo de Helmintos más amplio,

superior al de los Cestodos y al de Nematodos. La peculiaridad más remarcable de esta Trematodofauna es el hecho de que, a pesar de ser tan numerosa, sea en realidad increíblemente reducido el espectro taxonómico englobado. En efecto, todos los Digénidos de murciélagos detectados hasta la fecha en nuestro país pertenecen a los Lecithodendriidae (adscribiéndose a distintas subfamilias, como son los Lecithodendriinae, Plagiorchiinae y Mesotretinae. No ostentan representante alguno los órdenes *Strigeata*, *Echinostomata* y *Opistorchiata*. Además, dentro del orden Plagiorchiata todos los parásitos detectados en murciélagos pertenecen a la superfamilia Plagiorchioidea, sin que haya representante alguno de la superfamilia Allocreadiodea. El espectro de parásitos de murciélagos antedicho podría llevar a la deducción de una posible coevolución entre los Quirópteros y sus Lecitodéndridos parásitos, si bien ello no implica necesariamente una especificidad fisiológica, y por tanto filogenética, tal y como parece deducirse de las exitosas investigaciones experimentales llevadas a cabo en diferentes grupos de mamíferos con Trematodos Digénidos propios de Quirópteros. Cabe referirse, pues, simplemente a una especificidad etoecológica de modo que aun desarrollándose los adultos y dando descendencia viable en mamíferos no Quirópteros (Insectívoros, Carnívoros, Roedores), por las características peculiares de los ciclos biológicos (en general incluyen un insecto volador), resulta lógico suponer que dichos ciclos no se podrían mantener sin la participación de los murciélagos. Todo ello permite confirmar el endemismo de los Digénidos en cuestión para con sus murciélagos hospedadores. Los Cestodos detectados hasta la fecha en España se reducen a un único taxón dentro de los Cyclophyllidae, ya que todos son Hymenolepídidos provistos de rostelo en el escolex. En este sentido, por tanto, los Quirópteros no ostentan representante alguno de los Arostrilepididae, así como de la superfamilia Anoplocephaloidea y de las familias Catenotaeniidae, Davaineidae, Dilepididae, Mesocestoididae, Nematotainiidae y Taeniidae. Desde el punto de vista biológico, el ciclo vital de los Hymenolepídidos es diheteroxeno con un estadio larvario de cisticercoide desarrollándose en Artrópodos. Además, y a diferencia de lo que sucede en Digénidos, en ninguna región del globo ha sido hallada una especie de Cestodo propia de Quirópteros en otro grupo de mamíferos, ni tampoco el caso contrario (RAUSCH, 1975). Ello encaja con la reconocida especificidad filogenética de los Cestodos, reafirmando la coevolución con los Quirópteros.

Los Nematodos parásitos conocidos hasta la fecha en murciélagos hispanos constituyen un grupo numeroso de especies, superior al conocido de Cestodos, pero inferior al de sus Digénidos. Desde el punto de vista sistemático-taxonómico, los Nematodos de Quirópteros se distinguen bien de los Cestodos y Digénidos. Pertenecen a cinco superfamilias, si bien su distribución numérica dentro de las mismas no es uniforme. Así, las especies de Ascariodidea y Rictularoidea, cuyas especies parásitas son propias de otros grupos de vertebrados, vienen a indicar que los murciélagos no constituyen en todos estos casos más que unos simples fenómenos evolutivos de captura, en el sentido de CHABAUD (1905), esto es, se trata de parásitos que han sufrido tras su aislamiento en un nuevo hospedador, una especiación que les convierte en morfológicamente distinguibles de las cepas de origen.

Las superfamilias Trichinelloidea, Trichostrongyloidea y Filarioidea comprenden la mayoría de los parásitos propios de Quirópteros, siendo peculiarmente significativos en cuanto a número los representantes de los Trichostrongyloidea. Resulta sorprendente comprobar que precisamente estos Nematodos son los únicos a los que cabe adscribir ciclo monoxeno, a diferencia de todos los anteriores Nematodos diheteroxenos y alguna excepción de ciertas Capillariinae, por cuanto que la etología alimentarla de estos hospedadores no los hace asequibles a los geohelminths: Nematodos parásitos que a lo largo de su ciclo vital presentan estadios larvarios de vida libre. De inusitado interés cabe calificar al único género de la familia Strongylacanthidae, dentro de los Trichostrongyloidea, por cuanto que se trata de un grupo muy primitivo incluido en esta superfamilia, claramente específico de Murciélagos de Herradura. Otra familia, los Molineidae, es la que alberga un mayor número de especies parásitas, siendo las de Quirópteros muy específicas en distintas especies de estos hospedadores, tal como ocurre con las del género *Molinostrongylus*.

Todo ello nos permite destacar la ausencia de representantes de un gran número de superfamilias, como son Rhabditoidea, Ancylostomatoidea, Metastrongyloidea, Cosmocercoidea, Heterakoidea, Oxyuroidea, Habronematoidea, Acurioidea, Aproctoidea, Diplostriaenoidea etc., resultando peculiarmente sorprendente la ausencia de Oxyuroideos (el carácter marcadamente gregario de muchas especies de murciélagos vendría a jugar un papel favorable en la transmisión de estos parásitos, caso de existir en Quirópteros), habituales y numerosos en Roedores y Primates, y totalmente ausentes en Insectívoros y Carnívoros. Finalmente y en lo que se refiere a los Acantocéfalos, los estudios efectuados hasta la fecha, no sólo en España sino en todo el mundo (GIBSON y McCARTHY, 1987), parecen demostrar que los Quirópteros apenas han sido colonizados por representantes de este Phylum.

El espectro helmintofaunístico que se dispone hasta la fecha en España viene a encajar perfectamente con la caracterización del espectro mundial de Helminths parásitos de los murciélagos, y más concretamente de los Microquirópteros. ESTEBAN *et al.* (1987a y b) efectuaron el análisis helmintofaunístico comparado respecto de otros grupos de vertebrados (poiquiloterms y homeoterms), obteniendo como resultado que los Insectívoros y los

Roedores mostraban claras afinidades helmintianas con los murciélagos, de modo que eran los únicos hospedadores que compartían con los Quirópteros algunos grupos taxonómicos concretos de helmintos.

Los Helmintos como indicadores de las sistemáticas de los murciélagos

Recientemente, ESTEBAN *et al.* (1989a) han puesto de manifiesto diferencias helmintológicas cualitativas y cuantitativas entre las diferentes especies hospedadoras que se encuentran presentes en un ecosistema de cualquier tipo. Como ejemplo, dichos autores exponen los resultados de un estudio efectuado en un total de 67 ejemplares de *Rhinolophus* (29 *R. ferrumequinum*, 23 *R. euryale* y 15 *R. mehelyi*) obtenidos de colecciones quiróptero-lógicas procedentes de siete refugios naturales de la Cuenca del Río Júcar, pertenecientes, por tanto, a un mismo enclave de la provincia de Valencia.

El espectro helmintiano global detectado ha quedado constituido por 13 especies (se añade entre paréntesis las abreviaturas utilizadas en la tabla 2 y fig. 1): *Plagiorchis* sp. (P.sp.), *Prosthodendrium parvouterus* (P.pa.), *Lecithodendrium linstowi* (L.li.), *Pycnoporos heteroporus* (P. he.), *Lecithodendriinae* gen. sp. (L.g.s.) y *Gyrabascinae* gen. sp. (G.g.s.) (Trematoda), todas ellas de parasitación intestinal; *Hymenolepis* spp. (H. spp.) (Cestoda), de microhábitat intestinal, y *Capillariinae* gen. sp. (C.g.s.), *Strongylacantha glycirrhiza* (S.gl.), *Litomosa ottaviani* (L.ot.) y *Ascarididae* gen. sp., *larvae* (A.g.s.) (Nematoda), las dos primeras intestinales y las dos restantes de cavidad abdominal.

Los resultados helmintológicos cualitativos y cuantitativos obtenidos en cada una de las especies de *Rhinolophus* analizadas vienen resumidos en la tabla 2 y en la figura 1, evidenciándose diferencias notables y significativas entre ellas. Así, la prevalencia calculada para el total de especies de Trematodos se eleva al 66 por 100 en *R. ferrumequinum* y al 67 por 100 en *R. mehelyi*, mientras que no es más que del 9 por 100 en *R. euryale*. La diferencia de intensidades medias es peculiarmente remarcable: 15,7 por 100 en *R. ferrumequinum*, 5 en *R. euryale* y 1,4 en *R. mehelyi*. Estas diferencias concernientes al total de Trematodos se evidencian también cuando se analiza por separado cada especie. Concretamente, las prevalencias de *Plagiorchis* sp. y *P. parvouterus* alcanzan, respectivamente, 48 y 4 por 100 en *R. ferrumequinum*, y 47 y 20 por 100 en *R. mehelyi*, no habiendo sido hallados ambos Digénidos en *R. euryale*; en cambio, las intensidades medias de estas especie son claramente diferentes: 10,9 y 3 en *R. ferrumequinum* y 1,3 y 1,5 en *R. mehelyi*. *L. linstowi* y *Lecithodendriinae* gen. sp. presentan unas prevalencias, respectivamente, del 7 y 10 por 100 en *R. ferrumequinum* y ambas del 4 por 100 en *R. euryale*, no habiendo sido detectadas en *R. mehelyi*. Finalmente, *P. heteroporus* y *Gyrabascinae* gen. sp. han presentado unas prevalencias, respectivamente, del 7 y 21 por 100 en *R. ferrumequinum*, no habiendo sido halladas en *R. euryale* y *R. mehelyi*.

En lo que concierne a los Cestodos, la prevalencia e intensidad media de *Hymenolepis* spp. en *R. ferrumequinum* alcanzan, respectivamente, 35 y 2,6 por 100, en tanto que en *R. euryale* han sido del 17 y 4,3 por 100. *R. mehelyi* no ha mostrado parasitación por representante alguno de este grupo.

Figura 1. Estudio comparado de las prevalencias de parasitación (%) por grupos y especies parásitas obtenidas en *Rhinolophus ferrumequinum* (), *R. euryale* () y *R. mehelyi* (). Cest = Cestodos; Helm. = Helmintos; para las abreviaturas de las especies parásitas, véase texto.

Figure 1. Comparative study of parasitation prevalences (%) according to groups and parasite species obtained from *Rhinolophus ferrumequinum* (), *R. euryale* () and *R. mehelyi* (). Cest = Cestoda; Helm. = Helminths; parasite species abbreviations: see text.

Tabla 2. Prevalencias (%), intensidades medias (\bar{X}) y rangos (r) de parasitación por grupos y especies parásitas, obtenidas en *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale* y *R. mehelyi*. Cest.=Cestoda; para las abreviaturas de las especies parásitas, véase texto.

Table 2. Prevalences (%), mean intensities (\bar{X}) y rangos (r) of parasitation according to parasitic groups and species obtained from *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale* and *R. mehelyi*. Cest=Cestoda; parasite species abbreviations: see text.

Las prevalencias e intensidades medias obtenidas para el total de Nematodos se elevan, respectivamente, al 66 y 4,4 por 100 en *R. ferrumequinum*, 47 y 1,6 por 100 en *R. mehelyi* y 17 y 1,3 por 100 en *R. euryale*. Estas diferencias

son evidentes, asimismo, cuando se analiza cada especie por separado. Así, la prevalencia de *S. glycirrhiza* en *R. ferrumequinum* es elevada (66 por 100), de manera que su ausencia en *R. euryale* y *R. mehelyi* adquiere una peculiar significación. Igualmente peculiar resulta ser la presencia de Capillariinae gen. sp. en *R. euryale*, y sobre todo en *R. mehelyi*, con una prevalencia del 33 por 100, y su total ausencia en *R. ferrumequinum*. La prevalencia e intensidad media de *L. Ottaviani* vienen a ser idénticas en las tres especies hospedadoras: 7 y 3 por 100 en *R. ferrumequinum*, 13 y 1,3 por 100 en *R. euryale* y 13 y 1 por 100 en *R. mehelyi*, asimismo, se trata de la especie parásita que mayor prevalencia ha alcanzado en *R. euryale*.

Todo ello permite definir a *R. ferrumequinum* como la especie que mayor prevalencia por el total de Helmintos presenta (97 por 100), seguida de *R. mehelyi* (73 por 100) y *R. euryale* (30 por 100) (véase fig. 1).

A la vista de los resultados, resulta notoria la diferencia entre los espectros hallados en la tres especies hospedadoras. Ante tal hecho, cabría preguntarse la validez de estas diferencias a la hora de establecer o apoyar la diferenciación sistemática entre estos hospedadores. Dicha cuestión pasa por la consideración de la especificidad parasitaria respecto al espectro de los hospedadores que es una característica exclusiva de los parásitos, en la cual entran a jugar un importante papel tanto el ecosistema y sus características como las comunidades animales (=potenciales hospedadores) existentes en el lugar. El hospedador representa a la vez el alimento del parásito y el hábitat o vivienda del mismo.

De una manera tradicionalmente aceptada, dentro de la especificidad parásito-hospedador, se habla, por un lado, de especificidades ecológica y/o etológica. En la primera el parásito es capaz de vivir en un hospedador extraño, pero normalmente no lo alcanza debido a la existencia de barreras ecológicas. Tal es el caso de medios diferentes, cuando la forma metacíclica infestante es acuática y de vía de infestación transtegumentaria activa, mientras que el hospedador definitivo es un animal terrestre que no entra en el agua. Las etológicas se dan, por ejemplo, en casos ligados al régimen alimenticio del hospedador. También hay especificidad fisiológica-bioquímica o filogenética cuando el parásito es fisiológicamente compatible con su hospedador normal o propio y es incapaz de sobrevivir en un hospedador extraño debido a una incompatibilidad fisiológica. Ello presupone que la especie parásita ha permanecido ligada a su especie hospedadora durante mucho tiempo y que su evolución ha determinado también la de su especie parásita.

De todos modos, el problema de la especificidad parasitaria es muy complejo, de manera que nunca cabe generalizar. Cada caso concreto debe ser analizado individualmente y, por tanto, la especificidad de una especie debe ser estudiada en un entorno y en un momento determinados. De acuerdo con los relativamente amplios conocimientos disponibles hoy en día, resulta evidente que la cuestión de la especificidad parasitaria no puede ser analizada sin tener en cuenta la naturaleza del grupo taxonómico al que pertenece la especie parásita cuya especificidad sea objeto de estudio. En este sentido, y concretamente dentro de los Helmintos, se admite la existencia de distintos tipos de especificidad según se trate de Monogénidos, Digénidos, Cestodos, Nematodos o de Acantocéfalos, sin olvidar que una misma especie parásita puede mostrar, y de hecho suele ser frecuente, una especificidad muy diferente según el nivel de su ciclo biológico; esto es, de que se estime la especificidad a nivel de uno u otro hospedador intermediario o del hospedador definitivo. Concretamente y de una forma general en lo que a los grupos de helmintos parásitos que afectan a los Quirópteros, se admite que los Trematodos Digénidos ostentan, a nivel de hospedador definitivo, una escasa especificidad, siendo ésta de naturaleza etoecológica (ligada sobre todo al régimen alimentario del hospedador).

En los Cestodos, la especificidad a nivel de adulto es muy estrecha, de tipo fisiológico y filogenético. En cambio, en el caso de los Nematodos se reconoce a nivel de adulto una especificidad intermedia entre la ecológica de los Digénidos y la filogenética de los Cestodos. No obstante, existe un gran número de ejemplos dentro del mundo de los Helmintos de micromamíferos que se oponen claramente a estas nociones esquemáticas y que están relacionados con la antigüedad paleofilogenética del grupo de parásitos en cuestión, sin olvidar que a lo largo de una misma línea evolutiva habrá especies antiguas de una más estrecha especificidad junto a especies más modernas con menor especificidad.

Todas estas consideraciones vienen a evidenciar que la base fundamental de la especificidad debe ser buscada en la edad evolutiva de la asociación parásito-hospedador. Según que la asociación sea más o menos antigua, la dependencia fisiológica será mayor o menor. El tiempo necesario para llegar a una estenoxenia, es decir, a que un parásito pueda vivir solamente en hospedadores estrechamente emparentados (especies pertenecientes a un mismo género), dependerá de la naturaleza del parásito, del hospedador, del lugar geográfico y de las peculiaridades etoecológicas tanto del parásito como del hospedador. Hay que tener en cuenta que de mayor a menor especificidad están los diferentes niveles de la oioxenia, estenoxenia, oligoxenia y la eurixenia.

Ante tal planteamiento del concepto de especificidad, cabría retornar a la cuestión planteada de si las diferencias helmintianas detectadas en las tres especies de *Rhinolophus* estudiadas pueden ser utilizadas o no como indicadoras de las sistemáticas de estos hospedadores.

El análisis de la Trematodofauna apunta hacia una clara estenoxenia de las especies helmintianas respecto de las especies hospedadoras, siendo tan sólo dos especies vermidianas, *P. heteroporus* y Gyrabascinae gen. sp., las únicas que han sido halladas en *R. ferrumequinum* y no en las restantes especies (tabla 2). Sin embargo, la naturaleza biológica de ambas especies parásitas, conjuntamente con la especificidad etoecológica que se reconoce a las especies de los grupos taxonómicos de Digénidos hallados, hacen que la detección de dichas especies en *R. ferrumequinum* no pueda ser considerada como indicadora válida por tratarse de parásitos específicos. Los Cestodos constituyen el grupo helmintiano que mayor información aporta gracias a la especificidad filogenética que los caracteriza. No obstante, poca información pueden aportar en el presente estudio habida cuenta de su no determinación específica.

Dentro del grupo de los Nematodos sí que hay casos que podrían ser utilizados como indicadores válidos, dado que las especies en cuestión pertenecen al grupo de los Trichostrongyloidea, Strongylacanthidae y a los Trichinelloidea, Trichuridae, Capillariinae y manifiestan una estrecha especificidad bien conocida. En este sentido pueden interpretarse los casos de *S. glycirrhiza* en *R. ferrumequinum*, con una prevalencia de parasitación del 66 por 100 y su total ausencia en *R. euryale* y *R. mehelyi*, y de los Capilarinos, con una prevalencia del 4 por 100 en *R. euryale* y del 33 por 100 en *R. mehelyi* y su total ausencia en *R. ferrumequinum*.

El presente estudio, por tanto, pone de manifiesto el interés aplicado de los estudios helmintofaunísticos al ser capaces de establecer diferencias concretas y significativas entre las distintas especies de murciélagos que se encuentran simultáneamente presentes en una misma biocenosis y que, desde el punto de vista morfológico y sistemático, pueden ser consideradas muy próximas.

Los Helmintos como indicadores de las etoecologías de los murciélagos

Intimamente relacionado con el concepto de especificidad parasitaria abordado en el apartado anterior está el interés aplicado de los Helmintos como informadores de la etoecologías de los murciélagos. Como ejemplo ilustrativo cabe utilizar los mismos resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos en el apartado anterior sobre *R. ferrumequinum*, *R. euryale* y *R. mehelyi*, presentes en un mismo enclave, y debidamente plasmados en la tabla 2 y figura 1.

En el presente apartado se plantea la cuestión de si las diferencias helmintianas, cualitativas y cuantitativas, detectadas en las tres especies hospedadoras son capaces de aportar alguna información sobre la etoecología de las mismas, sobre todo teniendo en cuenta la presunción de que las tres especies de murciélagos pueden manifestar comportamientos y requerimientos ecológicos muy similares.

El planteamiento de dicha cuestión pasa inexcusablemente por el concepto de especificidad de los Helmintos y su naturaleza biológica. De una manera general, todas las especies hospedadoras presentes en la misma biocenosis en que se encuentra una especie parásita podrían ser capaces de albergar a ésta. Sin embargo, no puede olvidarse el papel que como filtro de accesibilidad juega la etología del hospedador. En otras palabras, la especie hospedadora debe ostentar un comportamiento perfectamente compatible y sincrónico con la etología de la especie parásita. Ahora bien, además de esta compatibilidad etológica, resulta no menos importante y trascendental que la especie hospedadora manifieste las exigencias que requiere la especie parásita, es decir, que la especie parasitada, sea capaz de aportar a aquélla las condiciones mesológicas necesarias y suficientes para su desarrollo. Ello lleva implícito una compatibilidad interactiva entre ambas especies, referida a las características anatómicas, físicas, bioquímicas y del microhábitat del hospedador, así como la capacidad de la especie parásita para hacer frente a los mecanismos de defensa del individuo infectado. Este ángulo de exigencia es el que vendrá a delimitar las diferentes especificidades a nivel de adulto, dentro de cada grupo helmintiano.

Si se analiza biológicamente el espectro helmintiano general detectado en las tres especies de *Rhinolophus* del mismo enclave, sería precisamente la Trematodofauna la que, con una clara estenoxenia a nivel de adulto, permitiría establecer diferencias etoecológicas significativas entre las especies hospedadoras en cuestión. Concretamente, la detección en *R. ferrumequinum* de seis diferentes Digénidos, dos de ellos (*L. linstowi* y Lecithodendriinae gen. sp.) compartidos con *R. euryale*, aunque con prevalencias de parasitación menores en esta última, y otros dos (*Plagiorchis* sp. y *P. parvouterus*) compartidos con *R. mehelyi*, con unas prevalencias de parasitación idénticas, caso de *Plagiorchis* sp., o netamente superiores en *R. mehelyi*, caso de *P. parvouterus*, permite definir a estas especies hospedadoras como más o menos favorables a la infestación y desarrollo de una u

otra especie vermiciana. Además, las prevalencias de parasitación por el total de Digénidos en *R. ferrumequinum* y *R. mehelyi* (66 y 67 por 100, respectivamente) son notablemente superiores a las de *R. euryale* (9 por 100).

Todo ello no hace sino reafirmar la especificidad etoecológica que caracteriza a la Trematodofauna, ligada al comportamiento trófico de las especies hospedadoras. Este hecho resulta de gran trascendencia, por cuanto que a priori cabría pensar que estas tres especies hospedadoras deben ostentar hábitos (horas de salida, medios terrestres sobrevalorados, selección de presas, etc.) semejantes. Este estudio helmintofaunístico cualitativo y cuantitativo permite establecer que *R. ferrumequinum* y *R. mehelyi* manifiestan etoecologías muy próximas y netamente diferentes de las de *R. euryale*.

Tabla 3. Espectro cualitativo y cuantitativo de la helmintofauna detectada en *Miniopterus schreibersii* procedentes de la ruta migratorio del Noreste español, en el total de periodos anuales estudiados. N=número de ejemplares analizados.

Table 3. *Qualitative and quantitative spectrum of the helminthfauna detected in Miniopterus schreibersii, coming from the migratory route in the Northeast of Spain, and corresponding to all the yearly seasons studied. N=number of specimens analyzed.*

Los Helmintos como indicadores de las dinámicas poblacionales y rutas migratorias de los murciélagos

Paralelamente a los estudios de una población de *Miniopterus schreibersii* a lo largo de su ruta migratorio anual dilucidada recientemente en el Noreste español (véase SERRA-COBO y BALCELLS, 1986; SERRA-COBO *et al.*, 1987; SERRA-COBO, 1989), se procedió también al estudio de su comunidad helmintiana durante la entrada, permanencia y salida de la hibernación.

Para dicho estudio se analizaron un total de 220 ejemplares procedentes de los meses de diciembre/febrero (Di/Fe) de tres periodos anuales (Di84/Fe85: 50 ejemplares; Di85/Fe86: 8; Di86/Fe87: 40) de la cueva de hibernación (Avenc del Daví, St. Llorenç de Munt, Tarrasa, Barcelona) y de noviembre (No) y marzo (Ma) de tres periodos anuales (No84: 6 ejemplares; Ma85: 9; No85: 6; Ma86: 60; No86: 52; Ma87: 9) de las Minas de la Cantanya (Macizo del Montseny, Barcelona).

La comunidad helmintiana y las prevalencias de parasitación obtenidas en los ejemplares analizados quedan plasmadas en la tabla 3. Cuantitativamente destacan las elevadas prevalencias de parasitación por Helmintos en general (92 por 100) y Nematodos en particular (92 por 100), fundamentalmente *Molinostrongylus panousei* (86 por 100) y *Litomosa ottaviani* (33 por 100), la baja prevalencia por Trematodos (8 por 100) y la prácticamente nula de Cestodos (0,4 por 100). El análisis comparado de las posibles oscilaciones en cada uno de los refugios fue abordado por ESTEBAN *et al.* (1988) Y OLTRA-FERRERO *et al.* (1989), poniéndose de manifiesto que el espectro vermiciano cualitativo y las prevalencias de parasitación por Helmintos en general se mantenían prácticamente estables dentro de un mismo refugio. Con el fin de efectuar un análisis de la hibernación sobre la comunidad helmintiana detectada en *M. schreibersii* a lo largo de la ruta migratorio señalada, se procedió a la comparación de los resultados obtenidos en cada uno de los tres periodos anuales estudiados (ESTEBAN *et al.*, IOC. Cit.; OLTRA-FERRERO *et al.*, loc. cit.). En dicho análisis se observó cómo el espectro helmintiano cualitativo y las prevalencias de parasitación por Helmintos en general se mantenían prácticamente estables en los tres periodos anuales. En cambio, para las dos especies dominantes, *M. panousei* (de ciclo biológico presumiblemente monoxeno) y *L. ottaviani* (presumiblemente diheteroxeno, con ectoparásitos hematófagos como hospedadores intermediarios), mostraban algunas diferencias.

Este hecho llevó a los autores a pretender dilucidar la dinámica poblacional de ambas especies a lo largo de la ruta migratorio objeto de estudio. Para tal fin se procedió al estudio comparado de las prevalencias e intensidades medias de parasitación obtenidas para ambas especies (fig. 2 A y B).

M. panousei (fig. 2 A) mostró un aumento progresivo en los diferentes refugios de cada período anual (No84-Di/Fe-Ma85: 67-86-100. por 100; No85-Di/FeMa86: 67-75-98 por 100; No86-Di/Fe-Ma87: 75-85-100 por 100), en tanto que en un mismo refugio se mantienen prácticamente estable, con un ligero descenso en el segundo período considerado (No84-No85-No86: 67-67-75 por 100; Di84/Fe85Di85/Fe86-Di86/Fe87: 86-75-85 por 100; Ma85-Ma86-Ma87: 100-98-100 por 100). Los resultados para *L. ottaviani* difieren ostensiblemente de los de *M. panousei*. Sus prevalencias de parasitación se mantienen prácticamente estables a lo largo de un mismo período anual (No84-Di/Fe-Ma85: 33-34-33 por 100; No85-Di/Fe-Ma86: 17-25-25 por 100; No86-Di/Fe-Ma87: 31-48-33 por 100). Lo mismo cabe señalar del estudio comparado de las prevalencias obtenidas dentro de un mismo refugio,

si bien se denota, al igual que sucedía con *M. panousei*, un ligero descenso en el segundo período considerado (No84-No85-No86: 33-17-33 por 100; Di84/Fe85/Di85/Fe86-Di86/Fe87: 34-25-31 por 100; Ma85-Ma86-Ma87: 33-25-33 por 100).

Las intensidades medias de parasitación (fig. 2 B) en ambas especies difieren significativamente. Con el fin de comprobar el grado de significación de dichas diferencias, se aplicó el test de la t de Student sobre los pares No-Di/Fe y Di/Fe-Ma en cada uno de los períodos anuales estudiados. *M. panousei*, muestra un incremento significativo en los valores medios de parasitación para el primer período anual, ya que los resultados obtenidos en No84 (0,8 1,17) y Di84/Fe85 (4,8 4,64) son significativamente diferentes ($t=3,97$; $gl=54$; $p < 0,001$). El resultado obtenido en Ma85 (9,9 3,44) de ese mismo período respecto de Di84/Fe85 (4,8 4,64) muestra diferencias significativas ($t=3,10$; $gl=55$; $0,001 < p < 0,01$). Idéntico estudio se efectuó en el segundo período [No85=0,3 0,52; Di85/Fe86=8,1 8,89 ($t=7,79$; $gl=12$; $p < 0,001$); Di85/Fe86 8,1 8,89; Ma86 14,4 7,24 ($t=2,15$; $gl=66$; $p < 0,05$)] y en el tercer período [No86=4,6 4,98; Di86/Fe87=7,0 5,82 ($t=2,08$; $gl=90$; $p < 0,05$); Di86/Fe87=7,0 5,82; Ma87=12,0 6,25 ($t=2,31$; $gl=47$; $p < 0,05$)], detectándose también en ambos unos .significativos aumentos de las intensidades medias de parasitación. En cambio las obtenidas para *L. ottaviani* en el primer período anual [No84=1,2 0,98; Di84/Fe85=1,3 2,94 ($t=0,09$; $gl=54$); Di84/Fe85=1,3 2,94; Ma85=1,3 + 2,55 ($t=0,07$; $gl=57$)], segundo período [No85=1,3 1,03; Di85/Fe86=1,3 2,31 ($t=0,08$; $gl=12$); Di85/Fe86=1,3 2,31; Ma86=1,0 2,42 ($t=0,23$; $gl=66$)] y tercer período [No86=0,9 1,56; Di86/Fe87=2,2 4,75 ($t=1,30$; $gl=90$); Di86/Fe87=2,2 4,75; Ma87=1,0 2,0 ($t=0,71$; $gl=47$)] permiten evidenciar que dentro de un mismo período anual, y a diferencia de lo que sucede con *M. panousei*, no muestran diferencias significativas.

A la vista de todo lo expuesto, se puede concluir que cuando una especie de murciélago, en nuestro caso *M. schreibersi*, efectúa una ruta migratoria en donde el ecosistema no conlleva cambios considerables, los resultados, cualitativos y cuantitativos que se obtienen de la comunidad helmintiana se mantienen prácticamente estables.

Figura 2. Estudio comparado de las prevalencias (%) (histograma A) e intensidades medias (histograma B) de parasitación por *Molinostrongylus panousei* () y *Litomosa ottaviani* () obtenidas en cada uno de los tres períodos anuales estudiados en la ruta migratorio que *Miniopterus schreibersii* efectúa en el Noreste español.

Figure 2. Comparative study of parasitation prevalences (%) (histogram A) and mean intensities (histogram B) by *Molinostrongylus panousei* () and *Litomosa ottaviani* () obtained for each one of the three yearly seasons studies along the migratory route of *Miniopterus schreibersii* in the Northeastern Spain.

En cambio, cuando se particulariza sobre las especies helmintianas dominantes se observa que el fenómeno de la hibernación favorece la transmisión de especies de ciclo directo o monoxeno. En el caso *M. panousei* se producen unos aumentos significativos de las prevalencias e intensidades medias de parasitación, circunstancia que no parece darse por las especies de ciclo heteroxeno como *L. ottaviani*. Asimismo, se demuestra que las especies vermídeas, como *M. panousei* y *L. ottaviani*, son capaces de soportar la hibernación de la especie hospedadora sin ningún tipo de problema.

Los Helmintos como indicadores de las características medioambientales de los ecosistemas de los murciélagos

Con el fin de evaluar el papel selector que juegan los ecosistemas sobre las helmintofaunas de los murciélagos, ESTEBAN *et al.* (1990) han estudiado 46 ejemplares de *R. ferrumequinum* procedentes de colecciones de dos enclaves de la provincia de Valencia: Camp de Morvedre, 17 ejemplares, y Cuenca del Júcar, 29 ejemplares (denominadas CM y CJ, respectivamente, en la tabla 4). La comunidad helmintiana detectada comprende 12 especies, cuyos ciclos biológicos son absolutamente desconocidos hoy en día. Por ello ha de presuponerse su discurrir a partir de datos disponibles de especies emparentadas, frecuentemente congénéricas. Un total de 10 son dependientes de la actividad trófica del hospedador: *Plagiorchis* sp. (P. sp.), *Prosthodendrium parvouterus* (P. pa.), *Lecithodendrium linstowi* (L. li.), *Pycnoporos heteroporus* (P. he.), *Lecithodendriinae* gen. sp. (L. g. s.) y *Gyrabascinae* gen. sp. (G. g. s.) (Trematoda), de ciclos triheteroxenos, en los que el segundo hospedador intermediario está frecuentemente representado por larvas acuáticas de insectos terrestres y es el encargado de enlazar los medios acuático y aéreo; *Hymenolepis* sp. (H. sp.) (Cestoda), de ciclo diheteroxeno, cuyo único hospedador intermediario es siempre un artrópodo, y *Ascarididae* gen. sp. larvae (A. g. s.) (Nematoda), de ciclo heteroxeno, en el que *R. ferrumequinum* actúa probablemente como hospedador paraténico, por ingestión accidental del estadio larvario existente en el medio acuático. Las dos especies restantes son independientes de la actividad trófica de la especie hospedadora: *Strongylacantha glycirrhiza* (S. gl.) y *Litomosa ottaviani* (L. ot.) (Nematoda), con ciclos biológicos terrestres, monoxeno y diheteroxeno, respectivamente.

El análisis de los resultados helmintológicos cualitativos y cuantitativos según grupos y especies parásitas obtenidos en cada enclave (tabla 4), así como su estudio comparado, permite destacar algunos hechos relevantes.

Desde el punto de vista cualitativo, y en lo que se refiere a las especies tróficodependientes (acompañadas de un asterisco en la tabla 4), el enclave CJ presenta un mayor espectro helmintiano (ocho especies) que el enclave CM (cuatro especies). En cambio, el espectro cualitativo de especies no tróficodependientes (acompañadas de un círculo en la tabla 4) ha resultado ser idéntico en ambos enclaves (dos especies). Desde el punto de vista cuantitativo y del estudio comparado de las especies helmintianas trófico-dependientes halladas en ambos enclaves, cabe destacar los resultados claramente superiores obtenidos en el enclave CJ para el total de Trematodos (%=66; \bar{X} =16; r=0-94), siendo particularmente significativos los detectados para *Plagiorchis* sp. en el enclave CJ (%=48; \bar{X} =10,9; r=0-94). *L. linstowi* ostenta una prevalencia ligeramente superior en CM (12 por 100), con intensidad media (\bar{X} =1) y rango (r=0-1) de parasitación prácticamente idénticos en ambos enclaves, y Gyrabascinae gen. sp. muestra diferencias significativas de intensidad media y rango de parasitación, claramente superiores en CJ (\bar{X} =16; r 0-77), siendo la prevalencia de parasitación semejante en los dos enclaves (CM=24 por 100; CJ=21 por 100).

Tabla 4. Estudio comparado de las prevalencias (%), intensidades medias (\bar{X}) y rangos (r) de parasitación por grupos (TREM.=Trematodos; CEST.=Cestodos; NEMA.=Nematodos; HELM.=Helminths) y especies parásitas (para las abreviaturas de las especies parásitas, véase texto) detectados en *Rhinolophus ferrumequinum* procedentes de los enclaves del Camp de Morvedre (CM) y de la Cuenca del Júcar (CJ). *=Especies parásitas dependientes de la actividad trófica del hospedador; •=especies parásitas no dependientes de la actividad trófica del hospedador.

Table 4. Comparative study of the prevalences (%), mean intensities (\bar{X}) and ranges (r) of parasitation according to groups (TREM.=Trematodos; CEST.=Cestodos; NEMA.=Nematodos; HELM.=Helminths) and parasite species (parasite species abbreviations: see text) detected in *Rhinolophus ferrumequinum* from the localities of the «Camp de Morvedre» (CM) and Cuenca del Júcar» (CJ). *=Parasite species depending of the trophic activity of the host, •=parasite species that do not depend of the trophic activity of the host.

La fauna de Cestodos muestra, en cambio, unos resultados parejos en ambos enclaves (CM: %=41; \bar{X} =2,4; r=0-6; CJ: %=35; \bar{X} =2,6; r=0-7), a excepción de la ligera mayor prevalencia de parasitación detectada en el enclave CM. Finalmente, el estudio comparado de las dos especies helmintianas no trófico-dependientes, presentes en ambos enclaves, da unos resultados cuantitativos semejantes, tanto de prevalencia (*S. glycirrhiza*: CM=65 por 100; CJ=66 por 100; *L. ottaviani*: CM=6 por 100; CJ=7 por 100) e intensidad media (*S. glycirrhiza*: CM=3,8; CJ=4,1; *L. ottaviani*: CM=3,0; CJ=2,5) como de rango de parasitación (*S. glycirrhiza* CM=0-12; CJ=0-13; *L. ottaviani*: CM=0-3; CJ=0-3). Por tanto, los mayores resultados cuantitativos del enclave CJ para el total de Helminths (%=97; \bar{X} =14,2; r=0-94) no son más que un claro reflejo de los resultados proporcionados por las especies trófico-dependientes.

El análisis global de todo lo expuesto permite poner de manifiesto, en primer lugar, el claro papel regulador que el ecosistema juega sobre la comunidad helmintiana dependiente de la actividad trófica de la especie hospedadora, en tanto que la comunidad helmintiana no dependiente de dicha actividad trófica vendría regulada por la propia etoecología del hospedador. En segundo lugar, se evidencia el papel de los helmintos como indicadores de las condiciones ambientales reinantes en los ecosistemas, las cuales vienen a condicionar la mayor o menor riqueza cualitativa y cuantitativa de fauna de invertebrados presente en los ecosistemas. En este sentido, el presente estudio permite detectar una mayor degradación ambiental del ecosistema CM (Camp de Morvedre) frente al CJ (Cuenca del Júcar).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se inscribe dentro del Proyecto PB87-0135 de la DGICYT. Los autores quieren expresar su agradecimiento al doctor E. Balcells (Jaca), doctor J. Serra-Cobo (Barcelona), O. de Paz y J. Benzal (Madrid) y a F. Faus (Valencia) por la cesión de materiales quiropterológicos, así como al doctor J.J. Herrero, D. P. Granel, D. R. Toledo y D. E. García-Robledo (Valencia) por su inestimable colaboración.

RESUMEN

Se realiza una compilación de todas las especies que conforman el espectro helmintofaunístico conocido hasta la

fecha en los murciélagos de España. Asimismo, se efectúa una serie de consideraciones generales sobre el interés aplicado al estudio de los helmintos de murciélagos, y se discute con amplitud el interés aplicado de los helmintos como indicadores biológicos e informadores sobre la filogenia, sistemática, etología, ecología, dinámica poblacional y rutas migratorias de los Quirópteros, así como sobre las características medioambientales de los ecosistemas de los murciélagos hospedadores, con exposición de ejemplos concretos en España.

SUMMARY

An account of all the helminth species parasiting Bats known in Spain up to the present is carried out. Several general considerations on the applied interest of the study of belminths from bats are largely discussed, with emphasis on the utility of helminths as biological tags of the phylogeny, systematics, ethology, ecology, population dynamics and migratory routes of the Chiroptera, as well as of the environmental characteristics of the ecosystems inhabited by the bat hosts. Concrete exemples from Spain are given.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ MASCATO, F.; FACAL MARTÍNEZ, J.; QUINTERO, P., y FERNÁNDEZ ANDRADA, L. (1985a): «Trematodos parásitos de los murciélagos gallegos». *Actas IV Cong. Nac. Parasitol.*: 56.

ALVAREZ MASCATO, F.; GARCÍA OROIS, J.; FACAL MARTÍNEZ, J., y DURÁN, J. C. (1985b): «Estudio de los Nematodos encontrados en murciélagos de la Comunidad Autónoma Gallega». *Actas IV Cong. Nac. Parasitol.*: 57.

ANDERSON, R. M. (1978): «The regulation of host population growth by parasatic species». *Parasitology*, 73, 119-157.

ANDERSON, R. M. (1979): «The influence of parasatic infection on the dynamics of host population growth». En *Population dynamics*. R. M. Anderson, B. D. Turner & L. R. Taylor (eds.), Blackwell Scientific Publ., Oxford, pp. 245-281.

ANDERSON, R. M. (1981): «Population ecology of infectious disease agents». En *Theoretical Ecology: Principles and Applications*. R. M. May (ed.), Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts: 318-355.

ANDERSON, R. M. (1982): «Host-parasite population biology». En *Parasites Their World and Ours*, *Proe. V Int. Cong. Parasitol* (Toronto). D. F. Mettrick & S. S. Desser (ed.), Elsevier Biomedical Press, Amsterdam, pp. 303-312.

ANDERSON, R. M., y GORDON, D. M. (1982): «Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite induced host mortalities». *Parasitology*, 85, pp. 373-398.

ANDERSON, R. M., Y MAY, R. M. (1978): «Regulation and stability of host-parasite interactions. I. Regulatory processes». *J. Anim Ecol.*, 47, 219-247.

ANDERSON, R. M., y MAY, R. M. (1982): «Coevolution of hosts and parasites». *Parasitology*, 85: 411-426.

BAYLIS, H. A. (1938): «Helminths and Evolution». En *Essays on Aspects of Evolutionary Biology*. G. R. Beer (ed.), Oxford Univ. Press, pp. 249-270.

BELDA, M. P.; MATOSES, J. M.; ESTEBAN, J. G., y MAS-COMA, S. (1985): «Estado actual de conocimientos sobre la helmintofauna de Quirópteros en España». *Actas IV Cong. Nac. Parasitol.*: 314.

BOTELLA, P.; OLTRA-FERRERO, J. L.; GRANEL, P., y ESTEBAN, J. G. (1989): «El género *Molinostrongylus* (Skarbilovitch, 1934) (Nematoda: Molineidae) y su especificidad en murciélagos Vespertiliónidos de España». *Actas VI Cong. Nac. y I Cong. Ibér. Parasitol.*: 139.

CHABAUD, A. G. (1959): «Sur la systématique des Nématodes proches de *Spirocerca lupi* (Rud.,

1809)». *Parassitologia*, 1, 129-135.

CHABAUD, A. G. (1965): «Spécificité parasitaire». En *Traité de Zoologie: Nématheïminthes*. Dir. P. P. Grassé, Masson et Cie (ed.), Paris, 4, 548-557,

CHABAUD, A. G., y BRYGOO, E. R. (1964): «L'endemisme chez les helminthes de Madagascar». *C. R. Soc. Biogéogr.*, 356, 3-13.

CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1980): *Indice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, Madrid, 579 pp.

DUSBABEK, F. (1969): «To the phylogeny and zoogeography of bats (Chiroptera) based on the study of their parasitic mites (Acarina). Proc. First Int. Bar Conference (Czechoslovakia, 1968). *Lynx*, 10, 19-24.

ESTEBAN, J. G.; BELDA, M. P.; FAUS, F. V., Y MAS-COMA, S. (1985): «Contribución al conocimiento de la fauna de Digénidos parásitos de Quirópteros españoles». *Actas IV Cong. Nac. Parasitol.*: 104.

ESTEBAN, J. G.; MAS-COMA, S., y HERRERO, J. J. (1987a): «Caracterización del espectro mundial de Helminthos parásitos de Chiroptera (Mammalia). II. Nematodos y Acantocéfalos». *Actas V Cong. Nac. Parasitol.*, 129-130.

ESTEBAN, J. G.; MAS-COMA, S., Y OLTRA-FERRERO, J. L. (1987b): «Caracterización del espectro mundial de Helminthos parásitos de Chiroptera (Mammalia). I. Trematodos Digénidos y Cestodos». *Actas V Cong. Nac. Parasitol.*: 127-128.

ESTEBAN, J. G.; MAS-COMA, S.; OLTRA-FERRERO, J. L., y BOTELLA, P. (1988): «*Aonchotheca moravecii* sp. n. (Nematoda: Trichuridae), a new Nematode from the Longfingered bat, *Myotis capaccinii*, in Spain». *Folia Parasitol.* (en prensa).

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L.; BOTELLA, P., y GRANEL, P. (1989 a): «Consideraciones helmintoecológicas sobre *Rhinolophus* spp. (Chiroptera: Rhinolophidae) en una biocenosis del Levante Español». *Actas VI Cong. Nac. y I Cong. Ibér. Parasitol.*: 141.

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L.; BOTELLA, P.; GRANEL, P., y SERRA-COBO, J. (1989b): «Application de l'Helminthologie dans les études sur les Chiroptères». *XIII Coll. Int. Mammal.* (Banyuls-sur-Mer).

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L.; GRANEL, P., Y CARBAJAL, J. A. (1990). «Etude comparée des communautés helminthiques des populations de *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera) provenant de deux écosystèmes du Levant espagnol». *Actas VII Int. Cong. Parasitol.*, 19 (Sect. 6.A.): 670.

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L., Y MAS-COMA, S. (en prensa): «Helmintofauna de los murciélagos de España. I. Interés sanitario de los quirópteros y estado actual de conocimientos sobre sus helmintos parásitos». *Circ. Far., Barcelona*.

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L., Y MAS-COMA, S. (en prensa): «Helmintofauna de los murciélagos de España. II. Parásitos de *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) (Chiroptera: Vespertilionidae)». *Rev. Ibér. Parasitol.*

ESTEBAN, J. G.; OLTRA-FERRERO, J. L.; SERRA-COBO, J., Y MAS-COMA, S. (1988): «Studies on the influence of hibernation on the helminth community of *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) population (Chiroptera: Vespertilionidae)». *V European Multicoll. Parasitol.*, 8 (Sect. F4): 102.

FAIN, A. (1977): «Observations sur la spécificité des Acariens de la famille Myobiidae. Corrélation entre l'évolution des parasites et de leurs hôtes». *Ann Parasitol. Hum, Comp.*, 52, 339-351.

- FAIN, A. (1981): «Spécificité et évolution parallèle hôtes-parasites chez les Myobiidae (Acari)». En II Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites des Vertébrés. *Mem. Mus. Natn. Hist. Nat.*, sér. A, 123, 77-85.
- FUTUYMA, D. J., y SLATKIN, M. (1983): *Coevolution*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 555 pp.
- GIBSON, D. T., Y MCCARTHY, T. J. (1987): «Bats as hosts of Acanthocephalan parasites». *Helminthol. Abstracts (Series A)*, 56, 159-162.
- GRANEL, P.; BOTELLA, P.; OLTRA-FERRERO, J. L., y ESTEBAN, J. G. (1989): «Sobre el subgénero *Plagiorchis (Plagiorchis)* (Schulz y Skworzov, 1931) (Trématoda: Plagiorchiidae) en murciélagos procedentes de una misma biocenosis en el Levante español». *Actas VI Cong. Nac. y I Cong. Ibér. Parasitol.*: 214.
- HERRERO, J. J.; OLTRA-FERRERO, J. L.; MATOSES, J. M.; ESTEBAN, J. G., Y MAS-COMA, S. (1987): «Sobre la presencia de Nematodos Trichostrongyloideos en los Quirópteros españoles». *Actas V Coñg. Nac. Parasitol.*: 135-136.
- HOFFSTEITER, R. (1981): «Phylogénie des Mammifères: méthodes d'étude, résultats, problèmes». En II Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites des Vertébrés. *Mem. Mus. Natn. Hist. Nat.*, sér. A, 123, 13-20.
- HOLMES, J. C. (1983): «Evolutionary relationships between parasitic helminths and their host». En *Coevolution*. D. J. Futuyma & M. Slatkin (ed.), Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 161-185.
- HOLMES, J. C.; HOBBS, R. P., y LEONG, T. S. (1977): «Populations in perspective: community organization and regulation of parasite populations». En *Regulation of Parasite Populations*. G. W. Esch (ed.), Academic Press, New York-London, pp. 209-245.
- IHERING, H. von (1902): «Die Helminthen als Hilfsmittel der Zoogeographischen Forschung» *Zool. Anz.*, 26, 42-51.
- KENNEDY, C. R. (1975): *Ecological Animal Parasitology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 163 pp.
- KENNEDY, C. R. (1976): *Ecological Aspects of Parasitology*. North Holland Company, Amsterdam-Oxford, 474 pp.
- LÓPEZ-NEYRA, C. R. (1947): *Helminths de los vertebrados ibéricos*. Tomos I, II y III, CSIC, Patronato S. Ramón y Cajal, Inst. Nac. Parasitol., Granada, 1.212 pp.
- MARTÍNEZ GÓMEZ, F.; HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, S.; CALERO CARRETERO, R., y BECERRA MARTELL, C. (1974): «Contribución al conocimiento de los zooparásitos en la provincia de Córdoba. II. Platelminths». *III Reun. Nac. Centros Inv. Ganad. CSIC*, Córdoba, 329-331.
- MAS-COMA, S.; FELIÚ, C.; ESTEBAN, J. C.; BARGUES, M. D., y GALÁN-PUCHADES, M. T. (1990): «Biogeography of Helminths parasitizing mammals in Spain». *VII Int. Cong. Parasitol.*, 29 (sect. 6, C): 736.
- MAS-COMA, S.; GALÁN-PUCHADES, M. T.; FUENTES, M. V.; VALERÓ, M. M., Y JIMÉNEZ, A. M. (1987): «Sobre la composición cuantitativa de las parasitofaunas insulares: posible efecto regulador de las especies parásitas sobre las poblaciones de sus hospedadores». En *Mamíferos y Helminths. Volumen homenaje al Prof. gr. Herman Kahmann en su 81 aniversario*, Barcelona, pp. 217-251.
- MAY, R. M. (1981): *Theoretical Ecology. Principles and Applications*. Blackwell Scientific Publications, Oxford 489 pp.

MAY, R. M. (1985): «Host-parasite associations: their population biology and population genetics». En *Ecology and Genetics of Host-Parasite Interactions*. D. Rollinson & R. M. Anderson (ed.), Academic Press, London, pp. 243-262.

MAY, R. M., y ANDERSON, R. M. (1978): «Regulation and stability of host-parasite population interactions. II. Destabilizing processes». *J. Anim. Ecol.*, 47, 249-267 (46).

MAY, R. M., y ANDERSON, R. M. (1979): «Population biology of infectious diseases. Part II». *Nature*, 280, 455-461.

MAY, R. M., y ANDERSON, R. M. (1983a): «Parasite-host coevolution». En *Coevolution*. D. J. Futuyma & M. Slatkin (ed.), Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 186-206.

MAY, R. M., y ANDERSON, R. M. (1983b): «Epidemiology and genetics in the coevolution of parasites». *Proc. Royal Soc. London*, B 219: 281-313.

MAY, R. M., y ANDERSON, R. M. (1990): «Parasite-host coevolution». *Parasitology*, 100, S 89-S: 101.

MAYR, E. (1957): «Evolutionary aspects of host specificity among parasites of vertebrates». En *I Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites des Vertébrés*. J. G. Baer (ed.), Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel., Neuchâtel, pp. 5-14.

MESZAROS, F., y MAS-COMA, S. (1980): «On some parasitic helminths from Spanish bats». *Parasit. Hung.*, 13, 59-64.

METCALF, M. M. (1929): «Parasites and the aid they give in problems of taxonomy, geographical distribution, and palaeogeography». *Smithsonian Misc. Collections*, 81: 8.

NOBLE, E. R.; NOBLE, G. A., SCHAD, G. A., y MAC INNES, A. J. (1989): *Parasitology. The biology of animal parasites*. Lea y Febiger, Philadelphia, 574 pp.

OLTRA-FERRERO, J. L.; BOTELLA, P.; GRANEL, P.; ESTEBAN, J. G., y MAS-COMA, S. (1989): «Dinámica poblacional de los helmintos característicos en una población de *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) (Chiroptera) durante el período de entrada, permanencia y salida de la hibernación en el NE ibérico». *Actas VI Cong. Nac. y I Cong. Ibér. Parasitol.*: 140.

OLTRA-FERRERO, J. L.; ESTEBAN, J. G.; BOTELLA, P., y TOLEDO, R. (1990): «Analyse des indices d'association fondés sur le caractère présence-absence chez les Digènes de *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera) en Espagne». *Actas VII Int. Cong. Parasitol.*, 24 (Sect. 6 F): 818.

OLTRA-FERRERO, J. L.; HERRERO, J. J.; SERRA-COBO, J.; ESTEBAN, J. G., y MAS-COMA, S. (1987): «Dinámica poblacional anual de *Prosthodendrium (Prosthodendrium) parvouterus* (Bhalerao, 1926) (Chiroptera: Vespertilionidae)». *Actas V Cong. Nac. Parasitol.*: 139-140.

POZO LORA, R. (1960a): «Trematodos de quirópteros de Córdoba». *An. Univ. Hispal Sevilla*, 20, 19-22.

POZO LORA, R. (1960b): «Aportaciones al inventario y ecología de los helmintos españoles. Especies encontradas en Córdoba». *Rev. Ibér. Parasitol.*, 20, 403-410.

RAUSCH, R. L. (1975): «Cestodes of the genus *Hymenolepis* Weiland, 1858 (*sensu lato*) from bats in North America and Hawaii». *Can. J. Zool.*, 53, 1537-1551.

RAUSCH, R. L., y RAUSCH, V. R. (1972): «Observations on Chromosomes of *Dicrostonyx torquatus stevensoni* Nelson and Chromosomal Diversity in Varying Lemmings». *Z. Säugetierk.*, 37, 372-384.

SÁNCHEZ-ACEDO, C.; OTERO, J., y ALBALA-PÉREZ, F. (1974): «Estudio parasitológico en Quirópteros». *Rev. Ibér. Parasitol.*, 34, 245-252.

SCOTT, M. E., y DOBSON, A. (1989): «The role of parasites in regulating host abundance». *Parasitology Today*, 5, 176-183.

SERRA-COBO, J. (1989): *Estudi de la biologia i ecologia de Miniopterus schreibersii*. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, Vol. 1 y 11, 527 + 473 pp.

SERRA-COBO, J. (en prensa): «Quirópteros». En *Enciclopedia de la Fauna Ibérica*, vol. VIII, Ediciones Casteli, Barcelona.

SERRA-COBO, J., y BALCELLS, E. (1986): «Mise á jour des résultats des campagnes de baguage de *Miniopterus schreibersii* dans le NE espagnol et le SE français». *IX^{ème} Coll. Francophone Mammal. - Les Chiroptères-*, Livre d'Actes: 85-98.

SERRA-COBO, J.; BALCELLS, E., y GUASCH, J. F. (1987): «Estudio de la población de *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) de las minas de la Castanya en el macizo del Montseny». *Actas VIII Bienal R. Soc. Española. Hist. Nat.*: 195-201.

SPRATT, D. M. (1990): «The role of Helminths in the biological control of mammals». *Int. J. Parasitol.*, 20: 543-550.

STUNKARD, H. W. (1970): «Trematode parasites of insular and relict Vertebrates». *J. Parasitol.*, 56: 1041-1054.

THENIUS, E. (1979): *Die Evolution der Säugetiere. Eine Übersicht über Ergebnisse und Probleme*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 294 pp.

VAUCHER, C. (1975): «Sur quelques Trématodes parasites de Chiroptères et d'Insectivores». *Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat.*, 98: 17-25.

GLOSARIO

Diheteroxeno: término empleado para designar a una especie parásita que ostenta un ciclo biológico indirecto, con intervención de dos hospedadores: uno definitivo y otro intermediario.

Escólex: término empleado para designar la región cefálica o «cabeza» de un Cestodo, consistente en una dilatación de forma variada y que para desarrollar su función de fijación está dotada de una serie de órganos adecuados (ventosas, surcos, ganchos, espinas, o combinaciones de éstos).

Estenoxeno: término empleado para designar a una especie parásita que puede vivir en especies hospedadoras directamente emparentadas (especies de un mismo género, por ejemplo).

Eurixeno: término empleado para designar a una especie parásita que puede vivir en numerosas especies hospedadoras, con afinidades más ecológicas que sistemáticas.

Heteroxeno: término empleado para designar a una especie parásita que ostenta un ciclo biológico de evolución indirecta, es decir, con alternancia de hospedadores, necesitando de varios hospedadores para cumplir todo su ciclo biológico.

Hospedador intermediario: término empleado para designar a toda aquella especie hospedadora que alberga la forma larvaria o asexuada de una determinada especie parásita.

Hospedador paraténico: término empleado para designar a todo aquel hospedador intermediario completamente innecesario en el ciclo biológico de una determinada especie parásita, pero que puede introducirse en la cadena biológica seguida por el ciclo, entre el último hospedador intermediario (al que ingiere) y el hospedador definitivo (que lo depreda), albergando, pues, la larva infestante que sufre un reencapsulamiento con finalidades de espera, sin que haya transformación morfológica ni fisiológica alguna.

Monoxeno: término empleado para designar a una especie parásita que ostenta un ciclo biológico de evolución directa, es decir, sin alternancia de hospedadores, efectuándose enteramente en el mismo hospedador o en parte en el medio externo; la especie parásita necesita, por tanto, de un solo hospedador para cumplir todo su ciclo biológico.

Oioxeno: término empleado para designar a una especie parásita que nada más puede vivir, en una especie hospedadora.

Oligoxeno: término empleado para designar a una especie parásita que puede vivir en especies hospedadoras relacionadas filogenéticamente de un mismo grupo (especies de una misma familia, por ejemplo).

Prevalencia: término usualmente expresado como un porcentaje y que hace referencia al número de individuos de una especie hospedadora parasitados por una determinada especie parásita en relación al número de especies hospedadoras analizadas.

Rostelo: término empleado para designar un órgano musculoso apical, protáctil y retráctil, alojado en una bolsa (bolsa o vaina del rostelo) a veces poco manifiesta, que puede ser inerme o armado (con ganchos), y que se encuentra presente en algunas especies de Cestodos, si bien en otras puede faltar o ser muy rudimentario.

Triheteroxeno: término empleado para designar a una especie parásita que ostenta un ciclo biológico indirecto, con intervención de tres hospedadores: uno definitivo y dos intermediarios.