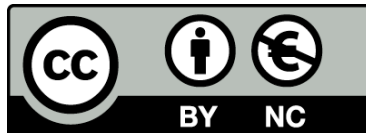




UNIVERSITAT_{DE}
BARCELONA

**Factores que influyen en la incidencia
de la leishmaniosis canina a través de un estudio
epidemiológico longitudinal en el foco de
la comarca del Priorato (Tarragona)**

Soledad Castillejo González



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

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

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

DEPARTAMENT DE
MICROBIOLOGIA I
PARASITOLOGIA
SANITÀRIES
UNITAT DE
PARASITOLOGIA



UNIVERSITAT DE BARCELONA



**Factores que influyen en la incidencia de la
leishmaniosis canina a través de un estudio
epidemiológico longitudinal en el foco de la comarca del
Priorato (Tarragona)**

Tesis Doctoral

Soledad Castillejo González

Diciembre 2007

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0701432080

UNIVERSITAT DE BARCELONA

FACULTAT DE FARMÀCIA

DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA I PARASITOLOGIA SANITÀRIES

PROGRAMA DE DOCTORAT: MICROBIOLOGIA I PARASITOLOGIA CLÍNQUES
(Bienio 1994-1996)

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCIDENCIA DE LA LEISHMANIOSIS
CANINA A TRAVÉS DE UN ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO LONGITUDINAL
EN EL FOCO DE LA COMARCA DEL PRIORATO (TARRAGONA)**

Memoria presentada por SOLEDAD CASTILLEJO GONZÁLEZ para optar al título de Doctora en
Farmacia por la Universitat de Barcelona

Directora: Dra. Montserrat Gállego Culleré, Profesora Titular de la Unitat de Parasitologia del Departament
de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries de la Universitat de Barcelona

Autoriza la presentació



Dra. Montserrat Gállego Culleré

Directora



Soledad Castillejo González

Doctoranda

<u>ÍNDICE</u>	<u>Pág</u>
<u>I.- PARTE TEÓRICA</u>	1
I.1.- LAS LEISHMANIOSIS	3
I.1.1.- <u>EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LEISHMANIOSIS (LEISHMANIA INFANTUM)</u> <u>EN EL VIEJO MUNDO</u>	5
I.1.1.1.- EL AGENTE PATÓGENO.....	6
I.1.1.2.- EL RESERVORIO.....	10
A) <i>RESERVORIO CANINO</i>	10
A) <i>OTROS RESERVORIOS</i>	13
I.1.1.3.- EL VECTOR.....	18
I.1.1.3.1.- <i>POSICIÓN TAXONÓMICA</i>	18
I.1.1.3.2.- <i>DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</i>	19
I.1.1.3.3.- <i>MORFOLOGÍA</i>	20
I.1.1.3.4.- <i>BIOLOGÍA Y ETOLOGÍA</i>	23
I.1.1.3.5.- <i>PAPEL VECTORIAL DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LEISHMANIOSIS</i> ...	27
I.1.2.- <u>ANTECEDENTES DEL FOCO DE LEISHMANIOSIS DEL PRIORAT</u>	31
I.2.- HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO	37
I.2.1.- <u>OBJETIVOS</u>	37
I.2.2.- <u>PLAN DE TRABAJO</u>	38
<u>II.- PARTE EXPERIMENTAL</u>	41
II.1.- ZONA DE ESTUDIO	43
II.1.1.- <u>FISIOGRAFIA</u>	43
II.1.1.1.- <u>SITUACIÓN GEOGRÁFICA</u>	43
II.1.1.2.- <u>EL SUELO</u>	45
II.1.1.3.- <u>LA RED HIDROGRÁFICA</u>	46
II.1.1.4.- <u>EL CLIMA</u>	47
II.1.1.5.- <u>LA VEGETACIÓN</u>	52
II.1.2.- <u>MUNICIPIOS PROSPECTADOS</u>	53
II.2.- ESTUDIO DE LA LEISHMANIOSIS CANINA	59
II.2.1.- <u>TIPO DE ENCUESTA REALIZADA</u>	59
II.2.2.- <u>POBLACIÓN PROSPECTADA</u>	60

II.2.3.- <u>IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL</u>	60
II.2.4.- <u>DIAGNÓSTICO CLÍNICO</u>	61
II.2.5.- <u>DIAGNÓSTICO INMUNOLÓGICO</u>	62
II.2.5.1.- TOMA DE MUESTRAS.....	62
II.2.5.2.- CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA.....	63
II.2.5.3.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DOT-ELISA.....	64
II.3.- ESTUDIO DEL VECTOR	71
II.3.1.- <u>MÉTODOS DE CAPTURA</u>	71
II.3.1.1.- CAPTURAS MEDIANTE PAPELES ADHESIVOS.....	72
II.3.1.2.- CAPTURAS MEDIANTE TRAMPAS LUMINOSAS.....	72
II.3.2.- <u>DESCRIPCIÓN DE LOS BIOTOPOS PROSPECTADOS</u>	76
II.3.3.- <u>ÉPOCAS DE CAPTURA CON PAPELES ADHESIVOS</u>	86
II.3.3.1.- SUPERFICIE ESTUDIADA.....	89
II.3.4.- <u>ÉPOCAS DE CAPTURA CON TRAMPAS LUMINOSAS</u>	92
II.3.4.1.- PROSPECCIÓN CON TRAMPAS LUMINOSAS.....	92
II.3.5.- <u>RECOLECCIÓN Y TOMA DE DATOS</u>	100
II.3.5.1.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON PAPELES ADHESIVOS.....	100
II.3.5.2.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON TRAMPAS LUMINOSAS.....	100
II.3.6.- <u>FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN</u>	101
II.3.6.1.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON PAPELES ADHESIVOS.....	101
II.3.6.2.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON TRAMPAS LUMINOSAS.....	102
II.3.7.- <u>MONTAJE DE LOS FLEBOTOMOS</u>	102
II.3.8.- <u>IDENTIFICACIÓN</u>	103
II.3.9.- <u>DETERMINACIÓN DE LA EDAD FISIOLÓGICA</u>	106
III.- RESULTADOS	109
III.1.- RESERVORIO CANINO	111
III.1.1.- <u>PREVALENCIA GLOBAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA EN LA COMARCA DEL PRIORAT</u>	111
III.1.2.- <u>DISTRIBUCIÓN DE LA LEISHMANIOSIS EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN CANINA</u>	113
III.1.2.1.- INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD.....	113
III.1.2.2.- INFLUENCIA DE LA EDAD.....	115
III.1.2.3.- INFLUENCIA DEL SEXO.....	115

III.1.2.4.- INFLUENCIA DE LA LONGITUD DEL PELO.....	118
III.1.2.5.- INFLUENCIA DEL TAMAÑO.....	118
III.1.2.6.- RELACIÓN SINTOMATOLOGÍA- SEROLOGÍA.....	119
III.1.2.7.- EVOLUCIÓN SEROLÓGICA.....	121
III.1.3.- <u>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA</u>	124
III.1.3.1.- ESTUDIOS DE PREVALENCIA.....	124
III.1.3.2.- ESTUDIOS DE INCIDENCIA Y FUERZA DE INFECCIÓN.....	127
III.2.- FLEBOTOMO VECTOR	132
III.2.1.- <u>PAPELES ADHESIVOS</u>	132
III.2.1.1.- RESULTADOS GLOBALES.....	132
III.2.1.1.1.- <i>ESTUDIO CUALITATIVO: RIQUEZA ESPECÍFICA</i>	132
III.2.1.2.- ESTUDIO CUANTITATIVO.....	133
A) <i>ABUNDANCIA Y FRECUENCIA GLOBAL</i>	134
B) <i>DENSIDAD GLOBAL</i>	136
III.2.1.3.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS DE ENDEMIAS.....	137
A) <i>ZONA DE ALTA ENDEMIAS</i>	137
B) <i>ZONA DE MEDIA ENDEMIAS</i>	139
C) <i>ZONA DE BAJA ENDEMIAS</i>	141
III.2.1.4.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS (URBANA, SUBURBANA Y RURAL).....	143
A) <i>ZONA URBANA</i>	143
B) <i>ZONA SUBURBANA</i>	145
C) <i>ZONA RURAL</i>	146
III.2.1.5.- DISTRIBUCIÓN DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LOCALIDADES DE CAPTURA.....	148
<i>TORROJA</i>	148
<i>MARÇÀ</i>	150
<i>PRADELL</i>	153
<i>CORNUDELLA</i>	156
<i>ULLDEMOLINS</i>	159
<i>MARGALEF</i>	163
III.2.1.6.- FENOLOGÍA.....	166

<i>Phlebotomus perniciosus</i>	166
<i>Phlebotomus ariasi</i>	168
III.2.2.- <u>TRAMPAS CDC</u>	177
III.2.2.1.RESULTADOS GLOBALES.....	177
III.2.2.1.1.- <i>ESTUDIO CUALITATIVO: RIQUEZA ESPECÍFICA</i>	177
III.2.2.1.2.- <i>ESTUDIO CUANTITATIVO</i>	177
III.2.2.1.3.- <i>ABUNDANCIA Y FRECUENCIA GLOBAL</i>	178
III.2.2.1.4.- <i>NÚMERO DE FLEBOTOMOS POR TRAMPA-NOCHE</i>	178
III.2.2.2- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS DE ENDEMIAS.....	179
A) <i>ZONA DE ALTA ENDEMIAS</i>	179
B) <i>ZONA DE MEDIA ENDEMIAS</i>	181
C) <i>ZONA DE BAJA ENDEMIAS</i>	182
III.2.2.3.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS (URBANA, SUBURBANA Y RURAL).....	184
A) <i>ZONA URBANA</i>	184
B) <i>ZONA SUBURBANA Y/O PERIURBANA</i>	186
C) <i>ZONA RURAL</i>	187
III.2.2.4.- DISTRIBUCIÓN DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LOCALIDADES DE CAPTURA.....	189
<i>TORROJA</i>	189
<i>MARÇÀ</i>	191
<i>PRADELL</i>	193
<i>CORNUDELLA</i>	194
<i>ULLDEMOLINS</i>	196
<i>MARGALEF</i>	198
III.2.2.5.- FENOLOGÍA.....	200
III.2.2.6.- ESTUDIO DE LA EDAD FISIOLÓGICA.....	202
IV.- <u>DISCUSIÓN</u>	207
IV.1.- RESERVORIO CANINO	209
IV.1.1.- <u>ESTUDIOS DE PREVALENCIA</u>	209
IV.1.2.- <u>DISTRIBUCIÓN DE LA LEISHMANIOSIS EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN CANINA</u>	215

IV.1.3.- <u>RELACIÓN SINTOMATOLOGÍA-SEROLOGÍA</u>	222
IV.1.4.- <u>EVOLUCIÓN SEROLÓGICA</u>	225
IV.1.5.- <u>ESTUDIOS DE PREVALENCIA SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA</u>	231
IV.1.6.- <u>INCIDENCIA Y FUERZA DE INFECCIÓN</u>	235
IV.2.- FLEBOTOMOS VECTORES	237
IV.2.1.- <u>PAPELES ADHESIVOS</u>	237
IV.2.1.1.- ANÁLISIS CUALITATIVO.....	238
IV.2.1.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	241
IV.2.1.3.- FENOLOGIA.....	251
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	252
<i>Phlebotomus ariasi</i>	255
IV.2.2.- <u>TRAMPAS DE LUZ (CDC)</u>	259
IV.2.2.1.- ANÁLISIS CUALITATIVO.....	259
IV.2.2.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	259
IV.2.2.3.- FENOLOGÍA.....	263
IV.2.2.4.- EDAD FISIOLÓGICA.....	265
IV.2.3.- <u>COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN EL TIPO DE TRAMPA UTILIZADA (PAPELES ADHESIVOS O TRAMPAS DE LUZ)</u>	266
IV.2.3.1.- RESULTADOS GLOBALES.....	267
IV.2.3.1.1.- ANÁLISIS CUALITATIVO.....	267
IV.2.3.1.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	269
	277
IV.2.3.2.- COMPARACIÓN DE LA FENOLOGÍA.....	275
IV.3.- CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS DEL FOCO DE LEISHMANIOSIS CANINA DEL PRIORAT	279
V.- <u>CONCLUSIONES</u>	295
VI.- <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	301

El futuro tiene muchos nombres.
Para los débiles, lo inalcanzable,
Para los temerosos, lo desconocido.
PARA LOS VALIENTES, SU OPORTUNIDAD

La realización de esta Tesis no hubiera sido posible sin la colaboración de muchas personas a las cuales quiero expresar mi agradecimiento.

En primer lugar, y de forma muy especial, a la Dra. Montserrat Gállego Culleré, Profesora Titular de la Unitat de Parasitologia de la Facultat de Farmacia de la Universitat de Barcelona, por su valiosa contribución al presente trabajo, tanto en el terreno profesional, por su gran conocimiento sobre el tema, como en el terreno personal, por su gran ayuda en todo y su paciencia. Ha sido un proceso muy largo Montse, con momentos difíciles, pero con etapas muy buenas. Espero que las dos nos olvidemos de los malos momentos y recordemos sólo los buenos.

A la Dra. Montserrat Portús Vinyeta, Catedrática jubilada emérita de Parasitologia de la Unitat de Parasitologia de la Facultat de Farmàcia, por haber puesto a mi disposición su amplia experiencia en el campo de la leishmaniosis y por la revisión crítica de la presente Memoria. Siento no haber sabido ordenar mis prioridades de forma más práctica.

Al Dr. Jaume Gállego Berenguer, Catedrático Jubilado de Parasitologia de la Facultat de Farmàcia quien, de forma totalmente desinteresada, y durante todos estos años me ha aportado sus conocimientos en el campo de la Parasitologia, ha realizado la iconografía que se adjunta y efectuó la revisión crítica del presente trabajo. Tengo todavía muy presente la siguiente frase suya "La duda siempre se recoge". Sólo decirle que lo que más siento es haber tardado tanto y no poder tenerle en mi tribunal como me hubiese gustado. Sé que esta Tesis le hace especial ilusión.

A las Dras. Roser Fisa Saladrigas y Cristina Riera, Profesoras Titulares de la Unitat de Parasitologia de la Facultat de Farmàcia, por su colaboración en el trabajo de campo y por su aportación en el terreno de la leishmaniosis canina.

A todos los miembros del equipo de Leishmaniosis, en especial a Laura Iniesta por todo lo que ella y yo sabemos, a Liliana Montoya por estar siempre. A Silvia Tebar, a Mireia Vergés, a Magda Alcover, a Paulo López-Chejade, por esos ratos de ocio que hemos compartido. A Cristina Ballart quien, a pesar de llevar poco tiempo en el equipo y casi no conocerme, también me ha ayudado.

También quiero que queden entre estas líneas, personas que una vez formaron parte de nuestro equipo y que ahora se encuentran en otros lugares, pero yo no olvido: Maria de Colmenares, Sara Torras, Sonia Agudelo, Asunta Busato y, en especial, a M^a Jesús Aisa, con la que compartí hace muchos años mesa en el laboratorio, me inició en el Dot-ELISA e hicimos divertidas expediciones al Priorat, recuerdo la época con mucho cariño.

Al Dr. Ezequiel Martínez Ortega, Profesor Titular del Departamento de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, por sus valiosos comentarios sobre la fenología de los flebotomos.

A la Dra. Eliane Guilvard, del Laboratoire d'Écologie Médicale de la Facultad de Medicina de la Universidad de Montpellier, por su aportación en todo lo que respecta a los flebotomos.

Al Dr. Bernard Pesson, del laboratorio de Parasitologie de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Estrasburgo, quien ha tenido la amabilidad de leer la Memoria una vez finalizada y aportar su grano de arena con sus comentarios.

Al personal del Laboratoire de Parasitologie de la Facultad de Medicina de Montpellier, especialmente al Dr. Patrick Bastien, por sus enseñanzas en otros campos de estudio de las leishmanias durante el periodo que pudimos disfrutar de una Acción integrada para desplazarnos a este centro.

A los Veterinarios de la comarca del Priorat, que tan amablemente han colaborado en la obtención de muestras del reservorio canino, y a los habitantes de dicha comarca por su predisposición para ayudarme a realizar este trabajo.

Quiero aprovechar para dar las gracias a toda la Unidad de Parasitología por haber estado a mi lado en aquellos momentos que fueron tan difíciles para mí, por haber podido contar con todos vosotros, sin excepción, unos con un apoyo logístico y otros por haberme servido de apoyo psíquico.

A Olga Gonzalez-Moreno, gracias por todos los momentos en que te he necesitado (a cualquier hora de la mañana o de la noche), por saber escuchar, en aquellos días tan difíciles, por saber dar un consejo y callar.

A Matías Segovia por los cafés y las grandes charlas. Mi gran amigo.

A Mercedes Villa, por tener tanto en común. La generación D.L.D. desaparece.

A Enriqueta Macías, por los principios.

A Begoña Barenys y a Isidro Chaves por haberme escuchado y animado todos estos años.

A mis padres, por la dedicación exclusiva e incondicional con vuestros hijos y vuestro nieto, por vuestra ayuda, vuestro amor, vuestro sacrificio, vuestros consejos, por que sin ellos yo no hubiese conseguido esto. Sobre todo por vuestra infinita paciencia en el tema, perdón.

A mi hermano, porque tus comentarios me animaban tanto a continuar y a querer acabar lo iniciado. Prometo a partir de ahora continuar tus consejos y hacer aquello que nunca hice.

A mi marido, por estar, por levantarme cuando me hundían, por no importarte el final. Perdón por no haber estado siempre cuando debía.

A ti Tesoro, a lo que mamá, más quiere, has sido mi impulso. Gracias al afán que tiene una madre por enseñar las cosas bien a sus hijos, yo he acabado este trabajo, para que aprendas que todo lo que se empieza hay que terminarlo. Espero que algún día te sientas orgulloso de mamá.

A todas las personas que no he nombrado en primera persona, pero que pertenecen al Laboratorio de Parasitología que siempre se interesaron por mi trabajo y me apoyaron en todo momento.

A todas aquellas personas que han aceptado formar parte del Tribunal que ha de juzgar las Tesis, Dres. Jordi Cairó, Ricardo Molina, Francisco Morillas, Montserrat Portús y Cristina Riera, y que han aportado valiosos comentarios y resuelto dudas antes de la impresión definitiva de la Memoria. También a todos aquellos que han aceptado actuar como suplentes.

A los organismos que con su financiación por medio de la concesión de diversos proyectos han permitido la realización del trabajo que se presenta (Proyectos SPGC PB86-0546 y PB94-0865, CICYT SAL90-0960-C02-01 y HF1997-0032).

No quiero olvidarme de mencionar y dar las gracias a los perros que amablemente (algunos y otros no tanto) se dejaban pinchar y a esos "mosquitos" que, aunque engañados, caían en mis trampas. Sin ellos, este trabajo, tampoco hubiese sido posible.

I.- PARTE TEÓRICA

I.- PARTE TEÓRICA

I.1.- LAS LEISHMANIOSIS

Las leishmaniosis constituyen un conjunto de parasitosis del hombre y de los mamíferos, con afectación visceral y tegumentaria, de distribución cosmopolita, estando únicamente ausentes de la Antártica (Gállego, 2004; Rose y col., 2004; WHO, 2000). En los últimos años, se viene considerando a la leishmaniosis como una enfermedad emergente y/o re-emergente junto a otras que están también transmitidas por artrópodos (Ashford, 2000; Desjeux, 2001).

La OMS (WHO, 2000) considera que son endémicas en 88 países (72 en vías de desarrollo y 16 desarrollados). Se estima que, en todo el mundo, unos 350 millones de personas están expuestos a contraer la enfermedad y que unos 12 millones la padecen. Globalmente la incidencia anual es de 1,5 a 2 millones de nuevos casos de leishmaniosis cutánea y 500.000 nuevos casos de leishmaniosis visceral (Ashford y col., 1992). Por otro lado, se calcula que las pérdidas por discapacidad en el conjunto de la población afectada son de 2 millones de personas (WHO, 1995). Sin embargo, la incidencia real debe ser muy superior, ya que la subdeclaración es importante, fundamentalmente por ser enfermedades de transmisión rural localizadas en zonas remotas y discontinuas, porque muchos casos no son diagnosticados por falta de atención médica o por ser asintomáticos, porque la mayoría de los datos oficiales se obtienen exclusivamente a partir de la detección pasiva y porque es Enfermedad de Declaración Obligatoria en sólo 40 países de los 88 afectados de leishmaniosis (Badaró y col., 1986; Gállego y Riera, 2001).

En España, la incidencia anual de la leishmaniosis humana se sitúa en 0,3 casos por 100.000 habitantes, donde fué Enfermedad de Declaración Obligatoria desde 1982 (Alvar, 1994) hasta 1996, desde ese año pasó a ser de notificación regional, por lo que sólo se registra semanalmente en aquellas Comunidades Autónomas donde se estima oportuno y el recuento nacional se hace al finalizar cada año.

Las leishmaniosis están causadas por protozoos del género *Leishmania* que se localizan y multiplican, bajo el estadio de amastigota, en las células macrofágicas del sistema fagocítico mononuclear de mamíferos y reptiles sauriomorfos. Su ciclo biológico se completa con el concurso de hospedadores invertebrados, dípteros nematóceros de la

familia Psychodidae subfamilia Phlebotominae, en cuyo tubo digestivo el parásito, bajo las formas promastigota y paramastigota, se multiplica extracelularmente (Gállego y Riera, 2001).

Este ciclo biológico común presenta distintas modalidades epidemiológicas, dependiendo del tipo de hospedador vertebrado. Esencialmente, las leishmaniosis son zoonosis en las que el hombre se ha introducido, más o menos accidentalmente, en su ciclo biológico. Garnham (1965) establece tres tipos epidemiológicos en función del hospedador vertebrado (Figura 1):



Figura 1.- Tipos de ciclos epidemiológicos según Garnham

1) Ciclo enzoótico o primario, el más primitivo, en el que diversas especies de mamíferos salvajes actúan como hospedadores vertebrados del parásito, con la introducción accidental del hombre en el ciclo bio-ecológico.

Ejemplos de ciclo primario serían las leishmaniosis mucó-cutáneas del Nuevo Mundo, causadas por especies del complejo *Leishmania brasiliensis*, en las que los osos hormigueros, los perezosos y las zarigüeyas actúan como reservorios, o la leishmaniosis visceral de las zonas desérticas de Asia Central, causada por *Leishmania infantum*, en la que el chacal es a la vez el hospedador principal y reservorio de la afección humana.

2) Ciclo zooantroponótico o secundario, en el que la desaparición del reservorio salvaje del entorno humano permite la adopción, por parte del parásito, de animales domésticos susceptibles, entre ellos el perro, tal y como ocurre en nuestras leishmaniosis autóctonas debidas a *L. infantum*.

3) Ciclo antroponótico o terciario, en el que el reservorio animal desaparece y el hombre es el único hospedador vertebrado del parásito, tal y como sucede con la leishmaniosis visceral ocasionada por *Leishmania donovani* en la India y zonas meridionales de China y con la leishmaniosis cutánea producida por *Leishmania tropica* en el Norte de África.

En los focos naturales de infección existe un equilibrio constante entre el agente patógeno, los vectores, los hospedadores vertebrados y el entorno que los rodea. El conocimiento profundo de estos factores, su interrelación y su relación con el entorno permite entender como *Leishmania* logra circular y mantenerse, adaptándose a las condiciones del medio.

I.1.1.- EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LEISHMANIOSIS (*LEISHMANIA INFANTUM*) EN EL VIEJO MUNDO

En los países de la cuenca mediterránea occidental europea (España, Francia, Italia y Portugal), la leishmaniosis se comporta como una enfermedad hipoendémica.

Los focos de leishmaniosis se incluyen entre los de tipo secundario de Garnham, en los que el perro actúa como principal reservorio de la enfermedad y el hombre como víctima accidental de la afección.

Este carácter zoonótico de la enfermedad tiene connotaciones especiales en los individuos que presentan co-infección *Leishmania/Virus* de la Inmunodeficiencia Humana (VIH). Alvar y Jiménez (1994) cuestionan el papel del perro como fuente de infección de las leishmanias en estos pacientes en que se aíslan, en más de la mitad de los casos y como causantes de leishmaniosis visceral, zimodemas de *L. infantum* considerados como dermatropos y que no se encuentran en el perro (Gállego y col., 2001). Chicharro y col. (1999) señalan que, en estos casos de co-infección, la mayoría en individuos drogo-dependientes, el parásito puede pasar de un individuo a otro mediante las jeringuillas y que el hombre actuaría como reservorio. Esta teoría ha sido confirmada experimentalmente por Morillas-Márquez y col. (2002).

Por otro lado, la aparición de este nuevo grupo de riesgo de adquisición de una leishmaniosis ha hecho que varíe considerablemente la epidemiología de esta enfermedad, principalmente de la forma visceral. Así, mientras que el Kala-azar era considerado como una enfermedad fundamentalmente infantil (Botet y Portús, 1993), en el periodo de 1990 a 1998, 31 países han descrito 1440 casos (835 en España) de co-infección en adultos, principalmente en el sur-este de Europa y aproximadamente el 50% de estos casos se han declarado en los dos últimos años mencionados. Hay que tener en cuenta que las cifras reales son mayores puesto que, en la actualidad, la leishmaniosis no está declarada oficialmente como enfermedad oportunista y en consecuencia es raramente descrita por el sistema de notificación del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (WHO, 2000).

1.1.1.1.- EL AGENTE PATÓGENO

Las leishmaniosis están causadas por diferentes especies de protozoos flagelados, kinetoplastidos tripanosomátidos, del género *Leishmania*. Este género comprende 3 subgéneros (*Leishmania*, *Viannia* y *Sauroleishmania*). Los dos primeros, que incluyen 17 complejos filogenéticos (Rioux y col., 1990; Thomaz-Soccol y col., 1993a; b), son responsables de las leishmaniosis en el hombre y otros mamíferos (O.M.S., 1990), mientras que el subgénero *Sauroleishmania* incluye a parásitos de reptiles, aunque alguna especie pueden picar también a mamíferos, incluyendo el hombre (Lawyer y Perkins, 2000). Existen unas 20 especies de *Leishmania* que afectan al hombre (Desjeux, 1996).

Hasta la década de los ochenta se creía en la existencia, en Europa, de dos especies distintas de *Leishmania* causantes de la distinta patología en el hombre: *L. donovani*, responsable del Kala-azar o leishmaniosis visceral, y *L. tropica*, responsable del botón de Oriente o leishmaniosis cutánea (Botet y Portús, 1993).

Las técnicas actuales de identificación del parásito, entre ellas el análisis electroforético de isoenzimas, permitieron demostrar la existencia de una especie, *L. infantum*, como única responsable tanto de las leishmaniosis humanas, visceral y cutáneas, como caninas en los focos del Mediterráneo (Abranches y col., 1986; Alvar y Ortiz, 1987; Gramiccia y col., 1986; Lanotte y col., 1981; Maazoun y col., 1981; Moreno y col., 1986; Portús y col., 1989; Pozio y col., 1985; Rioux y col., 1980).

Esta especie se encuentra en una amplia zona de la región Paleártica y en una pequeña parte de la región Oriental (extremo sur de la Península Arábiga) (Ashford y Bettini, 1987; WHO, 2000). La mayoría de los focos mediterráneos están incluidos entre las isoterms de 5°-10°C en Enero y 20-30°C en Julio. Se trata de regiones en que las temperaturas medias invernales difieren considerablemente de las estivales.

Hasta la fecha se han identificado 40 zimodemas de *L. infantum* en el Viejo Mundo (Tabla 1), de los que tan solo el zimodema MON-1 ha sido aislado e identificado en Sudamérica, donde *L. infantum* es frecuentemente citada como *L. chagasi*.

En alguna ocasión se ha aislado más de un zimodema en el hospedador humano y canino (Cortés y col., 1997; Pratlong y col., 1989).

Zimodemas	Localización geográfica					Hospedadores		
	España	Francia	Italia	Portugal	Otros	Hombre	Perro	Flebotomo
MON-1 (GR-1)	X	X	X	X	X	X	X ^(a)	X ^(1,2,3,5,6)
MON-11	X ^{??}	X	X			X	X ^{??}	
MON-24 (GR-5)	X	X	X	X	X	X	X	X ^(1,2,3)
MON-27			X			X	X	
MON-28 (GR-10)	X					X		X ⁽¹⁾
MON-29 (GR-6)	X	X	X ^(b)	X		X		X ^(1,2)
MON-30					X	X ^(f)	X	
MON-33 (GR-3)	X	X	X		X	X		X ⁽¹⁾
MON-34	X	X	X		X	X	X ^(c)	
MON-72			X			X	X	X ⁽¹⁾
MON-77	X				X	X	X	X ⁽¹⁾
MON-78			X		X	X		X ⁽¹⁾
MON-80	X		X		X	X		
MON-81					X	X		
MON-98				X	X	X	X	X ⁽⁴⁾
MON-105 (GR-16)	X						X ^(d)	X ⁽¹⁾
MON-108	X	X					X	
MON-111			X			X		
MON-136			X			X		
MON-183 (GR-4)	X	X				X		X ⁽¹⁾
MON-185			X			X		
MON-186 (GR-7)	X							X ⁽¹⁾
MON-187			X			X		
MON-188			X			X		
MON-189			X			X		
MON-190	X		X ^(b)			X		X ⁽¹⁾
MON-198	X					X		
MON-199 (GR-12)	X					X	X	X ⁽¹⁾
MON-201			X			X		
MON-228			X ^(b)			X		
MON-253	X				X ^(e)	X		
MON-267					X	X	X	
MON-278					X		X	
MON-281					X	X		
GR-2	X							X ⁽¹⁾
GR-8	X							X ⁽¹⁾
GR-11	X					X	X	X ⁽¹⁾
GR-13	X							X ⁽¹⁾
GR-14	X							X ⁽¹⁾
GR-17	X							X ⁽¹⁾

MON: Laboratoire d'Écologie Médicale et Pathologie Parasitaire, Montpellier, Francia

GR: Departamento de Parasitología, Facultad de Farmacia, Granada

(1): *P. perniciosus* (2): *P. ariasi* (3): *P. perfiliewi* (4): *P. langeroni* (5): *P. neglectus* (6): *P. tobbi*

Otros: otros focos del Viejo Mundo

(a): además el zimodema MON-1 se ha aislado del zorro, rata negra, gato y mapache (b): se sospecha que la leishmaniosis se ha adquirido en España (c): además el zimodema MON-34 se ha aislado del mapache (d): aislado tras infestación experimental de *P. perniciosus* (e): aislado en Suecia de un paciente que había trabajado en ciudades del Mediterráneo (f): En Sudán se ha aislado una cepa del roedor *Arvicanthis niloticus* (Moreno, 1989) ?? Se trata seguramente de un error

Tabla 1.- Zimodemas de *L. infantum* en el Viejo Mundo: se indican los aislados en el foco europeo del mediterráneo occidental (Modificado de Gállego y col., 2001)

De los 40 zimodemas de *Leishmania infantum* descritos, 31 han sido aislados en el hombre, 15 en el reservorio canino y 20 en el flebotomo (Gállego y col., 2001; Martín Sánchez y col., 2004). Sólo 7 de entre estos zimodemas han sido aislados de todos los hospedadores involucrados en el ciclo epidemiológico de tipo secundario (MON-1, MON-24, MON-72, MON-77, MON-98, MON-199 y GR-11) (Doha y Shetata, 1992; Gramiccia y col., 1992; Jiménez y col., 1995; Maazoun y col., 1981; Maroli y col., 1994; Martín-Sánchez y col., 1999; 2004; Rioux y col., 1984; Shetata y col., 1990; Youssef y col., 1989).

En la cuenca mediterránea europea (Italia, España, Francia y Portugal) se han identificado 35 zimodemas, 23 de ellos en España (Agostoni y col., 1998; Alvar y col., 1997; Alves-Pires y Ribeiro, 1991; Alves-Pires y col., 2001; Cardoso y col., 2002; Chicharro y col., 1999; 2002; Dereure y col., 1999, 2000; Gállego y col., 2001; Gramiccia y col., 1995; Jiménez y col., 1995; Martín-Sánchez y col., 1999; 2004; Montesino y col., 1998; Pratlong y col., 1995; Pratlong y col., 2001).

El zimodema MON-1 es el principal responsable de la leishmaniosis visceral en individuos inmunocompetentes en los que, además, se han citado como responsables de esta patología, presentando un carácter viscerotropo, los zimodemas MON 27, MON-28, MON-30, MON-72, MON-77, MON-81, MON-98, MON-187 (Tabla 2). En este mismo grupo de pacientes actúan con carácter dermatropo responsables de la leishmaniosis cutánea, además del zimodema MON-1, los siguientes: MON-11, MON-24, MON-29, MON-33, MON-78, MON-111 y el zimodema MON 253 (Alvar, 1997; Borzoni y col., 1991; Buffet y col., 1998; Pratlong y col., 1995; Rioux y col., 1980). De éstos, el zimodema MON-24 se ha aislado recientemente de pacientes con afectación visceral sin estar asociado a una inmunodepresión (Aoun y col., 2001; Benikhlef y col., 2001, Martín-Sánchez y col., 2004) y en una paciente sometida a hemodiálisis y con afectación de la mucosa nasal (Maggi y col., 2002).

Otros zimodemas tales como el MON-1, MON-34, MON-80 y el MON-189 han sido aislados de pacientes con afectación cutánea y/o visceral.

Además, los zimodemas MON-1, MON-24, MON-27, MON 34 y MON-111 han sido aislados de pacientes con afectación en las mucosas, los dos primeros en pacientes inmunocompetentes, el tercero en un paciente con tratamiento de hemodiálisis, el cuarto en un paciente VIH positivo y el último en un paciente con síndrome de Down (Aliaga y

col., 2003; Alvar y col., 1990; Cortes y col., 1997; Ferrel y col., 2004; Maggi y col., 2002).

Este tropismo no se cumple en los sujetos con co-infección *Leishmania*/VIH, ya que, en ellos, es frecuente aislar zimodemas considerados como dermatropos en leishmaniosis visceral (Tabla 2). En estos pacientes se han aislado una serie de zimodemas (MON-136, MON-183, MON-185, MON-188, MON-190, MON-198, MON-199, MON-201 y el MON 228) que no se han encontrado en individuos inmunocompetentes, por lo que se desconoce su tropismo.

Zimodemas	Tropismo en el hombre					
	HIV -			HIV+		
	Leishmaniosis cutánea	Leishmaniosis mucocutánea	Leishmaniosis visceral	Leishmaniosis cutánea	Leishmaniosis mucocutánea	Leishmaniosis visceral
MON-1 (GR-1)	X	X	X	X	X	X
MON-11	X					X
MON-24 (GR-5)	X	X ⁽⁵⁾	X			X
MON-27		X	X			
MON-28 (GR-10)	X		X			X
MON-29 (GR-6)	X			X		X
MON-30			X ⁽¹⁾			
MON-33 (GR-3)	X			X		X
MON-34	X		X		X	X
MON-72			X			
MON-77			X			X
MON-78	X					X
MON-80	X		X			X
MON-81			X			
MON-98			X			
MON-111	X	X ⁽⁶⁾				
MON-136						X
MON-183 (GR-4)			X	X	X ⁽²⁾	X
MON-185						X
MON-187			X			
MON-188						X
MON-189	X		X			
MON-190				X ⁽³⁾		X ⁽³⁾
MON-198						X
MON-199 (GR-12)						X
MON-201						X
MON-228						X
MON-253	X					X
MON-267	X ⁽⁴⁾					
MON-281			X			
GR-11	X					
GR-19						X

(1): Encontrado también en post Kala-azar (2): Asociada a leishmaniasis visceral

(3): la cepa se aisló del mismo paciente (4): leishmaniosis cutánea post Kala-azar

(5): paciente sujeto a hemodiálisis (6): paciente con afectación del labio y síndrome de Down

Tabla 2.- Zimodemas de *L. infantum*, encontradas en el hombre inmunocompetente y en co-infección *Leishmania*/VIH

La gran diversidad de zimodemas aislados en el hombre no se corresponde con los citados del reservorio canino, 13, siendo el zimodema MON-1 el principal responsable de la leishmaniosis canina (Abranches y col., 1986; Alvar y Ortiz, 1987; Angelici y col., 1989; Dereure, 1993; Dereure y col., 1986; 2003; Gállego y col., 1993; 2001; Gradoni y col., 1986; Gradoni y col., 1991; Haralambous C, 2007; Knio y col., 2000; Martín Sanchez, 1992; Martín Sanchez y col., 1995; Marty y col., 1988; Moreno, 1989; Portús y col., 1986; Pratlong y col., 1989; Rioux y col., 1986).

En los flebotomos vectores (Tabla 1) se han aislado 20 zimodemas del parásito (Abranches y col., 1986; Alves y col., 1991; Bettini y col., 1986; Gállego y col. 2001; Gradoni y col., 1991; Lucientes-Curdi y col., 1988; Maroli y col., 1987; Maroli y col., 1994; Martín Sanchez, 1992; Martín-Sanchez y col., 1994; 1995; 2004; Moreno, 1989; Moreno y col., 1986; Pires, 1985; Rioux y col., 1986; Rioux y col., 1984; Toledo y col., 2002).

Tras la consulta bibliográfica, se desprende que el perro tan sólo tiene adjudicado el papel de reservorio de 15 de los 31 zimodemas aislados en el hombre (MON-1, MON-11, MON-27, MON-34, MON-72, MON-77, MON-98, MON 199, MON 267 y el zimodema GR-11). Esto hace que muchos investigadores se cuestionen la presencia de otros posibles reservorios de *L. infantum* o el posible carácter antroponótico de algunas de las cepas (Alvar y col., 1997; Cruz y col., 2002, Fisa y col., 1999, Morillas-Márquez y col., 2002).

I.1.1.2.- EL RESERVORIO

A) RESERVORIO CANINO

El reservorio de una enfermedad es aquel animal que garantiza la existencia y supervivencia del agente etiológico y es la fuente de infección del hombre en un área endémica (Adler, 1964; WHO, 1984).

El simple hallazgo de leishmanias en un determinado mamífero no es suficiente para atribuirle el papel de reservorio de una leishmaniosis humana. Igual que ocurre con el

hombre, otros mamíferos también pueden introducirse en el ciclo bio-epidemiológico de los parásitos responsables, sin jugar ningún papel importante en la epidemiología de la afección humana.

Para que un animal pueda ser considerado reservorio principal debe reunir las siguientes condiciones en mayor o menor grado (Abranches, 1989; Alvar, 1997; Killick-Kendrick, 1987):

- El animal, a menudo de hábitos gregarios, debe estar representado en número suficiente en el nicho ecológico donde aparece la enfermedad y ser lo bastante longevo para asegurar que es fuente de alimentación para el insecto vector. La relación entre el animal y el flebotomo tiene que ser estrecha.
- El curso de la infección en el animal tiene que ser crónico, para que los parásitos estén presentes en cantidad y tiempo suficientes para asegurar la infección de los flebotomos, no fatal en un corto periodo de tiempo.
- Se requiere que la enzootia sea lo suficientemente abundante para justificar los casos humanos. El contacto entre el flebotomo y el humano tiene que estar garantizado y su área de distribución debe de coincidir con la de la leishmaniosis humana.
- Los aislados de *Leishmania* obtenidos del reservorio, una vez caracterizados con técnicas bioquímicas, deben ser los mismos que los de humano y vector del mismo nicho ecológico.

Un animal es reservorio secundario cuando estas características se reúnen de manera parcial, indicando que la interrelación entre el animal y el protozoo es reciente en términos evolutivos y, por tanto, inestable. Los reservorios pueden ser, a su vez, animales domésticos, peridomésticos o salvajes.

En los países de la cuenca mediterránea, la leishmaniosis sigue el ciclo epidemiológico secundario de Garnham (1965), de tipo zoonótico, con el perro como hospedador principal y reservorio del parásito y el hombre como hospedador secundario (Dereure, 1999; Dereure y col., 1999). En los focos de leishmaniosis de España, Francia, Italia, Grecia y Portugal, el perro actúa como principal reservorio de la leishmaniosis humana, por lo menos, como ya se ha indicado, para aquellos zimodemas que han sido aislados en ambos hospedadores (Tabla 1).

Las seroprevalencias detectadas, indicadoras de la enzootia canina son elevadas, llegando a alcanzar un 50% (Tabla 3), si bien difieren de un foco a otro y también dependen de la procedencia de la muestra estudiada (zona rural o urbana, consultas veterinarias, etc.) (Portús y col., 1987; Botet y col., 1987).

País	Foco	n/N	P (%)	Método diagnóstico	Referencia	
España	Granada	33/615	5,3	IFI	Acedo y col., 1996	
	Granada y Jaén	-/223	12,1	IFI	Acedo y col., 1998	
	Málaga		34,6	IFI	Morillas y col., 1996	
	Córdoba	128/540	23,7	IFI/ELISA	Martinez-Cruz y col., 1990	
	Barcelona	121/617	19,6	IFI	Botet y col., 1987	
	Castellón	6/118	5,1	IFI	Arnedo y col., 1994	
	Valencia	-/1487	19,8		Abellán García, 1997	
	Murcia		9,1		PCPL, 1991 (en Alvar, 2001)	
	Mallorca e Ibiza	-/979	6,4		Abellán García, 1997	
	Ibiza		9,8-21,2		Nieto y col., 2003	
			91/930	9,8	ICF	Chícharro y col., 2004
	Mallorca	222/1541	14,4	IFI	Matas y Rovira, 1989	
		26/100	26	ELISA	Solano-Gallego y col., 2002	
	Madrid	31/591	5,25	IFI	Amela y col., 1995	
		141/1803**	7,8	IFI	Miró y col, 2007	
	Zaragoza	632/2364	26,7	IFI	Lucientes y col.,1990	
	Salamanca	20/384	5,2	IFI	Encinas Grandes y col., 1988	
	5/11*	45,5	IFI	Encinas Grandes y col., 1988		
	Cáceres	56/443	12,6	IFI	Nieto y col., 1989	
Francia	Cévennes	51/3113	1,6	IFI	Lanotte y col.,1977	
	Alpes-marítimos	54/542	10	ELISA	Marty y col., 1988	
Grecia	Atenas	569/1175	48,4	IFAT	Sideris y col., 1996	
Grecia	Atenas	366/1638	22,4	IFAT	Sideris y col., 1999	
Italia	Liguria	468/2123	22,1	IFI	Zaffaroni y col., 1999	
	Elba	175/914	19,1	IFI	Mancianti y col., 1986	
Portugal	Lisboa	155/1792	8,6	IFI	Abranches y col.,1991	

n/N: animales parasitados/animales estudiados

P: prevalencia

*consulta veterinaria **resultados de 10 años de estudio

PCPL: Programa de Control y Prevención de la Leishmaniasis (PCPL) coordinado por el Ministerio de Sanidad y Consumo

Tabla 3.- Seroprevalencia de la leishmaniosis canina en distintos focos europeos

En España, entre un 3-5% de los perros son seropositivos, alcanzando valores de hasta un 20% en focos endémicos (Ministerio de Sanidad, Programa de Control de la leishmaniosis: en Alvar, 1994).

La presencia de otros agentes infecciosos, como protozoos (ehrlichias, anaplasmas, babesias,....) o virus (Corrain y col., 2007; Solano-Gallego y col., 2006), ha sido citada en

el perro en nuestro entorno, en ocasiones de forma concomitante con las leishmanias. Sin embargo, no se ha señalado que puedan ejercer un papel en el curso de la leishmaniosis canina, tal y como sucede con el VIH en la leishmaniosis humana. En cambio, en la leishmaniosis felina se ha señalado que la presencia de algunas virosis no ejerce una influencia positiva en la seropositividad de la leishmaniosis en el gato, al contrario de lo que ocurre con la leucemia del gato (Martín-Sánchez y col., 2007).

Rioux y col. (1971) indican que una prevalencia del 2,5% es suficiente para mantener la endemidad.

Siempre ha llamado la atención la alta seroprevalencia de la leishmaniosis canina y los pocos casos humanos detectados en un mismo foco. Según Abranches (1989), la incidencia de la leishmaniosis humana no se desarrolla siempre en paralelo con la prevalencia de la infección en el perro. Así, en la isla de Ustica, cerca de Sicilia, donde Mansueto y col. (1982) encuentran una seroprevalencia de la leishmaniosis canina del 37% no se tiene noticia de casos declarados de leishmaniosis humana. Las razones que expliquen este hecho pueden ser complejas y están relacionadas con diferentes factores:

- La seroprevalencia de la leishmaniosis canina recoge tanto los casos clínicos como los subclínicos, mientras que la seroprevalencia humana se refiere a casos clínicos declarados (Gramiccia y col., 1990).
- Cuando se realizan encuestas epidemiológicas en humanos mediante pruebas cutáneas con leishmanina, entre el 14 y el 30 % de la población de zonas rurales endémicas ha podido entrar en contacto con el parásito, cifra más aproximada a lo que sucede con el perro (Marty y col., 1992).
- Las distintas apetencias tróficas por parte del vector (Abranches, 1989).

B) OTROS RESERVORIOS

El perro es un buen reservorio de *Leishmania infantum* en el Viejo Mundo y de *L. chagasi* en el Nuevo Mundo. Además, en el Viejo Mundo, el lobo (*Canis lupus*) y el chacal (*Canis aureus*) aparecen parasitados (Dereure 1999), aunque la baja densidad de estos animales y su lejanía del entorno humano les relega a un segundo plano como reservorios (Hamidi y col., 1982; Hervás y col., 1996).

También el zorro, diversas especies de roedores, el gato doméstico y el caballo han sido incriminados en el ciclo bio-epidemiológico de la leishmaniosis (Dereure 1999; Sergent y col., 1912; Solano- Gallego y col., 2002). En el Nuevo Mundo, se considera reservorio secundario de *L. chagasi* el zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*) (Courtenay y col., 1996).

El diagnóstico de la leishmaniosis vulpina se efectuó mediante el empleo de distintas técnicas: cultivo en medio NNN, inoculación experimental al hámster, técnicas serológicas y PCR. En ningún caso el parásito pudo ser visualizado al examen directo de improntas de bazo, hígado y médula ósea. Las prevalencias variaron entre 2-10%, siendo en algunos casos similares a las encontradas en la leishmaniosis canina del mismo foco (Tabla 4).

País	Foco	n/N	P (%)	Método diagnóstico	Referencia
España	Murcia	3/64	4,7	Cultivo	Marín-Iniesta y col., 1982
	Zaragoza	1/17	5,9	Cultivo	Lucientes, 1990 en Aisa , 1991
	Cataluña	2/45	4,4	Dot-ELISA	Aisa y col., 1991
	Guadalajara	50/67	74,6	PCR	Criado-Fornelio y col., 2000
Francia	Cévennes	2/99	2,02	Cultivo	Rioux y col., 1968
Italia	Toscana	1/39*	2,6	Inoc. exp.	Bettini y col., 1980
	Imperia	5/50	10,0	IFI	Mancianti y col., 1994
Portugal	Arrábida	4/71	5,6	Cultivo/IFI	Abranches y col., 1984
	Arrábida	3/5	60	DAT/IFI	Semiao-Santos y col., 1996

n/N: animales parasitados/animales estudiados

P: prevalencia

* Se efectuó la inoculación experimental de homogeneizado de bazo de 39 zorros en un hámster dorado

Tabla 4.- Prevalencia de la leishmaniosis vulpina en distintos focos europeos

Bettini y col. (1980), encuentran una prevalencia de la leishmaniosis vulpina de un 2,6% en un foco de la Toscana (Italia) donde la prevalencia de la leishmaniosis canina es de un 2,9% (Gradoni y col., 1980).

Aisa y col. (1991) señalan una prevalencia del 4,4% en zorros procedentes de Cataluña, utilizando como técnica diagnóstica el Dot-ELISA al título serológico de 1/800, título diagnóstico de una leishmaniosis canina. Estos autores indican la existencia de zorros con títulos bajos de anticuerpos específicos anti-*Leishmania*, hecho frecuente en la leishmaniosis canina en zonas endémicas (Fisa y col., 1992). Este hecho es también señalado por Mancianti y col. (1994) en Italia.

Estos resultados hacen suponer que el zorro, con densidades poblacionales elevadas en algunas zonas y considerado como principal reservorio selvático, por la fuerte sinantropía con el perro, podría introducir la infección en territorios libres de leishmaniosis (Mancianti y col., 1994).

A excepción de un aislado perteneciente al zimodemas MON-89 de *L. infantum* (Moreno, 1989), identificado anteriormente como el zimodema MON-18 de *L. donovani* (Gramiccia y col., 1982), todas las cepas procedentes del zorro a las que se ha podido aplicar la electroforesis de isoenzimas han pertenecido al zimodema MON-1 (Abranches y col., 1984; Alvar y col., 1990; Santos Gomes y col., 1998).

Las ratas, concretamente la rata negra (*Rattus rattus*), han sido encontradas parasitadas por *Leishmania infantum* en España e Italia (Tabla 5).

Especie	País	Foco	n/N	P (%)	Referencia
<i>R. rattus</i>	España	Granada	1/100*	1	Morillas y col., 1985
		Cataluña	0/15	0	Portús y col., 2002
	Italia	Toscana (1)	3/143**	2,1	Bettini y col., 1980
<i>M. spretus</i>	España	Cataluña	0/69***	0	Portús y col., 2002
<i>M. musculus</i>	España	Cataluña	0/9	0	Portús y col., 2002
<i>A. sylvaticus</i>	España	Cataluña	0/28****	0	Portús y col., 2002

n/N: animales parasitados/animales estudiados

P: prevalencia

(1): Otra rata fue hallada parasitada posteriormente por *Leishmania* (Pozio y col., 1981)

* inoculación a hámster de un homogeneizado de bazos de tres ratas

** inoculaciones a hámsters de homogeneizados de bazos de: 3, 5 y 15 ratas respectivamente

***Animales con títulos serológicos por debajo del umbral de positividad ($\leq 1/400$) 7: 10,1%

****Animales con títulos serológicos por debajo del umbral de positividad ($\leq 1/400$) 1: 3,6%

Tabla 5.- Prevalencia de la leishmaniosis en roedores

En ningún caso pudieron observarse parásitos en el examen directo ni a partir del producto patológico. El hallazgo tan sólo pudo realizarse mediante inoculación de bazo de las ratas en el hámster dorado.

Los cinco aislamientos obtenidos fueron identificados como pertenecientes a los zimodemas MON-1 de *L. infantum* (Gonzalez y col., 1987; Gramiccia y col., 1986; Moreno, 1989).

En los últimos años, se han descrito varios casos de leishmaniosis en otros animales domésticos, concretamente el gato y el caballo. Con respecto al gato, Costa Durao y col. (1994) citan el primer caso de leishmaniosis felina en Portugal. Otros casos han sido denunciados en Francia, Italia, España y Suiza (Hervás y col. 1999; Ozon y col., 1998; Poli y col., 2002; Maroli y col., 2007). En el gato se ha descrito tanto la afectación cutánea como visceral (Hervás y col., 1999).

Los datos acerca de la seroprevalencia en este animal son escasos. Poli y col. (2002) aportan datos de Italia, en un trabajo en el que encuentran un único gato seropositivo, por inmunofluorescencia indirecta, entre 110 analizados (0,9%). Maroli y col. (2007) realizan una revisión de los casos de leishmaniosis felina en el sur de Europa. La seroprevalencia de la leishmaniosis felina varía entre un 1,7% en España (Portús y col., 2002) hasta un 68% en Italia (Pennisi, 2002) (Tabla 6).

País	N. de gatos analizados	Seroprevalencia (%)	Referencia
Francia	97	12,4 ^a	Revisado en Pennisi, 2002
Italia	93	59 ^b	Revisado en Pennisi, 2002
	89	68 ^b	Revisado en Pennisi, 2002
	158	1,9 ^b	Revisado en Mancianti, 2004
	203	16,3 ^b	Vita y col., 2005
España	117	1,7 ^c	Portús y col., 2002
	445	6,3 ^d	Solano-Gallego y col., 2007
	180	6,1 ^b	Martín-Sánchez y col., 2007

(a): Western blot

(b): IFI

(c): Dot-ELISA

(d): ELISA.Prot A

Tabla 6.- Seroprevalencia de la leishmaniosis felina en el sur de Europa (datos tomados en parte de Maroli y col., 2007)

Con respecto al caballo, Solano-Gallego y col. (2002) describen 3 casos de leishmaniosis equina, con afectación cutánea. Otros casos de leishmaniosis caballar han sido descrito en Alemania (Koehler y col, 2002) y en Portugal (Rolão y col., 2005).

Las dos únicas cepas aisladas de un gato y un caballo, respectivamente, en el Viejo Mundo, han sido identificadas como *Leishmania infantum* zimodema MON-1 (Ozon y col., 1998; Solano-Gallego y col., 2002).

El papel epidemiológico de estos animales domésticos, próximos al entorno humano, está pendiente de ser discernido, siendo muy escasos los estudios sobre la seroprevalencia de

la leishmaniosis en los mismos. El hecho de que frecuentemente se trate de casos cutáneos, con abundantes formas amastigotas en la piel y con pocos signos clínicos (Portús y col., 2002) hace sospechar la posibilidad de que se constituyan en un buen reservorio de la enfermedad. Una de las condiciones que debe cumplir un buen reservorio, el de la cronicidad, ha sido demostrada por Martín-Sánchez y col. (2007). Por otro lado, Maroli y col. (2007) consiguen la infestación experimental de *P. perniciosus* (21% de flebotomos infestados) a partir de un gato con 6 años de evolución y con títulos bajos de anticuerpos.

Otros animales que se han encontrado seropositivos para la leishmaniosis en Cataluña quedan reflejados en la tabla 7, extraída de Portús y col. (2002). Todos ellos presentaron un título serológico inferior al considerado como positivo para la leishmaniosis canina con la técnica de Dot-ELISA.

Especie	N. Animales	Bajo título Ac ^a	Alto título Ac ^a
Zibelina	15	1	0
Tejón	12	3	0
Geneta	10	2	0
Hurón	6	0	0
Gato salvaje	1	0	0
Cordero	236	28	0
Cabra	122	23	0

(a) Dot-ELISA $\leq 1:400$ (b) Dot-ELISA: $\geq 1:800$

Tabla 7.- Seroprevalencia de la leishmaniosis en diversas especies animales de Cataluña

El tratamiento de los animales infectados ha sido considerado como un buen método de control de la enfermedad humana y canina (Alvar y col., 1994, Gradoni y col., 1987). Sin embargo, los estudios realizados al efecto no demuestran esta teoría. Así, Gradoni y col. (1988), adoptaron la estrategia de tratar a los perros asintomáticos y oligosintomáticos y suprimir a los perros sintomáticos. Al cabo de dos años de control, la prevalencia no variaba demasiado, pero el número de perros oligosintomáticos y sintomáticos disminuían considerablemente.

En Brasil no se ha observado una disminución de la prevalencia de la leishmaniosis humana al eliminar perros seropositivos (Dietze y col., 1997). El hecho de que los perros asintomáticos y sintomáticos sean igualmente infectivos para los vectores (Molina y col., 1994), así como el posible potencial como reservorio del humano asintomático, siendo posible la transmisión hombre-vector-hombre, podrían explicar este fenómeno.

También es importante tener en cuenta la posible transmisión perro-perro a través de transfusiones sanguíneas (de Freitas y col., 2006; Giger y col., 2002), la transmisión congénita (Masucci y col., 2003), así como considerar el encuentro del parásito en orina y semen (Riera y Valladares, 1996).

Killick-Kendrick y col. (1997), propone como método de control alternativo, el uso de collares para los perros impregnados de insecticida, especialmente en lugares donde se produce un aumento de la prevalencia de la enfermedad.

1.1.1.3.- EL VECTOR

Si bien otros artrópodos, como las garrapatas y las pulgas, han sido sospechosos de transmitir la leishmaniosis, este papel está reservado a dípteros nematóceros de la familia Psychodidae subfamilia Phlebotominae. Así lo demuestra el hecho de haber sido encontrados, repetidas veces, como hospedadores de *Leishmania* y de haber podido reproducir, en el laboratorio, el ciclo biológico del parásito. Los intentos de reproducir la infección en otros posibles vectores no han prosperado, con excepción de la transmisión mecánica por las moscas hematófagas *Stomoxys calcitrans* alimentadas sobre una úlcera e, inmediatamente después, puestas a comer sobre un voluntario (Berberian, 1938).

Estos insectos también son considerados vectores del agente etiológico que causa la bartonelosis y de arbovirus que pueden causar enfermedades severas al hombre.

1.1.1.3.1.- POSICIÓN TAXONÓMICA

Los flebotomos constituyen un grupo de pequeños dípteros nematóceros, homogéneo y monofilético, cuya posición taxonómica ha sido objeto de controversia (Léger y Depaquit, 2002). Así, algunos autores consideraban a los flebotomos como rango de familia (Phlebotomidae) (escuela francesa), mientras que otros, tal como se puede apreciar en la clasificación aportada, los consideraban como formando parte de la subfamilia Phlebotominae (escuela inglesa) (Abonnenc y Léger, 1976; Lewis y col., 1977). Actualmente, se considera esta última opción como la más aceptada por parte de los especialistas, existiendo otras 3 subfamilias incluidas entre los Psychodidae (Bruchomyiinae, Trichomyiinae y Psychodinae) además de los Phlebotominae (Léger y Depaquit, 2002).

La posición taxonómica de los flebotomos de Lewis y col. (1977) incluía 5 géneros en el seno de la subfamilia (*Phlebotomus*, *Sergentomyia*, *Brumptomyia*, *Lutzomyia* y *Warileya*), a los que posteriormente se adjuntó el género *Chinius* (Secombe y col., 1993). Esta posición es seguida todavía por los minimalistas. Posteriormente, Léger y Depaquit (1999) incluyen dentro de los flebotomos a 13 géneros basándose en argumentos morfológicos y biogeográficos.

Se considera que el origen de los flebotomos es anterior a los 120 millones de años. La primera especie de este grupo fue descrita en 1786 y, hasta la fecha, se han descrito más de 700 especies (Léger y Depaquit, 2002).

1.1.1.3.2.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La presencia de los flebotomos es sobretodo importante en las regiones tropicales y subtropicales, con algunas especies también distribuidas en zonas templadas del hemisferio norte (hasta 50°N) y del hemisferio sur (hasta 40°S) (Killick-Kendrick, 1999). En el Viejo Mundo se encuentran entre los 45° de latitud norte y los 40° de latitud sur y en América desde Estados Unidos hasta Argentina (Léger y col., 2002). Su distribución geográfica queda limitada a áreas con temperaturas superiores a los 15,6°C al menos durante 3 meses al año. La presencia de los flebotomos no ha sido señalada en Nueva Zelanda ni en las islas del Pacífico (Lane, 1993; Killick-Kendrick, 1990).

Estos dípteros se presentan en una gran variedad de hábitats distribuidos por debajo del nivel del mar (en el Mar Muerto) hasta los 3300m de altitud (en Afganistán) (Killick-Kendrick, 1999). Sin embargo, existe una distribución ecológica de los flebotomos, con especies desérticas, otras de sabana, otras típicas de zonas boscosas, etc. Hay especies cavernícolas, otras que se encuentran a nivel de suelo y otras que se localizan en las copas de los árboles (Léger y Depaquit, 1999).

Los géneros *Phlebotomus* y *Sergentomyia* son los que presentan una distribución geográfica más amplia. El género *Phlebotomus* tiene una afinidad netamente paleártica, mientras que las especies del género *Sergentomyia* están implantadas sobre todo en África subsahariana y en Asia meridional. Ambos géneros están presentes en el Viejo Mundo: en Indomalasia, África al sur del Sahara, Eurasia y África del Norte. Además, el género *Sergentomyia* se encuentra en Oceanía (Léger y Depaquit, 2002) (Fig. 2).

Los géneros *Spelaeophlebotomus*, *Parvidens*, *Grassomyia*, *Spelaeomyia* y *Demeilloni* se encuentran en África, principalmente al sur del Sahara; mientras que los géneros *Chinius* e *Idiophlebotomus* están presentes en China y el último, además, en la India y en Oceanía. El género *Austrophlebotomus* está presente exclusivamente en Oceanía, mientras que los tres restantes, *Brumptomyia*, *Warileya* y *Lutzomyia* están distribuidos en el Nuevo Mundo, en el continente americano (Léger y Depaquit, 1999; 2002).



Fig. 2.- Repartición actual de los principales géneros de flebotomos (Léger y Depaquit, 2002)

I.1.1.3.3.- MORFOLOGÍA

Este capítulo está basado en las obras de: Abonnenc (1972), Léger y Depaquit (1999), Killick-Kendrick (1999), Rodhain y Pérez (1985).

Los flebotomos se reconocen, a simple vista, por su pequeña talla, entre 1-4mm, su color generalmente pálido (amarillento, grisáceo o marrónáceo), aunque algunas especies son prácticamente negras, y por su aspecto peludo y giboso (Fig.3). Es también característica la posición de las alas en reposo, levantadas y formando un ángulo por encima del abdomen. Además, cuando se acercan a picar lo hacen en silencio, a diferencia de los mosquitos.



Fig. 3.- Hembra de *P. perniciosus*

El estudio microscópico permite observar la presencia, en la cabeza (Fig. 4a y b), de un par de antenas formadas por 16 segmentos pilosos que presentan, frecuentemente y entre los segmentos 3° y 5°, unos órganos sensoriales o ascoides en forma de espinas geniculadas y más o menos transparentes. También en la cabeza se encuentran un par de ojos compuestos, un par de palpos maxilares, de 5 segmentos, y las piezas bucales representadas por un labro-epifaringe, un par de mandíbulas, un par de maxilas, una hipofaringe y un labium, formando una proboscis o trompa corta. En los machos, las mandíbulas están ausentes y las maxilas están más reducidas que en las hembras. La unión de la epi- e hipofaringe forman la faringe que presenta una armadura interna, el cibario, utilizada en ocasiones en sistemática.

a)



b)



Fig. 4.- a) Cabeza de flebotomo adulto; b) detalle de los ascoides

En el abdomen se localizan, además de los tres pares de finas y largas patas, un par de alas de venación característica, lanceoladas y muy peludas. Es característica la disposición de las alas cuando los adultos se encuentran en posición de reposo, levantadas formando un ángulo de 45°. La venación alar comprende la presencia de siete nervios longitudinales y de nerviaciones transversales situadas siempre cerca de la base (Fig. 5). Dicha nerviación y la posición relativa de los puntos de inserción de las nerviaciones longitudinales permite individualizar los flebotomos dentro del grupo de los Psicódidos y se utiliza para el diagnóstico a nivel genérico y subgenérico. En los flebotomos, la segunda vena longitudinal está doblemente bifurcada y da lugar a tres venas radiales (R2, R3 y R4), mientras que la cuarta vena longitudinal solamente se bifurca una vez para dar lugar a dos venas medianas (M1 y M2). El resto de las venas longitudinales son simples.

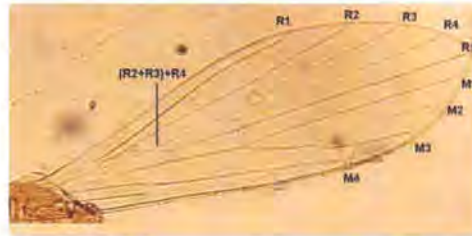


Fig. 5.- Ala de flebotomo

Al final del abdomen, formado por 10 segmentos, se encuentra el aparato genital de ambos sexos (en los tres últimos segmentos, visiblemente modificados). En las hembras (Fig. 6a), la genitalia está formada por un par de espermatecas que están en contacto, en el noveno segmento, con la obertura ventral de la vagina, el atrio genital, rodeado de una pared quitinosa abierta hacia detrás, la furca. La morfología de las espermatecas, constituida por un conducto, un cuerpo y la cabeza, es ampliamente utilizada en sistemática y para la diferenciación de las especies.

En los machos (Fig. 6b), los segmentos 7° y 8° están reducidos y los segmentos 9° y 10° están muy modificados y desarrollados, conformando el aparato copulador o genitalia. Se distinguen un par de apéndices voluminosos y articulados, formados por un segmento basal (coxito) y un segmento apical (estilo), un par de apéndices que nacen a nivel de los coxitos (parámetros), un par de prolongaciones basales (surestilos o lóbulos basales) y un

par de láminas membranosas, soldadas en la cara interna de los surestilos, los cercos. El aparato genital interno comporta la presencia de dos testículos, dos canales deferentes, una vesícula seminal y un canal eyaculador que desemboca en un órgano fuertemente quitinizado, la pompa genital, de donde parten los filamentos genitales que van a parar a la correspondiente valva peniana del aedeago.



a)

b)

Fig. 6.- Extremo abdominal de la hembra (a) y del macho (b) de flebotomo

I.1.1.3.4.- *BIOLOGÍA Y ETOLOGÍA*

Los flebotomos son insectos holometábolos, sufriendo una metamorfosis completa que incluye las fases de huevo, cuatro estadios larvarios, una de pupa y las formas de adultos, macho y hembra (Killick-Kendrick, 1978). Sus hábitats varían de lugares húmedos a regiones muy áridas, con distribución entre el nivel del mar y los 1500 metros (Ready y Croset, 1980).

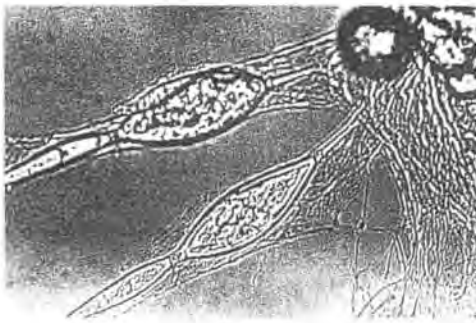
Cada especie de flebotomo posee una biología compleja y propia que incluye los procesos de reproducción, modo de alimentación, dispersión y las otras actividades que inciden directamente sobre su papel vectorial y la lucha antivectorial (O.M.S., 1990).

En las zonas templadas, la disminución de la temperatura en el periodo otoñal, junto con los cambios que se producen respecto al fotoperiodo, a diferentes rangos dependiendo de la altitud y la latitud, inducen a una diapausa, en general, bajo el cuarto estadio larvario (Dolmatova y Demina, 1971; Léger y Depaquit, 1999; Lawyer y Perkins, 2000; Lewis y Ward, 1987; Ready y Croset, 1980). Para algunas especies de áreas más calientes la diapausa tiene lugar bajo el estadio de huevo (Killick-Kendrick, 1999). El desarrollo

larvario tiene lugar a una temperatura constante de unos 28°C (Abonnenc, 1972). También la fluctuación de los periodos de lluvias y la topografía inciden en la instauración de la diapausa (Lewis y Ward, 1987). Los adultos vuelven a emerger cuando incrementa la temperatura en el periodo estival.

El número anual de generaciones depende de la duración de la sesión cálida; como más larga sea ésta más generaciones aparecen. Para la mayor parte de las generaciones paleárticas, existen de una a tres generaciones anuales, pudiendo variar el número de éstas para una especie en función de la latitud. La emergencia de una generación viene marcada por la ascensión brusca de la proporción de hembras que no han efectuado ninguna puesta de huevos (nulfparas, Figura 7a) frente a aquellas que ya han efectuado alguna oviposición (paridas, Figura 7b) (Léger y Depaquit, 1999).

a)



b)

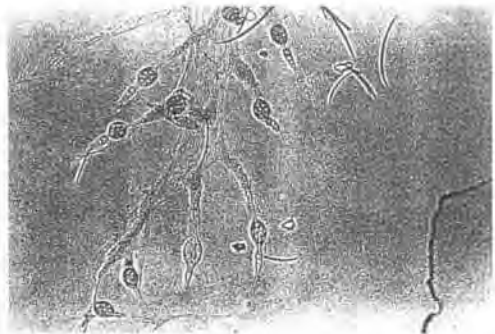


Figura 7.- Ovariolas de una hembra nulfpara (a) y recién parida (b)

Las hembras efectúan la puesta de los huevos en sitios arenosos, en penumbra, con humedad relativa alta, temperatura constante y ricos en material orgánico, como las deposiciones de animales o detritus vegetales, para que las larvas que eclosionen queden protegidas de la desecación y puedan alimentarse (Abonnenc, 1972; Bettini y Mehlis, 1988; Goddard, 2000; Lawyer y Perkins, 2000). Las madrigueras, los huecos de árboles viejos, las barbacanas, los vertederos, las alcantarillas sin agua, los solares abandonados, etc. Pueden ser utilizados como lugares de puesta.

Esto hace que las formas juveniles de los flebotomos sean desconocidas para muchas especies así como los biotopos en que se encuentran en condiciones naturales.

Los adultos permanecen en reposo en lugares abrigados y próximos a los hospedadores vertebrados necesarios para efectuar la ingesta de sangre, tales como agujeros de los

árboles, madrigueras de animales, termiteros, nidos de pájaros, oquedades de muros y suelos, cuevas y bajo la vegetación: También se encuentran en habitaciones humanas (letrinas, fisuras de las paredes, etc.) (Killick-Kendrick, 1999; Lawyer y Perkins, 2000; Léger y Depaquit, 1999). El hábitat puede variar en función de si se trata de hembras que tienen que alimentarse a partir del hospedador vertebrado o de hembras que necesitan, temporalmente, de un lugar tranquilo para la maduración de los huevos o bien de hembras que deben, finalmente, efectuar la deposición de dichos huevos (Abonnenc, 1972). Algunos biotopos, como las madrigueras de roedores, pueden reunir las tres condiciones de lugar de alimentación, maduración y puesta de los huevos. Así, el hábitat de los flebotomos está condicionado por tres necesidades vitales íntimamente ligadas:

- a) Un hospedador vertebrado sobre el que obligatoriamente deben nutrirse las hembras de los flebotomos,
- b) Un lugar oscuro, húmedo y temperado en el que se efectúa la puesta y las larvas que eclosionen estén protegidas de los predadores y de influencias externas, y
- c) Un medio nutritivo larvario ideal.

Ambos sexos son fitófagos y requieren un aporte externo de carbohidratos para su supervivencia, habiéndose detectado la presencia de fructosa, glucosa y sucrosa en flebotomos procedentes tanto del Nuevo como del Viejo Mundo (Killick-Kendrick, 1979; Lawyer y Perkins, 2000). Además, la mayoría de las hembras requieren de uno o más aportes sanguíneos para la maduración de los huevos; sin embargo, existen especies autógenas. Las hembras efectúan la ingesta sanguínea de mamíferos, pájaros, reptiles o batracios, dependiendo de las especies. Las especies que pican al hombre son generalmente igualmente zoófilas. Cuando se analiza el contenido estomacal no es raro el encontrar una mezcla de origen sanguíneo. Ello es debido a que cuando se molesta a un flebotomo durante el ejercicio de la ingesta existe la posibilidad de completar ésta a partir del mismo hospedador o bien a partir de otro diferente. Para que una hembra llene su intestino completamente se necesita entre 30 segundos a 5 minutos (Léger y Depaquit, 1999).

Después de la alimentación, las hembras ponen entre 30-110 huevos que eclosionan al cabo de 1-2 semanas, aunque la eclosión puede retardarse unos 30 días. El periodo que va desde la oviposición hasta que emergen los adultos depende de la temperatura y el suministro de comida. A 28°C y con alimento adecuado el periodo es de 34 a 76 días y a

temperaturas más bajas que no sobrepasen los 18°C tardan de 116 a 165 días. Tras la evolución de los cuatro estadios larvarios (3-8 semanas en el laboratorio) y la formación de las pupas, estas permanecen inactivas hasta al cabo de unos 5-12 días en que se produce la eclosión de los adultos (Lawyer y Perkins, 2000). Las hembras pueden vivir de dos semanas a dos meses mientras que los machos tienen un periodo de vida menor. La mayor o menor supervivencia está en función de la temperatura (como más baja mayor posibilidad de supervivencia) y de la humedad (a mayor higrometría mayor duración del periodo de vida) (Léger y Depaquit, 1999).

La mayoría de las especies antropofílicas presentan una actividad crepuscular o nocturna, cuando la temperatura desciende (19-20°C), la humedad relativa aumenta, momento en que salen de sus lugares de reposo para ir a alimentarse (Killick-Kendrick, 1983; Lawyer y Perkins, 2000; Léger y Depaquit, 1999). Son muy sensibles al viento, no saliendo de sus lugares de reposo si las condiciones no son favorables (límite: 1m/seg.) (Killick-Kendrick, 1999; Léger y Depaquit, 1999). Son malos voladores, por lo que no suelen desplazarse a más de 1 Km., aunque alguna especie se ha encontrado a unos 2 Km. de distancia (Killick-Kendrick, 1999; Léger y Depaquit, 1999). El vuelo es silencioso y su desplazamiento lo efectúan a modo de pequeños saltos, de abajo hacia arriba, sobre paredes verticales y frecuentemente a baja altitud (Abonnenc, 1972; Léger y Depaquit, 1999). El desplazamiento horizontal es más lento, rectilíneo y, en general, de una duración más larga (Abonnenc, 1972).

Algunas especies se encuentran en un ambiente doméstico, denominadas endofílicas, mientras que otras, la mayoría, se encuentran claramente alejadas de dichos ambiente domésticos (exofílicas). Este comportamiento puede cambiar para una misma especie en distintas áreas geográficas y no todas las especies que presentan un hábitat endofílico pican en el interior de las habitaciones (endofágicas). El conocimiento de la biología de estos vectores es de particular importancia para la lucha antivectorial (Killick-Kendrick, 1999).

Existe también un comportamiento diferente con respecto a la atracción que determinadas especies desarrollan frente a una fuente luminosa, frecuentemente de baja intensidad, así las hay que presentan un fototropismo positivo, motivo por el cual acuden por la noche a picar en las viviendas, mientras que para otras este comportamiento es negativo (Léger y Depaquit, 1999; Rodhain y Pérez, 1985).

Las hembras una vez alimentadas, vuelven a sus refugios naturales para reposar antes de buscar el lugar de oviposición lo que sucederá unos tres días más tarde (Killick-Kendrick, 1983). Puesto que los adultos viven una media de cuatro semanas y existe una alta mortalidad de las hembras después de la oviposición, pueden realizar el ciclo gonotrófico 3 o 4 veces (Killick-Kendrick, 1979).

Se estima que la hembra durante la picadura ingiere entre 0,5- 0,3 μ l de sangre (Theodor 1936). Después de que un mosquito adquiere sangre de un hospedador vertebrado con macrófagos parasitados, son necesarios 10 días para que los promastigotes logren la capacidad infectiva y estén listos para ser inoculados en la siguiente ingesta de sangre, en este proceso juega un papel importante la ingestión de azúcares por parte de la hembra de flebotomo (Molyneux y col., 1991), principalmente de fructosa (Moore y col., 1987).

I.1.1.3.5.- PAPEL VECTORIAL DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LEISHMANIOSIS

Cuando las hembras de los flebotomos pican para ingerir la sangre del hospedador, se infestan. Ésta contiene macrófagos o monocitos infestados con las formas amastigota de las leishmanias en el interior de las vacuolas lisosomales. En el intestino de los flebotomos, los parásitos desarrollan una compleja serie de transformaciones morfológicas y funcionales que comporta la diferenciación de los promastigotes procíclicos que se multiplican. Éstos maduran a promastigotes metacíclicos o infectivos que, al ser incapaces de fijarse a la pared del intestino, se dirigen hacia las regiones bucales donde bloquean la faringe de los flebotomos y son regurgitados en el transcurso de una ingesta sanguínea subsiguiente. Los promastigotes que penetran por la lesión producida durante la picadura son fagocitados por los macrófagos en cuyo interior se transforman en amastigotes y se multiplican cerrando el ciclo (de Almedia y col., 2003).

Entre los factores que inciden en la culminación del ciclo de las leishmanias en el vector esta la susceptibilidad de una especie de flebotomo con una especie de leishmania, controlada genéticamente.

De los géneros incluidos en esta familia sólo dos, *Phlebotomus* y *Lutzomyia*, presentan unas 30 especies cuyo papel vectorial con respecto a las leishmanias ha sido confirmado en el Viejo y Nuevo Mundo respectivamente (Desjeux, 1996; OMS, 1990). Algunas de estas especies presentan especies crípticas o distintas poblaciones, diferenciables

exclusivamente por métodos de caracterización bioquímica (Martín-Sánchez y col., 2000). Es posible que estas especies crípticas o las distintas poblaciones de una misma especie presenten diferente comportamiento vectorial.

Para que una especie pueda ser considerada como un buen vector de la leishmaniosis se establecen cuatro requisitos (Killick-Kendrick, 1987):

- Los hábitos alimenticios del vector deben incluir el reservorio y el hombre.
- En infestaciones naturales del vector se deben aislar, repetidas veces, las mismas leishmanias encontradas en el hombre y en el reservorio
- Su distribución debe coincidir con la distribución de la enfermedad en el hombre y en el reservorio
- El vector debe ser capaz de soportar el desarrollo del parásito y llegar a ser un transmisor eficiente.

La capacidad vectorial viene condicionada por diferentes factores:

- Factores de densidad de población, lo que implica una frecuencia media de picadura alta a mayor número de flebotomos. En zona endémica un animal puede recibir varias docenas de picaduras por la noche (Khoury y col., 1992).
- Índice de infestación. La disección del tubo digestivo de los flebotomos permite establecer la proporción de positivos para, en relación con la frecuencia media de picadura, determinar la periodicidad teórica de contraer una picadura infectiva. En el caso concreto de *Phlebotomus perniciosus*, se ha encontrado infectado un 0,4% de las hembras en Tarragona (Guilvard y col., 1996), un 1,1% en Zaragoza (Lucientes-Curdi y col., 1988) y un 4,6% en Almería (Morillas Márquez y col., 1991).
- Una mayor expectativa de vida del flebotomo favorecería que pueda infectarse a lo largo de ella. Esta expectativa es diferente según la especie de flebotomo y está muy relacionado con factores climáticos como la temperatura y humedad relativa (Rioux y col., 1985). También es importante el tiempo de transformación que sufre el parásito en el interior del flebotomo hasta la aparición de promastigotes infectivos, hecho influenciado por la temperatura y la humedad.

- Duración del ciclo gonotrófico. Una vez infectado el flebotomo es capaz de transmitir las leishmanias, durante toda su vida, en cada una de las ingestas que realice. Existen flebotomos que sólo hacen una ingesta para cada oviposición, pero en el caso de *Phlebotomus papatasi* es necesario que pique cada dos días (Alvar, 1997).
- Factores derivados de la etología del insecto tales como los hábitos endo o exofílicos y endo o exofágicos, y el hábito de picadura diurno o nocturno.

Este último factor es importante a la hora de establecer controles efectivos para su eliminación o evitar la picadura por estos insectos. Así, con los que tienen un carácter endofílico, como es el caso de *Phlebotomus perniciosus*, se pueden utilizar barreras mecánicas o el uso de insecticidas residuales (Maroli y Majori, 1991).

En los países europeos de la cuenca mediterránea la fauna de flebotomos pertenece a dos géneros, *Phlebotomus* y *Sergentomyia*. Sin embargo, el papel vectorial recae tan sólo en las especies del género *Phlebotomus*, ya que las especies del género *Sergentomyia* no se alimentan de mamíferos sino de reptiles, siendo responsables de la transmisión, a estos hospedadores, de otras leishmanias que no afectan al hombre.

Existe una clara relación entre los vectores y las leishmanias que transmiten, presumiblemente debida a una co-evolución entre ambos seres vivos (Killick-Kendrick, 1999).

Se ha citado a diversas especies del género *Phlebotomus* como vectoras probadas o sospechosas de *Leishmania infantum* en el Viejo Mundo, la mayoría pertenecen al subgénero *Larroussius* (Tabla 8) (Ashford y Jarry, 1999; Ivočić y col., 2004; Gállego y col., 2001; Killick-Kendrick, 1990; Killick-Kendrick, 1999; Léger y Depaquit, 1999; Léger y col., 1988; 2000; Lainson y Shaw, 1987; Lewis y Ward, 1987; O.M.S., 1990).

La transmisión de *L. infantum* está reservada, en nuestro entorno, a tres especies del subgénero *Larroussius*: *P. (L.) ariasi*, *P. (L.) perniciosus* y *P. (L.) perfiliewi* (Tabla 9).

En algunos focos existe una única especie responsable de la transmisión, tal y como ocurre con *P. ariasi* en la región de las Cévennes en Francia, mientras que en otros focos pueden estar implicadas dos especies, como por ejemplo en el Priorat (*P. ariasi* y *P. perniciosus*).

Especie de flebotomo	Distribución
• Subgénero <i>Larrousius</i>	
<i>P. ariasi</i>	Oeste área mediterránea España Francia Portugal
<i>P. perniciosus</i>	Oeste y centro región mediterránea Argelia España Francia Italia Malta Portugal
<i>P. longicuspis</i>	Norte de África Argelia
<i>P. langeroni</i>	Egipto
<i>P. perfiliewi</i>	Este región mediterránea Italia Norte de África
<i>P. neglectus</i>	Grecia Yugoslavia
<i>P. kandelakii</i>	Afganistán Armenia Irán Transcaucasia
<i>P. smirnovi</i>	China Kazajstán
<i>P. tobbi</i>	Chipre Sicilia Este región mediterránea
• Subgénero <i>Adlerius</i>	
<i>P. chinensis</i>	China Kazajstán
<i>P. longiductus</i>	Asia central antigua U.S.S.R. (Kazajstán)

Tabla 8.- Especies de flebotomos vectoras probadas (en negrita) o sospechosas de la transmisión de *Leishmania infantum* en el Viejo Mundo

País	Foco	Especie	Parasitación (%)	Referencia
España	Zaragoza	<i>P. perniciosus</i>	1,1	Lucientes y col., 1988
		<i>P. ariasi</i>	4,2	Lucientes y col., 1988
	Priorat	<i>P. perniciosus</i>	0,1	Guilvard y col., 1996
		<i>P. ariasi</i>	0,5	Guilvard y col., 1996
	Alpujarras	<i>P. perniciosus</i>	-	Martín y col., 1994
Francia	Almería	<i>P. perniciosus</i>	3,6	Martín y col., 1995
	Cévennes	<i>P. ariasi</i>	16,7	Rioux y col., 1973
	Niza	<i>P. perniciosus</i>	3,6	Izri y col., 1992
Italia	Pescara	<i>P. perfiliewi</i>	5,2	Izri y col., 1992
		<i>P. perniciosus</i>	0,5	Maroli y col., 1987
Portugal	Nápoles	<i>P. perniciosus</i>	2,8	Maroli y col., 1994
	Arrábida	<i>P. perniciosus</i>	2,01	Pires, 1984
		<i>P. ariasi</i>	4,9	Pires, 1984
	Alto Douro	<i>P. perniciosus</i>	0,6	Abranches y col., 1993
		<i>P. ariasi</i>	0,3	Abranches y col., 1993

Tabla 9.- Especies vectoras de *L. infantum* en los países europeos de la cuenca mediterránea (aislamiento del parásito)

El vector es el elemento del ciclo biológico de las leishmanias que juega el papel focalizador de la enfermedad. Así, Rioux y col. (1970) señalan que la incidencia de la enfermedad está ligada a factores dependientes del flebotomo vector no interviniendo la densidad de la población canina.

En el foco de las Cévennes, Rioux y col. (1977) indican que una densidad inferior a 5 ejemplares de *P. ariasi* por metro cuadrado de trampa adhesiva hace que la transmisión de la leishmaniosis canina sea excepcional y que la zona de mayor contagiosidad se da en aquellos lugares donde la densidad de esta especie es de 20 ejemplares por metro cuadrado. Densidades superiores no influyen en que haya un mayor porcentaje de perros seropositivos.

Colmenares y col. (1995) estudian el tropismo trófico de *P. perniciosus* procedentes de la isla de Menorca (Baleares) y de focos de leishmaniosis canina de Barcelona, Torroja del Priorat (Cataluña) y Alpujarras (Andalucía). Los autores señalan que esta especie es oportunista a la hora de escoger un animal para la ingesta de sangre, alimentándose de aquellos a los que tiene más fácil acceso (por su volumen o por su número). Sin embargo, también indican que, en algunos lugares (Barcelona), el número de flebotomos alimentados sobre el perro es superior a lo esperado basado en la proporción de perros/hombre.

Esta preferencia alimenticia por el perro es también señalada por Guy y col. (1984) para *P. ariasi* en el sur de Francia.

Ello indicaría que, en las áreas rurales, donde el perro es abundante, se reduce la transmisión al hombre mientras que en las áreas periurbanas, donde la mayoría de vertebrados están representados por el hombre, el riesgo de transmisión a éste es alto (Colmenares y col., 1995).

I.1.2.- ANTECEDENTES DEL FOCO DE LEISHMANIOSIS DEL PRIORAT

Dentro de los estudios que se están llevando a cabo, en la Unidad de Parasitología de la Facultad de Farmacia de Barcelona, sobre la eco-epidemiología de las leishmaniosis en Cataluña, se incluyen los que están orientados a mejorar el conocimiento del foco de leishmaniosis canina de la comarca del Priorat.

Estudios anteriores realizados en esta zona han mostrado la existencia de un foco con características epidemiológicas muy interesantes:

- Los casos humanos son muy esporádicos, sobre todo la afectación de leishmaniosis visceral, de la que tan sólo tenemos noticia de dos casos en los últimos años, uno en un adulto que veraneaba en un pueblo de la zona (Poboleda) y otro en un niño que habitaba en la capital de la comarca (Falset). Ello puede explicarse, como ya ha sido indicado, por el hecho de tratarse de una zona rural, donde la población canina es abundante y la humana queda dispersada.
- La endemia canina se ha mostrado elevada, con una prevalencia global de 10,2%, y una incidencia global de 5,7%. Sin embargo, la distribución de la leishmaniosis canina en las distintas localidades de la comarca es muy heterogénea (Fisa y col., 1999), existiendo localidades donde alcanza valores superiores al 20% mientras que en otras ésta es nula (Tabla 10). Estos resultados indican la existencia de áreas con microfocos muy activos frente a otras en que la enfermedad está ausente.

Localidad	1988		1989		1990		1988-90	
	P	TGM	P	TGM	P	TGM	P _m	TGM _m
1. Bellmunt del Priorat			13,2	13,5			13,2	13,5
2. Cabassers			6,7	4,7	7,4	12,2	7,0	7,4
3. Capçanes	5,6	8,1					5,6	8,1
4. Siurana			0	1,0			0	1
5. Cornudella			7,3	6,4	8,5	8,0	7,9	7,2
6. El Molar			11,6	47,2	2,9	25,8	7,7	36,2
7. Els Guiamets			21,2	40,6			21,2	40,6
8. Falset	8,6	11,7			4,1	11,5	6,4	11,6
9. Gratallops	3,6	4,5	0	15,6			1,8	7,3
10. La Bisbal de Falset			0	10,7			0	10,7
11. La Figuera			5,0	9,8			5,0	9,8
12. La Morera del Montsant	0	1,7			11,1	6,3	4,6	4,0
13. La Torre de Fontaubella			0	60,3			0	60,3
14. Lloà			26,7	202,6			26,7	202,6
15. Marçà			19,2	8,4			19,2	8,4
16. Margalef	0	1,4			0	8,6	0	3,8
17. El Masroig			2,4	9,2			2,4	9,2
18. Poboleda	25,0	17,9	16,7	10,1			18,6	13,0
19. Porrera	8,9	6,9	9,1	36,6	6,0	18,7	7,6	13,1
20. Pradell de la Teixeta			10,0	18,1			10,0	18,1
21. Scala Dei	18,2	11,3			0	2,9	9,1	7,4
22. Torroja del Priorat	24,2	84,0	21,9	73,4	19,1	62,4	22,1	74,3
23. Ulldemolins			0	17,8			0	17,8
24. La Vilella Alta			4,3	8,6			4,3	8,6
25. La Vilella Baixa			7,7	50,6	27,3	160,1	16,7	85,8
26. La Venta del Pubill			21,4	80,7	36,4	113,4	28,9	88,9

P: prevalencia (%) m: media TGM: media geométrica de la inversa de los títulos de Ac

Tabla 10.- Prevalencia de la leishmaniosis canina en las distintas localidades del Priorat (tomado de Fisa, 1992)

Esta distribución puede sintetizarse según Fisa y col. (1999), en la división de la comarca en tres grandes zonas (Figura 8):

Zona A, de baja endemia, donde la prevalencia canina es de 2,7% (1-4%)

Zona B, de endemia intermedia, donde la prevalencia canina es de 5,5% (3-8%)

Zona C, de alta endemia, donde la prevalencia de la leishmaniosis canina se sitúa en 12,2% (10-20%)

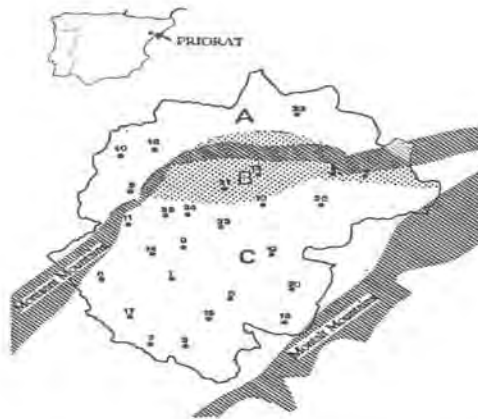


Figura 8.- División del Priorat en áreas con distinta endemidad de la leishmaniosis canina (tomado de Fisa y col., 1999)

Al relacionar la distribución de la leishmaniosis canina, por áreas de 100 Km² (Figura 9), con la densidad de las especies vectoras (Tabla 11), se observa un estrecho vínculo muy marcado en el caso de *P. perniciosus* y más difícil de valorar en *P. ariasi*.



Figura 9.- Distintas áreas del Priorat (100 Km²)

Área	Leishmaniosis canina		<i>P. perniciosus</i>	<i>P. ariasi</i>
	P (%)	TGM	D	D
A	0	5,6	12,9	0,4
B	5,1	7,4	2,0	2,9
C	9,3	16,1	27,9	4,1
D	16,9	28,0	27,6	2,9
E	10,2	21,6	33,9	7,8
F	8,1	11,9	28,8	4,5

P: prevalencia D: densidad (N° flebotomos por metro cuadrado de trampa)

TGM: media geométrica de la inversa de los títulos de Ac

Tabla 11.- Leishmaniosis canina y sus vectores según las distintas áreas del Priorat (100 Km²) (tomado de Fisa, 1992)

Es de remarcar que la altitud es un factor que incide notablemente sobre la densidad de estas especies vectoras, fundamentalmente sobre *P. perniciosus*, y que se correlaciona estrechamente con la tasa de prevalencia de la parasitosis (Tabla 12).

Altitud (m)	Leishmaniosis canina		<i>P. perniciosus</i>	<i>P. ariasi</i>
	P (%)	TGM	D	D
200-300	11,9	28,8	32,4	5,1
301-400	9,8	12,9	28,2	2,1
401-500	17,6	31,7	22,9	5,9
501-600	7,4	7,6	4,3	3,7
601-700	0	17,8	1,0	1,0
701-800	3,2	2,7	0,6	1,9

P: prevalencia D: densidad TGM: media geométrica de la inversa de los títulos de Ac

Tabla 12.- Leishmaniosis canina y sus vectores según los distintos niveles altitudinales (tomado de Fisa, 1992)

- Se sospecha el posible papel del zorro en la cadena epidemiológica. Aisa (1991) y Fisa y col. (1999), en estudios sero-epidemiológicos efectuados sobre 16 zorros de la comarca encuentran la siguiente distribución de títulos serológicos de Ac específicos anti-*Leishmania* mediante la técnica Dot-ELISA: 5 zorros negativos (31,2%), 4 zorros 1/100 (25%), 5 zorros 1/200 (31,2%) y 2 zorros 1/400 (12,5%). Este alto porcentaje de títulos bajos (1/100-1/400, 68,7%), títulos que se consideran como dudosos en la leishmaniosis canina y que no aparecen prácticamente cuando se analizan animales de zona no endémica, indican un contacto del parásito con el animal sin que se pueda discernir si se

trata de la fase prepatente de la enfermedad, de una afección críptica o si son el recuerdo de una leishmaniosis autolimitada como resultado de una estimulación del sistema inmunológico de la cual derivó la expulsión del parásito.

- Se han hecho estudios serológicos encaminados a determinar el papel epidemiológico que pueden jugar mamíferos domésticos que son muy abundantes en la zona (cabras y ovejas), detectándose en ellos un bajo nivel de anticuerpos en sangre (Portús y col., 2002). Ello sugiere una exposición de estos animales a la infección de *Leishmania infantum*, reforzada por el hecho del hallazgo de sangre perteneciente a los mismos en estudios sobre la ingesta sanguínea de *P. perniciosus* (Colmenares y col., 1995).
- Se ha demostrado el papel vectorial, actuando como especies simpátricas, de dos especies de flebotomos, *P. perniciosus* y *P. ariasi* (Guilvard y col., 1996; Rioux y col., 1986).
- El análisis de la ingesta de sangre de *P. perniciosus*, en una de las localidades del Priorat (Torroja), indica que hay un alto porcentaje de éstos que se alimentan sobre el perro. La especie parece ser poco antropofílica en la zona, estando reducida la transmisión de leishmanias al hombre. Sin embargo, los hábitos exo- o endofílicos de los flebotomos y el comportamiento nocturno diferente de los hombres y perros en áreas rurales pueden introducir un error en los resultados (Colmenares y col., 1995).
- Se ha podido describir un elevado número de ejemplares ginandromorfos de *Sergentomyia minuta*, 76, en una población aislada del Priorat (Gállego y col., 1991 a;b).
- El aislamiento e identificación isoenzimática de distintas cepas de *Leishmania* han permitido observar la existencia de 6 zimodemas. De éstos, 6 se han aislado en el perro (MON-1, MON-11, MON-28, MON-34, MON-77 y MON-105) y 4 en el vector (MON-1, MON-29, MON-77, y MON-105*) (Gállego y col., 2001; Guilvard y col., 1996; Portús y col., 1986; Rioux y col., 1986; Gállego M., comunicación personal). Además, se han identificado los zimodemas MON-1 y MON-77, respectivamente, en dos casos de leishmaniosis visceral en el hombre.

El estudio isoenzimático y el análisis de microsatélites de las cepas de *L. infantum* aisladas de varios hospedadores (vector, reservorio canino y humano), en la comarca del

* Aislado tras infestación experimental de *P. perniciosus* procedentes de una colonia de laboratorio sobre un perro infectado

Priorat, demuestran la existencia de cepas con genotipos que se aíslan del flebotomo y no se encuentran en el perro, a pesar del gran número de aislados obtenidos de éste. Ello lleva a realizar dos hipótesis: 1) la posibilidad de casos de leishmaniosis críptica en el humano y 2) la posibilidad de la existencia de otros reservorios distintos al perro en el foco del Priorat (Montoya y col., 2007).

I.2.- HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

Tal como queda reflejado en el capítulo de antecedentes del foco de leishmaniosis canina del Priorat, en esta comarca se presenta una distribución heterogénea de la enfermedad que, en principio, debe estar condicionada a factores inherentes al vector. Sin embargo, los estudios realizados en muchos de los focos se refieren a un único año de estudio, pudiendo darse resultados condicionados a un factor circunstancial.

Sólo los estudios prospectivos longitudinales pueden aportar datos fidedignos del funcionamiento de un foco determinado.

I.2.1.- OBJETIVOS

El objetivo principal del trabajo es profundizar en el conocimiento general del foco de leishmaniosis canina a través de:

A) Estudio del reservorio

- Realizar el estudio prospectivo longitudinal de la seroprevalencia de la leishmaniosis canina en diferentes poblaciones ubicadas, según Fisa y col. (1998), en distintas zonas de endemidad (alta, baja y media).
- Realizar el estudio de la evolución de la leishmaniosis canina para observar si a través de los datos serológicos longitudinales se obtienen resultados fidedignos de la prevalencia, incidencia y fuerza de infección de la leishmaniosis canina, así como de su evolución serológica y clínica.
- Observar si los datos obtenidos permiten clasificar a los perros como susceptibles o resistentes, en caso de que sea posible agruparlos en estos dos grupos. ¿Influyen factores inherentes a los perros, como son la edad y el sexo, y ocupacionales, en la susceptibilidad y resistencia?

B) Estudio del los flebotomos vectores

- Conocer las especies presentes en el foco del Priorat mediante capturas realizadas a lo largo de diferentes años y por distintos métodos.
- Determinar la densidad y abundancia de los flebotomos a lo largo de los años para ver si se mantiene constante. Si no es así, ¿Qué factores podrían influir en dicha variación y como influirían?
- Determinar el periodo de actividad de los flebotomos, de su fenología y de su supervivencia. Ver como influyen estos parámetros en la distribución de la leishmaniosis canina.

1.2.2.- PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo ha incluido tanto la implementación de metodología destinada al estudio de la población canina, principal reservorio de la leishmaniosis por *Leishmania infantum* en nuestro entorno, como de aquella destinada al estudio de los flebotomos vectores.

A) Zona de estudio

- La zona de estudio se ha centrado en la comarca del Priorat. Se han escogido 6 localidades al azar en función de su ubicación en zona de alta, media y baja endemia de la leishmaniosis canina, a excepción de Torroja y Margalef.
- En cada una de estas 6 localidades se ha intentado el estudio de perros y de flebotomos situados en zona urbana y en zona suburbana i/o rural.
- Se procedió a la toma de datos de la temperatura a lo largo de una parte del estudio.

B) Estudio del reservorio canino

- Para el estudio del reservorio canino se han programado diversas convocatorias, anuales, coincidiendo con la campaña de vacunación de los perros. Con ello se

pretendía llegar a tomar muestras del máximo número de efectivos de cada localidad.

- El estudio de la leishmaniosis canina se ha efectuado por el método serológico del Dot-ELISA con objeto de poder comparar los resultados con los obtenidos con anterioridad y porque es una técnica que permite su realización “in situ” al no necesitar de aparataje especial.
- Se procedió a anotar de cada perro diversos datos, tanto relativos a su localización como de diferentes parámetros inherentes al mismo. Los datos se transfirieron a una base de datos Access, especialmente diseñada al efecto.

C) Estudio de los flebotomos

- Se procedió a la captura en las mismas localidades en las que se efectuaron la encuestas serológicas caninas.
- Las capturas se efectuaron con dos tipos de trampas, adhesivas y de luz, dada las diferencias observadas con anterioridad derivadas del sesgo que se puede introducir dependiendo del método de captura.
- Se efectuaron dos años de capturas periódicas, quincenales, con trampas adhesivas, para estudiar el periodo de actividad. Durante dos años más se procedió a la captura de los flebotomos en 3 periodos distintos de actividad (principio, mediados y final).
- Se efectuó un año de capturas periódicas con trampas de luz, tipo CDC, para observar el periodo de actividad con estas trampas.
- Se procedió al estudio de la edad fisiológica, mediante la disección de las ovariolas, para el estudio de la supervivencia.

II.- PARTE EXPERIMENTAL

II. PARTE EXPERIMENTAL

II.1.- ZONA DE ESTUDIO

II.1.1.- FISIOGRAFIA

II.1.1.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Para la realización de este capítulo se ha consultado la siguiente bibliografía: Bolos y Vigo (1984); Folch y Guillen (1986); Generalitat de Catalunya (1981); Gran Enciclopedia Catalana (1978); Iglesias (1974); Mercadé y Nubiola (1974); Molero (1976); Panareda y col. (1989); www.gencat.es. Servei meteorològic.

El estudio epidemiológico sobre la Leishmaniosis canina se ha llevado a cabo en la comarca del Priorat (Tarragona) (Figura 10), situada en la región mediterránea, entre las coordenadas geográficas $41^{\circ} 4' - 41^{\circ} 20'$ latitud norte y $0^{\circ} 43' - 1^{\circ} 0'$ longitud este.



Figura 10.- El Priorat, localización de la comarca

Esta comarca está situada en una depresión, que sigue el curso del río Siurana, limitada por la Cordillera Prelitoral Catalana que, al llegar al Priorat, se desdobra en dos líneas: una

que con el Montsant prolonga su orientación de noreste a sureste, y otra que va hacia el mar, separando al Priorat de la comarca del Baix Camp (Sierra de Llaberfà, Sierra de Tivissa). La depresión formada queda abierta, hacia el oeste, a la comarca de la Ribera d' Ebre. Por el Norte, el Priorat limita con las comarcas de Les Garrigues y de la Conca de Barberà, por el sur con las comarcas de la Ribera D' Ebre y el Baix Camp (Figura 11).

Así, el Priorat está constituido por una depresión central y las montañas periféricas que lo conforman, lo que conlleva un desnivel de más de 1000 m.

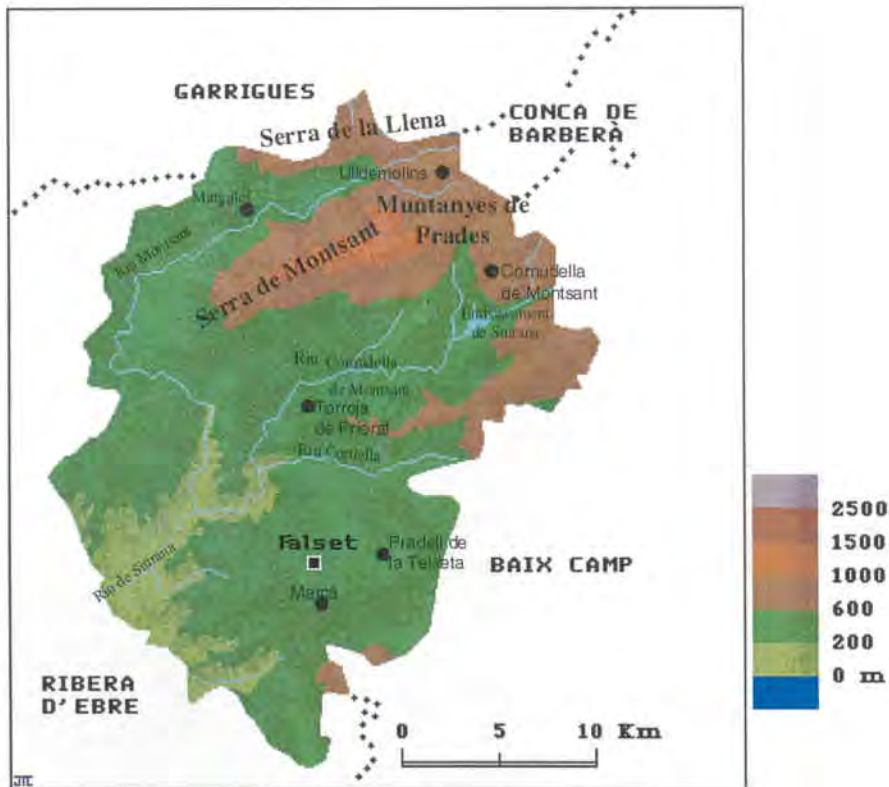


Figura 11.- El Priorat: límites comarcales y accidentes geográficos

La comarca del Priorat se divide en cuatro sectores que presentan algunas diferencias con respecto al tipo de suelo, clima y vegetación. En estos sectores han quedado comprendidas las 6 localidades que han sido objeto de estudio (Figura 12):

- 1.- Priorat històric, situado en la vertiente meridional del Macizo del Montsant, al que podemos denominar Priorat geològic, que comprende entre otros el municipio de Torroja del Priorat.
- 2.- Baix Priorat, que comprende la zona que envuelve al núcleo central o Priorat geològic por el sur y el oeste, que comprende entre otros Pradell de la Teixeta y Marçà.
- 3.- La zona del noroeste, que limita con el Montsant, que comprende entre otros el municipio de Margalef.
- 4.- La zona del noreste, entre la Sierra de Prades y el Montsant, donde están incluidos el municipio de Cornudella del Montsant y Uldemolins.



Figura 12.- El Priorat, sectores de la comarca

II.1.1.2.- EL SUELO

El suelo de Cataluña está formado, según las escuelas europeas de Kubiëna y de Pallman, sobre roca silíceas y queda dividido en cuatro grandes zonas edáficas caracterizadas por tener tendencias evolutivas diferentes:

- a) zona de suelos silicohúmicos alpinos
- b) Zona de tierra parda medioeuropea

- c) Zona de tierra parda meridional
- d) Zona de suelos grises estépicos

En el Priorat, de clima mediterráneo más seco, el clímax del suelo que se ha producido sobre los esquistos silíceos es de tierra parda meridional, con un color claro, ocre, porque no se acumula tanto humus y la descomposición química de los silicatos no es tan intensa.

A nivel del subsuelo emergen al exterior sedimentos paleozoicos, formados por pizarras del carbonífero, con suelos poco profundos, pedregosos y poco humíferos, de tipo ácido, que aparecen erosionados en múltiples valles y montañas redondeadas por el envejecimiento. Al oeste, quedan entre 200 y 300 m sobre el nivel del mar (snm), por la zona central consiguen 400-500 m snm y se elevan progresivamente, por el lado de levante, hasta conseguir 922 m snm.

En el noreste, la formación primaria deprimida extiende una rama que origina el surco de Cornudella y Ulldemolins, donde por un lado se levanta el Macizo del Montsant (1166 m snm), formado por bloques de conglomerados oligocénicos de suelos carbonatados y, por el otro, en perfecta concordancia, los pisos del triásico de naturaleza calcárea, las montañas de Prades (1122 m snm).

En la zona del Baix Priorat, formada por suelos calcáreos pertenecientes al triásico, jurásico y cretácico está la Sierra de Argentera (779 m snm), la de Llavèria (912 m snm) y la prolongación hacia la Sierra de Tivissa (766 m snm).

Al conjunto de la comarca se le asignan 521,83 Km², de los cuales unos 200 Km², o sea el 40% del conjunto, constituyen la masa paleozoica, 30 Km² con una floración granítica, 140 Km² el contorno preponderante calcáreo de las montañas periféricas y 150 Km² la masa oligocénica del Montsant.

II.1.1.3.- LA RED HIDROGRÁFICA

Los ríos principales son el Montsant, su colector, el río Siurana, y el afluente de éste último, el río Cortiella, todos ellos de caudal modesto (Figura 11). Nacen en las montañas de Prades y corren a los pies de la Sierra del Montsant. El Montsant, con curso periférico hacia el norte y el oeste, pasando por Margalef, y el Siurana con su afluente, más interiores, recorren la comarca de este a oeste.

Hidrográficamente la comarca pertenece a una cuenca única, la del río Siurana, que finalmente desemboca en el río Ebro.

En la comarca hay dos embalses (Figura 11), el de Siurana en el término de Cornudella de Montsant, con una capacidad de 12 Hm³, que cede sus aguas a la comarca del Baix Camp, y el de Els Guiamets, en el extremo sur de la comarca, con 10 Hm³, que posibilita el regadío en dos términos del Baix Priorat (Els Guiamets y El Masroig).

Completando la red hidrográfica destacan las fuentes o minas, que son aguas subterráneas utilizadas para el riego y el consumo de los diferentes municipios.

II.1.1.4.- EL CLIMA

El Priorat es una comarca protegida por las montañas periféricas, que forman un arco abierto al valle del Ebro, por donde recibe influencias cálidas de la ribera de Mora que se extienden por todo el Baix Priorat, mientras que el carácter montañoso de los valles formados entre el Montsant, las montañas de Prades y de la Argentera, en la zona norte, proporcionan las crudas influencias de estas altitudes. La zona noroeste recibe, además, influencias del clima continental de Lleida, penetrando por Margalef, y de la ribera, entrando por la Figuera y la Bisbal, proporcionando a esta zona unas características especiales de valle cerrado, de clima más húmedo y térmico gracias a fenómenos de inversión térmica.

Según la definición de Gausson, posee un bioclima xerótico, claramente mediterráneo, caracterizado por ser templado y seco. La temperatura media anual es de 15°C en el Priorat històric (7°C en enero, el mes más frío; 24°C en agosto, el mes más cálido), ascendiendo un grado en el Baix Priorat. En la zona noreste las heladas comienzan a mediados del mes de noviembre pudiendo durar incluso hasta la primavera. En la zona este, en cambio, empieza a helar hacia enero y la última helada se suele presentar en febrero y acabar en marzo.

La media de precipitaciones de la comarca es de 560 milímetros (mm) al año, ligeramente superior a la comarca del Baix Camp (500 mm) y más alta que en la comarca de la Ribera d'Ebre (420 mm), pero inferior al de las vecinas montañas de Prades que sobrepasan los 600 mm. La estación de máxima pluviosidad es el otoño seguido de la primavera (12,5% en noviembre, el mes de más pluviosidad; 2% en julio, el mes más seco). En el Priorat

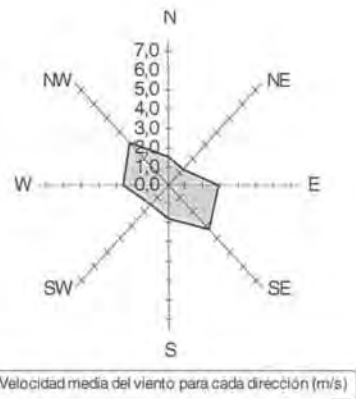
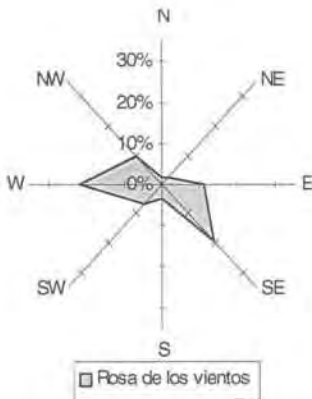
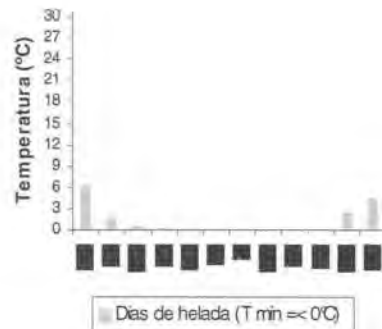
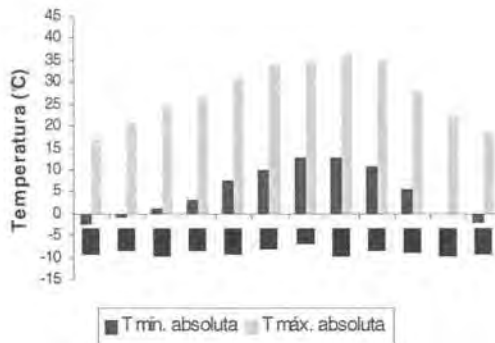
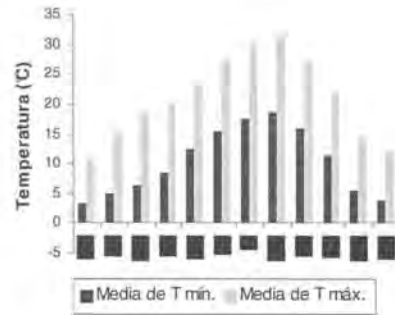
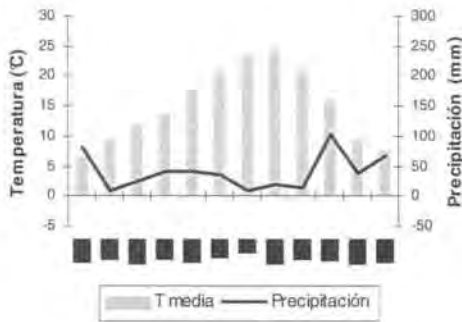
històric, cada una de estas estaciones proporciona el doble de lluvias que el invierno y el triple que el verano, que es muy seco. En el Baix Priorat el invierno es más húmedo y, en el noroeste, el invierno y el verano prácticamente se igualan en cuanto a precipitaciones. La nieve no es importante en esta comarca (media de tres días anuales).

En el Priorat soplan diferentes tipos de viento. En los valles de Ulldemolins y de Margalef, se recibe la tramontana, que es seca, fría y floja. También recibe viento de mar, la garbinada, que refresca en verano y produce fuertes heladas en invierno. El viento cuando llueve es de levante, húmedo y delgado. El viento más impetuoso que recibe es el mestral, pero en el Priorat pasa alto y ha perdido la fuerza huracanada que posee en las montañas de Prades y en el Baix Camp.

Son características dos tipos de niebla: la de mar, que se pone en el límite del Baix Camp, principalmente en el verano, es alta y puede establecerse durante semanas, o incluso en algunos municipios establecerse durante todo el verano. La de invierno, llamada de río, que es baja y suele aparecer en Navidad en los municipios lindantes con el Baix Camp y alargarse hasta el mes de enero.

El Servei de Meteorologia de Catalunya posee, en el foco estudiado, desde hace unos años tres estaciones meteorológicas, una situada en Falset cuyos datos podríamos extrapolarlos a Marçà, Torroja y Pradell; otra en Ulldemolins donde englobaríamos Cornudella, y otra en Margalef. Tenemos datos desde el año 1997 hasta el año 2000, habiendo calculado para cada estación la media de todos los años dado que no existía una diferencia entre ellos (Figuras 13, 14, 15).

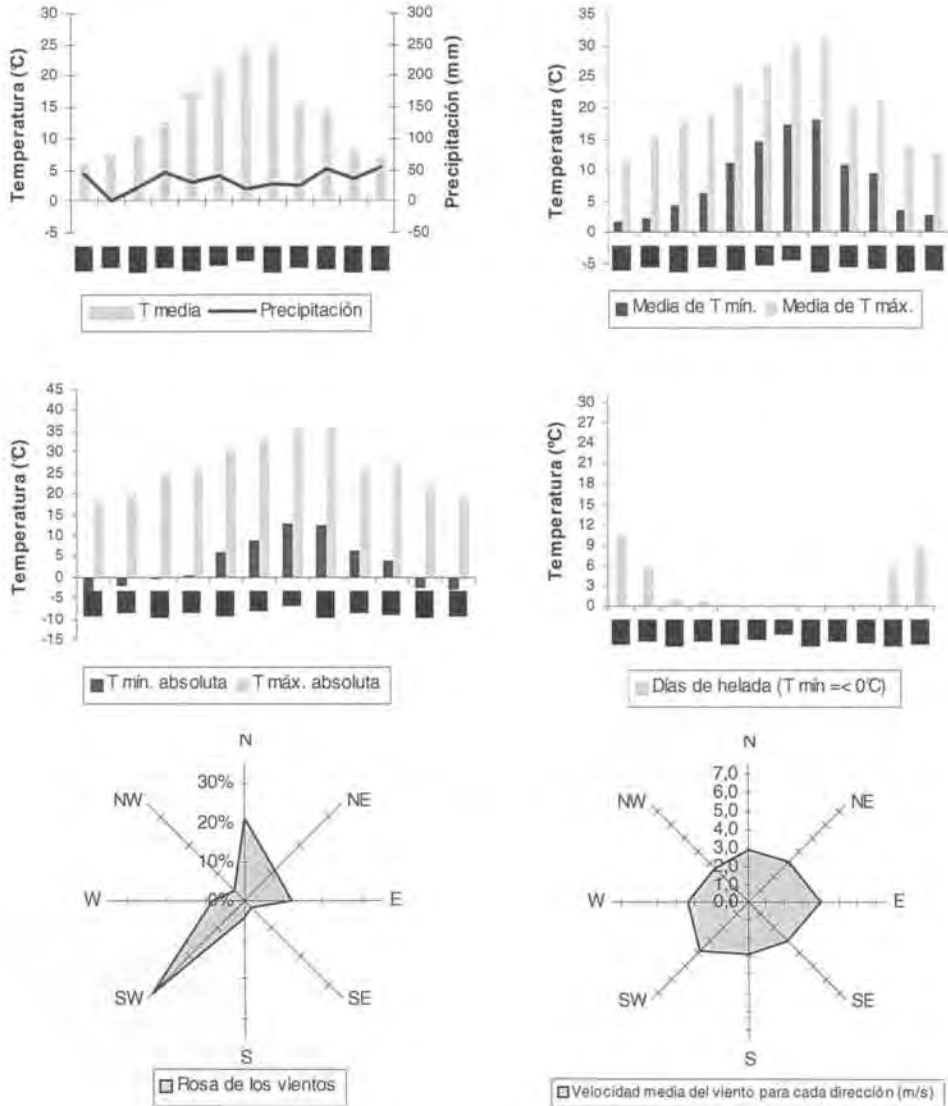
Falset



Precipitación total acumulada:	482,8 mm
Temperatura media:	15,3 °C
Media de las temperaturas máximas:	21,2 °C
Media de las temperaturas mínimas:	10,4 °C
Temperatura máxima absoluta:	36,4 °C
Temperatura mínima absoluta:	-3,6 °C
Velocidad media del viento:	2,0 m/s
Dirección dominante:	SE/W/W/W
Humedad relativa media:	64 %

Figura 13.- Resumen climatológico de Falset

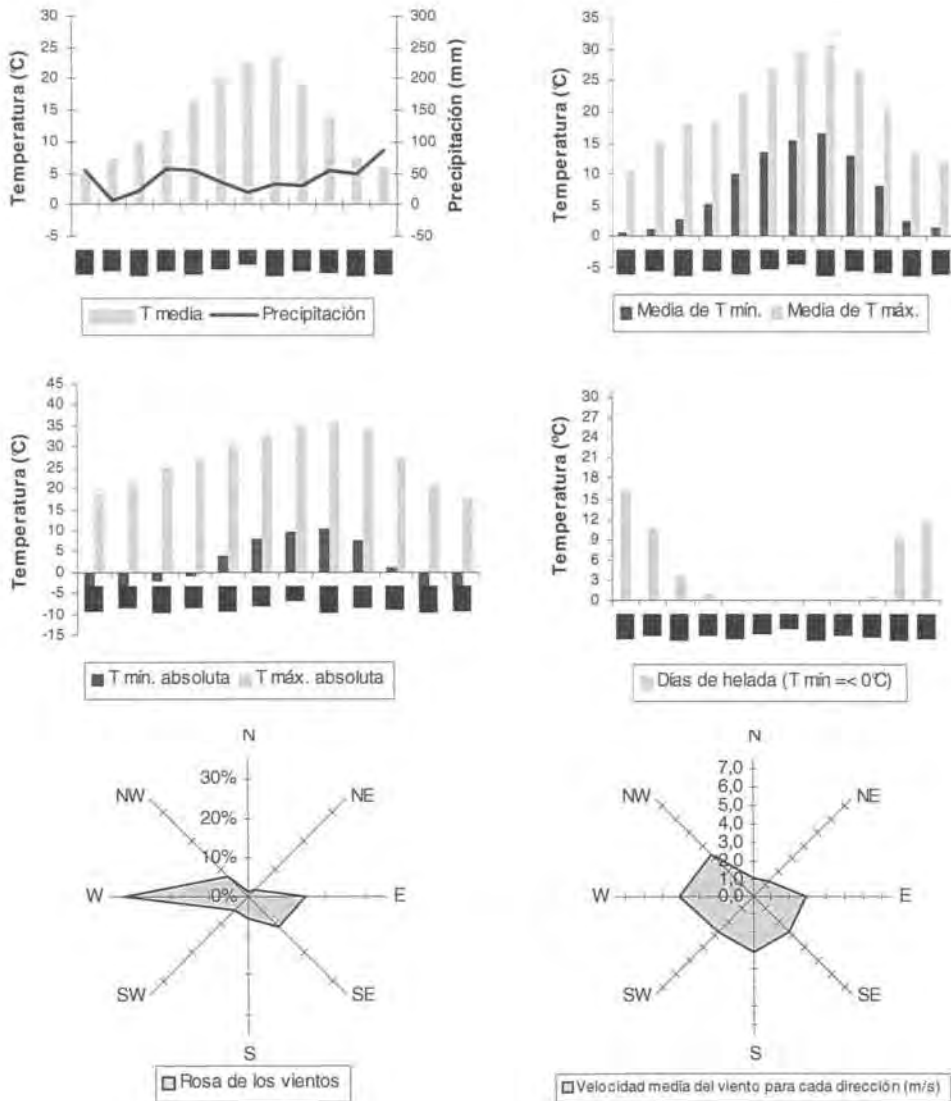
Margalef del Montsant



Precipitación total acumulada:	396,7 mm
Temperatura media:	14,3 °C
Media de las temperaturas máximas:	20,7 °C
Media de las temperaturas mínimas:	8,7 °C
Temperatura máxima absoluta:	36,5 °C
Temperatura mínima absoluta:	-4,7 °C
Velocidad media del viento:	3,3 m/s
Dirección dominante:	SW/SW/N/SW
Humedad relativa media:	67 %

Figura 14.- Resumen climatológico de Margalef

Ulldemolins



Precipitación total acumulada:	499,4 mm
Temperatura media:	13,6 °C
Media de las temperaturas máximas:	20,4 °C
Media de las temperaturas mínimas:	7,5 °C
Temperatura máxima absoluta:	36,6 °C
Temperatura mínima absoluta:	-7,8 °C
Velocidad media del viento:	2,6 m/s
Dirección dominante:	W/W/W/W
Humedad relativa media:	64 %

Figura 15.- Resumen climatológico de Ulldemolins

II.1.1.5.- LA VEGETACIÓN

La vegetación es de carácter principalmente mediterráneo (submediterráneo), donde predominan, en condiciones naturales, el bosque de encinas y víborno (*Quercetum ilicis galloprovinciale*), que corresponde a la descripción de bosque esclerófilo típico. En la zona occidental, de clima más seco y continental, es sustituido parcialmente por el carrascal o encinar continental más pobre (*Quercetum rotundifoliae*) y en las zonas altas y umbrías del Montsant aparece un bosque submediterráneo, de roble valenciano y pino negro (*Violo-Quercetum fagineae*), y de pino rojo en las cumbres (*Violo Quercetum pinetosum sylvestris*).

Las encinas han sido suplantadas en muchas zonas por el bosque de pino blanco, que primitivamente se limitaba a terrenos abruptos y muy secos. La deforestación ha sido importante, provocando la aparición de extensas garrigas, sobre todo en los terrenos calcáreos.

Al conjunto de la comarca se le asignan 3625 hectáreas (ha) de pinos, 3392 ha de bosques bajos, 2077 ha de pastoreo y garrigas, 4409 ha de espacios improductivos, 62 ha de árboles de ribera y 312 ha de bosque y garrigar en la zona del NE.

La vegetación de la comarca presenta pues una variabilidad remarcable, debido a su situación en una encrucijada de climas y por su diversidad litológica (calizas, granitos, esquisto, etc.).

Se puede dividir la comarca en grandes fragmentos definidos por la influencia climática preponderante (territorio de influencia climática):

- Territorio de influencia climática mediterráneo-marítima. Es el territorio bajo influencia del clima mediterráneo costero que ocupa la franja del material granítico y pizarroso cerca del Baix Camp, la mayor parte del Priorat esquitoso y parte del Montsant occidental, donde predomina el encinar (*Quercetum ilicis galloprovinciale*) y sus comunidades de degradación, y el pino blanco (*Pinus halepensis*). Aquí quedarían incluidas las localidades de Pradell de la Teixeta, Marçà y Torroja del Priorat.
- Territorio de influencia climática mediterráneo-continental, que comprende la zona norte del Priorat hasta las faldas meridio-occidentales del Montsant. La Sierra de Llena, en la zona occidental, sirve de límite altitudinal frente a las influencias continental-estépicas que llegan de las comarcas de Les Garrigues y de la Ribera

d'Ebre. Sin embargo, los aires secos y tórridos penetran a través de las bajas altitudes y depresiones topográficas y llegan hasta las faldas meridionales del Montsant.

Destaca la zona del noroeste, donde se encuentra Margalef del Montsant, que posee un clima más húmedo y térmico a pesar de las influencias continentales, gracias a fenómenos de inversión térmica. La Bisbal de Falset aparece como la zona más seca por su proximidad a las tierras de Les Garrigues.

En las vertientes solanas predomina el carrascal (*Quercetum rotundifoliae*) junto con el encinar (*Quercetum ilicis galloprovinciale*, encontrándose también robledos (*Violo-Quercetum faginae*) en las zonas más umbrías (*Quercetum faginea* y *Pinus nigra*).

Aparecen pequeños bosques de encina carrasca o encinar continental (*Quercetum rotundifoliae*) en puntos de la Sierra de la Llena y el Montsant. En la zona de Ulldemolins aparece un bosque importante, gracias a las condiciones climáticas locales, influenciadas por la altitud y por los vientos secos y térmicos de Les Garrigues que chocan con los vientos fríos y húmedos que soplan de la zona de Prades.

- Territorio de influencia climática mediterráneo-montana. Situado en la zona alta y umbría del Montsant, donde se encuentra Cornudella, con bosque sub-mediterráneo y representado por dos asociaciones (*Violo-Quercetum faginae*), que suelen ocupar el piso inferior y que ascienden a las cumbres acompañadas del *Pinus silvestris* y el *Buxo-Quercetum pubescentis* en los barrancos más sombríos del Montsant, que reaparece en las vecinas montañas de Prades.

II.1.2.- MUNICIPIOS PROSPECTADOS

El municipio de **Torroja del Priorat** (41° 13' N y 0° 49' E) (Figura 16), con una población de 145 habitantes en el año 2000 y ocupando una superficie de 13,1 Km², está situado en el sector I o Priorat històric, a una altitud de 332 s.n.m., en una zona de suelos esquistosos sobre pizarras paleozoicas, que sufren una erosión importante debido al recorrido, por los mismos, del río Siurana. Estos suelos son poco profundos, pedregosos y muy poco humíferos, de tipo ácido, formando montañas negruzcas, redondeadas por el envejecimiento.

El cultivo más importante es la viña (332 ha), seguido de los almendros (107 ha) y avellanos (59 ha); el cultivo de cereales y regadío tienen poca importancia (10 ha). La superficie inculta está ocupada por pastoreo (628 ha), garriga (63 ha) y bosque (10 ha) en el que, con influencia climática mediterráneo-marítima, predomina, en condiciones naturales, el bosque de encinas y viburno (*Quercetum ilicis galloprovinciale*), que corresponde a la descripción de bosque esclerófilo típico, y el pino blanco (*Pinus halepensis*).



Figura 16.- Torroja del Priorat

En el Baix Priorat, sector 2, situamos dos de los municipios estudiados, **Pradell de la Teixeta** (Figura 17) y Marçà. El primero ($41^{\circ} 10' N$ y $0^{\circ} 52' E$), con una población de 279 habitantes (año 2000) y una extensión de $23,9 \text{ Km}^2$, está ubicado en la zona sureste de la comarca que limita con el Baix Camp, a 463 m s.n.m., accidentado por los vertientes occidentales de la Sierra de la Argentera, llamada también Sierra de Pradell (779 m alt.). En esta zona aparecen suelos secundarios de granito de naturaleza ácida, con montañas periféricas de naturaleza calcárea.

El clima es xerótico, claramente mediterráneo (templado y seco), debido a su peculiar distribución geográfica. Protegida por las montañas periféricas y abriéndose al oeste, esta zona recibe influencias cálidas de la Depresión de Mora. Las precipitaciones anuales oscilan entre los 400 y 500 ml, presentando dos máximos, en primavera y otoño, mientras que el verano es extremadamente seco.

La vegetación es de carácter mediterráneo o submediterráneo. La superficie inculta está ocupada por pastoreo (874 ha), bosque (324 ha) y, debido a la deforestación, por una

amplia garriga (324 ha). La zona cultivada ocupa el 30 % del término, prácticamente toda de secano (avellaneros, seguidos de olivos, viñas y almendros).



Figura 17.- Pradell de la Teixeta

Marçà (41° 7' N y 0° 48' E) (Figura 18), situado más al sur, con una población más grande (604 habitantes en el año 2000), una extensión de 16,1 Km² y a una altitud de 315 m s.n.m., está accidentado por los contrafuertes nor-occidentales de la Sierra de Llaberia y de la Mola de Coldejou, drenado por la riera de Marçà, afluente de cabecera de la riera de Capçanes, que nace en la Sierra de Argentera.

La superficie cultivada es extensa (1330 ha), de secano, principalmente viñas, seguido de olivos, avellanos y almendros; prácticamente no hay cereales. La cría de aves, complementa la economía básicamente agrícola. El clima y la vegetación son las descritas anteriormente en el otro municipio del mismo sector.



Figura 18.- Marçà

Margalef (41° 18' N y 0° 45' E) (Figura 19), está situado en el sector 3, al noroeste de la comarca. Con una población de 141 habitantes (año 2000) y ocupando una extensión de 34,6 Km², a una altitud de 379 m s.n.m., limita con las Garrigues, a la derecha del valle que forma el río Montsant, entre el Macizo de Montsant y la Sierra de Llena. Es un territorio muy montañoso, que culmina con el pico de la Cogulla (1073 m snm). Se encuentra ubicado sobre terrenos triásicos y oligocénicos, con suelos carbonatados.

El clima de este municipio posee influencias propias del clima continental, que penetra desde Lérida hacia Margalef. A pesar de estas influencias continentales, y gracias a fenómenos de inversión térmica, Margalef presenta unas características especiales de valle cerrado, de clima más húmedo y térmico.

La vegetación, con influencia climática mediterráneo-continental, está compuesta principalmente por los encinares en las vertientes solanas y los robledales (*Violo-Quercetum fagineae*) asociados al pino negro (*Pinus nigra*) y a la encina carrasca o encinar continental (*Quercus rotundifolia*) en las zonas más umbrías.

La superficie inculta está ocupada por garriga (1353 ha), pastoreo (881 ha), bosque (407 ha) y encinares. La agricultura se limita a un 20 % del término, formada por olivos y almendros, asociados con viña y cereales, con pequeños huertos de regadío a la orilla del río Montsant.



Figura 19.- Margalef

En el último sector, la zona del noreste, que limita con el Baix Camp y la Conca de Barberá, están situados **Cornudella de Montsant** (Figura 20) y Ulldemolins. El primero, a 41° 16' N y 0° 54' E, con 850 habitantes (año 2000), y una extensión de 62,7 Km², está ubicado en el valle del río Siurana, entre el Montsant, a poniente (Roca Corbatera, 1166 m

snm), y las montañas de Prades en levante (La Gritella, 1093 m snm), entre las cuales se extiende el valle de Cornudella a 533 m s.n.m., de suelos esquistos y calcáreos, al norte del Coll d'Albarca, donde se unen los dos Macizos. El término comprende un sector del margen izquierdo del río Montsant; al sur, la Sierra de Montllor separa el valle de Cornudella del valle de Garranxa, y es drenado también por diversos afluentes del río Siurana. En 1973 se construyó el Pantano de Siurana, situado próximo al pueblo.

El 70% del término está ocupado por bosques de pinos, pastoreo y garriga. Los principales cultivos de la zona (2500 ha) son avellanos, viñas, cereales, almendros y olivos; el regadío adquirió importancia a partir de la construcción del pantano. También existe cría de ganado, cerdos y conejos principalmente.



Figura 20.- Cornudella de Montsant

Uldemolins (Figura 21), más al norte ($41^{\circ} 19' N$ y $0^{\circ} 52' E$), con 507 habitantes (año 2000) y una extensión de $37,9 \text{ Km}^2$, se encuentra situado en el valle del río Montsant, a 650 m s.n.m. Se abre paso en un abrupto conglomerado entre los márgenes meridionales de la Sierra la Llena (922 m snm) y los septentrionales del Macizo del Montsant (1059 m snm). El cultivo ocupa el 30% del término con olivos y viñas (600 ha), cereales (204 ha), almendros (172 ha) y avellanos (104 ha) en secano, y 3 ha de regadío; el resto está ocupado por garriga (1984 ha), pastoreo (403 ha) y bosque (117 ha).



Figura 21.- Ulldemolins

La población de la comarca ha experimentado una continua pérdida por el éxodo de sus habitantes a otras zonas (Tabla 13).

Localidades	Año									
	1900	1930	1950	1970	1981	1986	1991	1996	2000	2006
Torroja del Priorat	255	156	135	114	179	177	132	129	145	142
Pradell de La Teixeta	754	590	449	345	294	279	266	232	279	178
Marçà	1261	1129	1010	723	637	610	574	611	604	653
Margalef	591	535	354	245	167	165	148	132	141	128
Cornudella de Montsant	2519	1662	1331	1178	980	951	859	881	850	979
Ulldemolins	1424	1243	869	671	583	553	523	494	507	508

Tabla 13.- Nº de habitantes en las localidades estudiadas desde el año 1900 hasta el año 2006

II.2.- ESTUDIO DE LA LEISHMANIOSIS CANINA

II.2.1.- TIPO DE ENCUESTA REALIZADA

El material objeto de nuestro trabajo ha consistido en muestras de sangre de la población canina (reservorio), con objeto de valorar sus tasas de anticuerpos anti-*Leishmania*.

Al plantear el estudio epidemiológico de una enfermedad en una zona, es importante realizar una buena elección de la población a encuestar para conseguir unos resultados fiables.

Un método ideal es el de las encuestas prospectivas, exhaustivas, que se dirigen a todo el conjunto de la población y tratan de idéntica forma a todos los individuos, enfermos y no enfermos (Lanotte, 1975). Este tipo de encuestas presenta importantes ventajas:

- objetividad de los exámenes, ya que no se efectúa una selección de los sujetos "a priori",
- estandarización de las fuentes de información y de los medios de investigación,
- posibilidad de detectar portadores sanos.

Por el contrario, estas encuestas son costosas y largas, tanto en su preparación como en su ejecución, e imposibles de llevar a cabo cuando el efectivo es importante. En estos casos, se utilizan, preferentemente, encuestas con muestras representativas de la población.

Otro tipo de recogida de datos epidemiológicos es el de las encuestas retrospectivas, que permite conocer la existencia y repartición aproximativa de una enfermedad. Sin embargo, este método presenta un inconveniente importante, al tratarse de una información selectiva, dado que a la consulta médica o veterinaria llegan sólo los casos con formas aparentes y no se tiene conocimiento de las formas inaparentes (portadores sanos).

Para la realización del presente estudio, se ha intentado seguir una encuesta prospectiva exhaustiva. Con este fin, se aprovecharon las campañas de vacunación anti-rábica a las que, en principio, deberían acudir todos los perros del municipio.

Teóricamente, el estudio sería sobre todos los perros de los municipios objeto de estudio, pero en la práctica siempre existe un cierto número de ellos que se escapa a la encuesta, bien porque no acuden a la campaña de vacunación, bien porque al no ser un examen

obligatorio el dueño no permite la toma de muestra. Sin embargo, autores como Lanotte (1975) y Marty y col. (1986), al estudiar la repartición de la leishmaniosis, indican que la presencia de estos individuos no localizados no conduce a diferencias estadísticas apreciables.

Como en todo estudio epidemiológico, puede existir un error de muestreo que, en la práctica, es muy difícil de determinar y que, en nuestro trabajo, hemos intentado en la medida de lo posible que sea el mínimo, al recoger las muestras con la misma metodología en todas las localidades estudiadas y no realizar una selección viciada de dichas muestras.

Estas campañas han sido efectuadas en primavera, antes del periodo de transmisión de la leishmaniosis, hecho favorable para poder efectuar un estudio del seguimiento y de la evolución de la leishmaniosis canina.

II.2.2.- POBLACIÓN PROSPECTADA

Para nuestro trabajo, se ha podido disponer de 1608 muestras de sangre, obtenidas a partir de los perros que acudieron a las campañas de vacunación anti-rábica entre el año 1991 y 1998, que se realizaban aproximadamente en los meses de marzo, abril y mayo, en las localidades de Torroja del Priorat, Pradell de la Teixeta, Marçà, Margalef, Cornudella de Montsant y Ulldemolins.

II.2.3.- IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL

Para cada municipio, la identificación de los perros, en el momento de efectuar la extracción de sangre, se ha realizado mediante unas fichas confeccionadas en el laboratorio, donde se asignaba un número a cada animal, correlativo por orden de llegada y se hacían constar sus principales características: nombre, edad, sexo, raza, pelo, peso, actividad, aspecto; además se incluía el nombre del propietario y su dirección, con el fin de informar del resultado obtenido (Tabla 14).

Se indicaba, detalladamente, los síntomas que podían hacer sospechar de una leishmaniosis y toda la información que aportara el dueño del animal.

Número	Nombre del perro	Edad	Sexo	Raza	Pelo	Peso	Actividad	Clínica	Propietario

Tabla 14.- Modelo de ficha utilizada para la recogida de los datos

Posteriormente, y una vez en el laboratorio, se pasaban los datos recogidos a una base de dato (Access y Excel), en la que los animales estaban numerados siguiendo el número de registro de la misma, y se anotaban los datos ulteriores tanto del resultado serológico, como del seguimiento a lo largo del tiempo.

II.2.4.- DIAGNÓSTICO CLÍNICO

En el examen clínico, se tuvieron en cuenta las características externas del animal que pudieran ser significativas de la enfermedad, tales como pérdida de pelo, onicogriposis, ulceraciones, pérdida de peso, etc., también se realizaron palpaciones para la detección de adenopatías.

Con estos datos obtenidos por nosotros se agruparon los animales, basándonos en las clasificaciones establecidas por Abranches y col. (1991b); Mancianti y col. (1988); Molina y col., (1994), según los criterios siguientes:

- o = asintomático: completa ausencia de síntomas y signos referibles a una infección por *Leishmania*.
- + = oligosintomático: se incluyen perros con adenopatías y onicogriposis o alopecias no prugirinosas con seborrea seca - pérdida de pelo (2 síntomas).
- ++ = sintomático: cuando presentan 3 o más signos severos de la enfermedad: alteraciones cutáneas (depilaciones, alopecias no prugirinosas con seborrea seca, úlceras), onicogriposis, queratoconjuntivitis, rigidez en las extremidades posteriores, caquexia, adenopatías.

II.2.5.- DIAGNÓSTICO INMUNOLÓGICO

Se ha utilizado la técnica "Dot-ELISA", descrita y estandarizada por Pappas (1986) para el diagnóstico de la leishmaniosis visceral humana en el Viejo Mundo y adaptada por Fisa y col. (1997) para el diagnóstico de la leishmaniosis canina.

Es una técnica inmunoenzimática, de lectura visual, que precisa tan solo de pequeños volúmenes de antígeno fijados sobre membrana de nitrocelulosa y un substrato cromogénico precipitable. Es por ello una técnica fácilmente adaptable a estudios sobre el terreno, que presenta como ventajas importantes:

- su rapidez (aproximadamente 2h),
- la posibilidad de efectuarla en trabajos de campo, dado que la conservación de los reactivos puede ser a temperatura ambiente y que la lectura es visual (Fisa y col., 1990)
- una sensibilidad y especificidad equivalentes a las técnicas ELISA estándar, (Pappas y col., 1984) y a la inmunofluorescencia indirecta (Fisa y col., 1997)
- por ello ha sido aplicada por diversos autores al estudio de las leishmaniosis (Fisa y col., 1997; Gustafson y col., 1985; Scott y col., 1991; Seguí, 1991a; Srivastava y Singh, 1988).

II.2.5.1.- TOMA DE MUESTRAS

La extracción de la sangre se ha realizado por punción de la vena cefálica de una de las extremidades delanteras, con una aguja de 1,1 x 40 mm (Terumo), en casos de perros de complexión grande, y de 0,9 x 25 mm para perros más pequeños, después de una ligera presión en su parte superior (Figura 22). Se ha recogido en tubos de plástico de 5 ml, correctamente etiquetados, y una alícuota se ha embebido en papeles de filtro (Whatman nº 3), igualmente rotulados.



Figura 22.- Extracción de sangre de la vena cefálica

Se ha utilizado la muestra recogida sobre papel Whatman nº 3 para efectuar el análisis serológico, ya que los resultados obtenidos son totalmente comparables a los obtenidos con muestras de suero (Fisa y col., 1987; 1997). También se ha procedido a la obtención de muestras de suero para poder aplicar otras técnicas serológicas (ELISA y Western-Blot).

II.2.5.2.- CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA

La conservación de las muestras ha dependido del sistema utilizado:

- Papel Whatman nº 3: la sangre se deja secar completamente y se almacena en congelador a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, temperatura a la que se considera que puede conservarse durante largo tiempo (Guimaraes y col., 1985; Ho y col., 1984; Jahn y Diesfield, 1983; Kagan, 1972; O.M.S., 1977). A temperatura ambiente la muestra mantiene su título serológico durante aproximadamente 40 días, observándose modificaciones, transcurrido este periodo de tiempo, en función de la temperatura (Seguí y col., 1990).
- Sueros: la sangre recogida en tubo se deja coagular a temperatura ambiente (O.M.S., 1977) y se centrifuga 5 minutos a 2500 revoluciones por minuto (r.p.m.). Se separa el

suero y se almacena congelado a -20°C , en diversas alícuotas y sin adicionar conservantes.

II.2.5.3.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA: DOT-ELISA

- Antígeno utilizado:

Como antígeno se ha utilizado promastigotes enteros formolados de una cepa de *Leishmania infantum* (MHOM/FR/78/LEM-75/MON-1), aislada y cedida por el Laboratoire d'Écologie Médicale et Pathologie Parasitaire (LEM) de la Facultad de Medicina de la Universidad de Montpellier (Francia). Esta cepa fue aislada mediante punción esternal de un sujeto con una leishmaniosis visceral procedente de Béziers (Francia). La cepa se sembró en el medio de Novy, McNeal y Nicolle (NNN) y se ha mantenido congelada en nitrógeno líquido.

- Obtención del antígeno:

Para preparar el antígeno es imprescindible conseguir un número importante de promastigotes. Para ello, se realizan cultivos en masa en medio corazón-cerebro-sangre. El procedimiento a seguir, para obtener el antígeno a partir del cultivo en masa, es el siguiente:

- a) A los 5-7 días de realizar el cultivo, se recoge la fase líquida y se centrifuga a pocas revoluciones, 500 r.p.m., durante 10 minutos, para eliminar los residuos de gelosa que puedan existir.
- b) Se recupera el sobrenadante y se centrifuga a 2500 r.p.m. durante 10 minutos para lograr la sedimentación de los promastigotes.
- c) Se realizan 3 lavados del sedimento: el primero con solución salina al 0,3%, para lisar los hematíes presentes, y los siguientes con solución salina al 0,9%, centrifugando a 2500 r.p.m. durante 10 minutos. Antes de proceder a realizar el último centrifugado, se recoge una alícuota que se diluye a 1/100 en tampón fosfato-formol 1,5% para realizar el recuento, en cámara de Fuchs-Rosenthal, bajo el microscopio a 400 aumentos.

- d) Los promastigotes se resuspenden en tampón fosfato a pH 7,2 -formol 1,5 %, hasta obtener una concentración final de $2 \cdot 10^5$ promastigotes/ml.
- e) El antígeno así obtenido se conserva en frigorífico a 4°C y se numera el lote.

- Soporte:

Se han utilizado membranas de nitrocelulosa (Millipore 4 Filter/Poro de 0,45 mm). Éstas se cortan, evitando el contacto con los dedos, en rectángulos de 9 x 12 cm, que se introducen en un aparato Bio-Dot (Bio-Rad Aparattus) (Figura 23 a y b).



Figura 23 a.- Esquema y montaje del aparato Bio-Dot

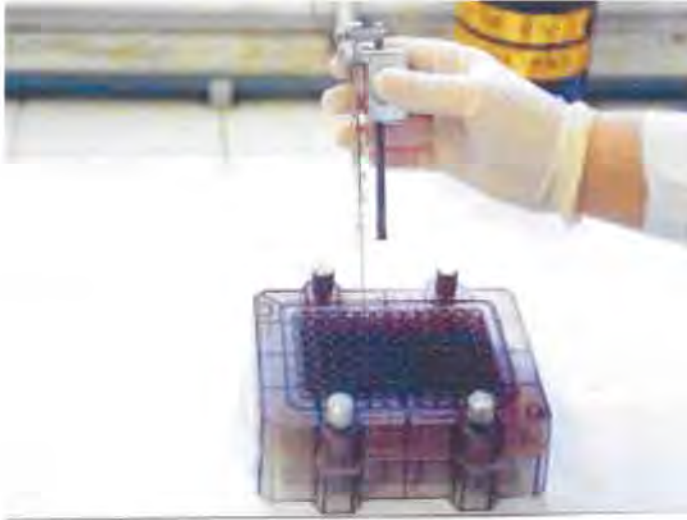


Figura 23 b.- Aparato Bio-Dot utilizado y sensibilización de la membrana

- Sensibilización de las membranas de nitrocelulosa:

Consta de los siguientes pasos:

- a) Se humedece la membrana de nitrocelulosa en el tampón de trabajo, Tris-salino 20 mM.
- b) Se coloca la membrana de nitrocelulosa entre pliegues de papel de filtro y se deja secar, en estufa a 37°C, durante toda la noche.
- c) Se coloca la membrana de nitrocelulosa en el aparato Bio-Dot.
- d) Se sensibiliza la membrana de nitrocelulosa con el antígeno. Para ello se coloca 1 μ l de antígeno, en cada pocillo, con una jeringa Hamilton de 50 μ l con dispositivo de repetición. La combinación de las proteínas a la membrana de nitrocelulosa se basa en uniones no-covalentes poco conocidas (Prewood, 1981; Wallis y col., 1979). Se ha de tener en cuenta que la capacidad de adsorción de la membrana va disminuyendo a lo largo del tiempo.
- e) Se saca la membrana del aparato Bio-Dot y se deja secar, entre papeles de filtro, en estufa a 37°C, durante 1 h, para favorecer la adsorción del antígeno.

f) Se procede al bloqueo para evitar la unión inespecífica de proteínas a la membrana de nitrocelulosa, lo que conduciría a falsas reacciones positivas o a una coloración de fondo importante. Como solución bloqueante hemos empleado Tris-salino 20 mM - leche descremada (Régilait) al 5%. Las proteínas de la leche bloquean las zonas de la nitrocelulosa a las que no se ha adherido el antígeno. El bloqueo se efectúa durante 30 min., con agitación a 75 r.p.m. en la estufa a 37°C.

g) Se procede al lavado con Tris-salino 20 mM para eliminar los restos de leche.

Las membranas pueden ser conservadas en este punto. Para ello, se envuelven en papel de aluminio y se congelan a -20°C. Cada membrana lleva un número de registro y se anotan, en la libreta que se dispone para ello, los siguientes datos: número de membrana, fecha de elaboración, persona que la ha confeccionado, fecha de utilización, lote de antígeno utilizado y otras observaciones (Tabla 15).

Nº	Elaboración	Lote de antígeno	Operador	Fecha de utilización	Tiempo de descongelación	Observaciones

Tabla. 15.- Modelo de registro de las placas de nitrocelulosa

- Conjugado:

Se emplea proteína A marcada con peroxidasa (Sigma) a la dilución adecuada, que en nuestro caso ha sido 1/2000, en tampón Tris-salino-tween-leche descremada al 1%.

- Substrato:

Se utiliza el substrato cromogénico precipitable 4-cloro-1-naftol (Merck).

- Controles:

Para cada placa se han utilizado:

- Control positivo (C+): suero de perro cuyo título sea elevado (Dot- ELISA 1/6400).
- Control positivo bajo (C+b): suero de perro cuyo título Dot-ELISA sea 1/1600.
- Control negativo (C-): suero negativo, previamente valorado, correspondiente a un perro joven, con posibilidad nula de contacto con el parásito.
- Control de conjugado (CC): sin adición de suero, para observar que no existe reacción inespecífica entre antígeno y sustrato.
- Control de suero (B): sin adición de conjugado, para descartar que el suero o la sangre total posean actividad peroxidásica por sí mismos.

- Lectura:

Se observa la aparición de pequeñas manchas de color azul intenso, bien definidas. La lectura se realiza observando la máxima dilución donde aún aparece color.

- Marcha de la reacción:

- a) Se parte de la membrana de nitrocelulosa previamente sensibilizada. Si se utiliza una membrana previamente congelada se deja descongelar, durante 10-15 min., a temperatura ambiente.
- b) Se humedece la membrana de nitrocelulosa en el tampón de trabajo, Tris-salino 20 mM.
- c) Se coloca la membrana en el aparato Bio-Dot, sin dejarla secar.
- d) Se colocan 50 ml de tampón Tris-salino-tween-leche descremada al 1% a cada pocillo a partir de la dilución 1/100.
- e) Se ensayan diluciones dobles crecientes (1/100 -1/6400), de los sueros problemas (P) y de los controles. Para ello se colocan 50 µl de los sueros problemas y controles, partiendo de una dilución 1/100, en las columnas correspondientes al control de suero (B), a la dilución 1/100 y a la 1/200, haciéndolo llegar hasta la dilución de 1/6400 con el Tris-salino-tween-leche descremada al 1% (Figura 24). En el pocillo donde se va a

realizar el control de conjugado se adiciona, en vez de la correspondiente dilución de suero, el mismo volumen de tampón de dilución (último pocillo de control negativo).

- f) Se incuba en estufa a 37°C con agitación constante a 75 r.p.m., durante 30 minutos.
- g) Se decantan las soluciones y se lava 3 veces con Tris-salino-tween, a razón de 200 µl por pocillo, durante 5 minutos cada vez, con agitación a 200 r.p.m, en estufa a 37°C.
- h) Se adicionan 50 µl del conjugado (Proteína A-peroxidasa dilución 1/2000) a los pocillos, a excepción del blanco en el que se coloca 50 µl de Tris-salino-tween-leche descremada al 1%. Se deja incubar durante 30 minutos, en estufa a 37°C y con agitación lenta, 75 r.p.m.
- i) Se retira la membrana de nitrocelulosa del aparato Bio-Dot y se procede a su lavado, 2 veces con Tris-salino 20 mM -tween, 1 vez con Tris-salino 20 mM y un último lavado con Tris-salino 500 mM, durante 5 minutos cada lavado y con agitación a 200 r.p.m.
- j) Se procede al revelado con el substrato cromogénico, dejando incubar a 37°C con agitación constante a 175 r.p.m., durante unos minutos (5-10 minutos), hasta que el control positivo alcance el valor conocido (observando manchas de color azul intenso) y sin que aparezca color en el control negativo.
- k) Se detiene la reacción enzimática con agua corriente.

Se procede a la lectura visual, después de secar bien la placa, observando la máxima dilución donde aún aparece color (Figura 25). Consideramos como título diagnóstico de la leishmaniosis canina mediante la técnica de Dot-ELISA el de 1/800. Este título fue establecido por Fisa y col. (1991) al comparar esta técnica con la de IFI, utilizada de referencia.

En aquellos animales que alcanzaron la titulación de 1/6400 se continuaron ensayando diluciones hasta observarse la última en que se apreciaba reacción positiva.

	B	1/100	1/200	1/400	1/800	1/1600	1/3200	1/6400
C+								
C+b								
C-								CC
P ₁								
P ₂								
P ₃								
P ₄								
P ₅								
P ₆								
P ₇								
P ₈								
P ₉								

Figura 24.- Esquema de disposición de los controles y sueros en el Dot-ELISA, indicando que dilución corresponde a cada columna



Figura 25.- Placa revelada de Dot-ELISA

II.3.- ESTUDIO DEL VECTOR

II.3.1.- MÉTODOS DE CAPTURA

El ciclo biológico de los flebotomos, de tipo holometábolo, comprende las fases de huevo, larva, pupa e imago. Todas las formas juveniles ocupan un hábitat terrestre diferente al del insecto adulto.

Las hembras ponen los huevos en un substrato arenoso, con abundante materia vegetal u otros deshechos en descomposición, desarrollándose en este medio terrestre las formas juveniles.

Este tipo de ciclo terrestre hace muy dificultoso el hallazgo de las formas juveniles en su hábitat natural. Es por ello que la mayoría de los estudios destinados al conocimiento de los flebotomos se basan en los ejemplares adultos. Éstos presentan como lugares de reposo los mechinales de los muros de contención, fisuras de paredes, cuevas, establos de animales, etc., que son los lugares en que deberá procederse a su captura.

Las técnicas y tipos de trampas descritas para la recolección de adultos de flebotómidos son abundantes: trampas Disney, trampas de CO₂, capturadores manuales, mosquiteras con cebo, trampas de luz (tipo CDC -Center of Disease Control, Atlanta, USA-, etc.) (Killick-Kendrick, 1983; Rioux y Golvan, 1966). Cada una de estas trampas tiene una mayor o menor utilidad dependiendo del tipo de estudio que quiera llevarse a cabo (corológico, fenológico, fototropismo, apetencias tróficas, parasitismo, edad fisiológica, etc.).

En nuestro caso, y dado que queríamos efectuar un estudio comparativo de los flebotomos en las seis poblaciones estudiadas del Priorat sobre su distribución y fenología, obtener datos acerca de su edad fisiológica y comparar métodos de captura, hemos utilizado para la distribución y fenología el método de los papeles adhesivos y para la captura de material vivo, con objeto de poder disecar los flebotomos y estudiar la edad fisiológica, trampas luminosas.

II.3.1.1- CAPTURAS MEDIANTE PAPELES ADHESIVOS

Se han utilizado trampas adhesivas de papel blanco mate, de 20 cm de lado, embebidas en aceite de ricino purificado (aceite oficial, Compañía Auxiliar para el Consorcio y la Industria) hasta obtener una apariencia translúcida (Figura 26). Este aceite posee propiedades especiales que lo convierten en un medio ideal:

- Excelente viscosidad, que favorece la adhesión de los flebotomos
- Buena conservación y solubilidad en alcohol de 95°, lo que permite recuperar fácilmente los especímenes para su posterior identificación
- Reducción del poder atractivo sobre los depredadores (hormigas, gasterópodos, roedores, etc.).



Figura 26.- Papel adhesivo, con flebotomos capturados

Los papeles se colocan en lugares oscuros y protegidos del viento, como pueden ser grutas, fisuras de las rocas, mechinales, etc., considerados sitios de reposo de los flebotomos.

Éstos deben ser introducidos profundamente en los lugares de captura, manteniéndose extendidos con ayuda de una caña, palo de plástico, etc., siempre que sea posible, para conseguir una mayor superficie de contacto.

II.3.1.2.- CAPTURAS MEDIANTE TRAMPAS LUMINOSAS

El modelo de trampas utilizadas en este estudio está basado en las “miniature light trap” del CDC (Center of Disease Control de Atlanta, U.S.A.), y han sido construidas por los

Servicios de Mecánica y de Electrónica de la Universitat de Barcelona a partir de una trampa cedida por el Laboratoire d'Ecologie Médical et Pathologie Parasitaire de la Universidad de Montpellier (Figuras 27 a 29).

Constan de una carcaza cilíndrica de metacrilato (9), de 15 cm de altura por 10 cm de diámetro, en cuyo interior se encuentra un motor eléctrico provisto de una hélice (10) en su parte inferior y conectado a una bombilla (19) en su parte superior. Todo el conjunto está alimentado por una batería de 12V (17) conectada a la trampa por un cable eléctrico (13) que lleva incorporados un interruptor (14) y un temporizador (18) para la puesta en marcha de ésta. Mediante un reostato (20) se regula tanto la intensidad de la luz de la bombilla como la velocidad del giro de la hélice.

La carcaza va unida, mediante una arandela de goma elástica (11), a una bolsa de tul blanco (6) suficientemente tupida para imposibilitar la salida de los flebotomos a través de sus mallas pero que permita observar los insectos capturados, que se mantiene rígida gracias a unos marcos plegables de madera (15).

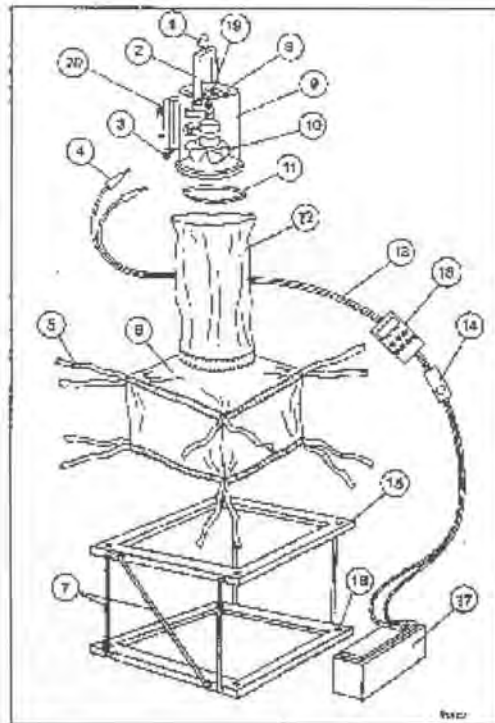
La utilización de este tipo de trampas permite obtener ejemplares vivos y capturar selectivamente a los flebotomos en función de su fototropismo con lo que se obtiene una idea más completa de la composición específica del área estudiada. Éstos son atraídos por la luz de la pequeña bombilla y, al acercarse a la parte superior de la carcaza, son aspirados por la corriente de succión creada por la hélice y van a parar al interior de la bolsa de tul.

Las trampas se colocan a la caída del sol (aproximadamente a las 20 horas) y se dejan en funcionamiento durante toda la noche. Su instalación es muy simple, siendo necesarias únicamente varias precauciones:

- Deben ser colocadas lejos de otros puntos de luz que puedan impedir la atracción de los flebotomos a la pequeña bombilla de que dispone y en lugares protegidos del viento ya que los flebotomos son muy sensibles a pequeñas corrientes de aire (Killick-Kendrick, 1983).
- La boca de aspiración no debe quedar muy elevada, aproximadamente a 1,5 m del suelo, ya que los flebotomos son malos voladores y se desplazan verticalmente dando pequeños saltos.

- Debe asegurarse una suficiente carga de la batería, ya que si se parase el motor que acciona la hélice todos los ejemplares capturados hasta el momento se escaparían.
- Es necesario regular convenientemente la intensidad de la luz, ya que una excesiva luminosidad podría actuar como repulsiva para los flebotomos (Killick-Kendrick, 1987).
- Debe regularse convenientemente la velocidad de giro de la hélice, ya que si creara una succión excesiva podría provocar el alejamiento de los flebotomos que son muy sensibles a las corrientes de aire (Martinez-Ortega, 1986). Si por el contrario la succión fuese escasa, los ejemplares podrían escaparse después de ser capturados.

A primera hora de la mañana se retiraban, para evitar su deterioro.



- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| (1)Gancho | (8)rejilla metálica | (15)marco de madera |
| (2)Puente | (9)carcasa de metacrilato | (16)agujeros para las ligaduras |
| (3)Clavijas para los cables | (10)hélice aspiradora | (17)batería |
| (4)Clavijas | (11)arandela de goma elástica | (18)temporizador |
| (5)Ligaduras de la bolsa | (12)cuello de la bolsa de tul | (19)bombilla |
| (6)Bolsa de tul | (13)cable eléctrico | (20)reostato |
| (7)Varillas metálicas | (14)interruptor | |

Figura 27.- Esquema de una trampa luminosa: descripción de sus partes

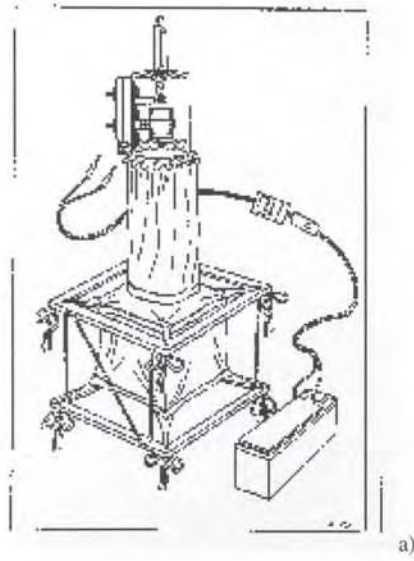


Figura 28.- Esquema de una trampa luminosa para su puesta en marcha (a) y foto de una trampa colocada (b)



Figura 29.- Trampa luminosa funcionando

II.3.2. – DESCRIPCIÓN DE LOS BIOTOPOS PROSPECTADOS

En los muestreos sobre ecología y distribución de flebotomos en focos de leishmaniosis se utiliza la vegetación como indicador ecológico, puesto que éste componente indica los otros factores del medio (suelo, clima, etc.). Así, cada grupo vegetal presenta para el ecólogo un medio homogéneo de muestreo (Croset, 1969; Rioux y col., 1967).

Por otra parte, el hombre puede intervenir para modificar la distribución de la especie y el volumen de las poblaciones de diversas maneras:

- Haciendo desaparecer o modificando algunos biotopos (por la urbanización).
- Aumentando el número de biotopos artificiales y haciéndolos atractivos para los flebotomos (aumento de las materias orgánicas)
- Poniendo a disposición de estos artrópodos un número de hospedadores siempre disponibles y numerosos (hombre, perro, roedores...).

Gillet (1981) define tres grados de urbanización:

- Situación urbana,
- Situación suburbana y/o periurbana,
- Situación rural.

Según lo anteriormente citado y teniendo en cuenta que nuestra zona de estudio es claramente rural con un predominio de campos de cultivo y zonas baldías, pero con diferencias entre las 6 localidades donde se ha realizado el muestreo, por el grado distinto de urbanización de cada una de ellas, hemos realizado la siguiente clasificación:

- Biotopos urbanos: quedarían englobados aquellos biotopos localizados en el interior de los pueblos y con una densidad de población alta, con calles asfaltadas o cementadas.
- Biotopos suburbanos y/o periurbanos: aquellos enclaves localizados en las zonas limítrofes del pueblo con el campo o en aquellas zonas del pueblo semiurbanizadas, con caminos de tierra o piedras, casas aisladas.
- Biotopos rurales (sensu estricto): biotopos que se localizan a una distancia de más de 300 m de una concentración urbana, rodeados de campos de cultivo, vegetación y donde las construcciones habitualmente son casas de labranza o corrales para el ganado.

Se han estudiado un total de 47 biotopos, 6 en Torroja del Priorat, 8 en Pradell de la Teixeta, 9 en Marçà, 7 en Margalef, 8 en Cornudella de Montsant, y 9 en Ulldemolins (Tabla 16, página 86) (Figura 30 a y b). En la tabla 12 se resume los biotopos prospectados y las figuras corresponden a fotos de alguno de ellos.

En la mayoría de los casos se tuvo que recurrir a su instalación en pequeños cobertizos o lugares abrigados en construcciones humanas. El número de papeles colocados en cada estación variaba según las posibilidades que ofrecía.

Torroja del Priorat (TJ)

1. TJ1.- Mechinales de un muro de piedra de un descampado situado en los límites del pueblo y cercano a una carretera. Se han colocado trampas de papel adhesivo y luminosas. Suburbano y/o periurbano.

2. TJ2.- Barbacanas de un muro de cemento de una casa situada al borde de la carretera y a 150 m de la estación anterior. Se colocaron papeles adhesivos. Suburbano y/o periurbano.
3. TJ3.- Agujeros en un parque situado en la periferia del pueblo, rodeado de árboles y vegetación. Se colocaron papeles adhesivos. Suburbano y/o periurbano.
4. TJ4.- Establo donde hay cabras y ovejas, con numerosos perros alrededor, situado por debajo de la carretera, al lado de un cementerio. Las trampas de luz se colocaron en el exterior del establo. Rural.
5. TJ5.- Fuente situada en la periferia del pueblo rodeada de abundante vegetación. Se colocaron trampas de luz. Suburbano y/o periurbano.
6. TJ6.- Muro de un casa situada en los límites del pueblo, rodeada por un poco de jardín, donde hay perros y gatos. Las trampas luminosas se colocaron en los jardines trasero y delantero de la casa. Suburbano y/o periurbano.

Pradell de la Teixeta (PD)

7. PD1.- Muro con agujeros triangulares, enfrente de la pared trasera de una escuela situada a la salida del pueblo hacia la carretera. de Fontaubella. Se encuentra en los límites del pueblo. En el año 1996, éste enclave de captura se urbaniza más que en años anteriores: han rehecho el muro, se han plantado plantas y han alicatado el suelo del patio. Se han colocado trampas adhesivas y una vez trampas luminosas, que no funcionaron por un problema técnico. Suburbano y/o periurbano.
8. PD2.- Mechinales de un muro de piedra situado a la salida del pueblo en la cta. que va hacia la Torre de Fontaubella, limita con un campo de avellanos. Se han colocado trampas adhesivas. Rural.
9. PD3.- Enclave situado en una de las calles interiores del pueblo. Trampas colocadas en el interior de un cobertizo donde hay una mula y en un muro de obra que limitaron con un campo de avellanos, enfrente de varias casas donde hay perros. Se han colocado trampas luminosas. Urbano.

10. PD4.- Muro que queda al lado de un lavadero situado a la salida del pueblo hacia la carretera que lleva a la Torre de Fontaubella. Se han colocado trampas luminosas. Suburbano y/o periurbano.
11. PD5.- Granja de pollos en la que se encuentran 3 perros que duermen allí, situada a las afueras del pueblo, aproximadamente a 2 Km del pueblo, en dirección a La Torre de Fontaubella. Se colocaron las trampas luminosas en un cobertizo lleno de cáscaras de avellanas, cerca de los pollos y los perros. Rural.
12. PD6.- Calle situada en el interior del pueblo cubierta por un arco de piedra, que queda limitada por un extremo con diversas casas y por el otro con un campo de almendros donde hay gatos. Se colocaron trampas luminosas. Suburbano y/o periurbano.
13. PD7.- Garaje de una casa situada en el interior del pueblo donde se encuentran unos perros. Se colocaron trampas luminosas. Urbano.
14. PD8.- Casa grande con jardín, donde hay un cobertizo, con perros, situada a la entrada del pueblo. Se colocaron trampas luminosas. Urbano.

Marçà (MÇ)

15. MÇ1.- Mechinales de un muro de piedra situado a la entrada del pueblo. En el año 1996 se urbanizó y tiraron una parte del muro, para hacer una plaza. Se colocaron trampas adhesivas. Urbano.
16. MÇ2.- Mechinales de un muro de piedra que pertenece a una casa grande situada en la parte final del pueblo en la cta. que va de Marçà a Capçanes. Se colocaron trampas adhesivas y luminosas. Suburbano y/o periurbano.
17. MÇ3.- Agujeros grandes redondos situados en un muro de cemento en el margen derecho de la cta. que va de Marçà a La Torre de Fontaubella. Se colocaron papeles adhesivos. Rural.
18. MÇ4.- Mechinales de un muro de piedra en un patio infantil al lado de los lavaderos del pueblo. El muro queda cubierto por unos grandes plataneros. Se colocaron trampas adhesivas y luminosas. Suburbano y/o periurbano.

19. MÇ5.- Granja situada a las afueras del pueblo, a 1 Km de distancia, donde hay aproximadamente 13 perros, unos cuantos están en el interior de una perrera con parte cubierta y parte descubierta y el resto atados a diferentes árboles, cerca de la perrera. También hay un corral de aves (gallinas, palomas, ocas). Trampas luminosas colocadas en el interior y exterior de las perreras y trampas adhesivas colocadas en el interior de los corrales. Rural.
20. MÇ6.- Granja situada en el margen derecho de la cta. Marçà-Mora La Nova, pasando por la calle Cana. Hay unas perreras con unos 10 perros. Trampas luminosas y adhesivas colocadas en el interior de las perreras, al cubierto. Rural.
21. MÇ7.- Granja situada en la cta. de Marçà-Capçanes, al lado de un vertedero de basuras. Trampas luminosas y adhesivas colocadas en el interior de un cobertizo de piedra, donde estaban los perros. Rural.
22. MÇ8.- Granja situada a unos 3 Km del pueblo, en la cta. que va de Marçà a La Torre de Fontaubella. Hay una casa donde viven los dueños, con perros y gatos, un establo donde están los caballos y burros justo al lado de un corral con cabras; enfrente de éstos hay un pajar donde duerme un perro. Se colocaron trampas luminosas en el pajar y en el interior del establo de los caballos. Rural.
23. MÇ9.- Muro de una casa, donde había un perro con leishmaniosis, situada en una calle del centro del pueblo. Se colocaron trampas luminosas detrás de la casa. Urbano.

Margalef (MF)

24. MF1.- Cueva grande situada a la entrada del pueblo rodeada de vegetación y próxima a una granja abandonada de cerdos. Se colocaron trampas adhesivas. Rural.
25. MF2.- Perreras descubiertas situadas a 1 Km del pueblo en el margen izquierdo de la carretera de Margalef a la Ermita de San Salvador, en el bosque de la sierra del Montsant. En su interior hay varios perros, cerdos y en un corral anexo aves; también hay una nave pequeña, cubierta, donde guardan útiles de trabajo. Se colocaron trampas adhesivas en el interior de la nave y trampas luminosas en el exterior, junto a las perreras descubiertas. o en el interior de la nave cubierta. Rural.

26. MF3.- Nave situada en el interior del pueblo, al borde de la carretera. Consta de dos habitaciones, en una de ellas había gallinas y conejos, en la otra 6 perros. Trampas luminosas y adhesivas colocadas en las dos naves. Urbano.
27. MF4.- Muro de una calle situada en el interior del pueblo. Se colocaron trampas luminosas. Urbano.
28. MF5.- Interior de una casa situada en el centro del pueblo, donde había un perro positivo para leishmania. Se colocaron trampas luminosas. Urbano.
29. MF6.- En una verja que separa un hotel con el bosque. Se colocaron trampas luminosas. Suburbano y/o periurbano.
30. MF7.- Muro situado en una calle del interior del pueblo. Se colocaron trampas luminosas. Urbano.

Cornudella (CD)

31. CD1.- Agujeros en un muro de piedra situado en la carretera Cornudella-Ulldemolins, frente a una gasolinera, a la entrada del pueblo. Se colocaron trampas adhesivas. Urbano.
32. CD2.- Agujeros de unos muros de piedra situados a los dos lados de la carretera Cornudella-Ulldemolins, a la salida del pueblo, que pertenecen, uno de ellos a un bar y el otro a una casa. Se colocaron trampas adhesivas. Urbano.
33. CD3.- Nave de cerdos situada a 1 Km del pueblo, cuyo interior se encuentra dividido en varios corrales, unos de ellos interior con ventanas abiertas y otros exteriores que dan a un campo. Hay dos perros en el interior de una perrera, enfrente de la nave. Se colocaron trampas adhesivas y trampas luminosas, situadas en el interior de las corralizas de los cerdos y en el muro exterior de la nave frente a la perrera. Rural.
34. CD4.- Granja situada a unos 4 Km de distancia del pueblo, rodeada por campos de avellanos y parras, donde hay una nave con gran cantidad de conejos, y dos cobertizos anexos a la nave, uno de ellos con perros y el otro con 2 caballos. Se colocaron trampas adhesivas y luminosas en el interior de la nave, cerca de las ventanas que dan al cobertizo de los perros y los caballos, en el interior del cobertizo de los caballos y en el muro exterior de la nave de conejos que da al campo de avellanos. Rural.

35. CD5.- Perreras situadas en el exterior del pueblo, a unos 3 Km, donde hay aproximadamente unos 18 perros, unos de ellos agrupados en corrales y otros dispuestos individualmente en pequeñas casetas donde comen y duermen. Entre los perros hay una casa pequeña fabricada en ladrillo con techo de uralita donde se guarda el material. Se colocaron trampas adhesivas en la caseta, protegidas por un alero y trampas luminosas en la verja de uno de los corrales donde hay varios perros, que da a un terreno con árboles y mucha vegetación. Rural.
36. CD6.- Bar situado a la salida del pueblo cerca del biotopo CDI. Trampa colocada en el muro de la parte de atrás del bar que da a un campo. Suburbano y/o periurbano.
37. CD7.- Nave con ovejas en su interior, situada en la parte superior del pueblo alejada del núcleo urbano, con una perrera en el exterior, que da a un campo. Se colocaron trampas luminosas en el interior de la nave y en el muro situado en el exterior que queda enfrente de la perrera. Suburbano y/o periurbano.
38. CD8.- Muro natural situado en los límites del pueblo donde se colocaron trampas luminosas. Suburbano y/o periurbano.

Ulldemolins (ULL)

39. ULL1.- Muro con agujeros irregulares situado en la periferia del pueblo. Se colocaron trampas de luz y papeles adhesivos. Suburbano y/o periurbano.
40. ULL2.- Muro con agujeros triangulares y redondos perteneciente a una casa que queda en los márgenes del pueblo, donde sólo viven en verano. Se colocaron trampas luminosas y papeles adhesivos. Suburbano y/o periurbano.
41. ULL3.- Agujeros redondos y pequeños de un muro perteneciente a una escuela, que limita un campo arado sin cultivar, situado hacia la salida del pueblo. Se colocaron trampas adhesivas. Urbano.
42. ULL4.- Muro de un bar situado en el interior del pueblo. Se colocaron trampas adhesivas. Urbano.
43. ULL5.- Muro con agujeros irregulares situado en el exterior del pueblo en la carretera, que va de Ulldemolins a Margalef, con árboles a lo largo de todo el muro. Se colocaron trampas adhesivas. Suburbano y/o periurbano.

44. ULL6.- Nave dedicada a la cría de pollos situada a las afueras del pueblo, en cuyos alrededores se encuentran varios perros. Se colocaron trampas adhesivas en el interior de la nave. Rural.
45. ULL7.- Muro situado en la carretera que va de Ulldemolins a Cornudella con pocos agujeros y redondos. Se colocaron trampas adhesivas. Suburbano y/o periurbano.
46. ULL8.- Casa situada en el interior del pueblo, donde hay dos perros. Se colocaron trampas luminosas en el interior de la casa. Urbano.
47. ULL9.- Granja de ovejas situada a 4 Km del pueblo, donde hay varios perros, unos encerrados en un corral y otros sueltos que guardan la granja o van con el ganado, rodeada de huertos y campo. Se colocaron trampas luminosas en diferentes lugares de la granja. Rural.



Biotopo PD1



Biotopo PD4



Biotopo PD1



Biotopo CD7

Figura 30a.- Ejemplos de biotopos



Biotopo PD2



Biotopo MF1



Biotopo CD5



Biotopo CD4



Biotopo CD5



Biotopo PD8

Figura 30b.- Ejemplos de biotopos

LOCALIDADES	BIOTOPOS	LOCALIZACIÓN	PA	TL
Torroja del Priorat	1.TJ1	Suburbano y/o periurbano	Sí	Sí
	2.TJ2	Suburbano y/o periurbano	Sí	No
	3.TJ3	Suburbano y/o periurbano	Sí	No
	4.TJ4	Rural	No	Sí
	5.TJ5	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	6.TJ6	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
Pradell de la Teixeta	7.PD1	Suburbano y/o periurbano	Sí	No
	8.PD2	Rural	Sí	No
	9.PD3	Urbano	No	Sí
	10.PD4	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	11.PD5	Rural	No	Sí
	12.PD6	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	13.PD7	Urbano	No	Sí
	14.PD8	Urbano	No	Sí
Marçà	15.MÇ	Urbano	Sí	No
	16.MÇ2	Suburbano y/o periurbano	Sí	Sí
	17.MÇ3	Rural	Sí	No
	18.MÇ4	Suburbano y/o periurbano	Sí	Sí
	19.MÇ5	Rural	Sí	Sí
	20.MÇ6	Rural	Sí	Sí
	21.MÇ7	Rural	Sí	Sí
	22.MÇ8	Rural	No	Sí
	23.MÇ9	Urbano	No	Sí
Margalef	24.MF1	Rural	Sí	Sí
	25.MF2	Rural	Sí	Sí
	26.MF3	Urbano	Sí	Sí
	27.MF4	Urbano	No	Sí
	28.MF5	Urbano	No	Sí
	29.MF6	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	30.MF7	Urbano	No	Sí
Cornudella de Montsant	31.CD1	Urbano	Sí	No
	32.CD2	Urbano	Sí	No
	33.CD3	Rural	Sí	Sí
	34.CD4	Rural	Sí	Sí
	35.CD5	Rural	Sí	Sí
	36.CD6	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	37.CD7	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
	38.CD8	Suburbano y/o periurbano	No	Sí
Ulldemolins	39.ULL1	Suburbano y/o periurbano	Sí	Sí
	40.ULL2	Suburbano y/o periurbano	Sí	Sí
	41.ULL3	Urbano	Sí	No
	42.ULL4	Urbano	Sí	No
	43.ULL5	Suburbano y/o periurbano	Sí	No
	44.ULL6	Rural	Sí	No
	45.ULL7	Suburbano y/o periurbano	Sí	No
	46.ULL8	Urbano	No	Sí
	47.ULL9	Rural	No	Sí

Tabla 16.- Biotopos estudiados: localización y trampas utilizadas

II.3.3.- ÉPOCAS DE CAPTURA CON PAPELES ADHESIVOS

El estudio de la densidad de los flebotomos y de su fenología se ha llevado a cabo durante varios años. En el año 1991 se hicieron capturas con papel adhesivo, que fueron renovadas quincenalmente, desde el 17 de Marzo de 1991 hasta el 20 de Enero de 1992 (Tabla 17).

1991

Fecha	TJ		PD		MÇ		MF	CD		ULL		
	TJ1	TJ2	PD1	PD2	MÇ1	MÇ2	MF1	CD1	CD2	ULL1	ULL2	ULL3
17.03/01.04.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.04/13.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.04/27.04	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.04/12.05	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
13.05/25.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.05/11.06	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
12.06/25.06	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
26.06/07.07	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
08.07/19.07	+	+	+	+	—	—	+	+	-	-	-	-
20.07/02.08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
03.08/20.08	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
21.08/31.08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
01.09/15.09	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
16.09/29.09	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
30.09/11.10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
12.10/27.10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
28.10/10.11	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
11.11/23.11	+	-	-	+	-	+	+	—	—	—	—	—
24.11/10.12	+	-	+	+	—	-	+	—	—	—	—	—
11.12/19.12	-	-	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
20.12/05.01.92	-	-	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—
06.01/20.01	-	-	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—

-: capturas negativas

+: capturas positivas

—: No se colocaron papeles o se consideró nulo

Tabla. 17.-Periodos de captura 1991

La primera captura positiva se produjo en la segunda quincena de abril. En base a este dato, al año siguiente se empezaron las capturas el 22 de abril y acabamos en la segunda quincena de diciembre, última fecha de captura positiva, renovando los papeles adhesivos aproximadamente cada 15 días (Tabla 18).

1992

Fecha	TJ			PD		MÇ		MF	CD		ULL			
	TJ1	TJ2	TJ3	PD1	PD2	MÇ1	MÇ2	MF1	CD1	CD2	UII1	UII2	ULL3	ULL4
22.04/03.05.92	-	-	+	-	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—
04.05/17.05	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
18.05/07.06	+	+	+	-	-	+	+	+	+	—	+	+	+	+
08.06/17.06	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
18.06/28.06	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
29.06/12.07	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	-	+
13.07/26.07	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27.07/09.08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
10.08/23.08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24.08/06.09	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
07.09/20.09	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—
21.09/05.10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+
06.10/18.10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
19.10/01.11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
02.11/15.11	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
16.11/29.11	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
30.11/11.12.92	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—

-: capturas negativas +: capturas positivas —: No se colocaron papeles o se consideró nulo

Tabla 18.- Periodos de captura 1992

En el año 1996, y después de analizar los resultados preliminares, se decidió ampliar los biotopos de captura a los exteriores de algunos municipios, principalmente en aquellos donde las capturas eran bajas o nulas en los interiores. Las trampas se colocaron en todas las localidades durante tres días en tres épocas: al inicio del periodo de actividad (25-28 de junio), a mitad del periodo (6-9 de agosto) y al final del periodo de actividad (16-19 de septiembre). Cabe destacar que por problemas surgidos durante este periodo no fue posible realizar la prospección a mitad del periodo en Margalef, Cornudella y Ulldemolins (Tabla 19).

1996

Fecha	TJ			PD		MF			CD		ULL					
	TJ1	TJ2	TJ3	PD1	PD2	MÇ2	MÇ3	MÇ4	MF1	CD1	CD2	UII1	UII2	UII3	UII4	UII5
25.06/28.06.96	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
06.08/09.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.09/19.09	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+

-: capturas negativas +: capturas positivas —: No se colocaron papeles o se consideró nulo

Tabla 19.- Periodos de captura 1996

Durante el año 1997, las trampas se colocaron a lo largo del verano de dos formas: en todas las localidades se colocaron durante el inicio del periodo de actividad (25-28 de junio), en medio del periodo de actividad (4-7 de agosto) y al final del periodo (15-18 de septiembre), durante tres días en cada fecha, coincidiendo con los mismos periodos del año anterior. Además, en las localidades de Torroja del Priorat y Margalef se colocaron las trampas a lo largo de todo el verano, renovándolas alternativamente cada tres y quince días (Tablas 20, 21 y 22). Se escogieron estas dos localidades por ser las que mostraron la mayor y menor prevalencia de la leishmaniosis canina, respectivamente.

1997

Fecha	TJ			MF		
	TJ1	TJ2	TJ3	MF1	MF2	MF3
<i>25.06/28.06.97</i>	+	+	+	+	—	+
28.06/14.07	+	+	+	+	+	+
<i>14.07/17.07</i>	+	+	+	+	+	+
17.07/04.08	+	+	+	+	+	+
<i>04.08/07.08</i>	+	+	+	+	+	+
07.08/25.08	+	+	+	+	+	+
<i>25.08/28.08</i>	+	+	+	+	+	+
28.08/15.09	+	+	+	+	+	+
<i>15.09/18.09.97</i>	+	+	+	+	+	+

Se indica en negritas y en cursiva cuando se dejaron las trampas 3 y 15 días, respectivamente.

Tabla 20.- Periodos de captura 1997: Torroja (TJ) y Margalef (MF)

Fecha	PD			MÇ						
	PD1	PD2	PD5	MÇ1	MÇ2	MÇ3	MÇ4	MÇ5	MÇ6	MÇ7
<i>25.06/28.06.97</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>04.08/07.08</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>15.09/18.09.97</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—

-: capturas negativas +: capturas positivas —: No se colocaron papeles o se consideró nulo

Tabla 21.- Periodos de captura 1997: Pradell (PD) y Marça (MÇ)

Fecha	CD					ULL					
	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	U111	U112	U113	U114	U115	U116
<i>25.06/28.06.97</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
<i>04.08/07.08</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>15.09/18.09.97</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+

-: capturas negativas +: capturas positivas —: No se colocaron papeles o se consideró nulo

Tabla 22.- Periodos de captura 1997: Cornudella (CD) y Ulldemolins (ULL)

La continuidad y duración del trapeo por un lado, y los caracteres ecológicos particulares de las estaciones de muestreo -cavidades situadas al abrigo-, por otro lado, permiten, tal como señalan Rioux y Golvan (1966), suprimir las fluctuaciones debidas a las perturbaciones meteorológicas pasajeras.

Por otro lado, el hecho de utilizar la técnica de los papeles adhesivos elimina los errores que comportan otras técnicas de estudio, destinadas a conocer el ritmo de eclosión imaginal a lo largo del periodo de actividad, tales como el método con capturador manual, la captura nocturna contra los muros o diurna en las cavidades, cuyos resultados están en función de la destreza del capturador, duración del trapeo, influencias meteorológicas (Alexander 2000), etc.

II.3.3.1.- SUPERFICIE ESTUDIADA

La superficie total estudiada en 1991, en las seis localidades, ha sido de 448,6 m²: 62,1 m² en Torroja del Priorat, 71,7 m² en Pradell de la Teixeta, 97 m² en Marçà, 83,9 m² en Margalef, 73,8 m² en Cornudella de Montsant y 60,1 m² en Ulldemolins (Tabla 23).

En 1992, la superficie total ha sido de 430,7 m²: 71 m² corresponden a Torroja del Priorat, 50,8 m² a Pradell de la Teixeta, 77,6 m² a Marçà, 79,9 m² a Margalef, 59,1 m² a Cornudella de Montsant y 92,3 m² a Ulldemolins (Tabla 24).

En 1996, la superficie total ha sido de 56,4 m²: 6,9 m² en Torroja del Priorat, 7 m² en Pradell de la Teixeta, 13,8 m² en Marçà, 7,5 m² en Margalef, 8,5 m² en Cornudella de Montsant y 12,7 m² en Ulldemolins (Tabla 25 y 26).

En 1997, la superficie total estudiada ha sido de 220,6 m², correspondiendo 53,5 m² a Torroja del Priorat, 15,6 m² a Pradell de la Teixeta, 30,1 m² a Marçà, 62 m² a Margalef, 26 m² a Cornudella de Montsant y 33,4 m² a Ulldemolins (Tablas 27, 28 y 29).

La superficie total estudiada en el presente estudio ha sido de 1156,3 m²: 193,5 m² en la localidad de Torroja del Priorat, 145,1 m² en la localidad de Pradell de la Teixeta, 218,5 m² en la localidad de Marçà, 233,3 m² en la localidad de Margalef, 167,4 m² en la localidad de Cornudella de Montsant y 198,5 m² en la localidad de Ulldemolins.

1991

Fecha	TJ		PD		MÇ		MF	CD		ULL		
	TJ1	TJ2	PD1	PD2	MÇ1	MÇ2	MF1	CD1	CD2	UI1	UI2	UI3
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
17.03/01.04.91	1,9	1	1,6	1,6	3,6	1,6	3,6	2,8	0	1,2	0,6	1,9
02.04/13.04	1,9	1	2,1	1,6	1,2	3,2	3,4	2,4	2,2	1	0,6	1,9
14.04/27.04	1,3	1	2,1	1,6	3,7	0,9	2,6	2,6	2,2	1,1	0,4	1,9
28.04/12.05	1,8	1	2,2	1,7	3,7	2,5	3,8	2,6	2,2	1,1	0,4	2,2
13.05/25.05	1,7	1	1,9	1,7	1,9	3,8	3,6	2,6	2,1	1	0,8	1,8
26.05/11.06	2	1	2,2	1,7	1,4	4,2	3,8	2,5	2	0,6	0,6	2
12.06/25.06	1,9	1,7	2	1,7	1,5	4	3,4	2,5	1,9	1,1	0,6	1,9
26.06/07.07	1,8	1	2	1,5	1,3	3,6	3,1	2,5	2	1	0,6	1,9
08.07/19.07	1	0,9	2,1	1,4	1,4	4	2,8	2,6	2	0,8	0,6	2,2
20.07/02.08	1,7	1,1	2	1,7	1,4	4	4	2,4	1,9	0,8	0,6	2,4
03.08/20.08	1,7	1,1	2,1	1,7	1,4	3,4	2,7	2,2	1,6	0,8	0,6	2,2
21.08/31.08	1,7	1,1	2	1,6	0,7	3,9	2,2	2,3	1,6	1	0,6	2
01.09/15.09	1,8	1	2,1	1,7	1,5	2,6	2,4	2,2	1,8	0,9	0,9	1,8
16.09/29.09	2	1,1	2	1,7	1,4	4,3	4,5	2,3	2,2	0,9	0,8	2
30.09/11.10	1,7	1,1	2	1,7	1,3	3,9	4,6	2,5	1,8	1,1	0,8	2
12.10/27.10	1,8	1	2	1,7	1,4	3,8	5,1	2,5	2,2	0,8	0,6	1,4
28.10/10.11	2,2	1	2	1,7	1,2	4,1	5	2,6	2	0,8	0,6	1,8
11.11/23.11	1,7	1	2	1,7	1,4	3,8	5	0	0	0	0	0
24.11/10.12	1,9	1	2	1,7	0	4	4,5	0	0	0	0	0
11.12/19.12	1,8	1	1,9	0	0	0	4,6	0	0	0	0	0
20.12/05.01.92	1,8	1	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0
06.01/20.01	1,6	1,2	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0
Total	38,8	23,3	40,3	31,4	31,4	65,6	83,9	42,1	31,7	16	10,7	33,4

Sup: Superficie

Tabla. 23.- Superficie estudiada en m² para la captura de los flebotomos en 1991

1992

Fecha	TJ			PD		MÇ		MF	CD		ULL			
	TJ1	TJ2	TJ3	PD1	PD2	MÇ1	MÇ2	MF1	CD1	CD2	UI1	UI2	UI3	UI4
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
22.04/03.05.92	1,8	1	1,6	1,8	1,8	1,8	3,6	4,8	2,6	0,8	1,2	2,2	2	1,8
04.05/17.05	1,6	1,1	1,8	1,8	1,7	1,6	4	4,9	2,4	0,8	1	1	1,9	3
18.05/07.06	1,7	1	1,5	1,9	1	1,4	4,2	4,1	2,3	0	1,9	0,9	1,8	2,4
08.06/17.06	1,9	1	1,9	1,8	0,8	1,4	4	4,8	2,2	0,9	1,2	1	2,1	3
18.06/28.06	1,9	1	1,7	1,8	1	1,2	3,7	5	0,8	1,3	1,2	2	2	1,8
29.06/12.07	2	1	1,8	1,8	1	0	4,2	4,3	2,6	2,2	1,2	2,2	1,7	1,9
13.07/26.07	2	1	1,8	2	1,7	1,6	4,1	4,4	1,8	2,1	1,2	1	1,8	2,7
27.07/09.08	2	1	1,6	2	1,1	1,4	4,1	3,7	2,6	2,2	1,3	0,8	1,92	2,8
10.08/23.08	1,8	1	1,7	1,9	1,7	1,5	4,2	4,3	2,6	2,1	1,2	1	1,6	2,7
24.08/06.09	1,8	1	1,9	1,9	0	1,1	3,9	4,1	2,6	2	1	1	2	2,9
07.09/20.09	1,8	1	1,9	1,9	1,7	1,3	4,2	4,9	2,4	2,3	0	4,3	1,8	0
21.09/05.10	1,7	1	1,7	1,9	1,7	1	3,1	4,8	2,7	1,9	1,3	0	0	2
06.10/18.10	2	1	1,7	2	1,7	1,7	3,3	4,6	2,6	1,8	1	0,8	2,6	2,6
19.10/01.11	1,9	1	1,7	2	1,7	1,1	3,5	4,7	2,5	1,6	1,2	1	1,8	2,6
02.11/15.11	1,9	1	1,8	2,2	1,7	1,6	3,8	5,9	2,5	1,9	0	0	0	0
16.11/29.11	1,8	0	0	0	1,7	0	0	5,6	0	0	0	0	0	0
30.11/11.12.92	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Total	29,7	15,1	26,2	28,8	22	19,7	57,9	79,9	35,2	23,9	15,9	19,2	25	32,2

Sup: Superficie

Tabla. 24.- Superficie estudiada en m² para la captura de los flebotomos en 1992

1996

Fecha	TJ			PD			MÇ		
	TJ1	TJ2	TJ3	PD1	PD2	MÇ2	MÇ3	MÇ4	
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	
25.06/28.06.96	0	0,8	1,8	2,1	1,6	3,9	1,4	1,9	
06.08/09.08	0	3,1	2,8	2,1	1,6	3,4	1,4	2	
16.09/19.09.96	1,7	0,8	1,8	1,7	1,6	3,2	1,4	2	
Total	1,7	4,7	6,4	5,9	4,8	10,5	4,2	5,9	

Fecha	MF		CD		ULL				
	MF1	MF8	CD1	CD2	U111	U112	U113	U114	U115
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
25.06/28.06.96	3,5	0	2,4	2,4	1	0,6	0	1,5	3,5
06.08/09.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.09/19.09.96	4	0	1,7	2	0,6	1,4	1,7	1,4	1
Total	7,5	0	4,1	4,4	1,6	2	1,7	2,9	4,5

Sup: Superficie

Tablas 25 y 26.- Superficie estudiada en m² para la captura de los flebotomos en 1996

1997

D) Fecha	B)	TJ			MF		
	C)	TJ1	TJ2	TJ3	MF1	MF2	MF3
		Sup	Sup	sup	sup	sup	sup
25.06/28.06.97		1,9	1	1,9	5	0	1
28.06/14.07		1,9	1	3,4	4,6	0,8	0,3
14.07/17.07		1,8	1	3,1	4,6	0,6	1
17.07/04.08		1,9	1	3,1	4	2,3	1
04.08/07.08		1,9	1	3,4	4,6	1,8	0,8
07.08/25.08		1,4	1,1	3,3	4,6	2,1	0,9
25.08/28.08		1,9	1	2,9	4,9	2,2	0,9
28.08/15.09		2	1	3	4,3	1,9	0,6
15.09/18.09.97		1,8	1	3,8	4,8	1,8	0,6
Total		16,5	9,1	27,9	41,4	13,5	7,1

Fecha	PD					MÇ				
	PD1	PD2	PD5	MÇ1	MÇ2	MÇ3	MÇ4	MÇ5	MÇ6	MÇ7
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
25.06/28.06.97	2,3	1,6	3,4	1,2	3,4	1,4	2,2	0,9	1,6	0,6
04.08/07.08	1,8	1,7	0,7	0,6	3,4	1,3	2,1	0,5	0,8	0,6
15.09/18.09.97	1,8	1,6	0,7	0,8	3,4	1,4	2,1	0,6	1,2	0
Total	5,9	4,9	4,8	2,6	10,2	4,1	6,4	2	3,6	1,2

Fecha	CD					ULL					
	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	U111	U112	U113	U114	U115	U116
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
25.06/28.06.97	2,2	2,5	1,3	1,8	0,6	1	0,6	1,1	1,9	7,8	1,2
04.08/07.08	1,8	2,6	1,8	1,8	0,6	0,9	1,4	2	1,8	3,7	1,1
15.09/18.09.97	1,9	2,6	1,6	2	0,9	0	1,5	1,6	1,8	3,3	0,7
Total	5,9	7,7	4,7	5,6	2,1	1,9	3,5	4,7	5,5	14,8	3

Tablas 27, 28 y 29.- Superficie estudiada en m² para la captura de los flebotomos en 1997

II.3.4.- ÉPOCAS DE CAPTURA CON TRAMPAS LUMINOSAS

Debe señalarse, sin embargo, que este tipo de muestreo manifiesta una cierta selectividad, tanto sobre el sexo (Rioux y col., 1968; Rioux y Golvan, 1966), como sobre las especies capturadas (Botet Fregola, 1991; Gállego y col., 1992).

Las trampas se colocaban al atardecer (20h), y se dejaban durante toda la noche.

II.3.4.1.- PROSPECCIÓN CON TRAMPAS LUMINOSAS

En el estudio con las trampas CDC llevado a cabo en la comarca del Priorat, durante el año 1992 se han colocado un total de 179 trampas CDC en las 6 localidades estudiadas. De éstas, se pudieron analizar 149 (83,2%) ya que, por diferentes motivos, el resto de trampas no se encontraron activas en el momento de su recogida.

Las fechas de colocación de las trampas, el número y la localidad donde se instalaron quedan reflejados en la Tabla 30.

	Torroja	Marçà	Cornudella	Pradell	Ulldemolins	Margalef	total
17/06/1992	3	3	1	2	0	4	12
29/06/1992	2	2	2	3	4	1	14
13/07/1992	3	3	3	3	2	2	17
27/07/1992	3	3	2	5	3	2	17
10/08/1992	2	3	3	3	3	2	17
24/08/1992	3	3	3	1	3	2	18
07/09/1992	4	3	3	2	2	2	15
21/09/1992	3	3	2	3	3	2	15
06/10/1992	3	3	1	1	0	3	12
19/10/1992	3	3	1	3	1	3	12
Total	29	29	21	26	21	23	149

Tabla 30.- Número de trampas CDC activas (1992)

El estudio también se ha realizado durante los años 1996 y 1997 (Tabla 31):

1996

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotopo	CDC	Observaciones
1996	Torroja	Junio 25-28/6/96	25-26	TJ1	1CDC	
			3CDC	TJ3	1CDC	
				TJ6	1CDC	
			26-27	TJ1	1CDC	
		3CDC	TJ4	1CDC		
				TJ6	1CDC	
			27-28	TJ4	1CDC	
		2CDC	TJ5	1CDC		
				TJ6	1CDC	
		Agosto 06-09/8/96	06-07	TJ1	1CDC	
			2CDC	TJ4	1CDC	
			07-08	TJ1	1CDC	Lluvia
			2CDC	TJ4	1CDC	
			08-09	TJ1	1CDC	
			2CDC	TJ4	1CDC	
Septiembre 16-19/9/96	16-17	TJ1	1CDC	Lluvia		
	3CDC	TJ4	1CDC			
		TJ6	1CDC			
	17-18	TJ1	1CDC	Lluvia, Viento		
	2CDC	TJ4	1CDC			
	18-19	TJ1	1CDC			
	3CDC	TJ4	1CDC			
		TJ6	1CDC	Anulada		
	Pradell de la Teixeta	Junio 25-28/6/96	25-26	PD3	1CDC	
			2CDC	PD4	1CDC	
				PD5	1CDC	Anulada
			26-27	PD6	1CDC	
		3CDC	PD7	1CDC		
				PD8	1CDC	
			27-28	PD3	1CDC	
		2CDC	PD5	1CDC		
				PD6	1CDC	Anulada
		Agosto 06-09/8/96	06-07	PD3	1CDC	
			3CDC	PD5	1CDC	
				PD6	1CDC	Anulada
			07-08	PD3	1CDC	
			3CDC	PD5	1CDC	
				PD6	1CDC	
	08-09	PD3	1CDC			
	3CDC	PD5	1CDC			
		PD6	1CDC	Anulada		

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotope	CDC	Observaciones	
1996	Pradell de la Teixeta	Septiembre 16-19/9/96	16-17	PD3	1CDC	Lluvia	
			3CDC	PD5	1CDC		
				PD6	1CDC		
				17-18	PD5	1CDC	Lluvia. Viento Anulada
			1CDC	PD6	1CDC		
			18-19	PD3	1CDC	Anulada	
			2CDC	PD5	1CDC		
				PD6	1CDC		
		Marçà	Junio 25-28/6/96	25-26	MÇ2	1CDC	Anulada
	3CDC				MÇ5	1CDC	
					MÇ8	1CDC	
	26-27			MÇ4	1CDC		
				2CDC	MÇ8	1CDC	
					MÇ9	1CDC	
	27-28		MÇ2	1CDC			
			3CDC	MÇ5	1CDC		
				MÇ8	1CDC		
	Agosto 06-09/8/96		06-07	MÇ5	1CDC	Lluvia	
				3CDC	MÇ8		1CDC
					MÇ9		1CDC
			07-08	MÇ5	1CDC		
3CDC				MÇ8	1CDC		
				MÇ9	1CDC		
08-09	MÇ5	1CDC					
	3CDC	MÇ8	1CDC				
		MÇ9	1CDC				
Septiembre 16-19/9/96	16-17	MÇ5	1CDC	Lluvia Anulada			
		2CDC	MÇ8		1CDC		
			MÇ9		1CDC		
	17-18	MÇ5	1CDC	Lluvia. Viento			
		2CDC	MÇ8		1CDC		
18-19	MÇ5	1CDC	Anulada				
	3CDC	MÇ8		1CDC			
		MÇ9		1CDC			
Margalef	Junio 25-28/6/96	25-26	MF4	1CDC	Anulada		
			3CDC	MF6		1CDC	
				MF7		1CDC	
	26-27	MF4	1CDC				
		3CDC	MF6	1CDC			
			MF7	1CDC			
	27-28	MF4	1CDC				
		3CDC	MF6	1CDC			
			MF7	1CDC			

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotopo	CDC	Observaciones
1996	Margalef	Septiembre 16-19/9/96	16-17	MF1	1CDC	Lluvia
			3CDC	MF4	1CDC	
				MF6	1CDC	
		17-18	3CDC	MF1	1CDC	Lluvia
				MF4	1CDC	
				MF6	1CDC	
		18-19	3CDC	MF1	1CDC	
				MF4	1CDC	
				MF5	1CDC	
	Cornudella de Montsant	Junio 25-28/6/96	25-26	CD4	2CDC	Una trampa anulada Anulada
			1CDC	CD6	1CDC	
		26-27	3CDC	CD4	1CDC	
				CD5	1CDC	
				CD8	1CDC	
		27-28	3CDC	CD4	2CDC	
				CD8	1CDC	
		Septiembre 16-19/9/96	16-17	CD4	1CDC	Lluvia
			3CDC	CD5	1CDC	
				CD7	1CDC	
		17-18	3CDC	CD4	1CDC	Lluvia
	CD5		1CDC			
	CD7		1CDC			
18-19	3CDC	CD4	1CDC			
		CD5	1CDC			
		CD7	1CDC			
Ulldemolins	Junio 25-28/6/96	25-26	ULL1	1CDC		
		3CDC	ULL2	1CDC		
			ULL8	1CDC		
	26-27	3CDC	ULL1	1CDC		
			ULL2	1CDC		
			ULL9	1CDC		
	27-28	3CDC	ULL1	1CDC		
			ULL2	1CDC		
			ULL8	1CDC		
	Septiembre 16-19/9/96	16-17	ULL1	1CDC	Lluvia	
		3CDC	ULL2	1CDC		
			ULL9	1CDC		
	17-18	2CDC	ULL1	1CDC	Lluvia Anulada	
			ULL2	1CDC		
			ULL3	1CDC		
	18-19	2CDC	ULL1	1CDC	Anulada	
			ULL2	1CDC		
			ULL3	1CDC		

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotopo	CDC	Observaciones	
1997	Torroja del Priorat	Junio 25-28/6/97	25-26	TJ1	1CDC	Viento	
			3CDC	TJ4	1CDC		
				TJ6	1CDC		
				26-27	TJ1	1CDC	Lluvia. Viento
		3CDC	TJ4	1CDC			
			TJ6	1CDC			
				27-28	TJ5	1CDC	Lluvia
		3CDC	TJ4	1CDC			
			TJ6	1CDC			
			Julio 14-17/7/97	14-15	TJ1	1CDC	
	3CDC			TJ4	1CDC		
				TJ6	1CDC		
				15-16	TJ1	1CDC	
	3CDC		TJ4	1CDC			
			TJ6	1CDC			
				16-17	TJ4	1CDC	Viento
	3CDC		TJ5	1CDC			
			TJ6	1CDC			
			Agosto 04-07/8/97	04-05	TJ1	1CDC	
	CDC			TJ6	1CDC		
		05-06	TJ1	1CDC	Anulada		
CDC	TJ4	1CDC					
	TJ6	1CDC					
		06-07	TJ4	1CDC	Lluvia		
CDC	TJ6	1CDC					
	TJ6	1CDC					
	Septiembre 15-18/9/97	15-16	TJ1	1CDC			
3CDC			TJ4	1CDC			
			TJ6	1CDC			
			16-17	TJ1	1CDC	Eclipse	
CDC		TJ4	1CDC				
		TJ6	1CDC				
		17-18	TJ1	1CDC			
CDC	TJ4	1CDC					
	TJ6	1CDC					
	Pradell de la Teixeta	Junio 25-28/6/97	25-26	PD5	1CDC	Viento	
2CDC			PD6	1CDC			
			PD7	1CDC			
			26-27	PD5	1CDC	Lluvia. Viento.	
1CDC		PD7	1CDC				
		PD8	1CDC				
		27-28	PD5	1CDC	Anulada		
3CDC	PD6	1CDC					
	PD7	1CDC					

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotopo	CDC	Observaciones
1997	Pradell de la Teixeta	Agosto 04-07/8/97	04-05	PD5	1CDC	Anulada
			1CDC	PD6	1CDC	Anulada
				PD7	1CDC	
			05-06	PD5	2CDC	
			2CDC	PD6	1CDC	Anulada
			06-07	PD5	1CDC	Lluvia
			3CDC	PD6	2CDC	
		Septiembre 15-18/9/97	15-16	PD5	2CDC	Anuladas
			1CDC	PD6	1CDC	
			16-17	PD5	1CDC	Eclipse. Anulada
	0CDC		PD6	1CDC	Anulada	
			PD7	1CDC	Anulada	
	17-18		PD1	1CDC	Anulada	
		2CDC	PD5	1CDC		
			PD6	1CDC		
	Marçà	Junio 25-28/6/97	25-26	MÇ2	1CDC	Viento
			3CDC	MÇ5	1CDC	
				MÇ8	1CDC	
			26-27	MÇ2	1CDC	Lluvia, Viento,
3CDC			MÇ7	1CDC		
			MÇ8	1CDC		
27-28		MÇ2	1CDC	Lluvia		
2CDC		MÇ6	1CDC			
		MÇ8	1CDC	Anulada		
Agosto 04-07/8/97		04-05	MÇ2	1CDC		
		3CDC	MÇ6	1CDC		
			MÇ8	1CDC		
		05-06	MÇ5	1CDC		
	CDC	MÇ6	1CDC			
		MÇ8	1CDC	Lluvia		
	06-07	MÇ5	1CDC			
CDC	MÇ6	1CDC				
	MÇ8	1CDC				
Septiembre 15-18/9/97	15-16	MÇ5	1CDC			
	2CDC	MÇ6	1CDC			
		MÇ8	1CDC			
	16-17	MÇ2	1CDC	Eclipse.		
	2CDC	MÇ6	1CDC			
		MÇ8	1CDC			
17-18	MÇ5	1CDC				
1CDC	MÇ6	1CDC				
	MÇ8	1CDC				

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotopeo	CDC	Observaciones
1997	Margalef	Junio 25-28/6/97	25-26	MF1	1CDC	
			3CDC	MF3	1CDC	
				MF4	1CDC	
			26-27	MF1	1CDC	Lluvia. Frio
			2CDC	MF2	1CDC	
				MF6	1CDC	Anulada
			27-28	MF1	1CDC	Lluvia
			2CDC	MF2	1CDC	
				MF6	1CDC	Anulada
		Julio 14-17/7/97	14-15	MF1	1CDC	
			3CDC	MF2	1CDC	
				MF4	1CDC	
			15-16	MF1	1CDC	Anulada
			2CDC	MF2	1CDC	
				MF3	1CDC	
			16-17	MF1	1CDC	Viento
			3CDC	MF2	1CDC	
				MF3	1CDC	
	Agosto 04-07/8/97	04-05	MF1	1CDC	Lluvia	
		3CDC	MF2	1CDC		
			MF3	1CDC		
	05-06	MF1	1CDC			
	3CDC	MF2	1CDC			
		MF3	1CDC			
	06-07	MF1	1CDC	Lluvia		
	3CDC	MF2	1CDC			
		MF3	1CDC			
Septiembre 15-18/9/97	15-16	MF1	1CDC			
	3CDC	MF2	1CDC			
		MF3	1CDC			
	16-17	MF1	1CDC	Eclipse. Anulada		
	2CDC	MF3	1CDC			
		MF6	1CDC			
	17-18	MF1	1CDC			
	3CDC	MF2	1CDC			
		MF3	1CDC			
Cornudella de Montsant	Junio 25-28/6/97	25-26	CD3	1CDC		
		3CDC	CD4	1CDC		
			CD5	1CDC		
		26-27	CD4	1CDC	Lluvia. Anulada	
		2CDC	CD5	1CDC		
			CD7	1CDC		
	27-28	CD4	1CDC	Lluvia		
	2CDC	CD5	1CDC	Anulada		
		CD7	1CDC			

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997)/...

Año	Localidad	Fecha	Días	Biotope	CDC	Observaciones	
1997	Cornudella	Agosto 04-07/8/97	04-05	CD3	1CDC	Lluvia	
			2CDC	CD4	1CDC	Anulada	
				CD5	1CDC		
			05-06	CD3	1CDC		
		2CDC	CD4	1CDC			
			CD5	1CDC	Anulada		
		06-07	CD3	1CDC			
		3CDC	CD4	1CDC			
			CD5	1CDC			
	Septiembre 15-18/9/97	15-16	CD3	1CDC	Eclipse		
	3CDC	CD4	1CDC				
		CD7	1CDC				
		16-17	CD4	1CDC			
	3CDC	CD5	1CDC				
		CD7	1CDC				
	17-18	CD4	1CDC				
3CDC	CD5	1CDC					
	CD7	1CDC					
Ulldemolins	Junio 25-28/6/97	25-26	ULL1	1CDC			
		2CDC	ULL2	1CDC	Anulada		
			ULL6	1CDC			
		26-27	ULL2	1CDC	Lluvia		
		2CDC	ULL6	1CDC			
			ULL9	1CDC	Anulada		
	27-28	ULL2	1CDC	Lluvia. Anulada			
	2CDC	ULL6	1CDC				
		ULL9	1CDC				
	Agosto 04-07/8/97	04-05	ULL2	1CDC	Lluvia. Anulada		
	2CDC	ULL6	1CDC				
		ULL9	1CDC				
	05-06	ULL2	1CDC				
3CDC	ULL6	1CDC					
	ULL9	1CDC					
	06-07	ULL2	1CDC				
3CDC	ULL6	1CDC					
	ULL9	1CDC					
Septiembre 15-18/9/97	15-16	ULL2	1CDC	Eclipse			
	3CDC	ULL6	1CDC				
		ULL9	1CDC				
	16-17	ULL2	1CDC				
	3CDC	ULL6	1CDC				
		ULL9	1CDC				
	17-18	ULL2	1CDC				
3CDC	ULL6	1CDC					
	ULL9	1CDC					

Tabla 31.- Número de trampas CDC activas (1996, 1997).../

II.3.5.- RECOLECCIÓN Y TOMA DE DATOS

II.3.5.1.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON PAPELES ADHESIVOS

La recolección de las trampas se ha realizado agrupando los papeles adhesivos de cada estación en paquetes de papel sulfurado (Figura 31), que asegura su conservación para ser transportados al laboratorio.



Figura 31- Trampas de papel adhesivo recolectadas

Los paquetes, se identificaron con el número de la estación, fecha de recolección y número de papeles recogidos. Para evitar su deterioro, y cuando no fue posible la recogida inmediata de los flebotomos, se guardaron en nevera (Rioux y col., 1967).

II.3.5.2.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON TRAMPAS LUMINOSAS

El traslado de los ejemplares capturados se realizaba en la misma carcasa con la bolsa de tul de la trampa luminosa, cerrando la boca de la manga con una arandela de goma. La trampa se colocaba en una bolsa de plástico negra, donde se introducía un algodón embebido en agua para evitar la desecación de los flebotomos y se cerraba.

Una vez en el laboratorio de campo, se procedía a la separación de machos y hembras. Para ello se introducía, dentro de la bolsa de tul que contenía los flebotomos, viales con

los que se iban separando individualmente los ejemplares. Cada uno de los viales se cerraba con tul y un tapón agujereado y se iban colocando en cámaras húmedas.

Posteriormente se procedía a la separación de los machos, fácilmente identificables por su posición típica de reposo con su extremo abdominal posterior curvado debido a la presencia de la pinza genital.

Los viales que contenían los machos se introducían en el congelador, para disminuir su actividad, y posteriormente se traspasaban, con la ayuda de un pincel, a un vial debidamente identificado con un papel vegetal en su interior con el nombre del biotopo donde se había colocado la trampa y la fecha de la captura, conteniendo alcohol de 70° hasta su posterior montaje.

Las hembras pueden permanecer vivas durante unos tres días, en la cámara húmeda, para ir procediendo a su disección con objeto de estudiar la edad fisiológica y/o parasitismo.

Una vez realizada la recogida de material vivo, se procedía a la recogida de los ejemplares muertos en el interior de la trampa luminosa, durante la noche o en el transcurso de la recogida de los ejemplares vivos, y eran introducidos en el mismo vial de los machos, a la espera también de ser montados.

II.3.6.- FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN

II.3.6.1.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON PAPELES ADHESIVOS

Los flebotomos, visualizados bajo una luz intensa, se recuperaban con ayuda de un pincel embebido en alcohol de 95°, capaz de disolver el aceite de ricino, y se introducían en viales que contenían este alcohol.

Los flebotomos se dejaban en estos viales unas 48 horas, tiempo necesario para disolver totalmente el aceite; transcurrido este tiempo se sustituía el alcohol de 95° por alcohol de 70°, donde se conservaban hasta proceder a su montaje.

En el interior de cada vial se colocaba un papel vegetal en el que se indicaba el número de estación, periodo de captura y número de papeles recuperados.

II.3.6.2.- FLEBOTOMOS CAPTURADOS CON TRAMPAS LUMINOSAS

En el caso de que los ejemplares capturados fueran numerosos, o que no pudiera efectuarse la disección de la hembras en el lugar de captura, se procedió de forma diferente: se extraían en grupos de 25 sin separar sexos, con un capturador manual que se colocaba en el congelador durante unos 10 minutos, con lo que se conseguía que disminuyera su actividad y no se produjese su muerte. A continuación, se vertían los flebotomos sobre un papel blanco, los machos se colocaban en un vial con alcohol de 70° debidamente identificado y con las hembras se procedía a la crioconservación para su posterior estudio. Para ello, en una cápsula de Petri, se vertía una solución jabonosa al 2% en tampón fosfato estéril y se iban embebiendo en ésta los flebotomos con el objetivo de eliminar sus numerosos pelos. Tras un tiempo pequeño de espera, se traspasaban con la ayuda de un pincel a viales de crioconservación que contenían dimetilsulfóxido al 10% en tampón fosfato estéril. Se colocaban los viales en un recipiente de transporte con N₂ líquido en fase gaseosa hasta su traslado al laboratorio, donde se pasaban a un contenedor con N₂ líquido, conservándose así hasta su utilización.

II.3.7.- MONTAJE DE LOS FLEBOTOMOS

El montaje de los flebotomos se efectuaba en el líquido de Hoyer, debido a la rapidez y facilidad del montaje y la buena clarificación que proporciona.

El montaje de los flebotomos se realizaba con cuidado extremo, con el fin de no estropear los ejemplares, y procurando colocar en posición adecuada aquellas partes que permitían más tarde realizar su identificación específica. Así, la cabeza se colocaba en posición dorso-ventral y el abdomen tenía que quedar en posición lateral (Figura 32).

Las preparaciones se depositaban en una placa calefactora a 45°C, durante 12 h, revisando posteriormente la contracción del líquido de Hoyer. Transcurrido este tiempo, se dejaban en una estufa, a 60°C, durante una semana, para que el insecto se aclarase suficientemente y poder así observar las estructuras que permitirían su identificación específica.

Con el material recolectado muerto a partir de las trampas luminosas y los machos se procedía a realizar el montaje en líquido de Hoyer de la misma forma que se realizó para los ejemplares obtenidos a partir de las trampas de papeles adhesivos.

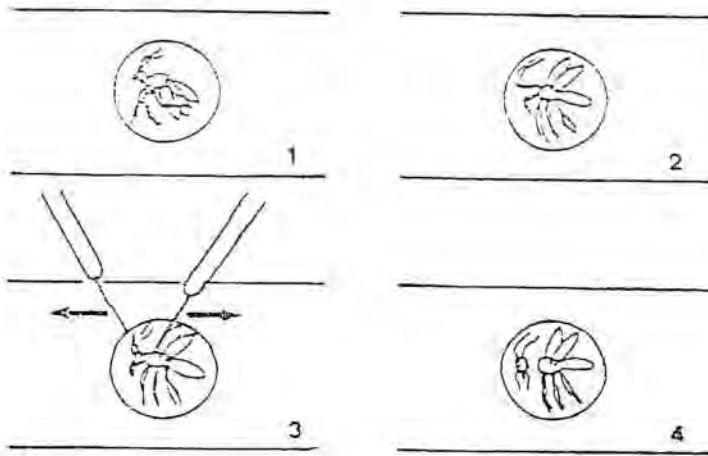


Figura. 32.- Esquema del montaje de los flebotomos

II.3.8.- IDENTIFICACIÓN

Las preparaciones montadas en líquido de Hoyer, una vez secas, se observaban al microscopio (Leitz Laborlux 11) y se identificaban los ejemplares en base a sus caracteres morfológicos, siguiendo las claves de identificación elaboradas para las especies presentes en la Península Ibérica por Gállego y col. (1992) (Figura 33 a y b).










ESPECIES DE <i>Phlebotomidae</i> DE LA PENINSULA IBERICA (IMAGOS ♂)				
GENERO	SUBGENERO	Genitalia externa	ESPECIES	
<i>Sergentomyia</i> Estilo con 4 espi- nas, todas termi- nales, y 1 seta no caduca (s.n.c.).	<i>Sergentomyia</i> Caracteres del gé- nero.		Seta no caduca en el ílex de tercio medio y distal del estilo. Valvas peni- naz (s.p.) en dedo de guante. <i>S. (S.) minuta</i>	
<i>Phlebotomus</i> Estilo con 4-5 es- pinas, solo 2-3 de ellas terminales.	<i>Adlerius</i> Estilo corto; 5 espi- nas, 2 terminales. In- fu del coxite (t.) sin lóbulo basal. Filamen- tos genitales 5,5-11. lg. Bomba genital.		V. pen. en forma de sable, con punta roma. <i>P. (A.) mascitiá</i>	
	<i>Larrousius</i> Estilo corto; 5 espi- nas, 2 terminales. Tufa de setas del coxite (t.) con setas implantadas direc- tamente en su re- gión media, sin ló- bulo basal. Filamen- tos genitales 3-4 lg. Bomba genital.		V. pen. dilatada apical- mente, en badajo de sangra- ta.	<i>P. (L.) ariasi</i>
		V. pen. fino y alargado, con extremos agudo, resto de sup ligamentoso incurvado.	<i>P. (L.) longicaupis</i>	
	V. pen. con extremos bifur- cado en dos puntas agudas de longitud desigual.	<i>P. (L.) perniciosus</i>		
<i>Paraphlebotomus</i> Estilo corto y re- tronco, fusiforme, con 4 espinas largas (2 apicales + 2 sub- medianas). Paríserco (p.) uniráedeo. Tufa de setas del coxite en un lóbulo basal (l.b.) bien desarro- llado.		Estilo corto (lg.-2x.), so- lo 1 espina terminal. l. b. ensanchado apicalmente, con 10-15 setas largas. V. pen. de curvas casi paralelas y punta en pico de cor- nos.	<i>P. (P.) alexandri</i>	
		Estilo corto (lg.-2x.); las 2 espinas apicales cercanitas, con bases a nivel subigual. l. b. largo y estrecho, con 6-10 s. lar- gas. V. pen. con extremos afilados y trans- parentes.	<i>P. (P.) abaudi</i>	
		Estilo muy corto (lg.-2x.); solo 1 espina terminal. l. b. largo y estrecho, con 6-10 setas. V. pen. gradualmente at- enuadas y en pico de rapaz.	<i>P. (P.) sergenti</i>	
<i>Phlebotomus</i> Estilo largo y delga- do, con 5 espinas cor- tas (3 apicales + 2 submedianas). Paríser- co (p.) ráedeo.		Tufa del coxite subapical y con 15 setas + coxite l. b. con 8 setas cortas y finas. Inestilo con 2 espinas terminales espe- jaladas. V. pen. en forma de postal.	<i>P. (P.) papatasi</i>	

Figura 33 a.- Clave de identificación de los flebotomos machos, tomado de Gállego y col. (1992)



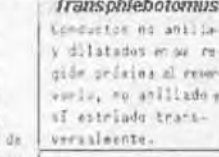
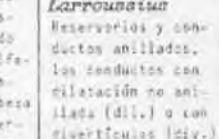
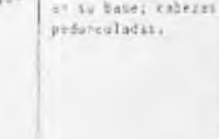

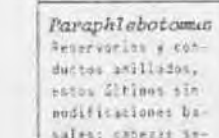
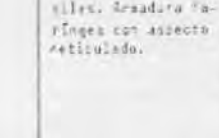

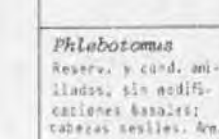
ESPECIES DE <i>Phlebotomidae</i> DE LA PENINSULA IBERICA (IMAGOS ♀)			
GENERO	SUBGENERO	CIBARIO / FARINGE / ESFERMOTECAS	ESPECIES
<i>Sergentomyia</i> Bario arreado con antes (d.). Reser- orio (r.) la es- moteca	<i>Sergentomyia</i> Con los caracteres del género.	60-81 dientes cibariales en fila recta + mancha pigmentaria conspicua. Esfermotecas cilíndricas y sin diferenciarse de los con- ductos, que se atenuan progresivamente y se unen al final.	 <i>S. (S.) minuta</i>
<i>Lebotomus</i> bario inerme.  serorio (r.) de superficie es- lada o anillado más a senos dife- nciado del con- cto (cd.); cabeza b.) de la esfer- mota oval o pecu- nada.	<i>Transphlebotomus</i> Conductos no anilla- y dilatados en su re- gión próxima al reser- orio, no anillado y el estriado trans- versalmente.	Cabeza pequeña y cuello (cu.) poco diferenc- ciado. Conductos sin divertículos basales.	 <i>P. (A.) manciitii</i>
	<i>Larrousius</i> Reservorios y con- ductos anillados. Los conductos con dilatación no anilla- da (di.) o con divertículos (div.) en su base; cabezas pedunculadas.	Cuello corto, poco diferenciado. Región ba- sal del conducto dilatada; sin divertículo.	 <i>P. (L.) ariasi</i>
		Cuello largo y cabeza bien diferenciada. Conductos desembocando apicalmente en div- ertículos basales bilobulados y de pared fi- na.	 <i>P. (L.) longicauspis</i>
		Cuello largo y cabeza bien diferenciada. Conductos desembocando lateralmente en div- ertículos basales pliforales y de pared gruesa.	 <i>P. (L.) perniciosus</i>
	<i>Paraphlebotomus</i> Reservorios y con- ductos anillados, pocos últimos sin modificaciones ba- sales; cabezas ve- ladas. Escara far- faringea con aspecto reticulado.	Anillo distal del reservorio oval y corto, como un rodete circuncando la cabeza. Ara. far. apretada, en el 1/4 basal.	 <i>P. (P.) alexandri</i>
		An. distal campaniforme y pedunculado. Ara. far. prolongada por los bordes hasta el 1/3 basal.	 <i>P. (P.) chabaudi</i>
		An. distal globuloso y oval, isodiamétrico. Ara. far. no prolongada por los bordes, con terminaciones apicales largas y sinu- osas.	 <i>P. (P.) sergenti</i>
	<i>Phlebotomus</i> Reser. y cond. anilla- dos, sin modifi- caciones basales; cabezas veladas. Ara. far. escaras en filas transversas.	Cabeza aparentemente grande por abarcarla el an. basal. Escaras far. con las poste- riores denticuladas.	 <i>P. (P.) papatasi</i>

Figura 33 b.- Clave de identificación de los flebotomos hembras, tomado de Gállego y col (1992)

II.3.9.- DETERMINACIÓN DE LA EDAD FISIOLÓGICA

Para la determinación de la edad fisiológica de las hembras de flebotomos el método de elección fué la investigación de la presencia de cicatrices de puesta en los pedicelos foliculares de las ovariolas (Dolmatova y Domina, 1971; Guilvard y col., 1980).

Las hembras nulíparas, que nunca han realizado una puesta de huevos, tienen ovarios compactos y las ovariolas poseen pedicelos estrechos y lisos. Por el contrario, las hembras que ya han realizado alguna puesta de huevos, paridas, presentan unos ovarios dilatados, ovariolas estiradas, dilatadas y provistas de granulaciones llamadas "cicatrices de puesta".

En el presente estudio realizamos en paralelo, siempre que fué posible técnicamente, el estudio de las glándulas anejas que, según Dolmatova y Domina (1971), proporcionan criterios auxiliares para la determinación de la edad fisiológica. En las hembras nulíparas las glándulas anejas son compactas y traslúcidas y en hembras paridas se llenan de secreción color oscuro y se dilatan.

La disección se realiza bajo una lupa binocular. En un portaobjetos estéril, para poder efectuar al mismo tiempo el cultivo de los posibles flebotomos parasitados, se colocó una gota de solución salina estéril y se sumerge en ella una hembra de flebotomo. Con la ayuda de unas agujas enmangadas se separa la cabeza del resto del cuerpo. Posteriormente, se sitúa una aguja enmangada sobre el tórax y la otra sobre el penúltimo segmento abdominal, ejerciendo seguidamente un suave movimiento de tracción con el fin de extraer el tubo digestivo y la porción final del abdomen, con los ovarios (Figura 34).

Una vez ya se ha hecho la disección de la hembra, en la porción final del abdomen se pueden observar los dos ovarios por su aspecto en racimo refringente y a su lado las glándulas anejas, de aspecto sacciforme y se procede a la determinación de la edad fisiológica con los métodos citados (Figura 35).

Con agujas entomológicas se separa el ovario y con ayuda de unas minucias se van extendiendo las ovariolas para observar su aspecto (Figura 36 a y b).

En aquellos flebotomos que están parasitados se observa el intestino con un aspecto lechoso. Para proceder al cultivo de los promastigotes de *Leishmania*, se corta el intestino y se traspasa a un portaobjetos limpio y estéril con una gota de solución salina a la que se ha adicionado penicilina (25000 UI/ml). Con unas agujas entomológicas estériles se rasga el intestino, para que queden libres las leishmanias y se recoge el líquido, con una pipeta

Pasteur estéril, para ser sembrado en medio de Novy, McNeal y Nicolle (NNN). Se trabaja al lado de un mechero, flameando la pipeta Pasteur.

Una vez acabada la disección de la hembra y la determinación de la edad fisiológica, se determina la especie del ejemplar. Para ello se coloca un cubreobjetos sobre la porción abdominal final, donde están contenidas las espermotecas, y se procede a su identificación directamente por la visualización de éstas al microscopio.

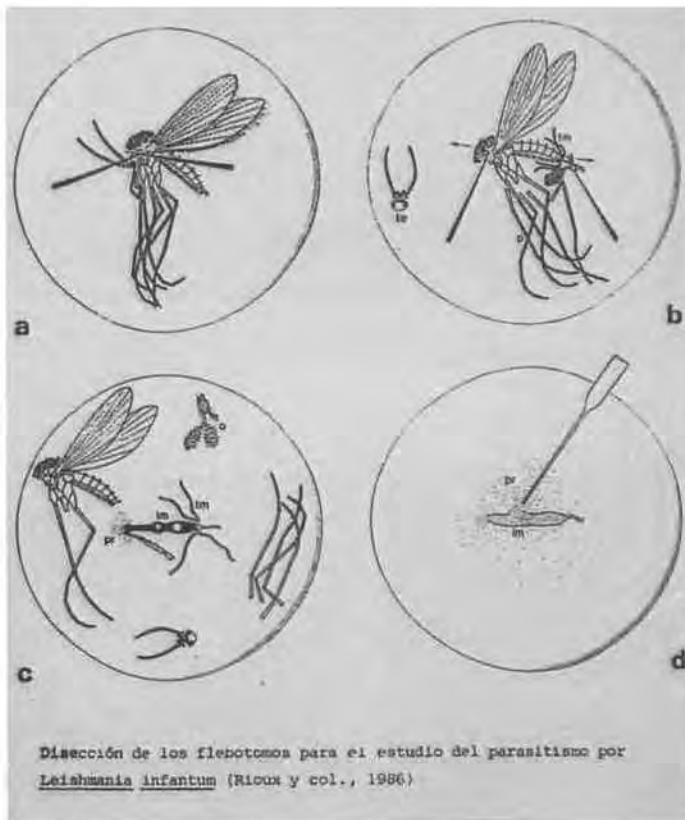


Fig. 34.- Disección de un flebotomo

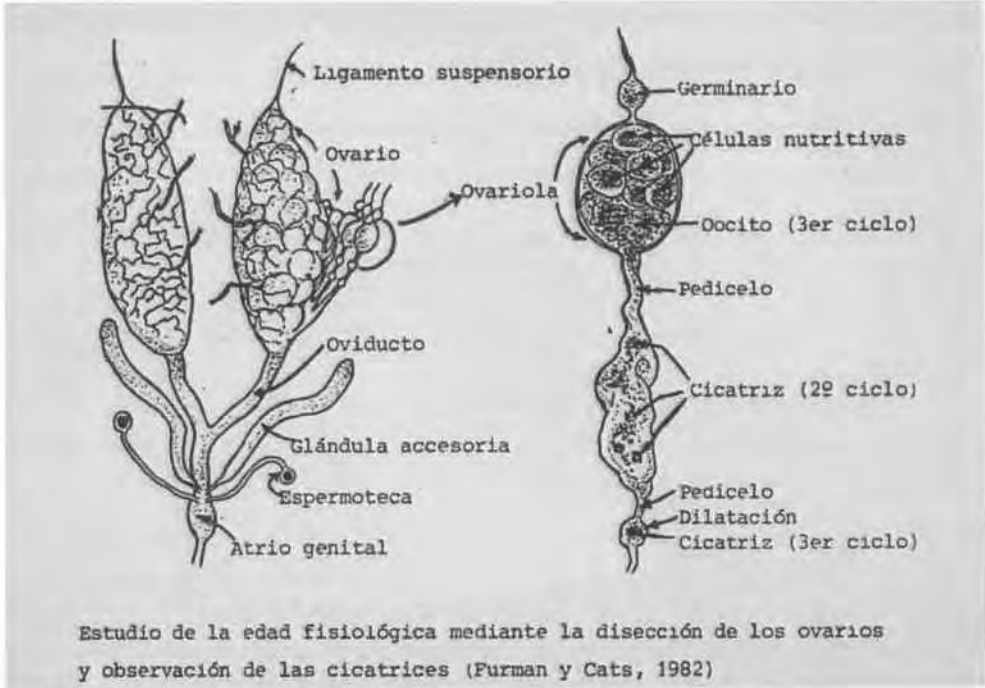


Fig. 35.- Estudio de la edad fisiológica

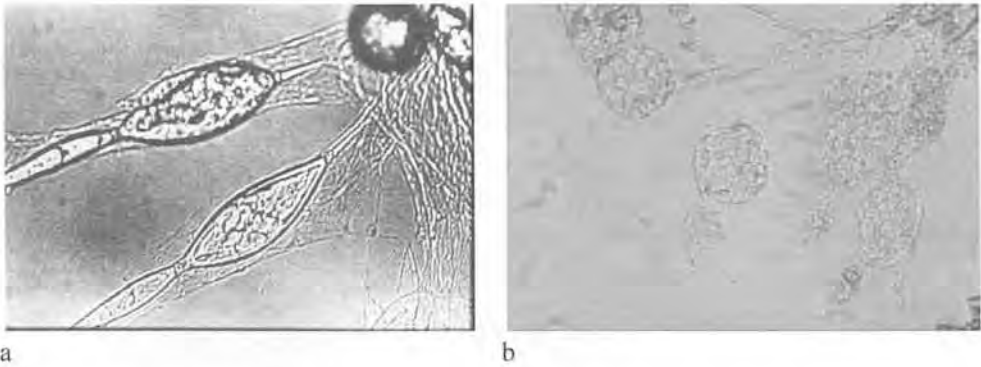


Fig. 36.- Estudio de las ovariolas: hembra nulípara (a) y hembra parida (b)

III.- RESULTADOS

III.- RESULTADOS

III.1.- RESERVORIO CANINO

III.1.1- PREVALENCIA GLOBAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA EN LA COMARCA DEL PRIORAT

Para conocer la prevalencia de la enfermedad en la comarca del Priorat se han tenido en cuenta los resultados de las encuestas seroepidemiológicas realizadas durante un periodo de 8 años, desde 1991 hasta 1998. El número total de perros encuestados durante este periodo ha sido de 1608. El análisis serológico se realizó por la técnica "Dot-ELISA", interpretando como positivos aquellos sueros con título $\geq 1/800$.

La distribución de los títulos serológicos se representa en la tabla 32, siendo la titulación de 1/102400 la más elevada hallada.

Título serológico	Nº	%
Negativo	1189	73,9
1/100	107	6,7
1/200	87	5,4
1/400	51	3,2
1/800	48	3
1/1600	41	2,5
1/3200	25	1,6
1/6400	21	1,3
1/12800	13	0,8
1/25600	12	0,7
1/51200	9	0,6
1/102400	5	0,3

Tabla 32.- Número de muestras encontradas para cada título serológico

La prevalencia global observada en la zona es del 11%, variando durante el periodo de estudio desde un 7% hasta un 16% (Tabla 33), pero sin que estas diferencias sean significativas desde el punto de vista estadístico ($\chi^2=12,327$, g.l.=7, $P>0,05$).

Años	Nº de perros	Seroprevalencia (%)	
		+	±
1991	206	7	13
1992	206	12	13
1993	193	9	15
1994	165	10	33
1995	179	8	17
1996	194	11	10
1997	245	11	15
1998	220	16	10
Global	1608	11	15

+: % de sueros con serología positiva (\geq a 1/800)

±: % de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

Tabla 33.- Seroprevalencia global y a lo largo del estudio en la comarca del Priorat

Hemos procedido a dividir la zona, según fuera la ubicación de los perros, en **urbana** y **no urbana**. En la zona urbana se encuentran aquellos perros que viven en el núcleo del pueblo y que, tan solo esporádicamente, salen a los alrededores de éste. En la zona no urbana incluimos los perros que viven, de forma permanente, fuera del núcleo urbano del pueblo (Tabla 34).

La prevalencia de animales positivos ha sido estable durante los 8 años de estudio, tanto en la zona urbana ($\chi^2=7,65$, g.l.=7, $P>0,05$) como en la no urbana ($\chi^2=7,32$, g.l.=7, $P>0,05$). Si que se observa, en cambio, una diferencia notable en la prevalencia de seropositivos en ambas zonas ($\chi^2=37,2$, g.l.=1, $P<0,05$). Al analizar dicha seroprevalencia de forma anual, la diferencia estadística se mantiene con la excepción del año 1994, 1996 y 1997.

Años	Zona urbana			Zona no urbana		
	Nº de perros	Serología (Nº)		Nº de perros	Serología (Nº)	
		+	±		+	±
1991	178	8	21	28	7	5
1992	173	17	20	33	8	6
1993	160	10	22	33	7	7
1994	134	14	36	31	2	19
1995	129	7	13	50	8	17
1996	136	12	11	58	10	8
1997	143	13	23	102	15	14
1998	111	11	12	109	25	11
Global	1164	92	158	444	82	87
Prevalencia (%)	1164	8	14	444	18	20

+: nº de sueros con serología positiva (\geq a 1/800)

±: nº de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

1991 ($\chi^2=15,068$, g.l.=1, $P<0,05$)

1992 ($\chi^2=5,401$, g.l.=1, $P<0,05$)

1993 ($\chi^2=7,625$, g.l.=1, $P<0,05$)

1994 ($\chi^2=0,459$, g.l.=1, $P>0,05$)

1995 ($\chi^2=5,247$, g.l.=1, $P<0,05$)

1996 ($\chi^2=2,866$, g.l.=1, $P>0,05$)

1997 ($\chi^2=1,854$, g.l.=1, $P>0,05$)

1998 ($\chi^2=6,818$, g.l.=1, $P<0,05$)

Tabla 34.- Nº de perros con serología positiva y dudosa en zona urbana y en zona no urbana

III.1.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA LEISHMANIOSIS EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN CANINA

Existen características individuales de los animales que pueden influir en la capacidad de adquirir la enfermedad. En nuestra Memoria, hemos valorado la influencia que puede tener la edad del animal, el sexo, el tipo de pelo, el tamaño y la actividad en el grupo de animales seropositivos. No hemos valorado la influencia de la raza, dado que la mayoría de los perros estudiados eran mestizos.

La población canina analizada está formada por un conjunto de animales estudiados desde 1991 hasta 1998. Muchos de ellos se han ido incorporando en distintos tiempos y otros no han podido ser seguidos, por diferentes motivos, durante todo el periodo. En consecuencia, el número de efectivos estudiados no siempre es el mismo.

El estudio estadístico se ha realizado mediante la aplicación de la chi cuadrado, con la corrección de Yates (test exacto de Fischer $P < 0,05$) en aquellos casos en que era necesario. Se ha utilizado el programa SPSS.

III.1.2.1.- INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD

La población canina estudiada es en su gran mayoría rural, se desplazan libremente por el interior del pueblo o por los campos. Por ello, la mayor parte de los perros no tienen un tipo de actividad única y es difícil atribuir ésta a algunos animales. En nuestro caso, nos ha parecido oportuno distribuirlos en dos grupos: animales de compañía (Interiores) y animales que realizan algún trabajo (Exteriores), según fuera su actividad principal. Los animales de compañía, que suelen permanecer en el interior de las viviendas durante la noche, han sido 127 (12,2%), y los animales que realizan algún trabajo (caza, pastoreo o vigilancia) y que permanecen en el exterior, suman 918 (87,8%).

La prevalencia obtenida para cada uno de los grupos es del 12,6 % para los animales de compañía y del 11,5% para los perros de trabajo (Tabla 35, Figura 37). La diferencia no es estadísticamente significativa ($\chi^2=0,120$, g.l.=1, $P > 0,05$) entre los grupos.

Así mismo, hemos considerado conveniente estudiar la relación de la actividad de estos perros teniendo en cuenta su edad (Tabla 36, Figura 38), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Compañía	Trabajo
n°/N°	n°/N°
16/127	106/918

n°: número de animales con serología positiva
 N°: número de animales estudiados

Tabla 35.- Seroprevalencia de la enfermedad según la actividad del animal

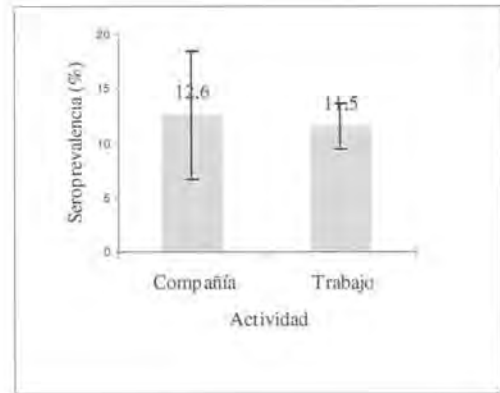


Figura 37.- Seroprevalencia de la leishmaniosis canina según su actividad

Edad	Actividad	
	Compañía n°/N°	Trabajo n°/N°
≤2	1/25	26/268
3-4	2/27	29/252
5-6	3/27	27/175
≥7	10/48	24/223

n°: número de animales con serología positiva
 N°: número de animales estudiados

≤2 $\chi^2 = 0.9$, g.l.=1, p> 0,05
 3-4 $\chi^2 = 0.4$, g.l.=1, p> 0,05
 5-6 $\chi^2 = 0.3$, g.l.=1, p> 0,05
 ≥7 $\chi^2 = 3.6$, g.l.=1, p> 0,05

Tabla 36.- Influencia de la actividad según los grupos de edad

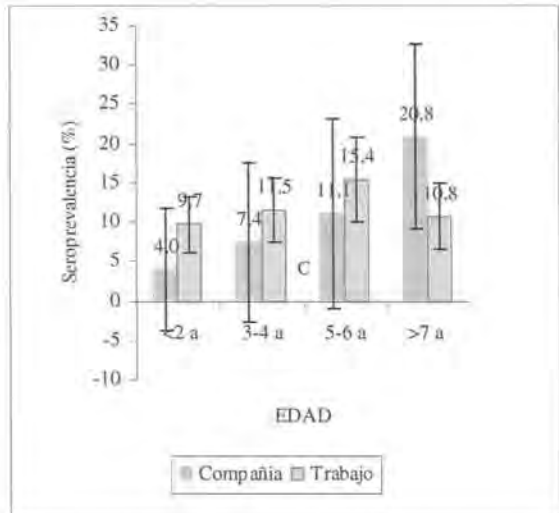


Figura 38.- Seroprevalencia de la leishmaniosis según la actividad en los distintos grupos de edad

III.1.2.2.- INFLUENCIA DE LA EDAD

El número de animales seropositivos, correspondientes a las diferentes categorías, se indica en la Tabla 37.

Edad	n°/N°
≤1	22/311
2	22/247
3	24/228
4	23/195
5	19/145
6	22/121
≥7	41/352

n°: n° de animales con serología positiva
N°: n° de animales estudiados

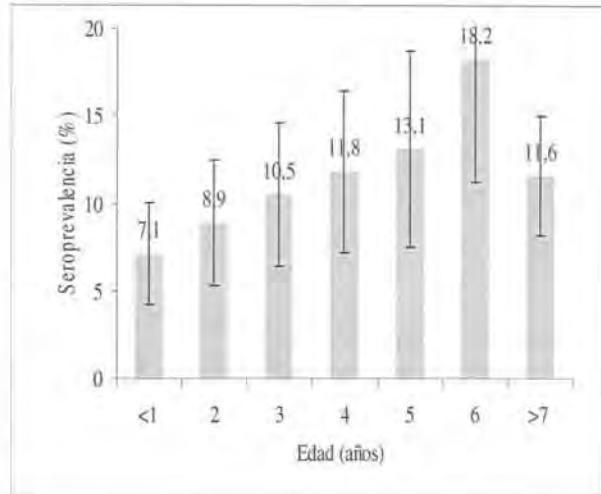


Tabla 37.- Seroprevalencia de la enfermedad según la edad

Figura 39.- Seroprevalencia de la leishmaniosis canina según la edad

En los resultados obtenidos se observa un aumento de la seroprevalencia paralelo al incremento de la edad, alcanzando su máximo en los perros de 6 años (18,2%), para invertirse esta relación en los perros con una edad más avanzada (Figura 39).

El tratamiento estadístico muestra que la seropositividad varía con la edad ($\chi^2=13,5$, g.l.=6, $P<0,05$).

III.1.2.3.- INFLUENCIA DEL SEXO

Entre los animales encuestados 806 son machos (50,1%) y 802 son hembras (49,9%), estando así representados los dos sexos en las mismas proporciones (Tabla 38).

La prevalencia ha sido mayor en el grupo de los machos, con 110 animales positivos de un total de 806, lo que representa un 13,7%. Las hembras positivas han sido 64 de un total de 802, representando un 8% de los animales de este sexo (Figura 40).

Sexo	
Machos	Hembras
n°/N°	n°/N°
110/806	64/802

n° : número de animales con serología positiva
N° : número de animales estudiados

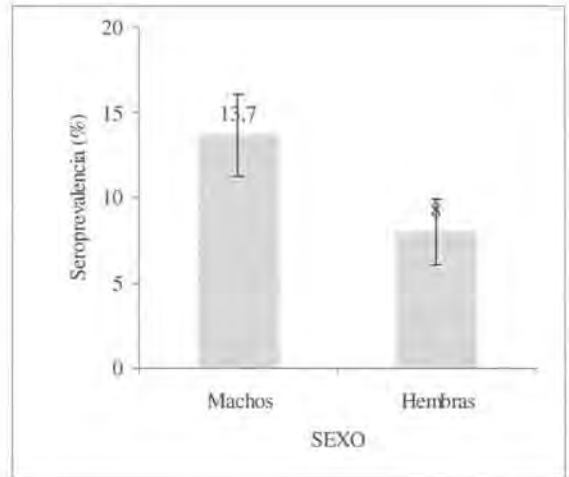


Tabla 38.- Seroprevalencia de la enfermedad según el sexo

Figura 40.- Seroprevalencia de la enfermedad según el sexo

La prueba estadística nos muestra unas diferencias significativas entre los dos sexos ($\chi^2=13,381$, g.l.=1, $P<0,05$).

Al considerar el sexo de los perros según su edad, se observa que en los perros menores de 2 años y en los que tienen entre 5 y 6 años no hay una diferencia significativa marcada por el sexo (Tabla 39, Figura 41). En cambio, en el caso de los perros que tienen entre 3 y 4 años y aquellos mayores de 7 años, la seroprevalencia es mayor en machos que en hembras.

Edad	Sexo	
	Machos n°/N°	Hembras n°/N°
≤2	29/293	15/265
3-4	31/205	15/218
5-6	22/137	19/129
≥7	28/169	13/183

n°: número de animales con serología positiva
N°: número de animales estudiados

≤2	$\chi^2 = 3,4$, g.l.=1, $p > 0,05$
3-4	$\chi^2 = 6,5$, g.l.=1, $p < 0,05$
5-6	$\chi^2 = 0,09$, g.l.=1, $p > 0,05$
≥7	$\chi^2 = 7,1$, g.l.=1, $p < 0,05$

Tabla 39.- Influencia del sexo según los grupos de edad

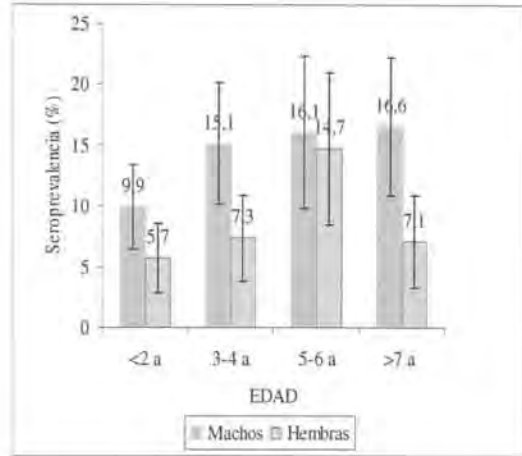


Figura. 41.- Seroprevalencia de la leishmaniosis según el sexo en las distintas edades

Tratando por separado los dos sexos de acuerdo con la edad, hemos observado que en el caso de los machos no se producen diferencias significativas ($\chi^2=5,629$, g.l.=3, $P>0,05$); por el contrario, sí se observan estas diferencias en las hembras ($\chi^2=10,161$, g.l.=3, $P<0,05$).

Considerando el sexo según la actividad observamos diferencias significativas en los perros de trabajo según el sexo, siendo la prevalencia mayor en machos que en hembras (Tabla 40, Figura 42). Por el contrario no se detectan diferencias significativas en los perros de compañía, sean machos o hembras.

Actividad	Sexo	
	Machos n°/N°	Hembras n°/N°
Compañía	13/76	3/51
Trabajo	63/445	43/473

n°: número de animales con serología positiva
N°: número de animales estudiados

Compañía	$\chi^2 = 3,5$, g.l.=1, $p > 0,05$
Trabajo	$\chi^2 = 5,8$, g.l.=1, $p < 0,05$

Tabla 40.- Influencia del sexo según la actividad

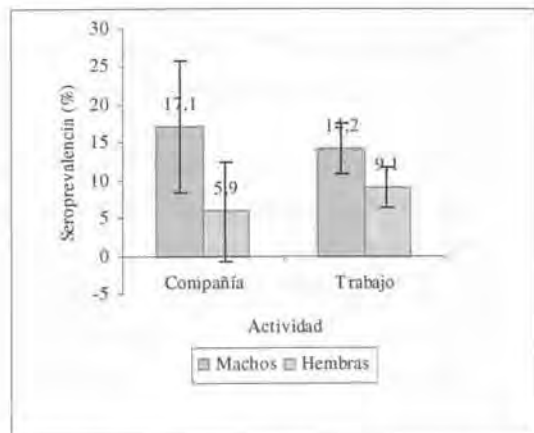


Figura. 42.- Seroprevalencia de la leishmaniosis según el sexo en las distintas actividades

III.1.2.4.- INFLUENCIA DE LA LONGITUD DEL PELO

Los perros, agrupados según la longitud de su pelaje, se han englobado en tres categorías: perros con pelo corto (724), que corresponden al 45% del total (1404); perros con pelo medio (480), 29,9 % de los encuestados y perros con pelo largo (404), el 25,1% del total (Tabla 41).

La prevalencia en el primer grupo es de 11,2% (81 animales positivos), en los animales de pelo medio es del 10% (50 animales positivos) y en el grupo de los de pelo largo es del 10,6%, que corresponden a 43 animales positivos (Tabla 41 Figura 43).

No se detectan diferencias estadísticamente significativas según la longitud del pelo ($\chi^2=0,195$, g. l =2, $P> 0,05$).

Corto	Pelo	
n°/N°	Medio	Largo
n°/N°	n°/N°	n°/N°
81/724	50/480	43/404

n°: número de animales con serología positiva
N°: número de animales estudiados

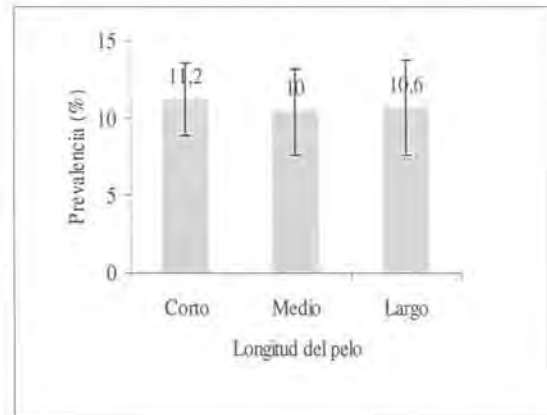


Tabla 41.- Seroprevalencia de la enfermedad según la longitud del pelo

Figura 43.- Seroprevalencia de la leishmaniosis según la longitud del pelo

III.1.2.4.- INFLUENCIA DEL TAMAÑO

La población canina estudiada se ha distribuido en tres grupos según su tamaño: animales pequeños, aquellos que pesaban aproximadamente menos de 12 Kg (269), el 16,7% de los perros encuestados; medianos, aquellos animales cuyo peso estaba comprendido entre 13 y 35 Kg (1148) que representan el 71,4%, y animales grandes, los que estaban por encima de 35 Kg (191), el 11,9% del total estudiado (Tabla 42. Figura 44).

Tal como puede observarse, no se detectan diferencias entre los tres grupos considerados ($\chi^2=0,1$, g.l.=2, $P> 0,05$).

Tamaño		
Pequeño	Mediano	Grande
n°/N°	n°/N°	n°/N°
28/269	126/1148	20/191

n°: número de animales con serología positiva
N°: número de animales estudiados

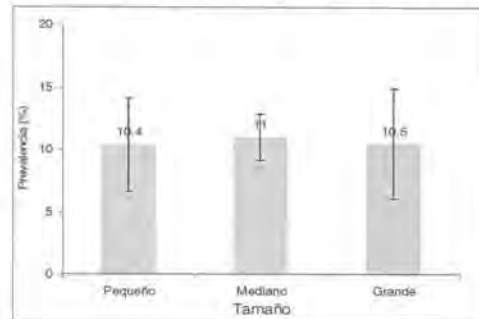


Tabla 42.- Seroprevalencia de la enfermedad según el tamaño del animal

Figura 44.- Seroprevalencia de la leishmaniosis canina según el tamaño

III.1.2.6.- RELACIÓN SINTOMATOLOGÍA-SEROLOGÍA

En la Tabla 43 se distribuye la población estudiada según la clínica observada en el examen físico, tal y como se explicó en el capítulo de Material y Métodos.

Los resultados han mostrado que el 55,9% de los perros sintomáticos presenta serología positiva, mientras que el 29,4% presenta serología negativa (Figura 45).

En los animales oligosintomáticos más de la mitad (59,6%) presenta serología negativa y un 23,5% serología positiva.

Entre los perros asintomáticos el mayor porcentaje es seronegativo (76,4%) y tan solo el 8,6% es seropositivo.

Al analizar cada uno de los grupos estudiados (asintomáticos, oligosintomáticos y sintomáticos), se observan diferencias estadísticamente significativas dependientes de la serología. Estas diferencias significativas también se observan en el grupo de los animales seropositivos y en el de los seronegativos. Sin embargo, los animales con serología dudosa se distribuyen por igual en los distintos grupos considerados según cual fuera su sintomatología.

	Asintomático nº/Nº	Oligosintomático nº/Nº	Sintomático nº/Nº
+	123/1438	32/136	19/34
±	217/1438	23/136	5/34
-	1098/1438	81/136	10/34

nº: número de animales asintomáticos, oligosintomáticos y sintomáticos

Nº: número de animales estudiados

+: % de sueros con serología positiva (≥ a 1/800)

±: % de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

-: % de sueros con serología negativa

Asintomáticos $\chi^2=1632,9$, g.l.=2, p< 0,05

Oligosintomáticos $\chi^2=64,5$, g.l.=2, p< 0,05

Sintomáticos $\chi^2=13,3$, g.l.=2, p< 0,05

+ $\chi^2=101,9$, g.l.=2, p< 0,05

± $\chi^2=0,3$, g.l.=2, p> 0,05

- $\chi^2=53,9$, g.l.=2, p< 0,05

Tabla 43.- Serología de los perros del Priorat según su sintomatología

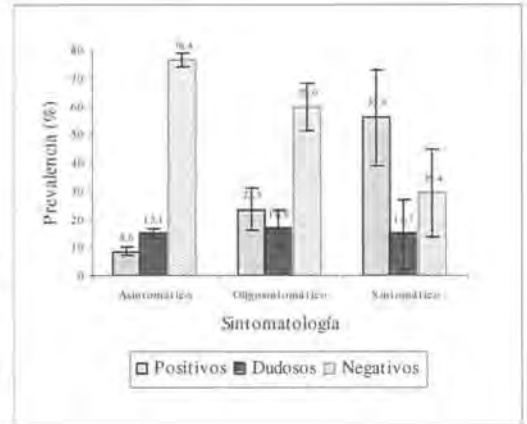


Figura 45- Prevalencia de la leishmaniosis canina según su sintomatología

Al agrupar los animales según su serología (Tabla 44, Figura 46) se observa que del grupo de los positivos el 70,7% son asintomáticos, el 18,4% oligosintomáticos y el 10,9% sintomáticos.

En el caso de los animales que no superan el umbral diagnóstico, tenemos un 88,6% que son asintomáticos, un 9,4% que son oligosintomáticos y sólo un 2% con sintomatología compatible con una leishmaniosis canina.

De los animales con serología negativa, el 92,3% no presentaban ningún síntoma, el 6,8% eran oligosintomáticos y tan solo el 0,8% fueron sintomáticos.

Se observan diferencias estadísticamente significativas tanto al analizar los animales según su serología, como teniendo en cuenta la distribución de los animales según su estado clínico en los distintos grupos estudiados (serología positiva, dudosa y negativa).

	+	±	-
	n°/N°	n°/N°	n°/N°
Asintomático	123/174	217/245	1098/1189
Oligosintomático	32/174	23/245	81/1189
Sintomático	19/174	5/245	10/1189

n°: número de animales positivos, dudosos y negativos

N°: número de animales estudiados

+: % de sueros con serología positiva ($\geq 1/800$)

±: % de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

-: % de sueros con serología negativa

Asintomáticos $\chi^2 = 166,1$, g.l.=2, $p < 0,05$

Oligosintomáticos $\chi^2 = 507,6$, g.l.=2, $p < 0,05$

Sintomáticos $\chi^2 = 2804,5$, g.l.=2, $p < 0,05$

+ $\chi^2 = 75,5$, g.l.=2, $p < 0,05$

± $\chi^2 = 26,6$, g.l.=2, $p < 0,05$

- $\chi^2 = 74,5$, g.l.=2, $p < 0,05$

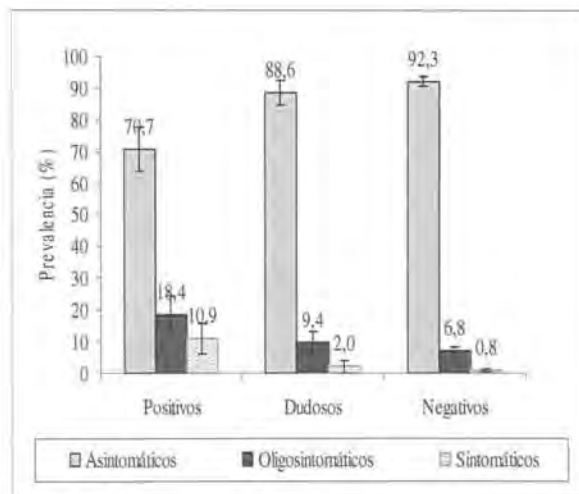


Tabla 44.- Sintomatología de los perros del Priorat según su serología

Figura 46- Sintomatología de los perros del Priorat según su serología

III.1.2.7.- EVOLUCIÓN SEROLÓGICA

En el periodo que va desde 1991 a 1998 se han analizado, como mínimo en dos ocasiones consecutivas o alternas (Tabla 45), un total de 378 perros.

N° de extracciones	N° de perros (%)
2	38,1
3	28
4	14,8
5	8,7
6	4,8
7	3,4
8	2,1

Tabla 45.- Porcentaje de perros que se han analizado en más de una ocasión

De éstos, el 17,2% (5/29) ha negativizado y el 11,75% (41/349) ha positivizado (Tabla 46)

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (296)	242(81,8%)	26 (10,7%)	30(10,1%)	1(3,3%)	24(8,1%)	3(12,5%)
Dudosos (53)	12(22,6%)	2(16,7%)	24(45,3%)	5(20,8%)	17(32,1%)	3(17,6%)
Positivos (29)	5(17,2%)	0	0	0	24(82,8%)	3(12,5%)
Total (378)	259(68,5%)	28(10,8%)	54(14,3%)	6(11,1%)	65(17,2%)	9(13,8%)

Tabla 46.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en un efectivo de 378 perros

En las siguientes tablas agrupamos los resultados de la evolución serológica según las zonas (Tabla 47 y 48) y según la endemia (Tabla 49, 50 y 51).

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (72)	49(68,1%)	7(14,3%)	12(16,7%)	1(8,3%)	11(15,3%)	2(18,2%)
Dudosos (21)	4(19,1%)	1(25%)	10(47,6%)	3(30%)	7(33,3%)	2(28,6%)
Positivos (16)	2(12,5%)	0	0	0	14(87,5%)	2(14,3%)
Total (109)	55(50,5%)	8(14,5%)	22(22,2%)	4(18,2%)	32(29,4%)	6(18,7%)

Tabla 47.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en zona no urbana

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (224)	193(86,2%)	19(9,8%)	18(8%)	0	13(5,8%)	1(7,7%)
Dudosos (32)	8(25%)	1(12,5%)	14(43,7%)	2(14,3%)	10(31,2%)	1(10%)
Positivos (13)	3(23,1%)	0	0	0	10(76,9%)	1(10%)
Total (269)	204(75,8%)	20(9,8%)	32(11,9%)	2(6,2%)	33(12,3%)	3(9,1%)

Tabla 48.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en zona urbana

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (90)	56(62,2%)	6(10,7%)	18(20%)	0	16(17,8%)	3(18,7%)
Dudosos (29)	4(13,8%)	1(25%)	15(51,7%)	3(20%)	10(34,5%)	2(20%)
Positivos (19)	4(21%)	0	0	0	15(78,9%)	2(13,3%)
Total (138)	64(46,4%)	7(10,9%)	33(23,9%)	3(9,1%)	41(29,7%)	7(17,1%)

Tabla 49.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en zona alta endemia

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (93)	81(87,1%)	4(4,9%)	8(8,6%)	0	4(4,3%)	0
Dudosos (13)	3(23,1%)	0	7(53,8%)	1((14,3%)	3(23,1%)	0
Positivos (9)	1(11,1%)	0	0	0	8	1(12,5%)
Total (115)	85(73,9%)	4(4,7%)	15(13,4%)	1(6,7%)	15(13%)	1(6,7%)

Tabla 50.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en zona de media endemia

Control inicial	Último control					
	Negativos		Dudosos		Positivos	
	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)	Nº(%)	ÉxitusNº(%)
Negativos (113)	105(92,9%)	16(15,2%)	4(3,5%)	1(25%)	4(3,5%)	0
Dudosos (11)	5(45,5%)	1(20%)	2(18,2%)	1(50%)	4(36,4%)	1(25%)
Positivos (1)	0	0	0	0	1(100%)	0
Total (125)	110(88,7%)	17(15,4%)	6(4,8%)	2(33,3%)	9	1(11,1%)

Tabla 51.- Evolución serológica de la leishmaniosis canina en zona de baja endemia

III.1.3.- DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA

III.1.3.1.- ESTUDIOS DE PREVALENCIA

Los resultados se presentan para cada una de las 6 localidades estudiadas de forma global y según los animales habitaran en zona urbana o no urbana (Tabla 52, Figura 47).

Localidades	Global			Zona urbana			Zona no urbana		
	Nº de perros	+	±	Nº de perros	+	±	Nº de perros	+	±
Torroja	251	51	82	205	36	64	46	15	18
Marçà	322	62	60	156	12	31	166	50	29
Pradell	159	19	14	145	16	10	15	3	4
Cornudella	341	23	45	203	12	13	138	11	32
Ulldemolins	411	13	36	372	10	32	39	3	4
Margalef	124	6	8	84	6	7	40	0	1

+: número de sueros con serología positiva (\geq a 1/800)

±: número de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

Tabla 52.- Resumen de los resultados serológicos en las diferentes localidades de estudio y en las zonas urbana y no urbana.

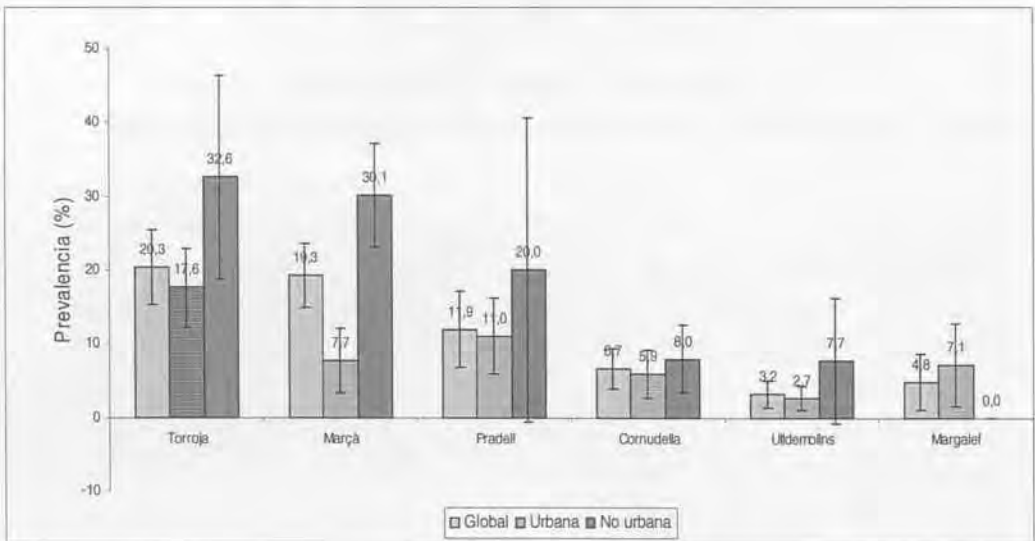


Figura 47.- Seroprevalencia global y según zona urbana y no urbana en las diferentes localidades de estudio

En la localidad de **Torroja**, se observa una seroprevalencia global del 20%, siendo del 18% en zona urbana y del 33% en zona no urbana, existiendo una diferencia significativa entre las dos zonas ($\chi^2=5,2$, g.l.=1, $P<0,05$).

En la localidad de **Marçà** la seroprevalencia global es del 19%, del 8% en zona urbana y del 30% en zona no urbana, con una diferencia significativa entre las dos zonas ($\chi^2=26,02$, g.l.=1, $P<0,05$).

La seroprevalencia global de **Pradell** es del 12%, del 11% para los perros de zona urbana y del 20% para los de zona no urbana. Sin existir diferencias significativas ($\chi^2=0,36$, g.l.=1, $P>0,05$).

En la localidad de **Cornudella** la seroprevalencia global es del 7%, siendo del 6% para zona no urbana y del 8% para zona urbana, sin existir entre ambas zonas diferencias significativas ($\chi^2=0,5$, g.l.=1, $p>0,05$).

En **Uldemolins**, se observa una seroprevalencia global del 9%, del 3% en zona urbana y del 7,7% en los perros que viven en zona no urbana, sin existir diferencias significativas ($\chi^2=1,48$, g.l.=1, $P>0,05$).

Por último, en **Margalef**, se ha obtenido una seroprevalencia global del 5%, del 7% en zona urbana y nula en los perros que viven en zona no urbana, sin existir diferencias significativas ($\chi^2=1,65$, g.l.=1, $P>0,05$).

Además, se expresan también los resultados en función del grado de endemividad con que fueron clasificadas las localidades estudiadas (Fisa y col., 1999):

- zona de alta endemia: que engloba Torroja y Marçà.
- zona de media endemia: donde se hallan a Pradell y Cornudella.
- zona de baja endemia: donde quedarían situadas Uldemolins y Margalef (Tabla 53, Figura 48).

La prevalencia global de la leishmaniosis canina en la **zona de alta endemia** es del 19,7%, del 13,3% en zona urbana y del 30,7% en zona no urbana, existiendo diferencias significativas entre estas dos zonas ($\chi^2=25,5$, g.l.=2, $P<0,05$).

En la **zona de media endemia**, la prevalencia global es del 8,4%, siendo del 8,1% en zona urbana y del 9,2% en zona no urbana, existiendo también diferencias significativas entre las dos zonas ($\chi^2=30,1$, g.l.=2, $P<0,05$).

En la **zona de baja endemia**, se observa que la prevalencia global es del 3,6%, siendo del 3,5% en zona urbana y 3,8% en la zona no urbana, no existiendo diferencias significativas entre las dos zonas ($\chi^2=0,5$, g.l.=2, $P>0,05$).

Zonas	Global			Zona urbana			Zona no urbana		
	Nº de perros	+	±	Nº de perros	+	±	Nº de perros	+	±
Alta endemia	573	113	142	361	48	95	312	65	47
Media endemia	500	42	59	347	28	23	153	14	36
Baja endemia	535	19	44	456	16	39	79	3	5

+: número de sueros con serología positiva (\geq a 1/800)

±: número de sueros con serología dudosa (entre 1/100 y 1/400)

Tabla 53.- Resultados serológicos en las distintas áreas de endemividad y en las zonas urbana y no urbana

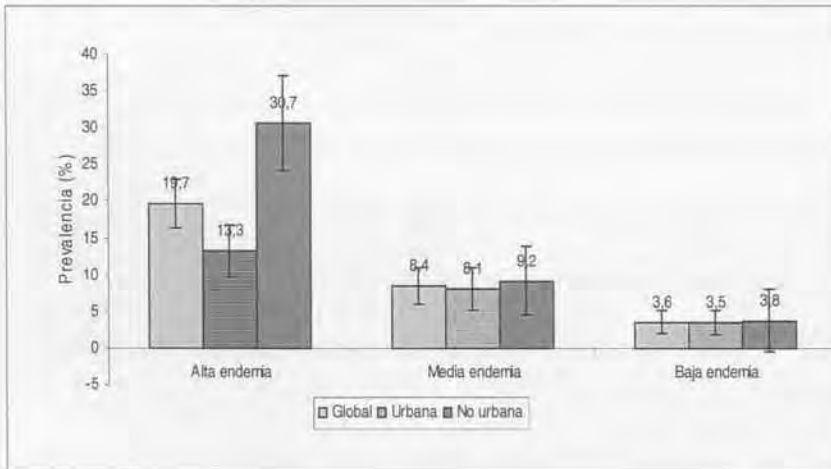


Figura 48.- Prevalencia global y según zona urbana y no urbana en las diferentes áreas de endemividad

III.1.3.2.- ESTUDIOS DE INCIDENCIA Y FUERZA DE INFECCIÓN

La **incidencia** anual de la leishmaniosis en la población estudiada, considerando como título diagnóstico de una leishmaniosis evolutiva el de 1/800, ha variado desde un 2,9% hasta un 8,7% durante los siete años de estudio, sin existir diferencias significativas ($\chi^2=4,09$ g.l.=6, $P>0,05$), tal y como vemos en la tabla 54. La incidencia global se sitúa en el 5%. Desglosando la zona de estudio de la misma forma que anteriormente, observamos que la incidencia en zona urbana es del 3% y en zona no urbana es del 11%, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las dos zonas ($\chi^2=15,04$, g.l.=1, $P<0,05$).

Años	Incidencia en la zona de estudio					
	Global		Zona urbana		Zona no urbana	
	nº/Nº	I	nº/Nº	I	nº/Nº	I
1992	5/120	4,2	4/105	3,8	1/15	6,6
1993	3/101	2,9	0/86	0	3/15	20
1994	4/75	5,3	4/62	6,5	0/13	0
1995	4/78	5,1	1/57	1,75	3/21	14,3
1996	5/91	5,5	4/71	5,6	1/20	5
1997	7/110	6,4	3/78	3,8	4/32	12,5
1998	10/115	8,7	3/66	4,5	7/49	14,3
Global	38/690	5	19/525	3	19/165	11

nº: número de nuevos casos positivos N°: número de perros seguidos durante ese año de estudio
I: incidencia

Tabla 54.- Incidencia global a lo largo del estudio en los perros de la comarca del Priorat

La incidencia global en las distintas localidades (Tabla 55, Figura 49) es del 12,1% en Torroja, 13,5% en Marçà, en Pradell del 1,3%, en Cornudella del 2,9%, en Ulldemolins del 1,9% y en Margalef del 4,3%.

Localidades	Incidencia en las distintas localidades de estudio		
	Global	Zona urbana	Zona no urbana
	nº/Nº	nº/Nº	nº/Nº
Torroja	12/99	9/87	3/12
Marçà	14/104	3/50	11/54
Pradell	1/77	0/72	1/5
Cornudella	4/134	1/68	3/66
Ulldemolins	4/206	3/194	1/12
Margalef	3/70	3/54	0/16

nº: número de nuevos casos positivos
N°: número de perros seguidos durante el estudio

Tabla 55.- Número de nuevos casos en las localidades de estudio durante todo el periodo

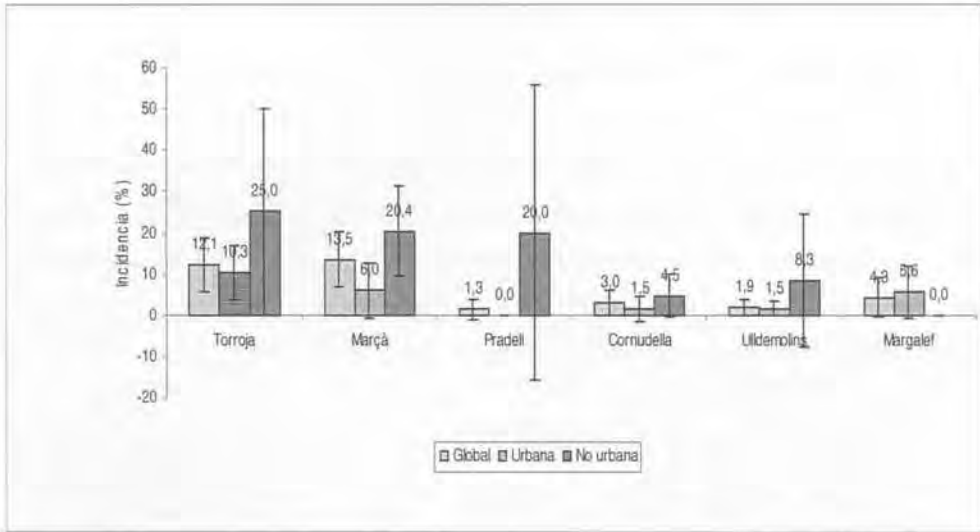


Figura 49.- Incidencia global y según las zonas en las diferentes localidades de estudio

Comparando cada localidad por zonas, encontramos sólo diferencias significativas entre zona urbana y no urbana en la localidad de Marçà ($\chi^2=4,6$, g.l.=1, $P<0,05$).

No existen diferencias significativas entre las localidades incluidas en la misma categoría, según el tipo de endemia.

Torroja-Marçà	($\chi^2=0,08$, g.l.=1, $P>0,05$)
Pradell-Cornudella	($\chi^2=0,09$, g.l.=1, $P>0,05$)
Ulldemolins-Margalef	($\chi^2=0,41$, g.l.=1, $P>0,05$)

Comparando las localidades entre ellas según las zonas, hemos observado diferencias significativas tan solo entre las de zona de alta endemia con el resto, excepto en el caso de Torroja con Margalef, aunque estaría en el límite de la significación.

Torroja-Pradell	($\chi^2=7,4$, g.l.=1, $P<0,05$)	Marçà-Ulldemolins	($\chi^2=16,8$, g.l.=1, $P<0,05$)
Torroja-Cornudella	($\chi^2=7,4$, g.l.=1, $P<0,05$)	Marçà-Margalef	($\chi^2=4$, g.l.=1, $P<0,05$)
Torroja-Ulldemolins	($\chi^2=13,9$, g.l.=1, $P<0,05$)	Pradell-Ulldemolins	($\chi^2=0,02$, g.l.=1, $P>0,05$. Corrección de Yates)
Torroja-Margalef	($\chi^2=3,1$, g.l.=1, $P>0,05$)	Pradell-Margalef	($\chi^2=0,37$, g.l.=1, $P>0,05$. Corrección de Yates)
Marçà-Pradell	($\chi^2=8,6$, g.l.=1, $P<0,05$)	Cornudella-Ulldemolins	($\chi^2=0,06$, g.l.=1, $P>0,05$. Corrección de Yates)
Marçà-Cornudella	($\chi^2=9,2$, g.l.=1, $P<0,05$)	Cornudella-Margalef	($\chi^2=0,01$, g.l.=1, $P>0,05$. Corrección de Yates)
		Ulldemolins-Margalef	($\chi^2=0,41$, g.l.=1, $P>0,05$. Corrección de Yates)

La incidencia global es del 12,8% en zona de alta endemicidad (Tabla 56, Figura 50), del 2,4%, en zona de media y 2,5% en zona de baja endemicidad.

	Incidencia en las distintas zonas de estudio		
	Global	Zona urbana	Zona no urbana
	n°/N°	n°/N°	n°/N°
Zona de alta endemicidad	26/203	12/137	14/66
Zona de media endemicidad	5/211	1/140	4/71
Zona de baja endemicidad	7/276	6/248	1/28

n°: número de casos nuevos positivos
N°: número de perros seguidos durante el estudio

Tabla 56.- Número de nuevos casos globales y según las diferentes áreas de endemicidad

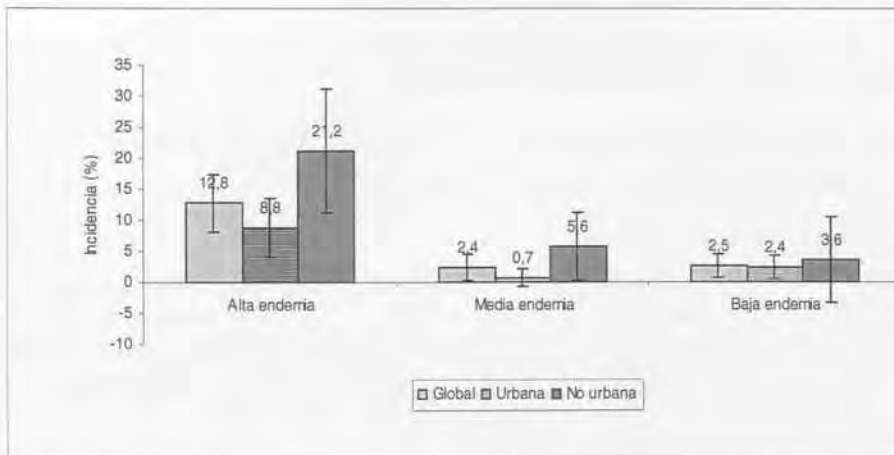


Figura 50.- Incidencia global y según las diferentes áreas de endemicidad

En este caso encontramos diferencias significativas entre la incidencia de zona de alta endemicidad con la de media endemicidad y la de alta con la de baja endemicidad, por el contrario no existe diferencia entre zona de media y baja.

Zona de alta endemicidad-Zona de media endemicidad ($\chi^2=16,3$, g.l.=1, $P<0,05$)
 Zona de alta endemicidad-Zona de baja endemicidad ($\chi^2=19,2$, g.l.=1, $P<0,05$)
 Zona de media endemicidad-Zona de baja endemicidad ($\chi^2=0,01$, g.l.=1, $P>0,05$)

Si comparamos las zonas de endemia según si son zona urbana o no urbana, tan solo existe una clara diferencia significativa en el caso de zona de alta endemia ($\chi^2=6,2$, g.l.=1, $P<0,05$) En el caso de la zona de media endemia no tendríamos una diferencia significativa, pero estaríamos en el límite de la significación ($\chi^2=3,03$, g.l.=1, $P>0,05$, Corrección de Yates, Test exacto de Fisher $P<0,05$).

La **Fuerza de infección** (λ) es el número de actos de transmisión a un individuo ocurrido durante un periodo de tiempo finito (Lysenco y Baljaev, 1987). Representa la intensidad del flujo del agente etiológico desde el vector al vertebrado. Aunque no puede ser medido directamente, es posible efectuar determinaciones indirectas sobre la base de otras estimaciones, como es la incidencia de la enfermedad (Dye, 1992).

Basándonos en estos autores, estimamos la fuerza de infección con la siguiente fórmula:

$$\lambda = - \text{Ln} (1 - \text{Incidencia}/100)$$

en la que la incidencia está expresada en porcentaje.

La fuerza de infección global en la comarca del Priorat es de 0,056, siendo superior en la zona no urbana (0,122) que en la urbana (0,037) (Tabla 57).

Años	Incidencia y fuerza de infección en la zona de estudio					
	Global		Zona urbana		Zona no urbana	
	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)
1992	4,2	0,043	3,8	0,039	6,6	0,068
1993	2,9	0,029	0	0	20	0,223
1994	5,3	0,054	6,5	0,067	0	0
1995	5,1	0,052	1,7	0,018	14,3	0,154
1996	5,5	0,056	5,6	0,058	5	0,051
1997	6,4	0,066	3,8	0,039	12,5	0,133
1998	8,7	0,091	4,5	0,046	14,3	0,154
Global	5,5	0,056	3,6	0,037	11,5	0,122

I: Incidencia anual λ : Fuerza de infección a: años

Tabla 57.- Fuerza de infección en la comarca del Priorat

Los resultados por localidades se expresan en la Tabla 58. Marçà es la localidad donde la fuerza de infección es superior y Pradell donde es inferior. Al comparar entre zonas, la mayor fuerza de infección se observa, en ambos casos, en Torroja.

Localidades	Incidencia y fuerza de infección en las distintas localidades de estudio					
	Global		Zona urbana		Zona no urbana	
	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)
Torroja	12	0,129	10	0,109	25	0,288
Marçà	13	0,145	6	0,062	20	0,228
Pradell	1	0,013	0	0	20	0,223
Cornudella	3	0,030	1	0,015	5	0,047
Ulldemolins	2	0,020	1	0,016	8	0,087
Margalef	4	0,044	6	0,057	0	0

I: Incidencia anual
 λ : Fuerza de infección
a: años

Tabla 58.- Fuerza de infección en las localidades estudiadas

A través de los resultados expuestos en la Tabla 59, se puede observar que la fuerza de infección es siempre superior en la zona no urbana, siendo ésta más acusada en la zona de alta endemia.

Zonas	Incidencia y fuerza de infección en las distintas zonas de estudio					
	Global		zona urbana		zona no urbana	
	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)	I (%)	λ (a ⁻¹)
Zona de alta endemia	13	0,137	9	0,092	21	0,238
Zona de media endemia	2	0,024	1	0,007	6	0,058
Zona de baja endemia	2	0,026	2	0,024	4	0,036

I: Incidencia anual λ : Fuerza de infección a: años

Tabla 59.- Fuerza de infección en las zonas de alta, media y baja endemia

III.2.- FLEBOTOMO VECTOR

En el siguiente apartado presentamos todos los resultados referentes a los flebotomos vectores.

III. 2.1.- PAPELES ADHESIVOS

En primer lugar se exponen los resultados referentes a las capturas con papeles adhesivos.

III.2.1.1.- RESULTADOS GLOBALES

En el estudio entomológico llevado a cabo en la comarca del Priorat durante 4 años (1991, 1992, 1996 y 1997), se han recogido un total de 13603 papeles adhesivos, lo que representa una superficie de 1088,2 m².

III.2.1.1.1.- ESTUDIO CUALITATIVO: RIQUEZA ESPECÍFICA

Se entiende por riqueza específica el número de especies diferentes que componen una población. Este número es variable según los lugares de captura, la época del año y el tipo de trampa (Vattier-Bernard y Trouillet, 1983).

En la comarca del Priorat las especies capturadas e identificadas a lo largo del periodo de estudio han sido cinco:

Phlebotomus (Larroussius) perniciosus Newstead, 1911

Phlebotomus (Larroussius) ariasi Tonnoir, 1921

Phlebotomus (Paraphlebotomus) sergenti Parrot, 1917

Phlebotomus (Phlebotomus) papatasi (Scopoli, 1786)

Sergentomyia (Sergentomyia) minuta (Rondani, 1843)

III.2.1.1.2.- ESTUDIO CUANTITATIVO

El número total de ejemplares capturados ha sido de 46299 (Tabla 60, Figura 51), repartidos de la siguiente manera: 12404 *P. perniciosus*, 2058 *P. ariasi*, 191 *P. sergenti*, 138 *P. papatasi*, y 31508 *S. minuta*. A excepción de *S. minuta*, el número de machos capturados ha sido superior al de las hembras.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	9249	3155	12404
<i>P. ariasi</i>	1584	474	2058
<i>P. sergenti</i>	156	35	191
<i>P. papatasi</i>	95	43	138
<i>S. minuta</i>	11585	19923	31508
Total	22669	23630	46299

Tabla 60.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la comarca del Priorat (trampas adhesivas)

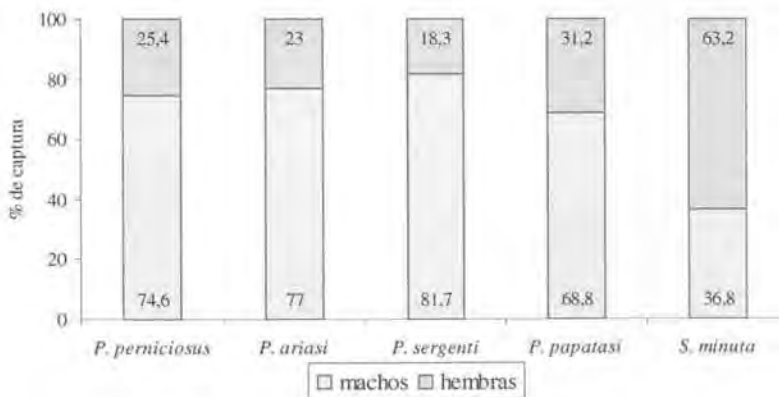


Figura 51.- Proporción global de géneros de los flebotomos capturados en la comarca del Priorat (trampas adhesivas)

El número de ejemplares capturado a lo largo del estudio se representan en la Figura 52.

Año	Nº de ejemplares
1991	9614
1992	16955
1996	4348
1997	15382

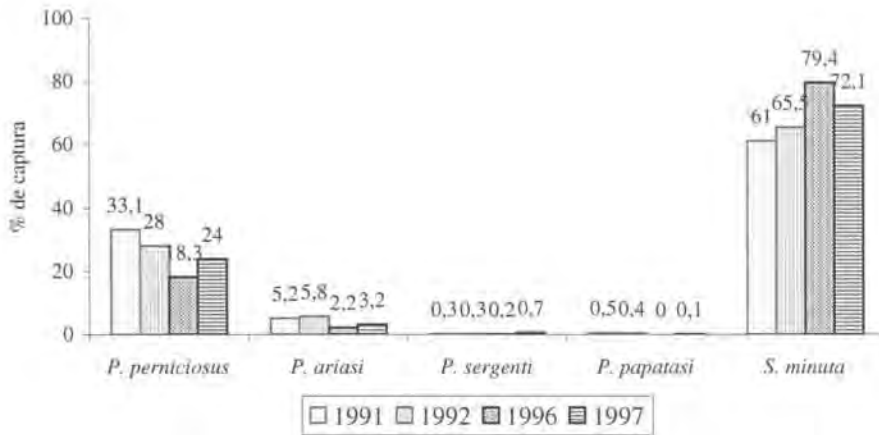


Figura 52.- Abundancia global de flebotomos capturados en los diferentes años de estudio

A) ABUNDANCIA Y FRECUENCIA GLOBAL

La abundancia está definida como el número relativo de ejemplares de una determinada especie de flebotomo respecto al número total de flebotomos capturados y la frecuencia es la relación entre el número de estaciones donde se encontró una especie determinada y el número total de estaciones estudiadas (Vattier-Bernard y Trouillet, 1983). Estos parámetros se expresan como porcentaje. Los mismos autores establecen la siguiente clasificación en función de la frecuencia:

Especies muy comunes: con una frecuencia superior el 50%,

Especies comunes: con una frecuencia entre el 25,1% y el 50%,

Especies raras: con una frecuencia entre el 10% y el 25%

Especies muy raras: con una frecuencia inferior al 10%

Nuestros resultados nos dan como especie más abundante a *S. minuta* (68,1%), seguida de *P. perniciosus* (26,8%) y en menor porcentaje de *P. ariasi* (4,4%), *P. sergenti* y *P. papatasi* con 0,4% y 0,3% respectivamente (Tabla 61).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	40,8	13,4	26,8
<i>P. ariasi</i>	7	2	4,4
<i>P. sergenti</i>	0,7	0,1	0,4
<i>P. papatasi</i>	0,4	0,2	0,3
<i>S. minuta</i>	51,1	84,3	68,1

Tabla 61- Abundancia global de los flebotomos en la comarca del Priorat (trampas adhesivas)

Esta distribución se mantiene a lo largo de los cuatro años de estudio (Figura 53)

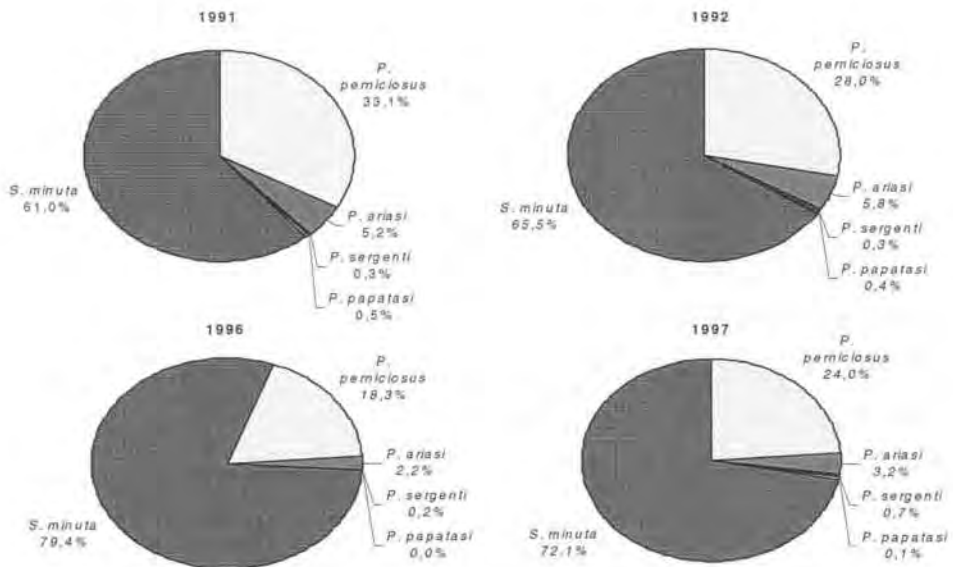


Figura 53.- Abundancia global de los flebotomos en la comarca del Priorat (trampas adhesivas): años 1991, 1992, 1996 y 1997

En relación a la frecuencia de las especies capturadas en la zona de estudio se detecta como especies muy comunes a *S. minuta*, *P. perniciosus* y *P. ariasi*, como especie común a *P. sergenti* y como especie rara a *P. papatasi* (Tabla 62). Estos resultados, en el caso de

las especies que consideramos comunes y raras, no se conservan durante todos los años de estudio, pasando en el año 1996 *P. sergenti* a especie rara y *P. papatasi* a especie ausente.

Especie	Frecuencia (%)				Total
	1991	1992	1996	1997	
<i>P. perniciosus</i>	100	100	93,7	100	100
<i>P. ariasi</i>	100	100	81,3	89,6	96,6
<i>P. sergenti</i>	27,3	28,6	12,5	24,1	27,6
<i>P. papatasi</i>	18,2	14,3	0	13,8	20,7
<i>S. minuta</i>	90,9	92,6	81,3	82,7	89,7
Estaciones prospectadas	11	14	16	29	29

Tabla 62.- Frecuencia de los flebotomos, en los diferentes años de estudio, en la comarca del Priorat (trampas adhesivas)

B) DENSIDAD GLOBAL

En todo estudio cuantitativo en el que se pretende comparar la fauna de flebotomos de distintas localidades es imprescindible el cálculo de la densidad poblacional (número de ejemplares de flebotomos por metro cuadrado de trampa adhesiva).

La densidad global de flebotomos en la comarca del Priorat es de 42,5 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 63), siendo aproximadamente igual la densidad de los machos y de las hembras (20,8 ejem./m² y 21,7 ejem./m², respectivamente).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	8,5	2,9	11,4
<i>P. ariasi</i>	1,5	0,4	1,9
<i>P. sergenti</i>	0,1	0	0,2
<i>P. papatasi</i>	0,1	0	0,1
<i>S. minuta</i>	10,6	18,3	29
Total	20,8	21,7	42,5

Tabla 63.- Densidad global en la comarca del Priorat (Superficie: 1088,2 m²)

Como puede observarse, la especie con mayor densidad es *S. minuta* (29 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (11,4 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho

más bajos. Estos resultados se obtienen a lo largo de los cuatro años de estudio (Figura 54).

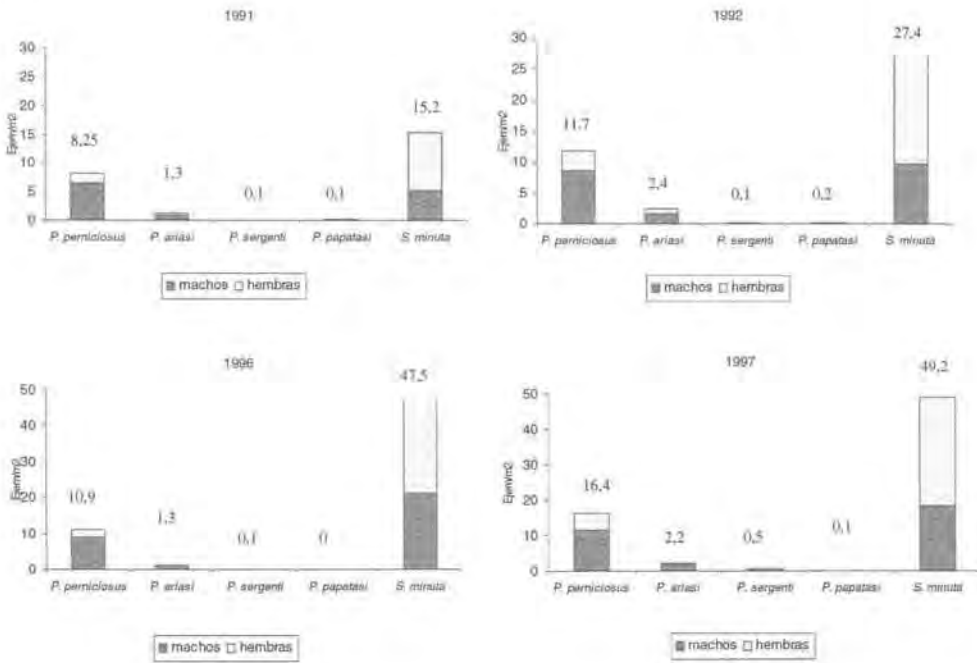


Figura 54.- Densidad de los flebotomos, en los diferentes años de estudio, en la comarca del Priorat (trampas adhesivas)

III.2.1.3.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS DE ENDEMIAS

Del mismo modo que hemos tratado los resultados del estudio de la seroprevalencia de la leishmaniosis canina según su procedencia de zona de alta, media o baja endemia, también hemos analizado los resultados de los flebotomos con el fin de poder observar si existen diferencias cualitativas o cuantitativas en las diferentes zonas.

A) ZONA DE ALTA ENDEMIAS

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo de todo el estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 20589 (Tabla 64), repartidos de la siguiente manera: 7565 *P. perniciosus*, 1149 *P. ariasi*, 19 *P. sergenti*, 3 *P. papatasi* y 11853 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	5619	1946	7565
<i>P. ariasi</i>	877	272	1149
<i>P. sergenti</i>	14	5	19
<i>P. papatasi</i>	3	0	3
<i>S. minuta</i>	4932	6921	11853
Total	11445	9144	20589

Tabla 64.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de alta endemia (trampas adhesivas)

El número total de flebotomos capturados en los distintos años estudiados fue:

Año	Nº de ejemplares
1991	4160
1992	9649
1996	1542
1997	5238

La especie más abundante es *S. minuta* (57,6%), seguida de *P. perniciosus* (36,7%) y *P. ariasi* (5,6%) (Tabla 65).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	49,1	21,3	36,7
<i>P. ariasi</i>	7,7	3	5,6
<i>P. sergenti</i>	0,1	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	43,1	75,7	57,6

Tabla 65.- Abundancia de los flebotomos en la zona de alta endemia (trampas adhesivas)

Los resultados de la frecuencia en esta zona sigue el patron encontrado en el total del Priorat (Tabla 66).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	40
<i>P. papatasi</i>	20
<i>S. minuta</i>	100

Tabla 66.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona de alta endemicidad (trampas adhesivas)

La densidad de flebotomos en la zona de alta endemicidad es de 58,8 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 67). Como puede observarse la especie con mayor densidad es *S. minuta* (33,8 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (21,6 ejem./m²).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	16	5,6	21,6
<i>P. ariasi</i>	2,5	0,8	3,3
<i>P. sergenti</i>	<0,1	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	14,1	19,8	33,8
Total	32,7	26,1	58,8

Tabla 67.- Densidad de los flebotomos en la zona de alta endemicidad (Superficie: 350,4 m²) (trampas adhesivas)

B) ZONA DE MEDIA ENDEMIAS

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 10786 (Tabla 68), repartidos de la siguiente manera: 1242 *P. perniciosus*, 274 *P. ariasi*, 1 *P. sergenti*, 1 *P. papatasi* y 9268 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	3729	513	1242
<i>P. ariasi</i>	145	129	274
<i>P. sergenti</i>	0	1	1
<i>P. papatasi</i>	1	0	1
<i>S. minuta</i>	2712	6556	9268
Total	3587	7199	10786

Tabla 68.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de media endemicidad (trampas adhesivas)

El número total de flebotomos capturados a lo largo de los años de estudio fue:

Año	Nº de ejemplares
1991	2994
1992	4057
1996	1032
1997	2703

La especie más abundante es *S. minuta* (85,9%), seguida de *P. perniciosus* (11,5%) (Tabla 69).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	20,3	7,1	11,5
<i>P. ariasi</i>	4	1,8	2,5
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	75,6	91,1	85,9

Tabla 69.- Abundancia de los flebotomos en zona de media endemia (trampas adhesivas)

En la zona de media endemia, las especies muy comunes se conservan y *P. sergenti* y *P. papatasi* se han de considerar especies raras (Tabla 70).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	12,5
<i>P. papatasi</i>	12,5
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	8

Tabla 70.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona de media endemia (trampas adhesivas)

La densidad de flebotomos en la zona de media endemia es de 37 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 71).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	2,5	1,8	4,3
<i>P. ariasi</i>	0,5	0,4	0,9
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	9,3	22,5	31,8
Total	12,3	24,7	37

Tabla 71.- Densidad de los flebotomos en la zona de media endemia (Superficie: 291,8 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (31,8 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (4,3 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

C) ZONA DE BAJA ENDEMIA

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 6868 (Tabla 72), repartidos de la siguiente manera: 1951 *P. perniciosus*, 439 *P. ariasi*, 87 *P. sergenti*, 117 *P. papatasi* y 4274 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1684	267	1951
<i>P. ariasi</i>	390	49	439
<i>P. sergenti</i>	68	19	87
<i>P. papatasi</i>	76	41	117
<i>S. minuta</i>	1789	2485	4274
Total	4007	2861	6868

Tabla 72.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de baja endemia (trampas adhesivas)

El número total de flebotomos capturados fue:

Año	Nº de ejemplares
1991	2460
1992	3249
1996	253
1997	906

La especie más abundante es *S. minuta* (62,2%), seguida de *P. perniciosus* (28,4%) (Tabla 73).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	42	9,3	28,4
<i>P. ariasi</i>	9,7	1,7	6,4
<i>P. sergenti</i>	1,7	0,7	1,3
<i>P. papatasi</i>	1,9	1,4	1,7
<i>S. minuta</i>	44,6	86,9	62,2

Tabla 73.- Abundancia de los flebotomos en la zona de baja endemia (trampas adhesivas)

Los resultados obtenidos de la frecuencia en la zona de baja endemia (Tabla 74) dejan como especies muy comunes a las obtenidas hasta el momento (*P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*) y como especies comunes al resto (*P. sergenti* y *P. papatasi*)

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	81,8
<i>P. sergenti</i>	27,3
<i>P. papatasi</i>	27,3
<i>S. minuta</i>	72,7
Nº estaciones	11

Tabla 74.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona de baja endemia (trampas adhesivas)

La densidad de flebotomos en zona de baja endemia es de 19,5 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 75).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	4,8	0,8	5,5
<i>P. ariasi</i>	1,1	0,1	1,2
<i>P. sergenti</i>	0,2	0,1	0,2
<i>P. papatasi</i>	0,2	0,1	0,3
<i>S. minuta</i>	5,1	7,1	12,1
Total	11,4	8,1	19,5

Tabla 75.- Densidad de los flebotomos en la zona de baja endemia (Superficie: 352 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (12,1 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (5,5 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

III.2.1.4.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS (URBANA, SUBURBANA Y RURAL)

A continuación se desglosan los resultados teniendo en cuenta las tres zonas estudiadas: zona urbana, zona suburbana y zona rural.

A) ZONA URBANA

Se han capturado cuatro de las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio, estando ausente *P. papatasi*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 1255 (Tabla 76), repartidos de la siguiente manera: 566 *P. perniciosus*, 174 *P. ariasi*, 13 *P. sergenti* y 502 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	354	212	566
<i>P. ariasi</i>	104	70	174
<i>P. sergenti</i>	13	0	13
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	223	279	502
Total	694	561	1255

Tabla 76.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona urbana (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (45,1%), seguida de *S. minuta* (40%) (Tabla 77).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	51	37,8	45,1
<i>P. ariasi</i>	15	12,5	13,9
<i>P. sergenti</i>	1,9	0	1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	32,1	49,7	40

Tabla 77.- Abundancia de los flebotomos en la zona urbana (trampas adhesivas)

En la zona urbana los resultados conservan las especies ya consideradas como muy comunes y las dos restantes se consideran especies raras (Tabla 78).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	83,3
<i>P. sergenti</i>	16,7
<i>P. papatasi</i>	16,7
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	6

Tabla 78.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona urbana (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la zona urbana es de 4,3 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 79).

Especie	Densidad (ejem/ m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1,2	0,7	1,9
<i>P. ariasi</i>	0,4	0,2	0,6
<i>P. sergenti</i>	<0,1	0	<0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,8	0,9	1,7
Total	2,4	1,9	4,3

Tabla 79.- Densidad de los flebotomos en la zona urbana (Superficie: 294,4 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *P. perniciosus* (1,9 ejem./m²), seguida de *S. minuta* (1,7 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

B) ZONA SUBURBANA

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 19880 (Tabla 80), repartidos de la siguiente manera: 6989 *P. perniciosus*, 1260 *P. ariasi*, 19 *P. sergenti*, 3 *P. papatasi* y 11609 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	5271	1718	6989
<i>P. ariasi</i>	981	279	1260
<i>P. sergenti</i>	14	5	19
<i>P. papatasi</i>	3	0	3
<i>S. minuta</i>	4467	7142	11609
Total	10736	9144	19880

Tabla 80.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona suburbana (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *S. minuta* (58,4%), seguida de *P. perniciosus* (35,2%) (Tabla 81).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	49,1	18,8	35,2
<i>P. ariasi</i>	9,1	3,1	6,3
<i>P. sergenti</i>	0,1	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	41,6	78,1	58,4

Tabla 81.- Abundancia de los flebotomos en la zona suburbana (trampas adhesivas)

En la zona suburbana los resultados se conservan las especies ya consideradas como muy comunes y las dos restantes se consideran especies comunes (Tabla 82).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	36,4
<i>P. papatasi</i>	18,2
<i>S. minuta</i>	81,8
Nº estaciones	11

Tabla 82.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona suburbana (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la zona suburbana es de 44,4 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 83).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	11,8	3,8	15,6
<i>P. ariasi</i>	2,2	0,6	2,8
<i>P. sergenti</i>	<0,1	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	10	16	25,9
Total	24	20,4	44,4

Tabla 83.- Densidad de los flebotomos en la zona suburbana (Superficie: 447,7 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (25,9 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (15,6 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

C) ZONA RURAL

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 17108 (Tabla 84), repartidos de la siguiente manera: 3203 *P. perniciosus*, 428 *P. ariasi*, 75 *P. sergenti*, 118 *P. papatasi* y 13284 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	2407	796	3203
<i>P. ariasi</i>	327	101	428
<i>P. sergenti</i>	55	20	75
<i>P. papatasi</i>	77	41	118
<i>S. minuta</i>	4743	8541	13284
Total	7609	9499	17108

Tabla 84.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona rural (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *S. minuta* (77,6%), seguida de *P. perniciosus* (18,7) (Tabla 85).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	31,6	8,4	18,7
<i>P. ariasi</i>	4,3	1,1	2,5
<i>P. sergenti</i>	0,7	0,2	0,4
<i>P. papatasi</i>	1	0,4	0,7
<i>S. minuta</i>	62,3	89,9	77,6

Tabla 85.- Abundancia de los flebotomos en la zona rural (trampas adhesivas)

En la zona rural los resultados se conservan como en la zona anterior (Tabla 86).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	91,7
<i>P. sergenti</i>	25
<i>P. papatasi</i>	25
<i>S. minuta</i>	91,7
Nº estaciones	12

Tabla 86.- Frecuencia de los flebotomos, en la zona rural (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la zona rural es de 67,9 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 87).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	9,5	3,2	12,7
<i>P. ariasi</i>	1,3	0,4	1,7
<i>P. sergenti</i>	0,2	0,1	0,3
<i>P. papatasi</i>	0,3	0,2	0,5
<i>S. minuta</i>	18,8	33,9	52,7
Total	30,2	37,7	67,9

Tabla 87.- Densidad de los flebotomos en la zona rural. (Superficie: 252,1 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (52,7 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (12,7 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

III.2.1.5.- DISTRIBUCIÓN DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LOCALIDADES DE CAPTURA

En este apartado pasaremos a desglosar los resultados obtenidos de los flebotomos en cada una de las seis localidades prospectadas: Torroja, Marçà, Pradell, Cornudella, Ulldemolins y Margalef. Se incluyen los resultados relativos a los diferentes años y a las zonas urbanas, suburbanas y periurbanas que se han estudiado.

TORROJA

En esta localidad, y con los papeles adhesivos, se ha prospectado únicamente en zona suburbana.

Se han capturado las cinco especies de flebotomos aisladas a lo largo de todo el estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 14312 (Tabla 88), repartidos de la siguiente manera: 6027 *P. perniciosus*, 1051 *P. ariasi*, 18 *P. sergenti*, 2 *P. papatasi* y 7214 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	4613	1414	6027
<i>P. ariasi</i>	834	217	1051
<i>P. sergenti</i>	14	4	18
<i>P. papatasi</i>	2	0	2
<i>S. minuta</i>	2686	4528	7214
Total	8149	6163	14312

Tabla 88.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Torroja (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *S. minuta* (50,4%), seguida de *P. perniciosus* (42,1%) (Tabla 89).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	56,6	22,6	42,1
<i>P. ariasi</i>	10,2	3,5	7,3
<i>P. sergenti</i>	0,2	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	33	73,5	50,4

Tabla 89.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Torroja (trampas adhesivas)

Todas las especies, en la localidad de Torroja, se pueden considerar especies muy comunes, menos *P. papatasi* que es especie común (Tabla 90)

Especie	Frecuencia (%)
	Torroja
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	100
<i>P. papatasi</i>	33,3
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	3

Tabla 90.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Torroja (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la localidad de Torroja es de 97,4 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 91).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	31,4	9,6	41
<i>P. ariasi</i>	5,7	1,5	7,2
<i>P. sergenti</i>	0,1	<0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	18,3	30,8	49,1
Total	55,5	42	97,4

Tabla 91.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Torroja (Superficie: 146,9 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (49,1 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (41 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos

MARÇÀ

En la localidad de Marçà se colocaron trampas adhesivas en la zona urbana en los años 1991, 1992 y 1997, en la zona suburbana durante todos los años de estudio (1991, 1992, 1996 y 1997) y en la zona rural tan solo en los años 1996 y 1997.

En esta localidad se capturaron e identificaron las cinco especies presentes en la comarca del Priorat.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 6821 (Tabla 92), repartidos de la siguiente manera: 1591 *P. perniciosus*, 99 *P. ariasi*, 1 *P. sergenti*, 1 *P. papatasi* y 5129 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1006	532	1538
<i>P. ariasi</i>	43	55	98
<i>P. sergenti</i>	0	1	1
<i>P. papatasi</i>	1	0	1
<i>S. minuta</i>	2246	2393	4639
Total	3296	2981	6277

Tabla 92.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Marçà (trampas adhesivas)

En la Tabla 93 desglosamos los resultados obtenidos en las tres zonas prospectadas.

Especie	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	150	77	227	458	180	638	398	275	673
<i>P. ariasi</i>	6	6	12	28	39	67	9	10	19
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>S. minuta</i>	48	62	110	702	590	1292	1496	1741	3237
Total	204	145	349	1189	809	1998	1903	2027	3930

Tabla 93.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Marçà: zona urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *S. minuta* (73,9%), seguida de *P. perniciosus* (24,5%) (Tabla 94).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	30,5	17,8	24,5
<i>P. ariasi</i>	1,3	1,8	1,6
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	68,1	80,3	73,9

Tabla 94.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Marçà (trampas adhesivas)

En relación a la frecuencia de las especies capturadas en la localidad de Marçà se detecta como especies muy comunes *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*, como especies raras a *P. sergenti* y *P. papatasi* (Tabla 95).

Especie	Frecuencia (%)
	Marçà
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	14,3
<i>P. papatasi</i>	14,3
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	7

Tabla 95.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Marçà (trampas adhesivas)

S. minuta es la especie más abundante seguida de *P. perniciosus*, a excepción de la zona urbana donde se invierten estos resultados (Tabla 96).

Especie	Abundancia (%)								
	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	73,5	53,1	65	38,5	22,2	31,9	20,9	13,6	17,1
<i>P. ariasi</i>	2,9	4,1	3,4	2,4	4,8	3,4	0,5	0,5	0,5
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0	0
<i>S. minuta</i>	23,5	42,8	31,5	59	72,9	64,7	78,6	85,9	82,4

Tabla 96.- Abundancia de los flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Marçà: zona urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

Las especies comunes se conservan en las tres zonas (Tabla 97), obteniéndose variaciones dependiendo de las zonas en las otras dos especies (*P. sergenti* y *P. papatasi*).

Especie	Frecuencia (%)		
	Zona Urbana	Zona Suburbana	Zona rural
<i>P. perniciosus</i>	100	100	100
<i>P. ariasi</i>	100	100	100
<i>P. sergenti</i>	0	0	25
<i>P. papatasi</i>	0	50	0
<i>S. minuta</i>	100	100	100
Nº estaciones	1	2	4

Tabla 97.- Frecuencia de los flebotomos en la localidad de Marçà: zona urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

La densidad de flebotomos en la localidad de Marçà es de 32,5 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 98).

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (22,8 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (7,6 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	4,9	2,6	7,6
<i>P. ariasi</i>	0,2	0,3	0,5
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	11	11,8	22,8
Total	16,2	14,6	30,8

Tabla 98.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Marçà (Superficie: 203,5 m²) (trampas adhesivas)

En cuanto a la densidad según las zonas (Tabla 99) podemos observar que *S. minuta* es la especie más abundante en la zona suburbana y rural, seguida de *P. perniciosus*, mientras que en la zona urbana se invierten los resultados.

Especie	Densidad (ejem./m ²)								
	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	3,2	1,6	4,8	3,2	1,3	4,5	29,5	20,4	49,9
<i>P. ariasi</i>	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	0,7	1,4
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	<0,1	0	<0,1	0	0	0
<i>S. minuta</i>	1	1,3	2,3	4,9	4,1	9	110,8	129	239,8
Total	4,3	3,1	7,4	8,3	5,7	14	141	150,1	291,1
Superficie (m ²)	47,2			142,8			13,5		

Tabla 99.- Densidad de los flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Marçà: zona urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

PRADELL

En la localidad de Pradell se colocaron papeles adhesivos en las zonas urbana y rural durante todos los años de estudio (1991, 1992, 1996 y 1997). No se pudieron colocar en zona suburbana.

En esta localidad se capturaron e identificaron las cinco especies presentes en la comarca, aunque hay que mencionar que de *P. sergenti* y *P. papatasi* tan solo se ha capturado un espécimen de cada especie en el año 1997.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 9725 (Tabla 100), repartidos de la siguiente manera: 727 *P. perniciosus*, 105 *P. ariasi*, 1 *P. sergenti*, 1 *P. papatasi* y 8891 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	446	281	727
<i>P. ariasi</i>	52	53	105
<i>P. sergenti</i>	0	1	1
<i>P. papatasi</i>	1	0	1
<i>S. minuta</i>	2549	6342	8891
Total	3048	6677	9725

Tabla 100.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Pradell (trampas adhesivas)

En la tabla 101 desglosamos los resultados de las dos zonas prospectadas.

Especie	Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	65	65	130	381	216	597
<i>P. ariasi</i>	13	12	25	39	41	80
<i>P. sergenti</i>	0	1	1	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	1	0	1
<i>S. minuta</i>	962	1935	2897	1587	4407	5994
Total	1040	2013	3053	2008	4664	6672

Tabla 101.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Pradell: zona suburbana y rural (trampas adhesivas)

En la localidad de Pradell la especie más abundante es *S. minuta* (91,4%) seguida de *P. perniciosus* (7%) (Tabla 102).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	13,3	3,9	7,5
<i>P. ariasi</i>	1,6	0,7	1,1
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	76,1	89,1	91,4

Tabla 102.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Pradell (trampas adhesivas)

La especies consideradas como muy comunes son: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*, *P. sergenti* se considera especie común junto a *P. papatasi* (Tabla 103).

Especie	Frecuencia (%)
	Pradell
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	33,3
<i>P. papatasi</i>	33,3
<i>S. minuta</i>	100
Estaciones prospectadas	3

Tabla 103.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Pradell (trampas adhesivas)

Estos resultados también se mantienen al agrupar los resultados en zona urbana y rural (Tabla 104).

Especie	Abundancia (%)					
	Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	6	3,1	4,1	19	4,6	8,9
<i>P. ariasi</i>	1,2	0,6	0,8	1,9	0,9	1,2
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	88,8	93,2	91,7	79	94,5	89,8

Tabla 104.- Abundancia de los flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Pradell: zonas suburbana y rural

La frecuencia en Pradell difiere dependiendo de las zonas (Tabla 105), las especies muy comunes se conservan en las dos zonas (*P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*), en cuanto a *P. sergenti*, en zona suburbana es especie muy común y en zona rural está ausente. *P. papatasi* en zona suburbana está ausente y en zona rural es una especie común.

Especie	Frecuencia (%)	
	Zona Suburbana	Zona rural
<i>P. perniciosus</i>	100	100
<i>P. ariasi</i>	100	100
<i>P. sergenti</i>	100	0
<i>P. papatasi</i>	0	50
<i>S. minuta</i>	100	100
Nº estaciones	1	2

Tabla 105.- Frecuencia de los flebotomos en la localidad de Pradell: suburbana y rural (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la localidad de Pradell es de 71,7 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 106).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	3,3	2,1	5,4
<i>P. ariasi</i>	0,4	0,4	0,8
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	18,8	46,8	65,6
Total	22,5	49,2	71,7

Tabla 106.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Pradell (Superficie: 135,6 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (65,6 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (5,4 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

En cuanto a la densidad según las zonas estudiadas (Tabla 107), el resultado es equivalente al resultado de la localidad, con una mayor densidad en la zona rural para todas las especies.

Especie	Densidad (ejem./m ²)					
	Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,9	0,9	1,8	6,1	3,5	9,5
<i>P. ariasi</i>	0,2	0,2	0,3	0,6	0,7	1,3
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	<0,1	0	<0,1
<i>S. minuta</i>	13,2	26,5	39,7	25,4	70,4	95,8
Total	14,2	27,6	41,8	32,1	74,5	106,6
Superficie (m ²)	73			62,6		

Tabla 107.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Pradell: zonas urbana y rural (trampas adhesivas)

CORNUDELLA

En esta localidad los papeles adhesivos se colocaron en enclaves que pertenecían a zonas urbanas durante todo el periodo de estudio (1991, 1992, 1996 y 1997) y a zonas rurales el último año (1997).

Tan solo se han capturado e identificado tres de las cinco especies capturadas en la comarca: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 1061 (Tabla 108), repartidos de la siguiente manera: 515 *P. perniciosus*, 169 *P. ariasi* y 377 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	283	232	515
<i>P. ariasi</i>	93	76	169
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	163	214	377
Total	539	522	1061

Tabla 108.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Cornudella (trampas adhesivas)

En la tabla 109 desglosamos los resultados obtenidos en las dos zonas prospectadas.

Especie	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	89	82	171	194	150	344
<i>P. ariasi</i>	83	56	139	10	20	30
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	56	61	117	107	153	260
Total	228	199	427	311	323	634

Tabla 109.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Cornudella: zona urbana y rural (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (48,5%), seguida de *S. minuta* (35,5%) (Tabla 110).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	52,5	44,4	48,5
<i>P. ariasi</i>	17,3	14,6	15,9
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	30,2	41	35,5

Tabla 110.- Abundancia de los flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Cornudella (trampas adhesivas)

En la localidad de Cornudella detectamos tres especies muy comunes: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*. *P. sergenti* y *P. papatasi* están ausentes en esta localidad (Tabla 111).

Frecuencia (%)	
Especie	Cornudella
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	100
Estaciones prospectadas	5

Tabla 111.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Cornudella (trampas adhesivas)

Tanto en la zona urbana como en la rural la especie más abundante ha sido *P. perniciosus* (Tabla 112).

Especie	Abundancia (%)					
	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	39	41,2	40	62,4	46,4	54,3
<i>P. ariasi</i>	36,4	28,1	32,6	3,2	6,2	4,7
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	24,6	30,7	27,4	34,4	47,4	41

Tabla 112.- Abundancia de los flebotomos en las zonas urbana y rural en la localidad de Cornudella (trampas adhesivas)

La frecuencia en esta localidad se mantiene aún cuando tenemos en cuenta las zonas (Tabla 113)

Especie	Frecuencia (%)	
	Zona urbana	Zona rural
<i>P. perniciosus</i>	100	100
<i>P. ariasi</i>	100	100
<i>P. sergenti</i>	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0
<i>S. minuta</i>	100	100
Nº estaciones	2	3

Tabla 113.- Frecuencia de los flebotomos en las zonas urbana y rural en la localidad de Cornudella (trampas adhesivas)

La densidad de flebotomos en la localidad de Cornudella es de 6,8 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 114).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1,8	1,5	3,3
<i>P. ariasi</i>	0,6	0,5	1,1
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	1	1,4	2,4
Total	3,5	3,3	6,8

Tabla 114.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Cornudella. (Superficie: 156,2 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *P. perniciosus* (3,3 ejem./m²), seguida de *S. minuta* (2,4 ejem./m²).

La densidad superior de *P. perniciosus* se observa tanto en la zona urbana como en la rural (Tabla 115). Todas las especies están presentes con una mayor densidad en la zona rural.

Especie	Densidad (ejem./m ²)					
	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,6	0,6	1,2	15,8	12,3	28,1
<i>P. ariasi</i>	0,6	0,4	1	0,8	1,6	2,5
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,4	0,4	0,8	8,7	12,5	21,2
Total	1,6	1,4	3	25,4	26,4	51,8
Superficie (m ²)	143,9			12,2		

Tabla 115.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Cornudella: zonas urbana y rural (trampas adhesivas)

ULLDEMOLINS

En la localidad de Ulldemolins los papeles adhesivos se colocaron durante todos los años (1991, 1992, 1996 y 1997) en las zonas urbana y suburbana y tan solo se colocaron en la zona rural el último año de estudio (1997).

Tan solo se capturaron e identificaron tres especies en esta localidad: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 972 (Tabla 116), repartidos de la siguiente manera: 351 *P. perniciosus*, 140 *P. ariasi* y 481 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	245	106	351
<i>P. ariasi</i>	121	19	140
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	236	245	481
Total	602	370	972

Tabla 116.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Ulldemolins (trampas adhesivas)

En la Tabla 117 desglosamos los resultados de las tres zonas prospectadas.

Especie	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	108	47	155	135	59	194	2	0	2
<i>P. ariasi</i>	15	8	23	106	11	117	0	0	0
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	119	156	275	117	89	206	0	0	0
Total	242	211	453	358	159	517	2	0	2

Tabla 117.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Ulldemolins: zonas urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

La especie más abundante en la localidad de Ulldemolins es *S. minuta* (49,5%), seguida de *P. perniciosus* (36,1%) (Tabla 118).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	40,7	26,3	36,1
<i>P. ariasi</i>	20,1	4,7	14,4
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	39,2	60,8	49,5

Tabla 118.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Ulldemolins (trampas adhesivas)

Obtenemos tres especies muy comunes: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*, quedando como especies ausentes *P. sergenti* y *P. papatasi* (Tabla 119).

Especie	Frecuencia (%)	
	Ulldemolins	
<i>P. perniciosus</i>	100	
<i>P. ariasi</i>	87,5	
<i>P. sergenti</i>	0	
<i>P. papatasi</i>	0	
<i>S. minuta</i>	62,5	
Nº estaciones	8	

Tabla 119.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Ulldemolins (trampas adhesivas)

Estos resultados se mantienen en las zonas urbana y suburbana y varían en la zona rural donde la única especie capturada ha sido *P. perniciosus* (Tabla 120).

Especie	Abundancia (%)								
	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	44,6	22,3	34,2	37,7	37,1	37,5	100	0	100
<i>P. ariasi</i>	15	3,8	5,1	29,6	6,9	22,6	0	0	0
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	49,2	73,9	60,7	32,7	56	39,8	0	0	0

Tabla 120.- Abundancia de los flebotomos en zona urbana, suburbana y rural en la localidad de Ulldemolins (trampas adhesivas)

La frecuencia según las zonas en esta localidad es diferente en zona rural donde sólo se captura una especie muy común: *P. perniciosus* y el resto están ausentes (Tabla 121).

Especie	Frecuencia (%)		
	Zona Urbana	Zona Suburbana	Zona rural
<i>P. perniciosus</i>	100	100	100
<i>P. ariasi</i>	100	100	0
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	100	60	0
Nº estaciones	2	5	1

Tabla 121.- Frecuencia de los flebotomos en zona urbana, suburbana y rural en la localidad de Ulldemolins (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la localidad de Ulldemolins es de 5,1 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 122).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1,3	0,6	1,9
<i>P. ariasi</i>	0,6	0,1	0,7
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	1,2	1,3	2,5
Total	3,2	2	5,1

Tabla 122.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Ulldemolins (Superficie: 189 m²) (trampas adhesivas)

La especie con mayor densidad es *S. minuta* (2,5 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (1,9 ejem./m²).

En cuanto a la densidad según las zonas (Tabla 123), podemos observar que la especie capturada con mayor densidad en las zonas urbana y suburbana es *P. perniciosus*. En zona rural la única especie capturada ha sido *P. perniciosus*. Las dos especies vectoras de la leishmaniosis se han capturado con una mayor densidad en la zona suburbana.

Especie	Densidad (ejem./m ²)								
	Zona urbana			Zona suburbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	1,1	0,5	1,5	1,6	0,7	2,3	0,7	0	0,7
<i>P. ariasi</i>	0,1	0,1	0,2	1,2	0,1	1,4	0	0	0
<i>P. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. minuta</i>	1,2	1,5	2,7	1,4	1	2,4	0	0	0
Total	2,4	2,1	4,5	4,2	1,9	6,1	0,7	0	0,7
Superficie (m ²)	100,9			85			3		

Tabla 123.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Ulldemolins: zona urbana, suburbana y rural (trampas adhesivas)

MARGALEF

En esta localidad se prospectaron enclaves situados en la zona rural durante todo el periodo de estudio (1991, 1992, 1996 y 1997) y en zona urbana en 1997.

En Margalef las especies capturadas e identificadas a largo del periodo de estudio han sido las cinco especies presentes en la comarca.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 5896 (Tabla 124), repartidos de la siguiente manera: 1600 *P. perniciosus*, 299 *P. ariasi*, 87 *P. sergenti*, 117 *P. papatasi* y 3793 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1439	161	1600
<i>P. ariasi</i>	269	30	299
<i>P. sergenti</i>	68	19	87
<i>P. papatasi</i>	76	41	117
<i>S. minuta</i>	1553	2240	3793
Total	3405	2491	5896

Tabla 124.- Número de flebotomos y distribución por géneros en la localidad de Margalef (trampas adhesivas)

En la Tabla 125 desglosamos los resultados de las dos zonas prospectadas.

Especie	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	7	6	13	1432	155	1587
<i>P. ariasi</i>	0	0	0	269	30	299
<i>P. sergenti</i>	13	0	13	55	19	74
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	76	41	117
<i>S. minuta</i>	0	0	0	1553	2240	3793
Total	20	6	26	3385	2485	5870

Tabla 125.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Margalef: zonas urbana y rural (trampas adhesivas)

La especie más abundante es *S. minuta* (64,3%), seguida de *P. perniciosus* (27,1%) (Tabla 126).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	42,3	6,5	27,1
<i>P. ariasi</i>	7,9	1,2	5,1
<i>P. sergenti</i>	2	0,8	1,5
<i>P. papatasi</i>	2,2	1,6	2
<i>S. minuta</i>	45,6	89,9	64,3

Tabla 126.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Margalef (trampas adhesivas)

En la localidad de Margalef todas las especies son consideradas muy comunes, a excepción de *P. ariasi* que se comporta como una especie común (Tabla 127).

Especie	Frecuencia (%)
	Margalef
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	33,3
<i>P. sergenti</i>	100
<i>P. papatasi</i>	100
<i>S. minuta</i>	100
Estaciones prospectadas	3

Tabla 127.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Margalef (trampas adhesivas)

El resultado se mantiene en zona rural, pero en zona urbana obtenemos *P. perniciosus* y *P. papatasi* en igual proporción (Tabla 128).

Especie	Abundancia (%)					
	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	35	100	50	42,3	6,2	27
<i>P. ariasi</i>	0	0	0	7,9	1,2	5,1
<i>P. sergenti</i>	65	0	50	1,6	0,8	1,3
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	2,2	1,6	2
<i>S. minuta</i>	0	0	0	45,9	90,1	64,6

Tabla 128.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Margalef: zona urbana y rural (trampas adhesivas)

En la localidad de Margalef tenemos a todas las especies como especies muy comunes a excepción de *P. ariasi* en zona urbana que no se captura (Tabla 129).

Especie	Frecuencia (%)	
	Zona urbana	Zona rural
<i>P. perniciosus</i>	100	100
<i>P. ariasi</i>	0	100
<i>P. sergenti</i>	100	100
<i>P. papatasi</i>	100	100
<i>S. minuta</i>	100	100
Nº estaciones	2	3

Tabla 129.- Frecuencia de los flebotomos en la localidad de Margalef: zona urbana y rural (trampas adhesivas)

La densidad de los flebotomos en la localidad de Margalef es de 36,2 ejem./m² de trampa adhesiva (Tabla 130).

Especie	Densidad (ejem./m ²)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	8,8	1	9,8
<i>P. ariasi</i>	1,7	0,2	1,8
<i>P. sergenti</i>	0,4	0,1	0,5
<i>P. papatasi</i>	0,5	0,3	0,7
<i>S. minuta</i>	9,5	13,7	23,3
Total	20,9	15,3	36,2

Tabla 130.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Margalef (Superficie: 163 m²) (trampas adhesivas)

Como puede observarse la especie con mayor densidad es *S. minuta* (23,3 ejem./m²), seguida de *P. perniciosus* (9,8 ejem./m²). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

En cuanto a la densidad según las zonas (Tabla 131) existe una clara diferencia. En la zona urbana sólo se capturan *P. perniciosus* y *P. sergenti* que presentan la misma densidad

(5,4%), mientras que en la zona rural la especie con mayor densidad es *S. minuta* seguida de *P. perniciosus*.

Especie	Densidad (ejem./m ²)					
	Zona urbana			Zona rural		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>P. perniciosus</i>	2,9	2,5	5,4	8,9	1	9,9
<i>P. ariasi</i>	0	0	0	7,1	0,2	1,9
<i>P. sergenti</i>	5,4	0	5,4	0,3	0,1	0,5
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0,5	0,3	0,7
<i>S. minuta</i>	0	0	0	9,7	13,9	23,6
Total	8,3	2,5	10,8	21,1	15,5	36,6
Superficie	2,4			160,6		

Tabla 131.- Densidad de los flebotomos en la localidad de Margalef: zonas urbana y rural (trampas adhesivas)

III.2.1.6.- FENOLOGÍA

Tal y como se ha indicado en el capítulo de Material y Métodos, hemos realizado capturas periódicas, aproximadamente cada 15 días, con papeles adhesivos los años 1991 y 1992, años en los que se efectuó el trampeo, durante todo el periodo de actividad de los flebotomos.

A continuación expresamos los resultados obtenidos de las dos especies vectoras de la leishmaniosis en las 6 localidades estudiadas.

Phlebotomus perniciosus

P. perniciosus presenta un periodo de actividad aproximado de entre 5-8 meses dependiendo de la localidad (Tablas 132 y 133).

Los primeros ejemplares capturados en la comarca del Priorat en 1991 han correspondido a la localidad de Margalef (finales de Abril-principios de Mayo). En el resto de las localidades estudiadas comienzan a aparecer hacia mediados de Mayo-principios de Junio. La total ausencia de especies vectoras tiene lugar, dependiendo de las localidades, desde mediados de noviembre hasta mediados de diciembre.

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	26.05/11.06.1991	24.11/10.12.1991	7
Marçà	26.05/11.06.1991	11.11/23.11.1991	6
Cornudella	12.06/25.06.1991	28.10/10.11.1991	5,5
Pradell	26.05/11.06.1991	24.11/10.12.1991	7
Ulldemolins	12.06/25.06.1991	28.10/10.11.1991	5
Margalef	28.04/12.05.1991	24.11/10.12.1991	8

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses

Tabla 132.- Periodos de captura positiva en las localidades estudiadas durante el año 1991

En el año 1992, se ajustó el periodo de captura de acuerdo a los resultados positivos obtenidos en 1991 (Tabla 133). El periodo de actividad varió entre 6 y 7 meses.

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	18.05/07.06.1992	16.11/29.11.1992	6,5
Marçà	04.05/17.05.1992	02.11/15.11.1992	6,5
Cornudella	18.05/07.06.1992	02.11/15.11.1992	6
Pradell	08.06/17.06.1992	16.11/29.11.1992	7
Ulldemolins	04.05/17.05.1992	19.10/01.11.1992	6
Margalef	04.05/17.05.1992	16.11/29.11.1992	7

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses

Tabla 133.- Periodos de captura positiva en las localidades estudiadas durante el año 1992

En cuanto a la fenología (Figuras 55a, 56a, 57a, 58a, 59a y 60a), en el año 1991, *P. perniciosus* presenta un comportamiento claramente bifásico, con dos generaciones, en las localidades de Torroja, Marçà y Pradell. El primer pico se detecta entre mediados de Junio y principios de Julio y el segundo entre principios de Septiembre y finales de Octubre. En Cornudella y Ulldemolins el número de ejemplares capturados es muy bajo, por lo que es difícil establecer el número de generaciones. Sin embargo, en Cornudella podría presentarse dos poblaciones, con un pico a mediados de Junio y otro a principios de Octubre. En Ulldemolins se observan fluctuaciones durante todo el verano. En Margalef, se observa un pico de densidad generacional destacado a finales de Septiembre- principios de Octubre.

En el año 1992 (Figuras 55c, 56c, 57c, 58c, 59c y 60c) se observa este comportamiento bifásico de *P. perniciosus* en las seis localidades. Existen diferencias entre el primer y segundo año de estudio respecto al pico generacional correspondiente a la mayor densidad. Así, en el año 1992 y para algunas localidades (Torroja, Cornudella y Ulldemolins), se observa a principios de verano mientras que en Marçà, Pradell y Margalef se aprecia a finales de verano.

Phlebotomus ariasi

P. ariasi presenta un periodo de actividad aproximado de entre 4-7 meses, dependiendo de la localidad (Tablas 134 y 135).

Hacia finales del mes de Mayo-primer quincena de Junio se capturaron los primeros ejemplares de esta especie en la comarca del Priorat. Su ausencia se detecta entre los meses de Noviembre y Diciembre, a excepción de Ulldemolins, población cuya última captura positiva se obtuvo a principios de Septiembre en el año 1992.

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	26.05/11.06.1991	28.10/10.11.1991	5
Marçà	26.06/07.07.1991	28.10/10.11.1991	4,5
Cornudella	12.06/25.06.1991	28.10/10.11.1991	5,5
Pradell	26.05/11.06.1991	24.11/10.12.1991	7
Ulldemolins	12.06/25.06.1991	12.10/27.10.1991	4
Margalef	26.05/11.06.1991	11.12/19.12.1991	6,5

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses

Tabla 134.- Periodos de captura positiva para *P. ariasi* en las localidades estudiadas durante el año 1991

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	04.05/17.05.1992	16.11/29.11.1992	7
Marçà	18.05/07.06.1992	02.11/15.11.1992	6
Cornudella	18.05/07.06.1992	02.11/15.11.1992	6
Pradell	18.06/28.06.1992	16.11/29.11.1992	5,5
Ulldemolins	18.05/07.06.1992	24.08/06.09.1992	4
Margalef	04.05/17.05.1992	16.11/29.11.1992	7

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses

Tabla 135.- Periodos de captura positiva para *P. ariasi* en las localidades estudiadas durante el año 1992

En el año 1991, esta especie ha presentado más de una generación (Figuras 55a, 56a, 57a, 58a, 59a y 60a), con un comportamiento claramente bifásico, en 4 de las 6 localidades estudiadas (Torroja, Marçà, Pradell y Cornudella). A excepción de Cornudella, el segundo pico corresponde a la mayor densidad detectada y se ha observado en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre. En Cornudella, el pico correspondiente a la primera generación, detectado hacia mediados de Julio, ha sido superior al observado a mediados de Septiembre para la segunda generación. En Ulldemolins, la densidad detectada de esta especie ha sido muy baja con presencias y ausencias alternándose. En Margalef, se observa un único pico hacia mediados de Octubre.

En el año 1992 (Figuras 55c, 56c, 57c, 58c, 59c y 60c), obtenemos dos picos en todas las localidades a excepción de Ulldemolins. Al igual que en 1991, y también a excepción de Cornudella, el segundo pico corresponde a la mayor densidad generacional y se observa hacia finales de verano-principios de Octubre.

Los resultados obtenidos tras el estudio de las hembras capturadas, reflejan, en general, y tanto para *P. perniciosus* como para *P. ariasi*, una captura mayor de hembras cuando se produce el mayor incremento de densidad generacional, independientemente de la época estival (Figuras 55b y d, 56d y d, 57d y d, 58b y d, 59b y d y 60d y d). Sin embargo, en Ulldemolins y en el año 1992, se detecta la presencia de hembras de *P. ariasi* al producirse el descenso en la densidad.

El porcentaje de hembras saciadas y/o grávidas se ha situado entre un 0% y un 75% dependiendo de la especie vectora (*P. perniciosus* y *P. ariasi*) y del año de captura (1991 y 1992). Aproximadamente el 30% de las hembras de *P. perniciosus* estaban grávidas y/o alimentadas, siendo el porcentaje inferior para *P. ariasi*, aproximadamente del 10% (Tabla 136).

Las hembras alimentadas se han encontrado tanto al inicio del periodo de actividad de los flebotomos como al final, hasta un máximo de 12 meses (*P. perniciosus* de Torroja).

Merece la pena destacar que en el año 1992 en Ulldemolins, la práctica totalidad de las escasas hembras capturadas estaban saciadas.

La mayor proporción de hembras con sangre y/o grávidas se captura, aproximadamente, durante el descenso generacional.

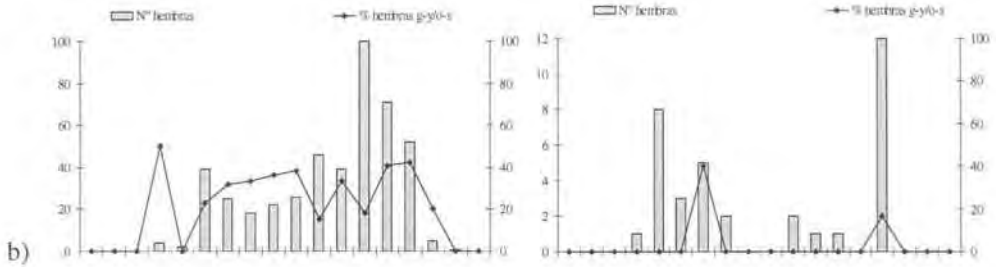
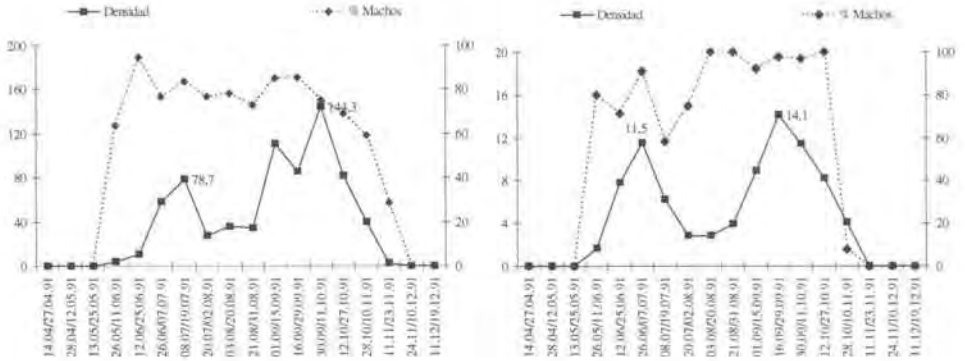
Torroja

P. perniciosus

P. ariasi

1991

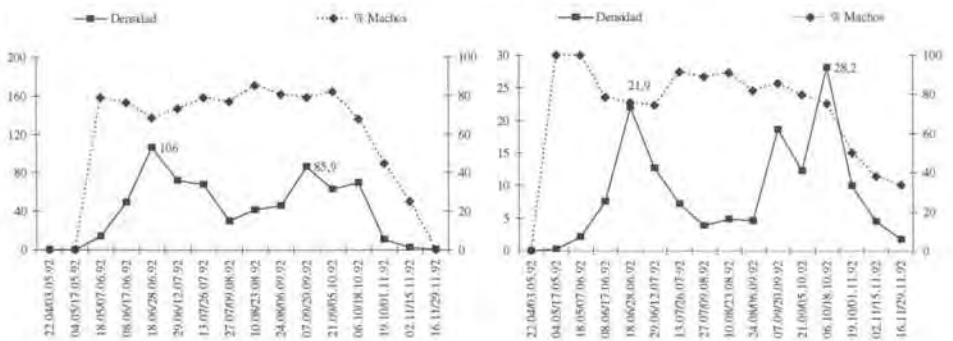
a)



b)

1992

c)



d)

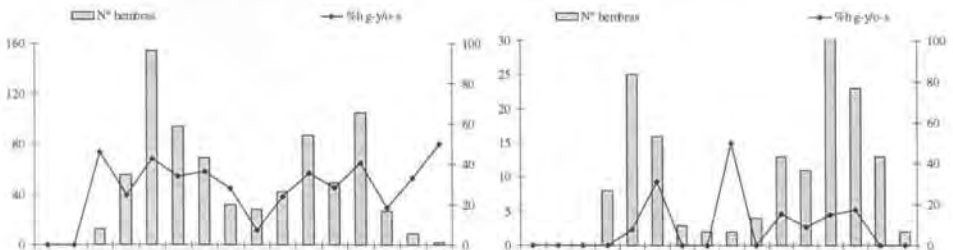


Figura.55- Fenología de las especies vectoras en las localidades estudiadas: Torroja

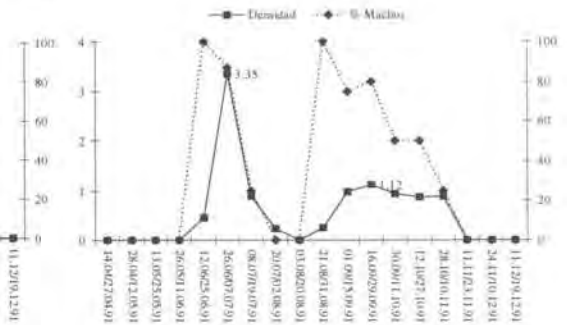
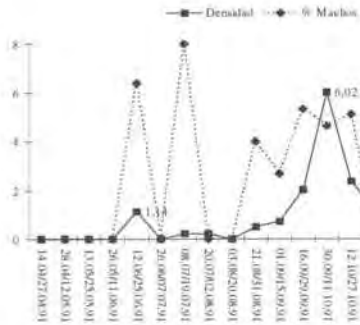
Cornudella

P. perniciosus

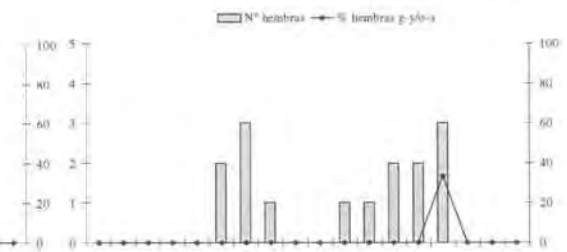
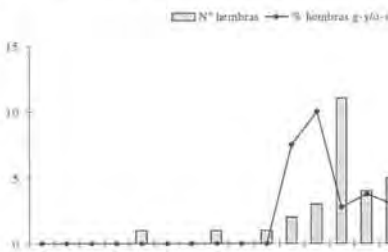
P. ariasi

1991

a)

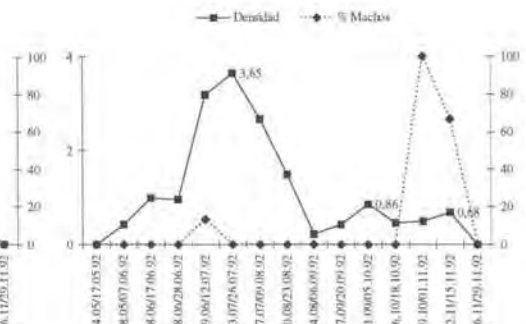
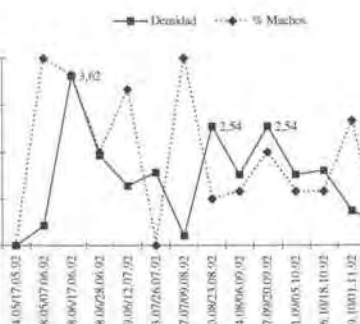


b)



1992

c)



d)

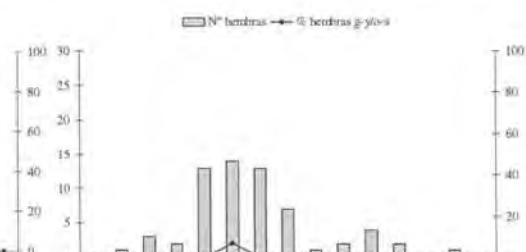
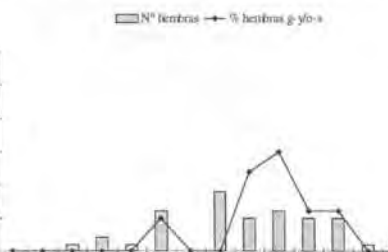


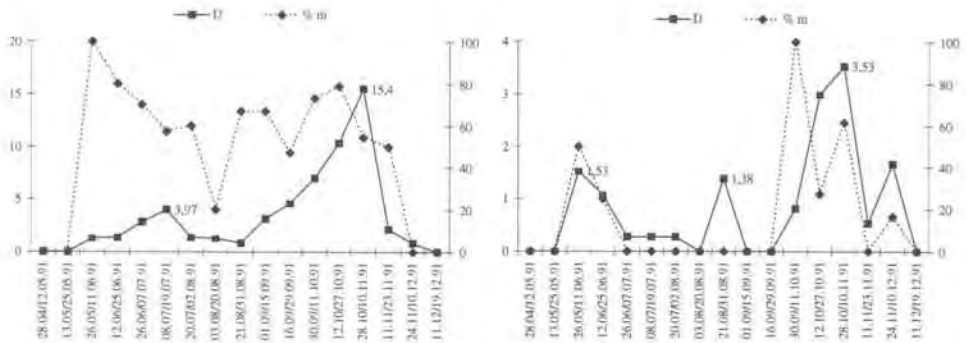
Figura.57- Fenología de las especies vectoras en las localidades estudiadas: Cornudella

Pradell
1991

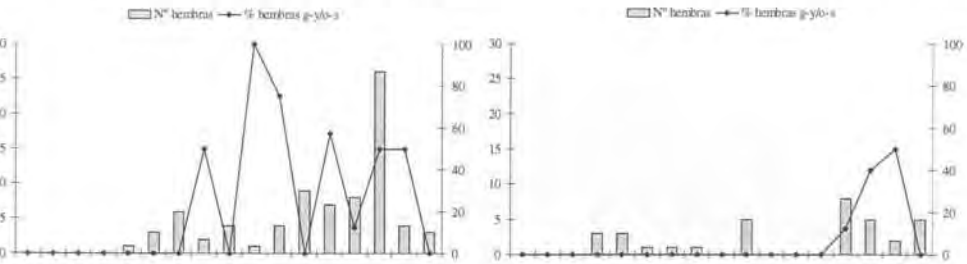
P. perniciosus

P. ariasi

a)

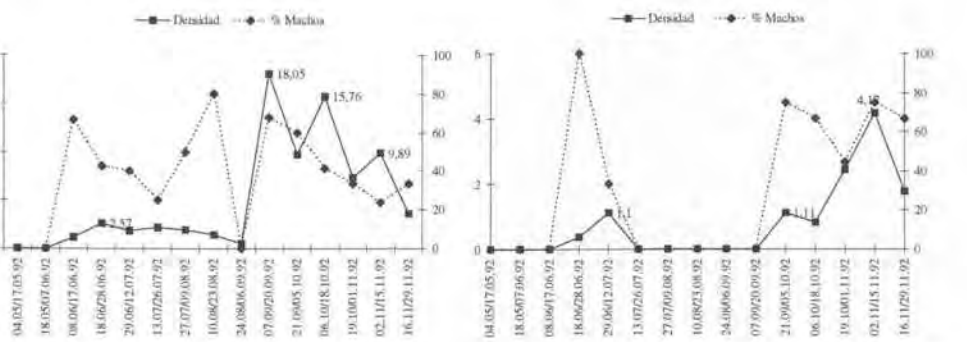


b)



1992

c)



d)

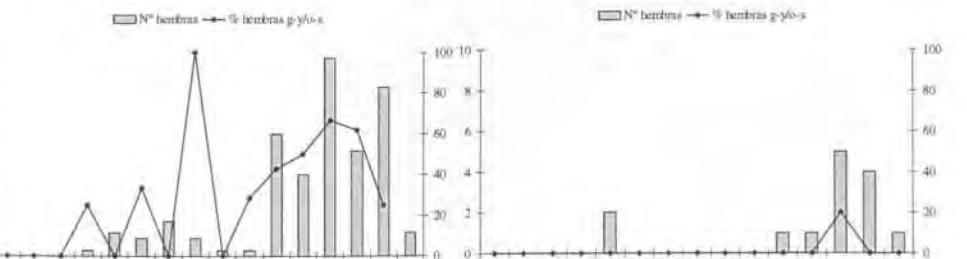


Figura 58- Fenología de las especies vectoras en las localidades estudiadas: Pradell

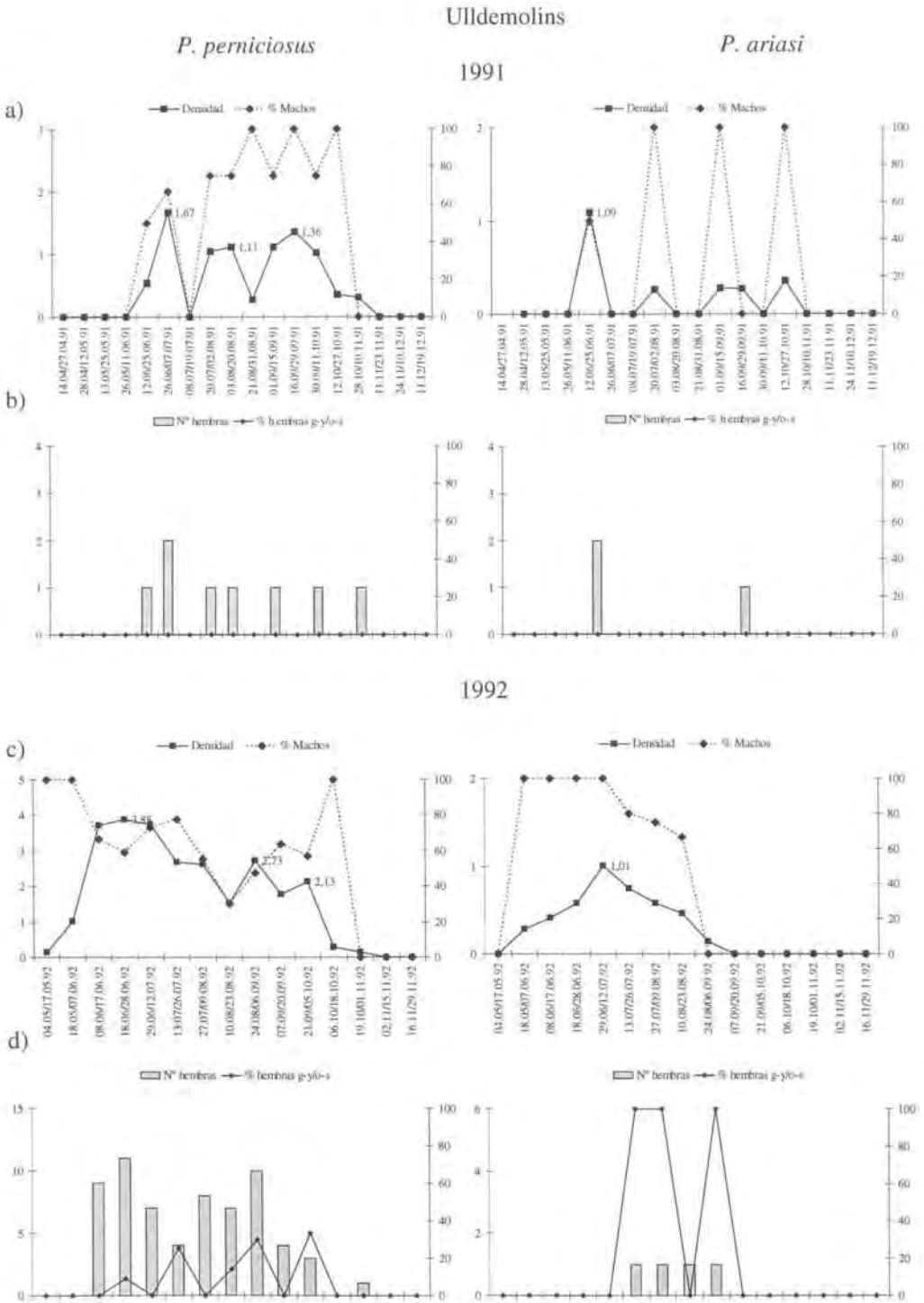


Figura.59- Fenología de las especies vectoras en las localidades estudiadas: Ulldemolins

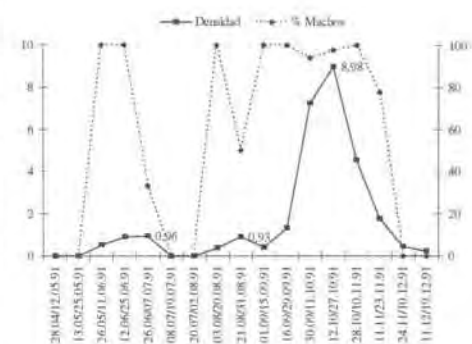
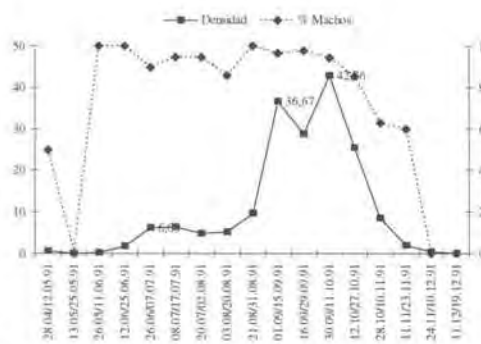
Margalef

P. perniciosus

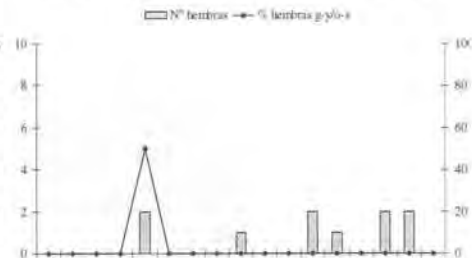
P. ariasi

1991

a)

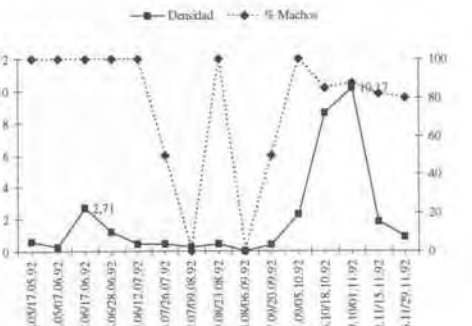
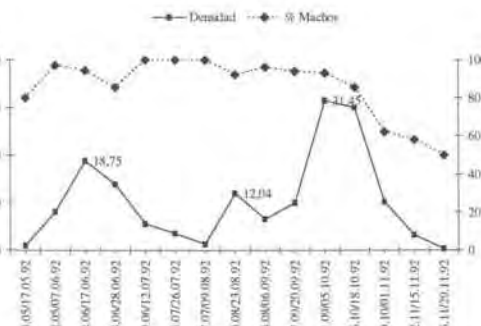


b)



1992

c)



d)

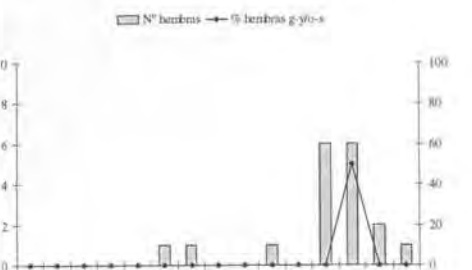
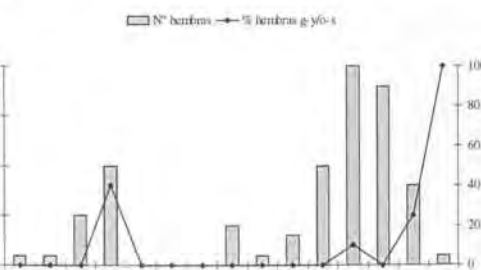


Figura 60- Fenología de las especies vectoras en las localidades estudiadas: Margalef

Localidades	Torroja		Morçà		Pradell		Cornadella		Ulldeimolius		Margalef		Total	
	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS	Nº HC	% HS
<i>P. perniciosus</i>	450	29,6	67	50,7	78	32,1	28	25	8	0	65	10	696	30
91 <i>P. ornati</i>	35	11,4	10	10	34	11,8	15	6,7	1	0	11	1	106	10,4
Total	485	28,2	77	45,5	112	25,9	43	18,6	9	0	76	11	802	27,4
<i>P. perniciosus</i>	767	34	131	41,2	139	46	43	18,6	64	7	82	9	1226	32,9
92 <i>P. ornati</i>	155	12,9	25	20	14	7,1	63	1,6	4	3	18	3	279	11,8
Total	922	30,5	156	37,8	153	42,5	106	8,5	68	10	100	12	1505	29
<i>P. perniciosus</i>	1217	32,4	198	44,4	217	41	71	21,1	72	7	147	19	1922	31,8
T <i>P. ornati</i>	190	12,6	35	17,1	48	10,4	78	2,6	5	3	29	4	385	11,4
Total	1407	29,7	233	40,3	265	35,5	149	11,4	77	10	176	23	2307	28,4

Nº HC: número de hembras capturadas Nº HS: número de hembras saciadas % HS: porcentaje de hembras saciadas

Tabla 136.- Resultados para las especies vectoras, en las diferentes localidades y años de estudio de las hembras

II.2.2.- TRAMPAS CDC

En este capítulo presentamos los resultados obtenidos con las trampas luminosas tipo CDC.

III.2.2.1.- RESULTADOS GLOBALES

En el año 1992 se llevó la captura de los flebotomos con trampas CDC. Para ello, se colocaron trampas durante una noche con una periodicidad aproximada quincenal a lo largo de los meses que van desde mediados de Junio hasta mediados de Octubre. Se colocaron un total de 179 trampas luminosas. De éstas, se pudieron recuperar los flebotomos de 149 trampas (83,2%) ya que, por diferentes motivos, el resto de trampas no se encontraron activas en el momento de su recogida. El número de trampas luminosas por noche es de 14,9.

En este capítulo analizaremos los resultados de forma global.

III.2.2.1.1.- ESTUDIO CUALITATIVO: RIQUEZA ESPECÍFICA

Se han identificado las cinco especies encontradas con las capturas de las trampas adhesivas (*P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. sergenti*, *P. papatasi* y *S. minuta*), en la comarca.

III.2.2.1.2.- ESTUDIO CUANTITATIVO

El número total de ejemplares capturados ha sido de 2896 (Tabla 137), repartidos de la siguiente manera: 1718 *P. perniciosus*, 942 *P. ariasi*, 14 *P. sergenti*, 29 *P. papatasi* y 193 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	393	1325	1718
<i>P. ariasi</i>	57	885	942
<i>P. sergenti</i>	5	9	14
<i>P. papatasi</i>	6	23	29
<i>S. minuta</i>	27	166	193
Total	488	2408	2896

Tabla 137.- Resultados globales de los flebotomos capturados y distribución por géneros en la comarca del Priorat (trampas luminosas)

III.2.2.1.3.- ABUNDANCIA Y FRECUENCIA GLOBAL

La especie más abundante es *P. perniciosus*, representando más de la mitad de la colección, seguida de *P. ariasi* y, con valores mucho más bajos, el resto de las especies (Tabla 138),

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	80,5	55	59,3
<i>P. ariasi</i>	11,7	36,7	32,5
<i>P. sergenti</i>	1,1	0,4	0,5
<i>P. papatasi</i>	1,2	1	1
<i>S. minuta</i>	5,5	6,9	6,7

Tabla 138.- Abundancia global de los flebotomos en la comarca del Priorat (trampas luminosas)

Los resultados de la frecuencia total revelan como especies muy frecuentes a *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta* (Tabla 139).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	96,3
<i>P. ariasi</i>	96,3
<i>P. sergenti</i>	22,2
<i>P. papatasi</i>	7,4
<i>S. minuta</i>	81,5
Nº estaciones	27

Tabla 139.- Frecuencia global de los flebotomos en la comarca del Priorat (trampas luminosas)

III.2.2.1.4.- NÚMERO DE FLEBOTOMOS POR TRAMPA-NOCHE

El número de flebotomos por trampa-noche de la comarca del Priorat es de 19,4 (Tabla 140), siendo superior el número de hembras (16,2 ejem. por trampa-noche) que el de los machos (3,3 ejem. por trampa-noche).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	2,6	8,9	11,5
<i>P. ariasi</i>	0,4	5,9	6,3
<i>P. sergenti</i>	0,03	0,06	0,09
<i>P. papatasi</i>	0,04	0,1	0,2
<i>S. minuta</i>	0,2	1,1	1,3
Total	3,3	16,2	19,4

Tabla 140.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la comarca del Priorat (149 trampas luminosas)

El mayor número de ejemplares corresponde a *P. perniciosus* (11,5 ejem. por trampa-noche), seguido de *P. ariasi* (6,3 ejem. por trampa-noche). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

III.2.2.2- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS DE ENDEMIAS

Del mismo modo que hemos tratado los resultados obtenidos con las trampas adhesivas agrupándolos según su procedencia en zona de alta, media o baja endemia, también hemos analizado los resultados de las trampas luminosas según estas distintas zonas endémicas.

A) ZONA DE ALTA ENDEMIAS

Se han capturado cuatro de las cinco especies aisladas a lo largo de todo el estudio. La única especie ausente ha sido *Phlebotomus papatasi*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 1936 (Tabla 141), repartidos de la siguiente manera: 1224 *P. perniciosus*, 620 *P. ariasi*, 7 *P. sergenti* y 85 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	259	965	1224
<i>P. ariasi</i>	42	578	620
<i>P. sergenti</i>	1	6	7
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	14	71	85
Total	316	1620	1936

Tabla 141.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de alta endemia (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (63,2%), seguida de *P. ariasi* (32%) y *S. minuta* (4,4%) (Tabla 142).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	81,9	59,6	63,2
<i>P. ariasi</i>	13,3	35,7	32
<i>P. sergenti</i>	0,3	0,4	0,4
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	4,4	4,4	4,4

Tabla 142.- Abundancia de los flebotomos en la zona de alta endemia (trampas luminosas)

En la zona de media endemia quedan como especies muy frecuentes *P. perniciosus* y *P. ariasi* (Tabla 143).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	10
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	50
Nº estaciones	10

Tabla 143.- Frecuencia de los flebotomos en la zona de alta endemia (trampas luminosas)

El número de ejemplares por trampa-noche en la zona de alta endemia (Tabla 144) ha sido de 33,4, correspondiendo el mayor número de ejemplares a *P. perniciosus* (21,1 ejem. por trampa-noche), seguido de *P. ariasi* (10,7 ejem. por trampa-noche).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	4,5	16,6	21,1
<i>P. ariasi</i>	0,7	9,9	10,7
<i>P. sergenti</i>	<0,1	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,2	1,2	1,5
Total	5,5	27,9	33,4

Tabla 144.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la zona de alta endemia (58 trampas luminosas)

B) ZONA DE MEDIA ENDEMIAS

Tan solo se han capturado tres de las cinco especies capturadas en la comarca del Priorat: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 537 (Tabla 145), repartidos de la siguiente manera: 261 *P. perniciosus*, 255 *P. ariasi* y 21 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	31	230	261
<i>P. ariasi</i>	8	247	255
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	2	19	21
Total	41	496	537

Tabla 145.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de media endemia (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (48,6%), seguida, por una pequeña diferencia, de *P. ariasi* (47,5%) (Tabla 146).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	75,6	46,4	48,6
<i>P. ariasi</i>	19,5	49,8	47,5
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	4,9	3,8	3,9

Tabla 146.- Abundancia de los flebotomos en zona de media endemia (trampas luminosas)

Como especies muy frecuentes en zona de media endemia obtenemos a *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta* (Tabla 147).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	85,7
Nº estaciones	7

Tabla 147.- Frecuencia de los flebotomos en zona de media endemia (trampas luminosas)

El número de ejemplares por trampa-noche en zona de media endemia es de 11,4 (Tabla 148).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,7	4,9	5,5
<i>P. ariasi</i>	0,2	5,3	5,4
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	<0,1	0,4	0,4
Total	0,9	10,5	11,4

Tabla 148.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la zona de media endemia (47 trampas luminosas)

Como puede observarse tanto *P. perniciosus* como *P. ariasi* se capturan en el mismo número de ejemplares por trampa-noche (5,5%). El resto de las especies o no se capturan o el número es despreciable.

C) ZONA DE BAJA ENDEMIAS

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 423 (Tabla 149), repartidos de la siguiente manera: 233 *P. perniciosus*, 67 *P. ariasi*, 7 *P. sergenti*, 29 *P. papatasi*, y 87 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	103	130	233
<i>P. ariasi</i>	7	60	67
<i>P. sergenti</i>	4	3	7
<i>P. papatasi</i>	6	23	29
<i>S. minuta</i>	11	76	87
Total	131	292	423

Tabla 149.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona de baja endemia (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (55,1%), seguida de *S. minuta* (20,6%) y *P. ariasi* (15,8%) (Tabla 150).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	78,6	44,5	55,1
<i>P. ariasi</i>	5,3	20,5	15,8
<i>P. sergenti</i>	3,1	<0,1	1,6
<i>P. papatasi</i>	4,6	7,9	6,8
<i>S. minuta</i>	8,4	26	20,6

Tabla 150.- Abundancia de los flebotomos en la zona de baja endemia (trampas luminosas)

En esta zona se siguen conservando las mismas especies como muy comunes (Tabla 151).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	90
<i>P. ariasi</i>	90
<i>P. sergenti</i>	40
<i>P. papatasi</i>	20
<i>S. minuta</i>	90
N° estaciones	10

Tabla 151.- Frecuencia de los flebotomos en la zona de baja endemia (trampas luminosas)

Se han capturado un total de 9,6 ejemplares por trampa-noche (Tabla 152).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	2,3	2,9	5,3
<i>P. ariasi</i>	0,2	1,4	1,5
<i>P. sergenti</i>	0,1	0,1	0,2
<i>P. papatasi</i>	0,1	0,5	0,6
<i>S. minuta</i>	0,2	1,7	1,9
Total	2,9	6,6	9,6

Tabla 152.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la zona de baja endemia (44 trampas luminosas)

La especie capturada en mayor número ha sido *P. perniciosus* (5,3 ejem. por trampa-noche)

III.2.2.3.- RESULTADOS DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS DISTINTAS ZONAS (URBANA, SUBURBANA Y RURAL)

A continuación se desglosan los resultados teniendo en cuenta las tres zonas estudiadas: zona urbana, zona suburbana y zona rural.

A) ZONA URBANA

Se han capturado cuatro de las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio, estando ausente *P. papatasi*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 140 (Tabla 153), repartidos de la siguiente manera: 62 *P. perniciosus*, 68 *P. ariasi*, 2 *P. sergenti* y 8 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	7	55	62
<i>P. ariasi</i>	2	66	68
<i>P. sergenti</i>	1	1	2
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	8	8
Total	10	130	140

Tabla 153.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona urbana (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. ariasi* (48,6%), seguida de *P. perniciosus* (44,3%) (Tabla 154).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	70	42,3	44,3
<i>P. ariasi</i>	20	50,8	48,6
<i>P. sergenti</i>	10	0,8	1,4
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	6,1	5,7

Tabla 154.- Abundancia de los flebotomos en la zona urbana (trampas luminosas)

En zona urbana las especies muy comunes son: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta* (Tabla 155).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	83,3
<i>P. ariasi</i>	83,3
<i>P. sergenti</i>	33,3
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	66,7
Nº estaciones	6

Tabla 155.- Frecuencia de los flebotomos en la zona urbana (trampas luminosas)

El número de ejemplares capturado por trampa noche en zona urbana ha sido de 4,5 (Tabla 156).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,2	1,8	2
<i>P. ariasi</i>	<0,1	2,1	2,2
<i>P. sergenti</i>	<0,1	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0,3	0,3
Total	0,3	4,2	4,5

Tabla 156.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la comarca del Priorat (31 trampas luminosas)

Como puede observarse *P. perniciosus* y *P. ariasi* han sido las especies capturadas en mayor número de ejemplares por trampa-noche (2 ejem. por trampa-noche). Las especies restantes obtienen valores nulos o más bajos.

B) ZONA SUBURBANA Y/O PERIURBANA

Se han capturado cuatro de las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio, siendo *P. papatasi* la única especie ausente.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 449 (Tabla 157), repartidos de la siguiente manera: 201 *P. perniciosus*, 204 *P. ariasi*, 1 *P. sergenti*, y 43 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	21	180	201
<i>P. ariasi</i>	21	183	204
<i>P. sergenti</i>	0	1	1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	4	39	43
Total	46	403	449

Tabla 157.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la zona suburbana y/o periurbana (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. ariasi* (45,4%), seguida de *P. perniciosus* (44,8%) (Tabla 158).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	45,6	44,7	44,8
<i>P. ariasi</i>	45,6	45,4	45,4
<i>P. sergenti</i>	0	0,2	0,2
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	8,7	9,7	9,6

Tabla 158.- Abundancia de los flebotomos en la zona suburbana y/o periurbana (trampas luminosas)

P. perniciosus, *P. ariasi* y *S. minuta* son las especies muy comunes en esta zona (Tabla 159).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	85,7
Nº estaciones	7

Tabla 159.- Frecuencia de los flebotomos en la zona suburbana y/o periurbana (trampas luminosas)

El número capturado de ejemplares por trampa noche en la zona suburbana y/o periurbana ha sido de 9,8 (Tabla 160).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,5	3,9	4,4
<i>P. ariasi</i>	0,5	3,9	4,4
<i>P. sergenti</i>	0	<0,1	<0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,1	0,8	0,9
Total	1	8,8	9,8

Tabla 160.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la zona suburbana y/o periurbana (46 trampas luminosas)

También en esta zona las especies que se han recogido con mayor número de ejemplares por trampa-noche en igual número (4,4 ejem. por trampa noche) han sido *P. perniciosus* y *P. ariasi*.

C) ZONA RURAL

Se han capturado las cinco especies aisladas a lo largo del periodo de estudio.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 2307 (Tabla 161), repartidos de la siguiente manera: 1455 *P. perniciosus*, 670 *P. ariasi*, 11 *P. sergenti*, 29 *P. papatasi* y 142 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	365	1090	1455
<i>P. ariasi</i>	34	636	670
<i>P. sergenti</i>	4	7	11
<i>P. papatasi</i>	6	23	29
<i>S. minuta</i>	23	119	142
Total	432	1875	2307

Tabla 161.- Número de flebotomos capturados y distribución por género en la zona rural (trampas luminosas)

La especie más abundante es *P. perniciosus* (63,1%), seguida de *P. ariasi* (29%) (Tabla 162).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	84,5	58,1	63,1
<i>P. ariasi</i>	7,9	33,9	29
<i>P. sergenti</i>	0,9	0,4	0,5
<i>P. papatasi</i>	1,4	1,2	1,3
<i>S. minuta</i>	5,3	6,3	6,2

Tabla 162.- Abundancia de los flebotomos en la zona rural (trampas luminosas)

En esta zona los resultados de frecuencia nos muestran como especies muy comunes a *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta* (Tabla 163).

Especies	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	21,4
<i>P. papatasi</i>	14,3
<i>S. minuta</i>	71,4
Nº estaciones	14

Tabla 163.- Frecuencia de los flebotomos en la zona rural (trampas luminosas)

El número de ejemplares capturado por trampa noche en la zona rural ha sido de 32 (Tabla 164).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	5,1	15,1	20,2
<i>P. ariasi</i>	0,5	8,8	9,3
<i>P. sergenti</i>	0,1	0,1	0,1
<i>P. papatasi</i>	0,1	0,3	0,4
<i>S. minuta</i>	0,3	1,6	1,9
Total	6	41,2	32

Tabla 164.- Número de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la comarca del Priorat (72 trampas luminosas)

Como puede observarse la especie capturada con mayor número de ejemplares es *P. perniciosus* (20,2 ejemplares por trampa-noche), seguida de *P. ariasi* (9,3 ejemplares por trampa-noche). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

III.2.2.4.- DISTRIBUCIÓN DE LOS FLEBOTOMOS EN LAS LOCALIDADES DE CAPTURA

En el presente capítulo pasaremos a desglosar los resultados obtenidos, en 1992, en las seis localidades prospectadas (Torroja, Marçà, Pradell, Cornudella, Ulldemolins y Margalef).

TORROJA

En la localidad de Torroja se ha capturado e identificado cuatro de las cinco especies aisladas: *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. sergenti* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 1675 (Tabla 165), repartidos de la siguiente manera: 1105 *P. perniciosus*, 483 *P. ariasi*, 7 *P. sergenti* y 80 *S. minuta*. Está ausente *P. papatasi*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	224	881	1105
<i>P. ariasi</i>	34	449	483
<i>P. sergenti</i>	1	6	7
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	14	66	80
Total	273	1402	1675

Tabla 165.- Número de flebotomos capturados y distribución por género en la localidad de Torroja (trampas luminosas)

La especie más abundante ha sido *P. perniciosus* (65,9%), seguida de *P. ariasi* (Tabla 166).

Especie	Abundancia (%)		Total
	Machos	Hembras	
<i>P. perniciosus</i>	82,1	62,8	65,9
<i>P. ariasi</i>	12,4	32,1	28,9
<i>P. sergenti</i>	0,4	0,4	0,4
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	5,1	4,7	4,8

Tabla 166.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Torroja (trampas luminosas)

En relación a la frecuencia obtenemos como especies muy comunes a *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta* y como especie rara a *P. sergenti* (Tabla 167).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	25
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	75
Nº estaciones	4

Tabla 167.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Torroja (trampas luminosas)

El número de flebotomos por trampa-noche en la localidad de Torroja ha sido de 57,8 (Tabla 168), correspondiendo un mayor número de ejemplares a las hembras que a los machos (48,3 ejem/trampa-noche y 9,4 ejem/trampa-noche, respectivamente).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	7,7	30,4	38,1
<i>P. ariasi</i>	1,2	15,5	16,7
<i>P. sergenti</i>	<0,01	0,2	0,2
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,5	2,3	2,8
Total	9,4	48,3	57,8

Tabla 168.- Nº de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la localidad de Torroja (29 trampas luminosas)

La especie de la que hemos recogido más ejemplares por trampa-noche ha sido *P. perniciosus* (38,1 ejem. por trampa-noche), seguida de *P. ariasi* (16,7 ejem. por trampa-noche). Las especies restantes obtienen valores mucho más bajos.

MARÇÀ

En esta localidad se capturaron e identificaron tres de las cinco especies presentes en la comarca del Priorat: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 261 (Tabla 169), repartidos de la siguiente manera: 119 *P. perniciosus*, 137 *P. ariasi* y 5 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	35	84	119
<i>P. ariasi</i>	8	129	137
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	5	5
Total	43	218	261

Tabla 169.- Número de flebotomos capturados y distribución por género en la localidad de Marçà (trampas luminosas)

Nuestro resultados nos permiten establecer que en la localidad de Marçà la especie más abundante es *P. ariasi*, seguida, con poca diferencia, de *P. perniciosus* (Tabla 170).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	81,4	38,5	45,6
<i>P. ariasi</i>	18,6	59,2	52,5
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	2,3	1,9

Tabla 170.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Marçà (trampas luminosas)

P. perniciosus y *P. ariasi* son consideradas especies muy comunes mientras que *S. minuta* la consideramos especie común (Tabla 171).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	33,3
Nº estaciones	6

Tabla 171.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Marçà (trampas luminosas)

El número de ejemplares por trampa-noche capturados en la localidad de Marçà es de 9 (Tabla 172), correspondiendo un mayor número de ejemplares para las hembras que para los machos (7,5 ejem. por trampa-noche y 1,5 ejem. por trampa-noche, respectivamente).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1,2	2,9	4,1
<i>P. ariasi</i>	0,3	4,4	4,7
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0,2	0,2
Total	1,5	7,5	9

Tabla 172.- Nº de ejemplares por trampa-noche de los flebotomos en la localidad de Marçà (29 trampas luminosas)

La especie con mayor número de ejemplares es *P. ariasi* (4,7 ejem. por trampa-noche), seguida de *P. perniciosus* (4,1 ejem. por trampa-noche). *S. minuta* se capturó en número despreciable (0,2 ejem. por trampa-noche), mientras que *P. sergenti* y *P. papatasi* no se han capturado.

PRADELL

En esta localidad se capturaron e identificaron tres de las cinco especies presentes en la comarca (*P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*).

El número total de ejemplares capturados ha sido de 152 (Tabla 173), repartidos de la siguiente manera: 69 *P. perniciosus*, 65 *P. ariasi* y 18 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	10	59	69
<i>P. ariasi</i>	1	64	65
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	2	16	18
Total	13	139	152

Tabla 173.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Pradell (trampas luminosas)

En la localidad de Pradell la especie más abundante (Tabla 174) es *P. perniciosus* seguida, con muy poca diferencia, de *P. ariasi*.

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	76,9	42,4	45,4
<i>P. ariasi</i>	7,7	46,1	42,8
<i>P. ariasi</i>	0	0	0
<i>P. ariasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	15,4	11,5	11,8

Tabla 174.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Pradell (trampas luminosas)

P. perniciosus, *P. ariasi* y *S. minuta* se presentan como especies muy comunes (Tabla 175).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	4

Tabla 175.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Pradell (trampas luminosas)

El número de flebotomos capturados por trampa-noche es de 5,8 (Tabla 176), correspondiendo un mayor número de ejemplares para las hembras que para los machos (5,3 ejem. por trampa-noche y 0,5 ejem. por trampa-noche, respectivamente).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,4	2,3	2,7
<i>P. ariasi</i>	<0,01	2,5	2,5
<i>P. ariasi</i>	0	0	0
<i>P. ariasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0,1	0,6	0,7
Total	0,5	5,3	5,8

Tabla 176.- Número de flebotomos/ trampa-noche en Pradell (26 trampas luminosas)

La especie con mayor número de ejemplares es *P. perniciosus* (2,7 ejem. por trampa-noche), seguida de *P. ariasi* (2,5 ejem. por trampa-noche). *S. minuta* tiene un valor muy bajo (0,7 ejem. por trampa-noche).

CORNUDELLA

En esta localidad tan solo se han capturado e identificado tres de las cinco especies capturadas en la comarca: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 385 (Tabla 177), repartidos de la siguiente manera: 192 *P. perniciosus*, 190 *P. ariasi* y 3 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	21	171	192
<i>P. ariasi</i>	7	183	190
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	3	3
Total	28	357	385

Tabla 177.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Cornudella (trampas luminosas)

Las especies más abundantes (Tabla 178) son *P. perniciosus* y *P. ariasi*. *S. minuta* presenta un valor prácticamente despreciable.

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	75	47,9	49,9
<i>P. ariasi</i>	25	51,3	49,3
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0,8	0,8

Tabla 178.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Cornudella (trampas luminosas)

P. perniciosus, *P. ariasi* y *S. minuta* se presentan como especies muy comunes (Tabla 179).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	66,7
Nº estaciones	3

Tabla 179.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Cornudella (trampas luminosas)

El número de ejemplares capturados por trampa-noche en la localidad de Cornudella es de 18,3 (Tabla 180), correspondiendo un mayor número de ejemplares para las hembras que para los machos (17 ejem. por trampa-noche y 1,3 ejem. por trampa-noche, respectivamente).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	1	8,1	9,1
<i>P. ariasi</i>	0,3	8,7	9
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0,1	0,1
Total	1,3	17	18,3

Tabla 180.- Número de ejemplares capturados por trampa-noche en la localidad de Cornudella (21 trampas luminosas)

P. perniciosus (9,1 ejem. por trampa-noche) y *P. ariasi* (9 ejem. por trampa-noche) han sido capturadas en un número prácticamente igual, seguidas de *S. minuta* cuya captura ha sido muy inferior (< de 1 ejem. por trampa noche).

ULLDEMOLINS

Tan solo se ha capturado e identificado tres especies en esta localidad: *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 256 (Tabla 181), repartidos de la siguiente manera: 199 *P. perniciosus*, 50 *P. ariasi* y 7 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	85	114	199
<i>P. ariasi</i>	3	47	50
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	7	7
Total	88	168	256

Tabla 181.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Ulldemolins (trampas luminosas)

En la localidad de Ulldemolins la especie más abundante es *P. perniciosus* (Tabla 182).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	96,6	67,9	77,7
<i>P. ariasi</i>	3,4	27,9	19,6
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	4,2	2,7

Tabla 182.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Ulldemolins (trampas luminosas)

P. perniciosus, *P. ariasi* y *S. minuta* se presentan como especies muy comunes (Tabla 183).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	100
<i>P. ariasi</i>	100
<i>P. sergenti</i>	0
<i>P. papatasi</i>	0
<i>S. minuta</i>	80
Nº estaciones	5

Tabla 183.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Ulldemolins (trampas luminosas)

El número de ejemplares capturados en la localidad de Ulldemolins es de 12,2 ejem. por trampa-noche (Tabla 184), correspondiendo un mayor número de ejemplares para las hembras que para los machos (8 ejem. por trampa-noche y 4,2 ejem. por trampa-noche, respectivamente).

Especie	N° de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	4	5,4	9,5
<i>P. ariasi</i>	0,1	2,2	2,4
<i>P. sergenti</i>	0	0	0
<i>P. papatasi</i>	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0,3	0,3
Total	4,2	8	12,2

Tabla 184.- Número de ejemplares capturados por trampa-noche en la localidad de Ulldemolins (21 trampas luminosas)

La especie con mayor número de ejemplares capturados es *P. perniciosus* (9,5 ejem. por trampa-noche), seguida de *P. ariasi* (2,4 ejem. por trampa-noche) y *S. minuta* (0,7 ejem. por trampa-noche).

MARGALEF

En Margalef se han capturado e identificado a lo largo del periodo del estudio las cinco especies capturadas en la comarca.

El número total de ejemplares capturados ha sido de 167 (Tabla 185), repartidos de la siguiente manera: 34 *P. perniciosus*, 17 *P. ariasi*, 7 *P. sergenti*, 29 *P. papatasi* y 80 *S. minuta*.

Especie	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	18	16	34
<i>P. ariasi</i>	4	13	17
<i>P. sergenti</i>	4	3	7
<i>P. papatasi</i>	6	23	29
<i>S. minuta</i>	11	69	80
Total	43	124	167

Tabla 185.- Número de flebotomos capturados y distribución por géneros en la localidad de Margalef (trampas luminosas)

Nuestro resultados nos permiten establecer que en la localidad de Margalef la especie más abundante es *S. minuta* y entre las dos especies vectoras es *P. perniciosus* (Tabla 186).

Especie	Abundancia (%)		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	41,9	12,9	20,4
<i>P. ariasi</i>	9,3	10,5	10,2
<i>P. sergenti</i>	9,3	2,4	4,2
<i>P. papatasi</i>	13,9	18,5	17,4
<i>S. minuta</i>	25,6	55,6	47,9

Tabla 186.- Abundancia de los flebotomos en la localidad de Margalef (trampas luminosas)

P. perniciosus, *P. ariasi*, *P. sergenti* y *S. minuta* se presentan como especies muy comunes y *P. papatasi* como especie común (Tabla 187).

Especie	Frecuencia (%)
<i>P. perniciosus</i>	80
<i>P. ariasi</i>	80
<i>P. sergenti</i>	80
<i>P. papatasi</i>	40
<i>S. minuta</i>	100
Nº estaciones	5

Tabla 187.- Frecuencia de los flebotomos, en la localidad de Margalef (trampas luminosas)

El número de ejemplares capturados por trampa-noche en la localidad de Margalef es de 7,3 (Tabla 188), correspondiendo mayor número para las hembras que para los machos (5,4 ejem. por trampa-noche y 1,9 ejem. por trampa-noche, respectivamente).

Especie	Nº de ejem. por trampa-noche		
	Machos	Hembras	Total
<i>P. perniciosus</i>	0,8	0,7	1,5
<i>P. ariasi</i>	0,2	0,6	0,8
<i>P. sergenti</i>	0,2	0,1	0,3
<i>P. papatasi</i>	0,3	1	1,3
<i>S. minuta</i>	0,5	3	3,5
Total	1,9	5,4	7,3

Tabla 188.- Número de ejemplares capturados por trampa-noche en la localidad de Margalef (23 trampas luminosas)

La especie con mayor número de ejemplares capturados es *S. minuta* (3,5 ejem. por trampa-noche), seguida de *P. perniciosus* (1,5 ejem. por trampa-noche) y *P. papatasi* con un valor cercano (1,3 ejem. por trampa-noche). Las especies restantes obtienen valores más bajos.

III.2.2.5.- FENOLOGÍA

Se han realizado capturas con trampas CDC durante el año 1992, teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante 1991 con las trampas adhesivas.

La primera captura, prevista para la noche del 7 de Junio, coincidiendo con las primeras capturas positivas obtenidas en el año 1991 con papeles adhesivos. Si bien nos desplazamos al Priorat, las lluvias torrenciales caídas durante la tarde y noche nos impidieron la colocación de las trampas. Así, la captura inicial se pudo realizar en la noche del 17.06.92. Lo que conlleva que el número capturado de las dos especies, ya en esta captura sea alto y aproximadamente el mismo que se va a conservar durante todo el verano.

A continuación expresamos los resultados obtenidos para las dos especies vectoras de la leishmaniosis en las 6 localidades estudiadas.

En cuatro de las 6 localidades estudiadas se han encontrado ejemplares de *P. perniciosus* desde la primera captura realizada a mediados de Junio (Tabla 189). En Pradell y Ulldemolins, los flebotomos se detectaron 15 días más tarde. La ausencia total de esta especie se produce a mediados de Octubre en tres de las localidades estudiadas (Cornudella, Ulldemolins y Margalef) y en las tres restantes a finales del mismo mes (Torroja, Marçà y Pradell).

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	17.06.92	19.10.92	4
Marçà	17.06.92	19.10.92	4
Cornudella	17.06.92	21.09.92	3,5
Pradell	29.06.92	19.10.92	3,5
Ulldemolins	29.06.92	21.09.92	3
Margalef	17.06.92	21.09.92	3,5

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses.

Tabla 189.- Periodos de captura positiva en las localidades estudiadas durante el año 1992 para *P. perniciosus*

Para *P. ariasi* (Tabla 190), detectamos los primeros ejemplares en la primera captura realizada en todas las localidades (mediados de Junio), a excepción de Ulldemolins donde los flebotomos se detectan un mes mas tarde (mediados de Julio). Su total desaparición se produce a mediados de Octubre en tres localidades (Cornudella, Pradell y Ulldemolins) y en las otras tres (Torroja, Marçà y Margalef) a finales del mismo mes.

Localidad	Primera captura +	Última captura +	Periodo de actividad*
Torroja	17.06.92	19.10.92	4
Marçà	17.06.92	19.10.92	4
Cornudella	17.06.92	21.09.92	3,5
Pradell	17.06.92	21.09.92	3,5
Ulldemolins	13.07.92	21.09.92	2
Margalef	17.06.92	06.10.92	4

*Periodo calculado, de forma aproximada, en meses.

Tabla 190.- Periodos de captura positiva en las localidades estudiadas durante el año 1992 para *P. ariasi*

El periodo de actividad varía, para las dos especies vectoras, entre 3 y 4 meses, salvo en el caso de Ulldemolins para *P. ariasi*, que tiene un periodo de actividad más corto (2 meses).

El estudio de la fenología de las especies vectoras (Figura 61), a partir de las capturas con trampas luminosas, se ha efectuado exclusivamente en la localidad de Torroja, dado el escaso número de ejemplares capturado en el resto de localidades.

Las dos especies vectoras de la leishmaniosis presentan un comportamiento claramente bifásico, coincidiendo en las dos especies los picos generacionales. El primer pico se observa en la primera captura, realizada a mediados de Junio. El segundo pico se produce también de forma paralela en las dos especies a principios de Septiembre.

El porcentaje de hembras grávidas y/o con sangre es aproximadamente igual para las dos especies, llegando a representar el 50 y 60% del total de hembras capturadas hacia principios de Septiembre para *P. perniciosus* y principios de Octubre para *P. ariasi*.

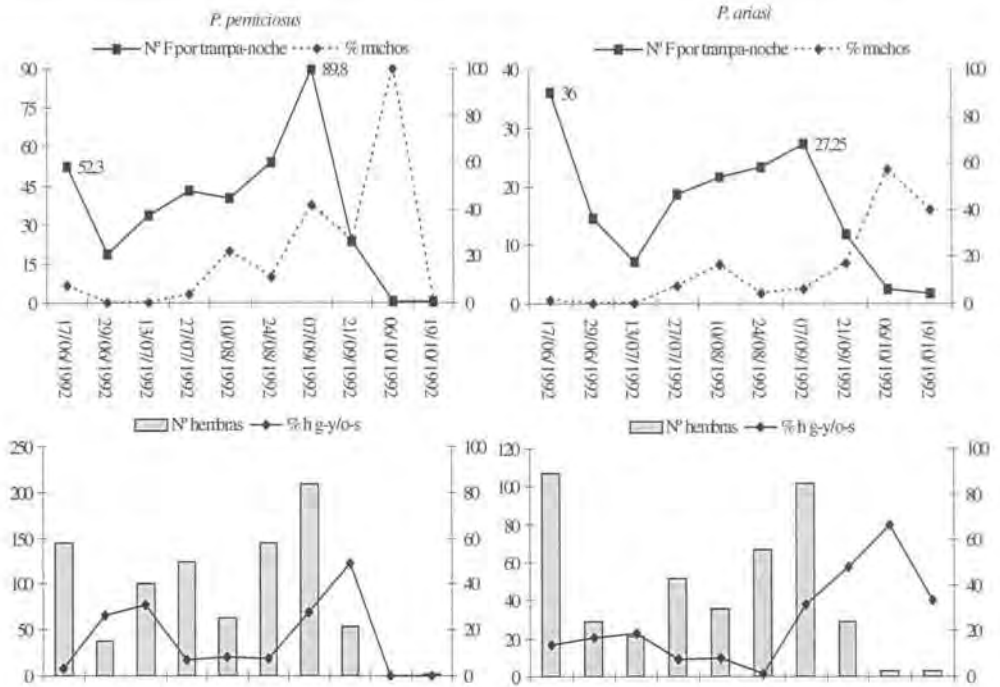


Figura 61.- Fenología de las especies vectoras en Torroja

III.2.2.6.- ESTUDIO DE LA EDAD FISIOLÓGICA

Este estudio ha sido realizado con las hembras capturadas vivas con las trampas luminosas tipo CDC en el año 1992, durante el periodo comprendido entre el 17.06.1992 y el 19.10.1992.

Para la determinación de la edad fisiológica se han diseccionado 1809 hembras, correspondientes principalmente a las especies vectoras, tal y como se muestra en la Tabla 191. La mayoría procedía de la localidad de Torroja.

Especie	Nº de hembras diseccionadas	Edad fisiológica
<i>P. perniciosus</i>	905	829
<i>P. ariasi</i>	717	623
<i>P. sergenti</i>	8	8
<i>P. papatasi</i>	19	18
<i>S. minuta</i>	160	150
Total	1809	1628

Tabla 191.- Material diseccionado para la determinación de la edad fisiológica

No ha podido determinarse la edad fisiológica en el 10% (181) de las hembras analizadas. Se trataba en su mayoría, de hembras en avanzado estado de maduración de los huevos, en las que al proceder a la manipulación de los ovarios para observar el pedicelo de las ovariolas y la presencia o ausencia de cicatrices de puesta, éstos se rompían fácilmente.

Los resultados obtenidos se representan en la Tabla 192.

Especie	Nulíparas		Paridas		Grávidas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>P. perniciosus</i>	556	67,1	100	12,1	76	20,9
<i>P. ariasi</i>	419	67,3	63	10,1	94	22,6
<i>P. sergenti</i>	3	37,5	2	25	3	37,5
<i>P. papatasi</i>	9	50	7	38,9	2	11,1
<i>S. minuta</i>	118	78,7	18	12	14	9,3
Total	1105	67,9	190	11,7	333	20,5

Tabla 192.- Resultados de la distribución de las hembras según su edad fisiológica (en porcentaje)

Se ha obtenido un alto porcentaje de hembras nulíparas (67,9%), frente a tan sólo 11,7% de hembras paridas y 20,5% de hembras grávidas (Tabla 193).

Fechas	T	H	H por T/N	H D	HEF	HN	% HN	HP	% HP	HG	% HG
17.06.92	12	303	25,3	227	212	172	81,1	19	9	21	9,9
26.06.92	14	142	10,1	138	126	84	66,7	12	9,5	30	23,8
13.07.92	17	237	13,9	166	146	102	69,9	12	8,2	32	21,9
27.07.92	17	444	26,1	334	291	225	77,3	31	10,7	35	12
10.08.92	17	301	17,7	178	169	132	78,1	25	14,8	12	7,1
24.08.92	18	422	23,4	324	306	216	70,6	58	19	32	10,5
07.09.92	15	410	27,3	312	267	134	50,2	28	10,5	105	39,3
21.09.92	15	143	9,5	129	111	43	38,7	6	5,4	62	55,9
06.10.92	12	8	0,7	6	6	2	33,3	1	16,7	3	50
19.10.92	12	20	1,7	13	12	9	75	2	16,7	1	8,3
Total	149	2408	16,2	1809	1628	1105	67,9	190	11,7	333	20,5

T: número de trampas

H: número de hembras

H por T/N: número de hembras por trampa-noche

HD: número de hembras diseccionadas

HEF: Número de hembras edad fisiológica

HN: número de hembras nulíparas

HP: número de hembras paridas

HG: número de hembras grávidas

Tabla 193.- Composición de la edad fisiológica en las diferentes fechas de captura en el año 1992 con trampas luminosas

El porcentaje obtenido para cada una de las especies vectoras, *P. perniciosus* y *P. ariasi*, es muy similar, un 67,1% y un 67,3% de hembras nulíparas respectivamente, 12,1% y un 10,1% de hembras paridas y de hembras grávidas 20,9% y 22,6%, respectivamente (Tablas 194 y 195).

<i>P. perniciosus</i>											
Fechas	T	H	H por T/N	HD	HEF	HN	% HN	HP	% HP	HG	% HG
17.06.92	12	154	12,8	100	90	81	14,6	8	8,0	1	0,6
26.06.92	14	51	3,6	51	48	31	5,6	4	4,0	13	7,5
13.07.92	17	127	7,5	78	69	40	7,2	5	5,0	24	13,9
27.07.92	17	225	13,2	178	161	128	23,0	20	20,0	13	7,5
10.08.92	17	190	11,2	90	86	63	11,3	18	18,0	5	2,9
24.08.92	18	237	13,2	157	145	101	18,2	26	26,0	18	10,4
07.09.92	15	250	16,7	172	157	86	15,5	15	15,0	56	32,4
21.09.92	15	88	5,9	78	73	26	4,7	4	4,0	43	24,9
06.10.92	12	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.10.92	12	5	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	149	1325	8,9	905	829	556	100	100	100	173	100

T: número de trampas

H: número de hembras

H por T/N: número de hembras por trampa-noche

HD: número de hembras diseccionadas

HEF: Número de hembras edad fisiológica

HN: número de hembras nulíparas

HP: número de hembras paridas

HG: número de hembras grávidas

Tabla 194.- Abundancia de hembras nulíparas, paridas y grávidas para *P. perniciosus*

<i>P. ariasi</i>											
Fechas	T	H	H por T/N	HD	HEF	HN	% HN	HP	% HP	HG	% HG
17.06.92	12	146	12,2	124	119	88	21,0	11	17,5	20	14,2
26.06.92	14	86	6,1	82	73	48	11,5	8	12,7	17	12,1
13.07.92	17	96	5,6	76	66	53	12,6	6	9,5	7	5,0
27.07.92	17	166	9,8	108	87	69	16,5	5	7,9	13	9,2
10.08.92	17	85	5,0	62	58	46	11,0	5	7,9	7	5,0
24.08.92	18	113	6,3	98	94	68	16,2	18	28,6	8	5,7
07.09.92	15	139	9,3	119	90	35	8,4	9	14,3	46	32,6
21.09.92	15	51	3,4	48	36	15	3,6	2	3,2	19	13,5
06.10.92	12	8	0,7	6	6	2	0,5	1	1,6	3	2,1
19.10.92	12	15	1,3	12	12	9	2,1	2	3,2	1	0,7
Total	149	885	5,9	717	623	419	100	63	100	141	100

T: número de trampas

H: número de hembras

H por T/N: número de hembras por trampa-noche

HD: número de hembras diseccionadas

HEF: Número de hembras edad fisiológica

HN: número de hembras nulíparas

HP: número de hembras paridas

HG: número de hembras grávidas

Tabla 195.- Abundancia de hembras nulíparas, paridas y grávidas para *P. ariasi*

Tanto *P. perniciosus* como *P. ariasi* han presentado un bajo porcentaje de hembras paridas a lo largo de todo el estudio, que no ha superado nunca el 25% (Figura 62). En *P. perniciosus* se detecta un ligero incremento hacia finales de Julio y en *P. ariasi* hacia finales de este mes. El menor porcentaje de hembras nulíparas se detecta hacia finales de verano, en el mes de Septiembre.

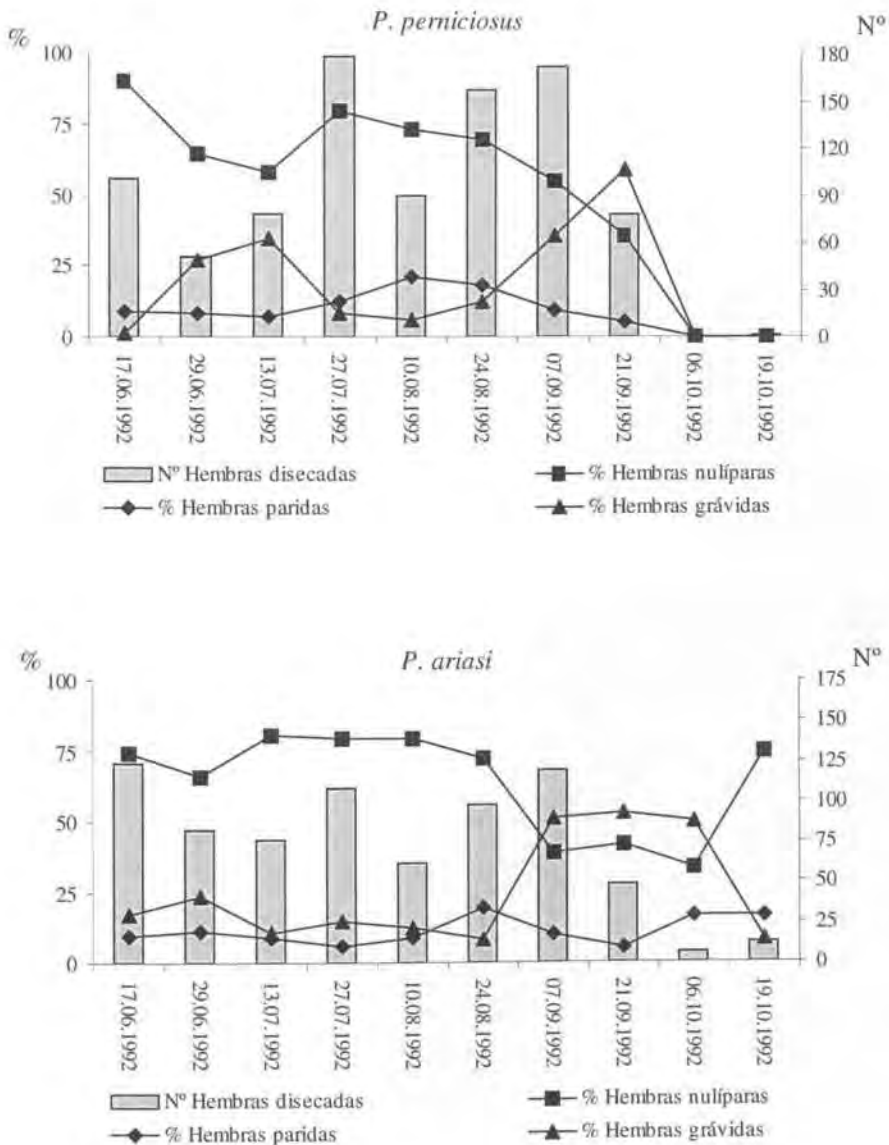


Figura 62.- Edad fisiológica de las especies vectoras

IV.- DISCUSIÓN

IV.- DISCUSIÓN

IV.1.- RESERVORIO CANINO

En el estudio epidemiológico de la leishmaniosis canina es importante efectuar seguimientos serológicos longitudinales para conocer el estado inmunológico de la población canina frente a la enfermedad y así entender la evolución de la endemia a lo largo del tiempo así como su distribución.

Los resultados obtenidos pueden falsear de una forma puntual la realidad del funcionamiento ecoepidemiológico de un foco de leishmaniosis, por cuanto pueden verse influenciados, esporádicamente, por factores externos al normal funcionamiento del foco.

La toma de muestras ha sido realizada en primavera, pasados los 5 meses del periodo de actividad de los flebotomos señalados por Vidor y col. (1991) para que pueda tener lugar la seroconversión.

Para efectuar este estudio se ha escogido la técnica Dot-ELISA descrita por Pappas (1986) para el estudio de la leishmaniosis humana y estandarizada en nuestro laboratorio para el estudio de la leishmaniosis canina (Fisa y col., 1991; 1992; 1997; 1999; Seguí y col., 1990).

Esta técnica presenta una especificidad comparable a la estimada para la inmunofluorescencia indirecta (Fisa y col., 1992), técnica de referencia en el estudio de la leishmaniosis.

IV.1.1.- ESTUDIOS DE PREVALENCIA

Al comparar nuestros resultados con los obtenidos en otros focos europeos (Tabla 196) y de España (Tabla 197) puede observarse que la seroprevalencia hallada en el presente estudio (11%) es similar e incluso superior a la de otros focos del Mediterráneo.

País	Foco	P(%)	Referencias
Francia	Cévennes	1,6	Lanotte y col., 1978
	Pirineos Orientales	3,7	Rioux y col., 1985
	Región de Tours	1,5	Houin y col., 1977
	Alpes Marítimos	30	Marty y col., 1992
	Córcega	6,7	Rioux y col., 1972
Italia	Monte Argentario, Toscana	23,9	Gradoni y col., 1980
	Baccinello, Toscana	2,9	Gradoni y col., 1980
	Apulia, Sur de Italia	14,4	Brandonisio y col., 1992
		15,7	Paradies y col. (2006)
	Isla de Elba	19,1	Mancianti y col., 1986
	Liguria	22,1	Zaffaroni y col., 1999
	Sicilia	7-37	Mansuetto y col., 1982
	Centro de Italia	15-17	Moretti y col., 1996
	Piedmont, noreste de Italia	3,9-5,8	Ferroglio y col., 2005
Grecia	Atenas	48,4	Sideris y col., 1996
		22,4	Sideris y col., 1999
Portugal	Alto Douro	11,6	San Paio-Silva, 1993
		20,4	Cardoso y col. (2004)*
	Algarve	7	Campino y col., 1995
	Área metropolitana (Lisboa)	8,6	Abranches y col., 1991

P: prevalencia *Serología confirmada por DAT (direct agglutination test)

Tabla 196.- Prevalencia de la leishmaniosis canina en distintos focos europeos, mediante la técnica IFI

La heterogeneidad de los criterios de interpretación cuando se utiliza una misma técnica serológica (lectura subjetiva, umbral de positividad, etc.), las distintas técnicas utilizadas para el diagnóstico serológico, la procedencia de los animales estudiados (zona endémica, consultas veterinarias,...), la época en que se realiza la toma de sangre, etc., no se incluyen muchas veces en los trabajos sobre la seroprevalencia de la leishmaniosis canina. Sin embargo, estos factores han sido apuntados por diversos autores (Abranches y col., 1991; Portús y col., 1987; Acedo-Sánchez y col., 1998) como influyentes en los resultados obtenidos. Todo ello implica una dificultad a la hora de comparar las prevalencias de distintos focos, dada la disparidad de técnicas utilizadas por los distintos autores.

Así, al comparar los resultados obtenidos por distintos autores en distintos focos europeos, destaca el elevado porcentaje de perros positivos (48,4%) detectados por Sideris y col. (1996) en Atenas, muy superior al de otros trabajos consultados. Sin embargo, estos autores no efectúan un estudio de la leishmaniosis canina escogiendo la muestra al azar,

sino que analizan tan solo aquellos animales con sintomatología y sospechosos de padecer la enfermedad.

Localidad	Nº	P (%)	Procedencia	Referencias
Barcelona y alrededores	417	29,5	Consultas veterinarias	Botet y col., 1987
Barcelona y alrededores	146	4,7	Servicios veterinarios locales	Botet y col., 1987
Baix Camp (Tarragona)	959	2	Campaña vacunación	Portús y col., 1987
Priorat (Tarragona)	1169	10	Campaña vacunación	Fisa y col., 1992*
Priorat (Tarragona)			Campaña vacunación	Fisa y col., 1998*?
Mallorca, isla	1541	14,4	Consultas veterinarias	Matas y Rovira, 1989
Mallorca	100	26	Perrera municipal	Solano-Gallego y col., 2001 ⁽¹⁾
Menorca, isla	751	0,3	Campaña vacunación	Seguí, 1991*
Menorca, isla	62	9,7	Consultas veterinarias	Seguí, 1991*
Ibiza	-	9,8-21,2		Nieto y col., 2003
Ibiza	930	9,8		Chicharro y col., 2004**
Valencia, provincia	289	12,8	Consultas veterinarias	Lluch y col., 1990
Valencia	1487	19,8		Abellán García, 1997
Alicante, comarca	1174	23	Consultas veterinarias	Brazal y col., 1990
Murcia, región	167	39,5	Sospechosos	Rivas y Marsilla, 1990
Zaragoza	1572	8,5	Azar	Castillo y col., 1985
Zaragoza	2364	26,7	Consulta Fac. Veterinaria	Lucientes y col., 1990***
Castilla-La Mancha	232	6,9	No indican	Benito y col., 1989****
Castellón, ciudad	119	4,2	Perrera municipal	Arnedo y col., 1990
Salamanca, provincia	433	7,2 o 5,2???	Azar	Encinas Grandes y col., 1988
Cáceres, comarca	443	12,6	Azar	Nieto y col., 1989
Cáceres, comarca	381	14	Azar	Nieto y col. (1992)
Madrid, com. Autónoma	194	21,1	Albergue canino	Guillén y col., 1992
Madrid	591	5,25	-	Amela y col., 1995
Madrid	1803	7,8 (0,8-16,4)	Perros vagabundos	Miró y col., 2007 ⁽²⁾
Ribera Estellesa (Navarra)	3452	11,73	Campaña vacunación	Romano y col., 1991
Ribera Tudelana (Navarra)	6326	18,14	Campaña vacunación	Romano y col., 1991
Galicia	479	3,7	Consultas veterinarias	Amusategui y col. (2004)
Granada, provincia	1503	8,8	Azar	Reyes y col., 1988
Granada	615	5,3		Acedo-Sánchez y col., 1996
Granada y Jaén	223	12,1	Perros cazadores	Acedo-Sánchez y col., 1998 ⁽³⁾
Alpujarras (Granada)	615	5,3	Azar	Acedo y col., 1996
Almería, provincia	240	25	Campaña vacunación	Sanchís y col., 1991
Axarquía (Málaga)	344	34,6	Campaña vacunación	Morillas y col., 1996
Córdoba, provincia	540	23,7	Azar	Martínez y col., 1990****

P: prevalencia

N: número de muestras estudiadas.

* La técnica empleada es el Dot-ELISA. Todos los perros positivos procedían de la Península

** Le técnica empleada es una inmunocromatografía

*** se incluye también el diagnóstico directo

**** La técnica empleada es el ELISA

(1): Perros que tenían que ser sacrificados. La prevalencia fue del 63% mediante una técnica de PCR

(2): Estudio realizado a lo largo de un periodo de 10 años. Los autores encuentran diferencias en la prevalencia a lo largo de los años

(3): Los autores realizan un estudio a lo largo del periodo de transmisión de las leishmanias (Abril-Octubre). Se ha escogido el resultado de la seroprevalencia del mes de Abril, coincidiendo con las épocas en que se ha efectuado la toma de muestras en nuestro caso

Tabla 197.- Prevalencia de la leishmaniosis canina, en distintas localidades españolas, mediante la técnica IFI

Un trabajo realizado por Acedo-Sánchez y col. (1998) demuestra que la seroprevalencia obtenida a lo largo del periodo de transmisión de las leishmanias por los flebotomos es significativamente diferente de un periodo a otro. Miró y col. (2007) encuentran seroprevalencias muy distintas a lo largo de un estudio de 10 años, a diferencia de nuestro caso. Sin embargo, ellos estudian una población canina de perros abandonados de la región de Madrid, y en diferentes épocas del año, mientras que en nuestro caso el estudio se ha realizado siempre en el mismo periodo (primavera) y con perros que pertenecían a unos años.

Autores como Fisa y col. (1997), Mancianti y col. (1996), Vercamen y col. (1997), indican que la comparación de los resultados obtenidos con Dot-ELISA y otras técnicas (inmunofluorescencia indirecta, test de aglutinación directa, microinmunodifusión, inmunoelectroforesis) tienen un alto significado de asociación y, por tanto, se pueden comparar con prudencia.

En el presente trabajo, hemos encontrado una seroprevalencia que ha variado en los 8 años de estudio desde un 7% hasta un 16%, con una prevalencia global del 11% (Tabla 33, página 119). Estudios realizados por Fisa y col. (1999), utilizando la misma técnica serológica y durante un periodo que iba desde 1986 hasta 1990, dieron como resultado una seroprevalencia global del 10%; ello nos lleva a considerar que la endemia canina es importante y se mantiene a lo largo del tiempo en el foco estudiado.

Podemos observar que en un mismo foco o área los resultados obtenidos pueden ser muy dispares, existiendo microfocos con seroprevalencias elevadas (superiores al 20%, Torroja) mientras que en otros ésta es baja o nula (Margalef). Estos resultados indican la existencia de áreas muy heterogéneas con microfocos muy activos frente a otras en que la enfermedad es nula o está surgiendo. En la bibliografía consultada no existen trabajos al respecto, por cuanto se analizan los focos de leishmaniosis en su conjunto o se expresan los resultados de una localidad representativa de un foco (Acedo Sánchez y col., 1996; França-Silva y col., 2003).

La presencia de un grupo importante de animales con serologías intermedias (10%-33%), que no alcanzan el valor diagnóstico y que se conservan a lo largo del tiempo, ha sido también citada en otras zonas endémicas (Lisboa, región de la Alpujarra (Granada), isla de Gozo (Malta) (Abranches y col., 1983b; Acedo-Sánchez y col., 1996; Dye y col., 1992).

En cambio, en zonas consideradas libres de endemia o en animales procedentes de consultas veterinarias, se observa un elevado número de animales seronegativos o seropositivos, respectivamente, siendo el porcentaje de animales con serología dudosa muy baja (Botet y col., 1987; Seguí 1991).

Ello nos indicaría que la existencia de estos títulos no es consecuencia de una inespecificidad de la técnica, sino que puede ser reflejo de títulos propios del periodo prepatente de la enfermedad, de una baja respuesta humoral del hospedador, de contactos parásito-hospedador que no han prosperado, de formas crípticas de la enfermedad e incluso reflejo de la memoria inmunológica de leishmaniosis regresivas, tal como han indicado diversos autores (Ferrer y col., 1995; Fisa y col., 1992; Portús y col., 1987). Si bien con estas técnicas no puede discriminarse en cual de los anteriores casos nos encontraríamos, la utilización de técnicas más sensibles como el Western-Blot que permite la detección de anticuerpos dirigidos frente a distintas fracciones polipeptídicas específicas, permitiría una aproximación más veraz de la fase de la enfermedad (Aisa y col., 1998; Iniesta y col., 2002; 2007). La utilización de otros marcadores de infección, como la detección de IgG1, IgG2 e IgE específicas, podría aportar más datos, tal y como señalan diversos autores (Iniesta y col. 2005; 2007; Solano-Gallego y col., 2001).

Al comparar la prevalencia obtenida teniendo en cuenta la ubicación de los perros en el interior o exterior del núcleo urbano, se observa que ésta se encuentra incrementada en la población canina que, de forma permanente, se encuentra en el exterior (zona no urbana, 18%) frente a aquella que se localiza en el interior (zona urbana, 8%). Esta diferencia se ha observado en la práctica totalidad de los años de estudio, a excepción de 1994, 1996 y 1997. En estos periodos, se han observado dos hechos que han podido incidir en la obtención de estos resultados: a) llegada de perros nuevos, de corta edad, a alguna de las localidades y enclaves con mayor prevalencia, y b) imposibilidad de seguimiento de algunos perros seropositivos, algunos de ellos exitus.

Una característica de la comarca del Priorat es que está formada por una serie de pueblos ubicados en una zona con características típicamente rurales, en las que se dan unas condiciones favorables para el desarrollo del vector y el mantenimiento de la enfermedad.

El hecho de que nosotros consideremos dos zonas, una urbana y otra no urbana, es debido a la observación *in situ* de los perros a lo largo de 8 años de estudio. Tal como se observa en la Tabla 34 (página 120), el efectivo de perros en zona no urbana se incrementa al

avanzar el estudio (de 28 en 1991 hasta 109 en 1998). El desplazamiento continuado a la zona para la obtención de las muestras, así como el trato personal con los dueños de los animales, nos permitió conocer que alguno de ellos, generalmente cazadores, acudía a la vacunación antirrábica con tan solo una muestra de la población canina que le pertenecía. Estos perros que acudían eran los que solían estar en zona no urbana y coincidían con los que presentaban serología positiva. Es por ello que, en los años sucesivos, optamos por ir personalmente al lugar donde se encontraban los animales, lo que nos permitió obtener muestras de la totalidad de los perros del lugar.

A pesar de esto, no obtenemos diferencias significativas para cada una de las zonas a lo largo de los años.

Es difícil poder comparar estos resultados con los de otros autores, ya que el criterio a la hora de clasificar las zonas es diferente. Muchos consideran la zona urbana y no urbana *sensu stricto*, en base a la densidad de los habitantes, ausencia de espacios verdes o presencia de éstos con abundante vegetación y humedad para el mantenimiento del vector. En nuestro caso, y tal como ya se ha comentado, se trata de una zona rural en la que es difícil la separación entre zona urbana y no urbana según esta clasificación.

También hay que destacar que no existen estudios donde se trate una zona con características similares y con heterogeneidad de resultados como ocurre en este trabajo. Sí que encontramos trabajos donde se comparan dos zonas claramente diferenciadas tal como el de Abranches y col. (1983b), en el área metropolitana de Lisboa, separando ésta en dos zonas bien diferenciadas y obteniendo prevalencias que podrían compararse con las obtenidas en nuestro estudio, 5,5% en zona urbana y 11,5 en zona rural. También Martínez-Cruz y col. (1990) detectan prevalencias muy superiores, prácticamente el doble, en zonas residenciales (40,6%) que en el casco urbano de Córdoba (24,3%). Acedo-Sánchez y col. (1998) encuentran una prevalencia mayor en perros de zona rural (15,5%) que en perros localizados en la ciudad (2,7%), Sideris y col., 1999, obtiene un 18,1% en perros que residen en la ciudad y un 24,6% en perros de zonas suburbanas.

Por el contrario, Jambou y col. (1986) en Francia (Alpes Marítimos) obtienen una prevalencia en zona periurbana del 17% y en zona semirural del 3,4 %. Los autores no efectúan una descripción de las zonas consideradas; sin embargo, señalan una mayor densidad de la población canina en zona periurbana, en la que se dan unas condiciones óptimas para el desarrollo de las especies vectoras, así como la presencia del reservorio

selvático potencial (el zorro) y los perros vagan libremente, situaciones que no se dan en la zona considerada por ellos como semirural.

Se ha de destacar el alto número de perros con serologías bajas en el foco del Priorat, que se sigue conservando en las dos zonas consideradas (rural y urbana), hecho que, como tratábamos de explicar anteriormente, es indicativo de que las dos zonas están dentro de una misma área endémica, en condiciones rurales. Este elevado porcentaje no se observa cuando los animales analizados son sospechosos de padecer la enfermedad o cuando se efectúa el estudio de la leishmaniasis canina en zonas de baja endemia (Seguí 1991; Sideris y col., 1996).

Campino y col. (2000) y Leontides y col. (2002), señalan que utilizando técnicas moleculares disminuiría el elevado porcentaje de perros dudosos en zona endémica, aumentando, en su lugar, los considerados positivos.

IV.1.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA LEISHMANIOSIS EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN CANINA

Las características individuales de los animales, como son la actividad, la edad, el sexo, la longitud del pelo, el peso y la raza, pueden influir en la predisposición a adquirir la enfermedad. La raza no ha sido considerada ya que la mayor parte de la población estudiada era mestiza.

La **actividad** que desarrolla el animal, sobre todo la caza o la vigilancia, ha sido citada por diferentes autores como un factor predisponente. En nuestro caso, y tal como se ha explicado, se han dividido los animales en dos grupos, compañía y aquellos que realizan alguna actividad (caza, vigilancia, pastoreo, etc.). Nuestros resultados no nos han permitido detectar diferencias significativas, al contrario de lo que cabría esperar tras los resultados obtenidos por diversos autores (Abranches y col., 1992; Acedo-Sánchez y col., 1996; Dye y col., 1993; Lanotte y col., 1977; Martínez Cruz y col., 1990; Nieto y col., 1992). Éstos encuentran una prevalencia significativamente superior en los perros de guarda al compararlos con los perros de compañía. Esto se puede explicar por que la mayoría de los perros de compañía pasan mucho más tiempo en las casas con sus dueños, y la densidad del vector en estos lugares es mucho menor, comparada con los lugares por donde se mueven los perros de caza. En cuanto a los perros de guarda, se localizan

principalmente en áreas rurales y suburbanas, lugares que pueden constituir un biotopo idóneo para los flebotomos.

Las diferencias con nuestros resultados podrían encontrarse en la clara división entre los dos grupos poblacionales señalados por los autores mencionados. En nuestro caso, y al tratarse de una zona rural, esta clara diferencia no existe ya que un perro considerado de compañía por su dueño, y por tanto incluido por nosotros en este grupo, puede pasarse gran parte de su vida en el exterior acompañando al dueño al huerto en sus desplazamientos, etc.

Con respecto a la **edad**, se ha observado una relación estadísticamente significativa con la seropositividad, de modo que se produce un aumento progresivo de la prevalencia con la edad, para disminuir más tarde en perros de edad igual o superior a 7 años.

Nuestros resultados concuerdan con los presentados por Acedo Sánchez y col. (1995), Martínez-Cruz y col. (1990), Gómez Nieto y col. (1985), Fisa y col. (1999), Nieto y col. (1992), quienes observan una disminución de la prevalencia en el grupo de animales más viejos.

Abranches y col. (1991b), observan una disminución de la seroprevalencia en perros con edades comprendidas entre los 6 y 9 años, señalando una disminución en su poder atractivo, sin poder encontrar una explicación para este hecho. Sin embargo, observan un ulterior incremento de la seropositividad en perros de edad superior a los 9 años, situación que no ha sido observada en nuestro caso.

La consulta de diversos trabajos en los que se efectúa el análisis de la leishmaniosis canina en distintos grupos de edad permite observar resultados discordantes. Así, Lanotte y col. (1975) observan un aumento ininterrumpido de la seroprevalencia con la edad; Pozio y col. (1981) observan un incremento notable hasta los tres años de edad y hallan porcentajes constantes al envejecer la población; Marty y col. (1986), Sideris y col. (1996) y França-Silva y col. (2003) no observan diferencias significativas según la edad.

El incremento de la seroprevalencia paralelo al incremento de la edad es lógico, si consideramos que la leishmaniosis se mantiene estable a lo largo de los años en un mismo foco, comportándose como una enfermedad crónica (Lanotte y col., 1979), de la misma forma que también puede estar relacionado con el mayor tiempo de exposición a la acción vehiculadora de las leishmanias por parte de los flebotomos (Abranches y col., 1991b).

El hecho de que en la población estudiada por nosotros se observe una disminución de la seroprevalencia en aquellos animales con edades igual o superior a 7 años se podría explicar por un distinto comportamiento de los mismos frente a la enfermedad. Podría ser que los animales hayan adquirido un estado de resistencia, lo que provocaría un descenso de la tasa de incidencia (Catarsini, 1981), o que aumente la mortalidad por la enfermedad en los animales seropositivos y por ello disminuya la prevalencia en este grupo.

Al analizar la incidencia de la leishmaniosis canina en los distintos grupos de edad (Tabla 198), vemos que no se observa una tendencia clara hacia una disminución o un aumento progresivo, lo que nos indicaría que no adquieren un estado de resistencia o sensibilidad.

Edad	n°/N°	%
≤2	10/135	7,4
3-4	3/112	2,7
5-6	4/72	5,6
≥7	5/110	4,5

n°: número de casos nuevos

N°: número de animales estudiados

Tabla 198.- Incidencia de la leishmaniosis según las distintas edades

En cuanto a la segunda hipótesis, es difícil de poder confirmar, por cuanto disponemos de pocos datos fiables concernientes a las causas de mortalidad de la población canina analizada. Tan solo podemos indicar la disminución progresiva en el número de efectivos estudiado al incrementar la edad de la población (Figura 63). Sin embargo, esta disminución puede ser atribuible tanto a factores naturales como a otras causas ajenas a la leishmaniosis canina.

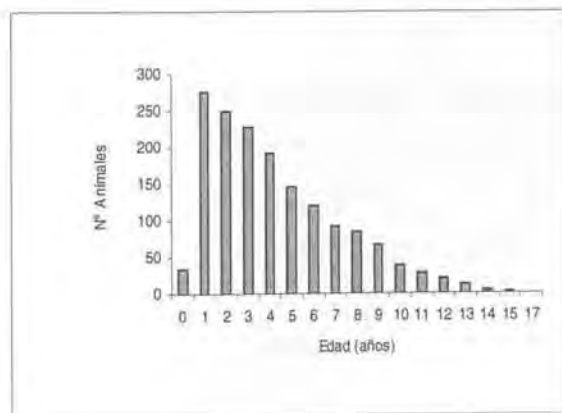


Figura 63.- N° de animales estudiados según su edad

También el **sexo** parece jugar un papel importante en la distribución de la leishmaniasis canina. Nosotros hemos observado un mayor número de casos entre los machos (13,7%), coincidiendo nuestros resultados con los obtenidos por varios autores (Lanotte y col., 1975; Martínez Cruz y col., 1990; Fisa y col., 1999).

Otros autores, sin embargo, no señalan diferencias en cuanto al sexo (Morillas y col., 1996; Acedo Sánchez y col., 1996; Abranches y col., 1991b; Sideris y col., 1996; França-Silva y col., 2003; Pozio y col., 1981).

Si bien podría pensarse que las diferencias observadas en el presente estudio podrían ser debidas a una mayor exposición de los machos por su localización o actividad, se ha visto que los dos sexos se muestran por igual a los flebotomos (Tabla 40, página 117).

Los mismos resultados, con una mayor frecuencia de la enfermedad en los varones, han sido mencionados en diferentes ocasiones con respecto a la leishmaniasis humana (Kenney y col., 1998; Pirmez y col., 1993). Sin embargo, Vélez y col. (1996) demostraron que la causa de que la enfermedad se detecte más en los varones que en las hembras no siempre está relacionado con factores asociados a la misma, sino que en ocasiones es debido a la propia casualidad. En su caso, detectaron que la diferencia entre géneros observada en varios focos de leishmaniasis cutánea de Colombia estaba originada por el mayor acceso de los hombres a los centros de salud, con una subdeclaración de los casos de mujeres.

Si bien en nuestro caso no creemos que el sexo de los animales haya influido en que asistieran o no a las campañas de vacunación, sí que pensamos que pudieran darse condicionantes externos a la enfermedad que influirían en las diferencias observadas.

Entre los factores que parecen influir en la diferente distribución de la enfermedad según el sexo destacan la respuesta inmune y la actividad hormonal, entre otras.

En la actualidad, son muchos los estudios realizados en este sentido, la mayoría de ellos utilizando el modelo murino-*Leishmania major*. Los resultados observados pueden ayudar a entender los mecanismos de defensa y desarrollo de la enfermedad, extrapolándolos al modelo canino. Sin embargo, hay que ir con cautela, dado que el modelo murino es un modelo comparable al humano, pero cuando se aplican los resultados a la población canina, éstos a veces son discordantes.

El consenso general admite que una respuesta derivada de un aumento de la interleucina 12 (IL-12) y de la IL-2 activa los macrófagos y las células dendríticas que, a su vez, aumentan el interferón- γ (IFN- γ), incrementando así la inmunidad innata y la adquirida de tipo T_{H1} , que se asocia, en la leishmaniosis, a la inmunidad protectora. Por el contrario, el aumento de la IL-4 y la IL-10 y la disminución en la producción del IFN- γ e IL-12 hacen que disminuya a su vez la respuesta T_{H1} , incrementando la T_{H2} , que se asocia a la progresión o susceptibilidad de la enfermedad (Alexander y col., 1999 y 2001; Bogdan y col., 1990 y 1998; Spellberg y Edwards, 2001).

Diferentes factores son los que influyen hacia una respuesta de tipo T_{H1} - T_{H2} . Entre los cuales se cita la especie de *Leishmania*, el tamaño del inóculo, el estado inmune del hospedador, la saliva del flebotomo, el sexo, la edad, las hormonas, etc. (Roberts y col., 2001; Alexander y col., 1999).

Con respecto al sexo, existen estudios que corroboran su influencia, si bien los resultados son discordantes dependiendo de la especie de *Leishmania* y del tipo de afectación.

Así, Alexander (1988) observa un comportamiento diferente de los ratones frente a la infección cutánea con *Leishmania major* y *Leishmania mexicana*. Las hembras aparecen más resistentes frente a la infección por *Leishmania mexicana*, mientras que los machos lo son frente a *Leishmania major*. En cambio, Mock y col. (1988) detectan, con *Leishmania major*, una mayor afectación sistémica en ratones machos que en hembras.

En estudios realizados con *Leishmania donovani* en humanos (Jahn y col., 1986) o *Leishmania infantum* en perros (Zaffaroni y col., 1999) se observa una mayor susceptibilidad en machos que en hembras.

Cabe pensar que la relación del género con la enfermedad está influenciada directamente por las hormonas sexuales. Las hormonas femeninas (estrógenos y progestágenos) favorecen una respuesta humoral, activando una respuesta T_{H2} y, por el contrario, las hormonas masculinas (dehidroepiandrosterona) activan la respuesta T_{H1} (Spellberg y Edwards, 2001).

Recientemente, Travi y col. (2002) han realizado un estudio experimental sobre la influencia del género en la infección por *Leishmania* y el papel que juegan las hormonas sexuales en la respuesta inmune. Al utilizar como modelos hámsters infectados con *Leishmania panamensis* y *L. guyanensis*, detectan una pronta aparición y una mayor

severidad de la infección en los machos que en las hembras, atribuyendo un papel importante en la sensibilidad a los andrógenos y una influencia menor de los estrógenos en la resistencia frente a la infección. Estos resultados podrían explicar el mayor porcentaje de animales seropositivos entre los machos analizados.

Al relacionar la edad y el sexo, hemos observado un incremento progresivo de la seroprevalencia de la leishmaniosis canina al aumentar la edad de los animales machos (Tabla 39, Figura 41, página 125). En cambio, en las hembras se observa un incremento paulatino de ésta hasta que los animales alcanzan la edad de 7 años, a partir de la cual se produce una disminución significativa de la seroprevalencia.

Krishnan y col. (1996), comprueban que durante el embarazo el principal incremento de hormonas femeninas se produce a nivel de la progesterona y que ésta condiciona un aumento en la respuesta de tipo T_{H2} incrementando así la susceptibilidad en las hembras de ratón infectadas con *Leishmania major*.

En el caso de los perros, las hembras tienen su primer ciclo estral entre los 6 y 12 meses, siendo su época más fértil entre los 2 y los 5 años. Por otro lado, tienen ciclos estrales durante toda su vida, sin existencia de menopausia marcada, sin tener, por tanto, una acusada variación hormonal. Sin embargo, es importante apuntar que las hembras no paren con la misma frecuencia a lo largo de toda su vida y que una hembra de edad avanzada (probablemente >7 años) es posible que ya no tenga más camadas, por lo que los niveles de progesterona no aumentarían y la respuesta inmune mayoritaria podría ser la T_{H1} asociada a un estado de resistencia.

Gómez-Ochoa y col., (2003), en un estudio experimental en hámsters infectados con *Leishmania infantum*, detectan el carácter protector (T_{H1}) de la prolactina en hembras lactantes. Si se extrapolan estos resultados a la población canina, serían las hembras de 2 a 5 años paridas y lactantes las que presentarían un carácter resistente. La experiencia en el lugar nos induce a suponer que una hembra preñada es más fácil que desarrolle la enfermedad, muriendo en el parto o al inicio del posparto sin llegar, por lo tanto, al periodo de lactancia.

Al comparar la seroprevalencia de la leishmaniosis canina según el sexo en los distintos grupos de edad, se observa que ésta no es significativa en aquellos animales con edad inferior a dos años y en aquellos cuya edad está comprendida entre 5 y 6 años. En el primer grupo, podría explicarse por una actividad hormonal no completamente

desarrollada durante la pubertad. En el segundo grupo, la ausencia de diferencias significativas podría ser debida a que las hembras se encontraran en su época más reproductiva, con un nivel de progesterona elevado y por tanto con una respuesta inmune de tipo T_{H2} más favorecida.

Fisa y col. (1999), señalan el empeoramiento sintomático en las hembras con leishmaniosis de 5 y 6 años, coincidiendo con un estado de gestación, exitus durante el parto o el posparto.

No queremos finalizar este apartado sin señalar que los resultados obtenidos en el modelo murino y/o en el hámster no son totalmente extrapolables al modelo canino, máxime cuando en el primer caso se han infestado los animales con especies de *Leishmania*, distintas a *Leishmania infantum*, causantes de leishmaniosis cutáneas. En el caso de la leishmaniosis canina se admite que los perros asintomáticos aparentemente resistentes a una leishmaniosis visceral desarrollan una respuesta inmune celular y una respuesta de tipo T_{H1} mediada por $IFN-\gamma$ y $TNF-\alpha$. Por otro lado, el papel que juegan las citocinas mediadoras en la respuesta T_{H2} , IL-4 e IL-10, es controvertida, aunque se estima que hay una evidencia de la correlación entre estas citocinas con la progresión de la enfermedad (Barbiéri, 2006).

La **longitud del pelo** no ha influido en la seroprevalencia de la leishmaniosis canina. Nuestros resultados difieren con los obtenidos por Martínez Cruz y col. (1990) quienes encuentran una mayor afectación entre los animales de pelo largo, y con los de Gómez Nieto y col. (1985) quienes encuentran unos resultados superiores entre los animales con pelo corto y medio. Sin embargo, coinciden con los obtenidos por Fisa y col. (1999). Ello es lógico, si tenemos en cuenta que los flebotomos efectúan, frecuentemente, sus picaduras en regiones tales como el hocico, testera y la parte interna de las orejas, todas ellas ralas, dando lugar a la aparición de los chancros de inoculación (Vidor y col., 1991).

El **tamaño del animal** tampoco ha influido en la distribución de la leishmaniosis canina, hecho que no parecería lógico, ya que al aumentar el tamaño aumenta el espacio o volumen atractivo al vector (Bray, 1982). Sin embargo, los resultados son lógicos teniendo en cuenta los lugares de preferencia de picadura por parte del vector, no influenciados por el volumen corporal. Fisa y col. (1999) tampoco encuentran diferencias significativas en cuanto al peso, aunque sí detectan un ligero aumento de la prevalencia al aumentar éste.

IV.1.3.- RELACIÓN SINTOMATOLOGÍA-SEROLOGÍA

Los resultados hallados al comparar los animales con serología positiva, dudosa y negativa en los distintos grupos establecidos según fuera su sintomatología, han permitido observar diferencias estadísticamente significativas en los grupos de los animales seropositivos y seronegativos, (Tabla 43, Figura 45, página 128). Los resultados obtenidos concuerdan con los esperados, dado que el porcentaje de perros seropositivos va aumentando según incrementa la sintomatología mientras que el porcentaje mayor de perros seronegativos se detecta en el grupo de los animales asintomáticos.

En el caso de los perros con serología dudosa no se ha observado una diferencia estadística según fuera su sintomatología. Este grupo podría estar integrado por animales con una respuesta inmune deficiente, otros que se encontrarían en fase prepatente de la enfermedad y que todavía no presentarían síntomas, por animales en fase regresiva y cuyos síntomas irían disminuyendo y fundamentalmente cabe la posibilidad de que los síntomas, muchas veces inespecíficos, sean debidos a otras enfermedades.

Con objeto de poder comparar nuestros resultados con los obtenidos por otros autores respecto a las relaciones sintomatología-serología, se ha procedido también a la agrupación de los perros según fuera su serología y en cada grupo serológico se analiza el estado de los animales (Tabla 44, Figura 46, página 121).

En los tres grupos contemplados (positivos, dudosos y negativos) el mayor porcentaje corresponde a los animales asintomáticos, seguido de los oligosintomáticos y, por último, de los sintomáticos. Si bien en un principio cabría suponer que no es lógico el hallazgo de un porcentaje elevado de animales asintomáticos entre los seropositivos, nuestros resultados coinciden con los presentados por otros autores en zona endémica (Francia, Italia, España y Portugal) (Abranches y col., 1991b, Campino y col., 1995, Gradoni y col., 1980, Lanotte y col., 1979, Mancianti y col., 1986, Mansueto y col., 1982, Pozio y col., 1981). Esto confirma la opinión de autores tales como Adler y Theodor (1932) que habían verificado que la leishmaniosis canina tiene un periodo asintomático prolongado.

Mancianti y col. (1986) no detectan un resultado tan dispar de la sintomatología entre los animales seropositivos, con porcentajes de 35,4%, 28% y 36,6% para los perros asintomáticos, oligosintomáticos y sintomáticos, respectivamente.

A este respecto hay que destacar que Fisa y col. (1999) detectan, en la misma comarca, 10 años antes y dentro de los animales seropositivos, un 30% de perros asintomáticos, un 35% de oligosintomáticos y un 35% de sintomáticos, lo que contrasta con los resultados obtenidos en nuestro estudio con tan solo un 11% de animales sintomáticos y seropositivos. Esto podría ser consecuencia de los diferentes criterios utilizados a la hora de incluir a los animales analizados en los distintos grupos según su sintomatología; sin embargo, en nuestro caso al tratarse siempre de una o varias personas del mismo equipo, no cabría pensar en esta posibilidad. Las diferencias podrían encontrarse en el fallecimiento de los perros seropositivos y sintomáticos y/o en el tratamiento de estos animales tras tomar conciencia de la enfermedad sus propietarios, como consecuencia del trato prolongado con miembros del equipo, que se produce en los estudios longitudinales.

Debe indicarse que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas tanto en los animales asintomáticos como en los oligosintomáticos y sintomáticos entre los animales positivos, dudosos y negativos. Así, el porcentaje de perros asintomáticos ha ido aumentando al disminuir la serología mientras que el porcentaje de animales oligosintomáticos ha ido disminuyendo al disminuir la serología, ocurriendo lo mismo con los sintomáticos. La disminución del porcentaje de animales oligosintomáticos según fueran estos seropositivos, dudosos o negativos, indicaría que los síntomas apreciados serían atribuibles a la enfermedad en estudio a pesar de la inespecificidad de los signos clínicos que se presentan en la mayoría de ocasiones en este grupo de animales.

Se ha detectado una tendencia en el incremento de la sintomatología en aquellos animales con títulos iguales o superiores a 1/3200, si bien no hemos encontrado una estrecha relación entre los títulos de anticuerpos y la sintomatología de la enfermedad (Figura 64). Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Abranches y col. (1991b); Fisa y col. (1999); Lanotte y col. (1979) y Mancianti y col. (1978), quienes citan la independencia entre los títulos serológicos y la presencia de síntomas clínicos, lo cual difiere de los resultados presentados por Pozio y col. (1981), quienes observan una correlación entre el incremento del título serológico y la severidad de los signos, aunque con algunos resultados dispares.

Cuando se estudian los diferentes tipos y subtipos de inmunoglobulinas específicas (IgG, IgG1, IgG2 e IgGE), se observa que la simple presencia de IgG no es sinónimo de enfermedad manifiesta, tal y como observamos en el presente estudio. Si bien la expresión de IgG2 está directamente relacionada con la presencia de desórdenes patofisiológicos, su

detección no implica sintomatología manifiesta, por cuanto su expresión está íntimamente ligada a la expresión de las IgG. En cambio, la detección de IgG1 e IgE específicas tiene lugar exclusivamente en animales que desarrollan enfermedad (Iniasta y col., 2005; 2007).

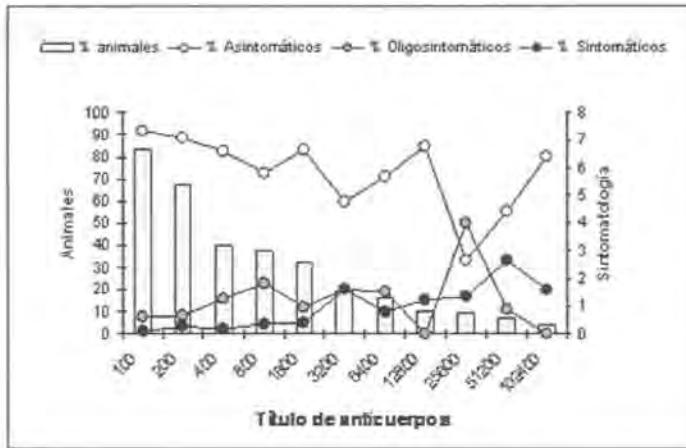


Figura 64.- Relación entre el título de anticuerpos y la sintomatología

La importancia epidemiológica de los animales oligosintomáticos y asintomáticos, como fuente de infección para los flebotomos vectores, ha sido motivo de controversia. Así, algunos autores insisten en que no todos los perros con serología positiva son infestantes y actúan como fuente de diseminación; esta capacidad la presentarían aquellos animales que están en un estado avanzado de la enfermedad y con síntomas aparentes de ésta (Abranches y col., 1991b; Dye y col., 1992; Gradoni y col., 1987; Rioux y col., 1972). Sin embargo, Molina y col. (1994) y Guarda y col. (2000) demuestran que el porcentaje de flebotomos infestados a partir de animales seropositivos con distinta sintomatología (asintomáticos, oligosintomáticos y sintomáticos) es variable para cada uno de los grupos, sin existir diferencias significativas.

Resultados previos obtenidos por nosotros (Gállego y col, 1992) mostraron que se aprecia una diferencia marcada en el éxito de los cultivos según la serología hallada (negativa, dudosa y positiva) y una escasa influencia de la sintomatología entre los animales seropositivos, encontrándose parásitos en ganglio poplíteo, médula ósea y piel sana. El aislamiento de leishmanias a partir de piel sana ha sido también citado por autores tales como Abranches y col. (1991a ó b); Adler y Theodor (1935) y Guarga y col. (2000), quienes señalan el escaso valor epidemiológico del hallazgo de amastigotes en

ulceraciones de la piel como consecuencia de infecciones bacterianas que impiden el desarrollo de las leishmanias.

Así pues, el número tan elevado de perros asintomáticos y con serología positiva que detectamos en la comarca y que en principio podrían no estar sometidos a medidas de control, por no presentar señales de la enfermedad y no ser considerados como fuentes de infección en diversos modelos matemáticos (Dye, 1988; Hasibeder y col., 1992), podrían estar contribuyendo a la difusión de la enfermedad tal y como indican Campino y col. (1995).

IV.1.4.- EVOLUCIÓN SEROLÓGICA

De los 378 animales seguidos tan solo un 2,1% pudieron ser analizados a lo largo de los 8 años de estudio. El número de muestras por perro varió entre 2 y 7.

De los 296 animales seronegativos, 24 seropositivizaron (8,1%) y 30 (10,1%) presentaron en posteriores controles niveles de anticuerpos, aunque éstos no alcanzaron el umbral de positividad (Tabla 46, página 130).

Nuestros resultados confirman los obtenidos por Fisa y col. (1999) en un estudio preliminar. Así, hay pocos animales que realizan seroconversión, quedando en el resto una tasa de anticuerpos más o menos estable en el tiempo. Estos resultados indicarían una presión baja en la transmisión de la enfermedad, que queda, por otro lado, reflejada en la incidencia global detectada (5%).

Del conjunto de los 378 animales analizados un 17,2% (5/29) de perros seropositivos en el control inicial han seronegativizado en el último control y un 11,7% de los perros negativos y/o dudosos en el primer control han seropositivizado en el último control (41/349). La mayoría de los animales con títulos negativos o positivos no sufren evolución serológica (80%), mientras que de los dudosos aproximadamente un tercio positiviza, la mitad no varía su serología, y el resto negativiza.

Es importante apuntar que los 5 animales seropositivos que negativizaron presentaban títulos cercanos al punto de corte (1/800) y que a excepción de uno que era oligosintomático el resto no manifestaba sintomatología. Hemos de considerar esta regresión como espontánea ya que ninguno de ellos recibió tratamiento específico.

La seronegativización ha sido citada también por otros autores como Acedo-Sánchez y col. (1998) quienes encuentran en diferentes zonas de Granada y Jaén una seronegativización del 8,4%.

A pesar de que la división de la zona realizada en esta memoria (urbana y no urbana) es ficticia, los resultados indican que existe una diferencia estadísticamente significativa en la transmisión y focalización de la enfermedad en las zonas. Así, la positividad es mucho mayor en aquellas zonas consideradas no urbanas (15,3%) frente a las zonas urbanas (5,8%) ($\chi^2=12,62$, g.l.=1, $P<0,05$).

Esta tendencia se observa también al tener en cuenta el grado de endemidad (alta, media y baja). Así, el porcentaje de perros seronegativos que en posteriores controles presentan serología dudosa o positiva se incrementa al aumentar el grado de endemidad establecido por Fisa y col. (1999).

Los resultados corroboran la división de las zonas de endemidad establecidas por Fisa y col. (1999), así como la presión superior de la leishmaniasis canina en la zona no urbana.

Al analizar conjuntamente la evolución clínica y serológica de la leishmaniasis canina nos hemos encontrado con que no todos los autores aplican los mismos criterios al distribuir los perros según su sintomatología. Si bien hay unanimidad a la hora de considerar como formas patentes o clínicas las de los perros con serología positiva y sintomatología por parte de diversos autores (Fisa y col., 1999; Lanotte y col., 1979; Pozio y col., 1981), no sucede lo mismo al considerar las formas subclínicas. Así, por ejemplo, Fisa (1992) incluye en este grupo a los perros asintomáticos y/u oligosintomáticos mientras que Pozio y col. (1981) tan solo consideran los perros asintomáticos en fase pre-clínica mientras que aquellos que son oligosintomáticos los considera como formas patentes de la enfermedad.

Nosotros hemos optado por seguir la clasificación de Pozio y col. (1981), teniendo en cuenta la rapidez con que se observaron los caracteres de la sintomatología en el momento de realizar la toma de muestras. Consideramos que algunos animales clasificados como oligosintomáticos pudieran haberse incluido entre los sintomáticos al realizar una observación clínica más exhaustiva. También es posible que con una observación más detallada de algunos de los animales considerados como asintomáticos hubieran sido incluidos entre los oligosintomáticos.

De la población seguida con serología positiva en el primer control (29 animales) (Esquema 1), aproximadamente el 55% estaría en fase sub-clínica y un 45% estaría en fase clínica, resultados muy similares a los que obtienen Pozio y col. (1981) en el foco de Monte Argentario (Toscana, Italia), con un 59% de formas subclínicas y un 41% de formas clínicas.

En ambos grupos, se observan formas regresivas, crónicas y patentes, sin que existan diferencias, por lo que estos comportamientos serían independientes del estado clínico previo del animal. Por el contrario, se observa una relación entre el título serológico inicial de los perros (Tabla 199) con las formas de evolución, destacando el hecho de que las formas regresivas tan solo se observan en aquellos animales con una seropositividad débil (<1/3200).

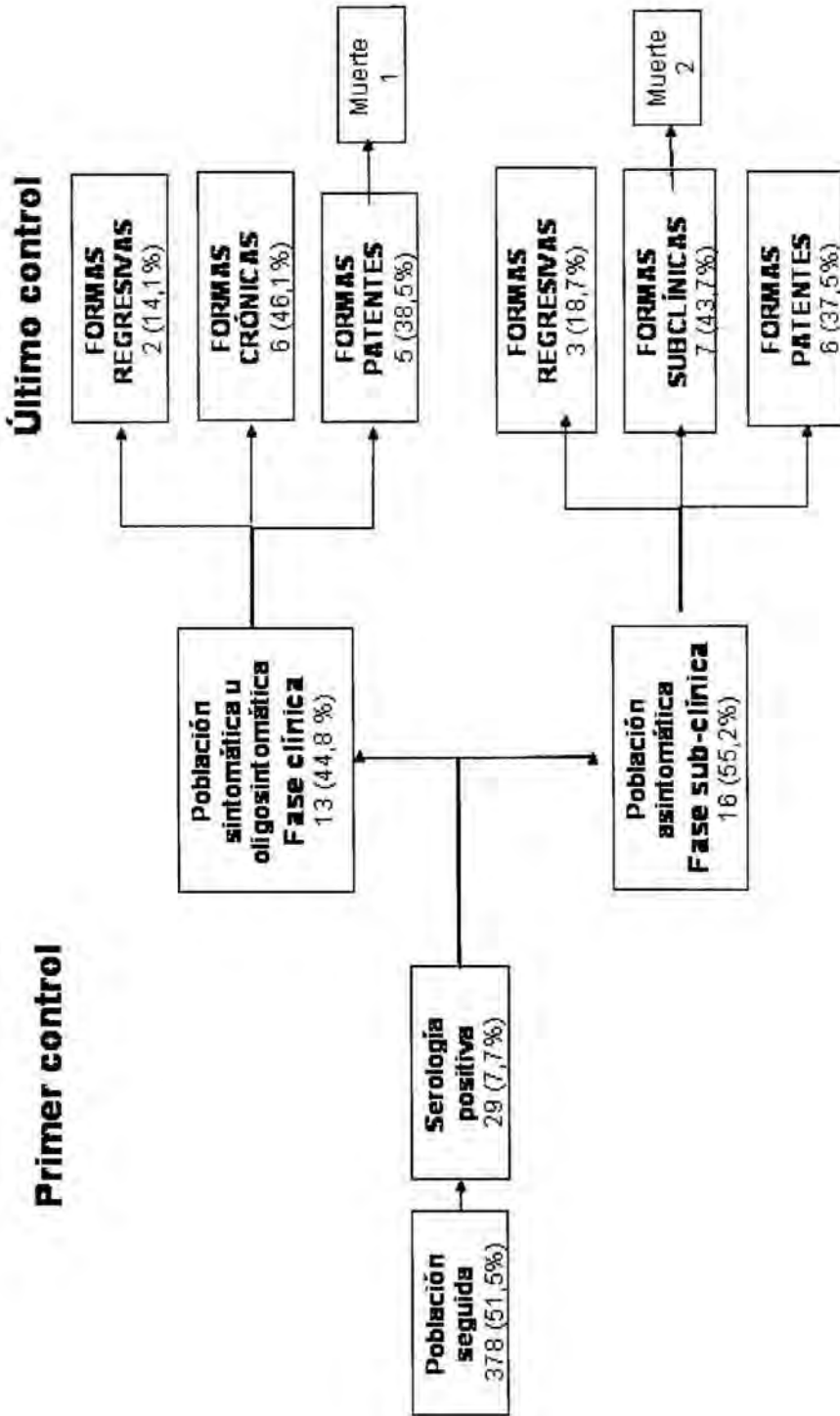
Título serológico	Evolución		
	Formas patentes	Formas crónicas	Formas regresivas
1/800	4	4	3
1/1600	3	2	2
1/3200	1		
1/6400	2	1	
1/12800		2	
1/25600		3	
1/51200	1		
1/102400		1	

Tabla 199. N° de animales según las diferentes formas de evolución y título serológico

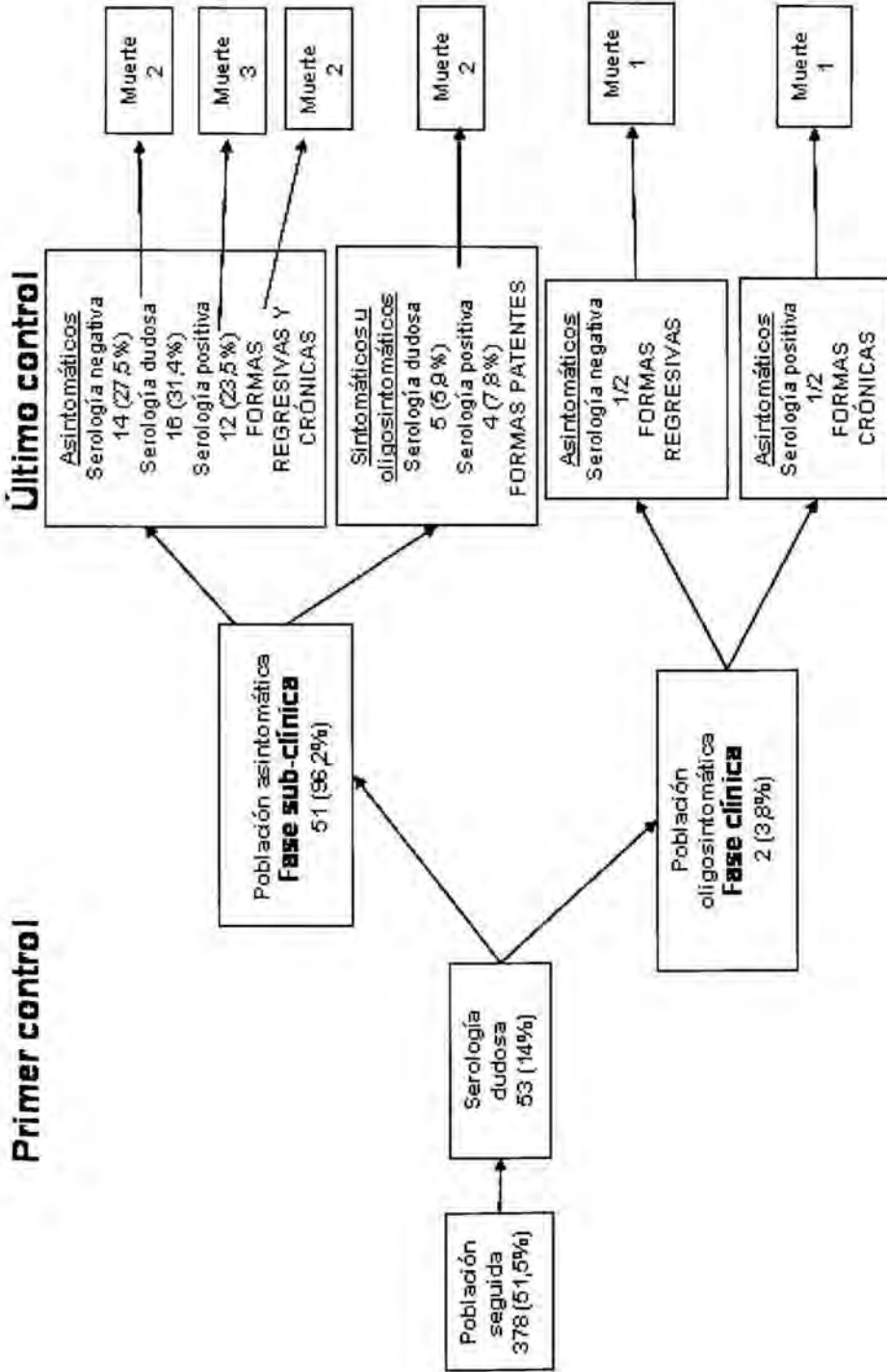
Fisa (1992), observa un 35% de perros que se encontrarían en una fase patente de la leishmaniasis canina, incluyendo en este grupo tan solo a los animales sintomáticos, y un 65% de formas subclínicas (animales asintomáticos y oligosintomáticos).

De los animales seguidos con serología dudosa en el primer control (Esquema 2), el mayor porcentaje son asintomáticos (96,2%) y ninguno de ellos posee una sintomatología clara (3,8% de oligosintomáticos).

También en este grupo observamos una gran variabilidad en la evolución de los perros, sin poder, por tanto, despreciar ningún título serológico ni el estado clínico del animal al estudiar esta enfermedad, a pesar de que hay autores que consideran que los perros asintomáticos tienen una baja o nula importancia epidemiológica (Dye, 1992).



Esquema 1.- Evolución clínica de los animales seguidos con serología positiva en el primer control



Esquema 2.- Evolución clínica de los animales seguidos y con serología dudosa en el primer control

En un estudio puntual previo llevado a cabo en la localidad de Torroja (Gállego y col., 1992), se realizó el análisis parasitológico para el aislamiento de leishmanias a partir de ganglio poplíteo, médula ósea, piel sana y lesión, de 20 perros con títulos de anticuerpos que iban desde la negatividad hasta 1/25600 (Tabla 200).

Título serológico	Nº de perros	Asintomático		Oligosintomático		Sintomático	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Negativo	5	-	4/5	-	1/5	-	-
1/100	3	-	3/3	-	-	-	-
1/200	4	-	3/4	-	1/4	-	-
1/400	2	1/2	-	-	1/2	-	-
1/800	2	1/2	-	1/2	-	-	-
1/1600	2	1/2	-	-	-	1/2	-
1/3200	1	-	-	-	-	1/1	-
≥1/6400	0	-	-	-	-	1/1	-
Total	20	3/20	10/20	1/20	3/20	3/20	0/20

Tabla 200.- Nº de animales con cultivo positivo/negativo, según su título serológico y su sintomatología (Gállego y col., 1992)

El estudio previo reveló la positividad en el aislamiento del parásito tras el cultivo de ganglio y médula ósea de un perro asintomático y con un título serológico por debajo del umbral de positividad. Éste permaneció con serología dudosa y asintomático al efectuar el estudio de su evolución al cabo de 5 años (presente estudio). De otro perro con serología previa de 1/400 y asintomático se pudo aislar leishmanias a partir de ganglio, médula ósea y piel sana en el momento en que presentó una serología positiva de 1/800 y permanecía asintomático.

Es importante destacar la figura de este tipo de perros en zona endémica, ya que se trata de animales que plantean una incertidumbre en cuanto a su estado y se presentan en un elevado porcentaje. Estos perros podrían encontrarse en fase subclínica, podría tratarse de animales que están remitiendo, de perros con una baja respuesta humoral que no son capaces de limitar la enfermedad, de perros que hayan recibido un inóculo del parásito insuficiente para desarrollar la enfermedad, etc, algunos de los cuales presentarían capacidad infestiva para los vectores.

Es de destacar el bajo número de animales de los que hemos podido conocer su muerte, 43 de los 378 animales seguidos (11,4%) a pesar de haber realizado un estudio longitudinal de 8 años de duración. De ellos, tan solo 3 (3/29; 10,3%) eran animales seropositivos, 1 en fase patente y 2 en fase sub-clínica. No disponemos de datos referentes a otros autores a

excepción del de Pozio y col. (1981), quienes encuentran que el 88% de los casos patentes mueren al cabo de un año en el foco de Monte Argentario (Italia). Los resultados obtenidos por Pozio y col. (1981) se aproximarían a los obtenidos en España de perros procedentes de consulta veterinaria y se distanciarían de aquellos obtenidos en zona endémica (Portús y col., 1987; Fisa y col., 1991; 1992).

En nuestro caso, se trata de un área que hasta hace poco tiempo no era turística y en la que los perros que habitan la zona raramente proceden del exterior, por lo que muy probablemente entran en contacto con el parásito en sucesivas ocasiones, desarrollando la enfermedad de una forma crónica. En el caso de Monte Argentario, se trata de una zona turística con afluencia de un número elevado de perros durante el periodo estival. Sin embargo, la extracción de sangre de los perros se efectuó durante los meses de marzo a junio, antes del periodo estival.

La raza de los perros, no indicada en el trabajo de Pozio y col. (1981), podría haber influido en la elevada mortalidad observada en Italia, en el caso de que existiera consanguinidad. Otra causa podría buscarse en la existencia de cepas altamente patógenas en el foco italiano; sin embargo, la identificación isoenzimática de las mismas ha permitido identificar el zimodema de *L. infantum* MON-1, el mismo observado mayoritariamente por nosotros (Gállego y col., 2001; Montoya y col., 2007).

Ciaramella y col. (1997) indican que las técnicas serológicas detectan los perros sintomáticos y una proporción alta de perros asintomáticos que son seropositivos, como en nuestro caso, pero que fracasarían al detectar perros infectivos en el periodo prepatente de la enfermedad y antes de su seroconversión o aquellos que nunca seroconvierten pero que están infectados. De este modo Riera y col. (1999) consiguen aislar el parásito, en perros infectados experimentalmente, antes de la detección de un título significativo de anticuerpos específicos y también antes de observar parámetros hematológicos anormales.

IV.1.5.- ESTUDIOS DE PREVALENCIA SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LEISHMANIOSIS CANINA

Los resultados obtenidos nos permiten corroborar la existencia de un foco heterogéneo de la leishmaniosis canina en la comarca del Priorat, con distintas áreas de endemidad que se perpetúan a lo largo de los años. En estas zonas de alta (prevalencias >10%), media

(>5-10) y baja endemicidad (≤ 5), quedan englobadas las 6 localidades escogidas al azar, según los resultados obtenidos por Fisa y col. (1999), para llevar a cabo el presente estudio.

La consulta bibliográfica efectuada nos ha permitido localizar dos trabajos (Lanotte y col., 1974; Cardoso y col., 2004), en la cuenca mediterránea, en el que se realiza un estudio similar sobre la distribución espacial de la leishmaniosis canina en un foco determinado. En el primer trabajo, llevado a cabo en el sur de Francia, se establecieron también distintas áreas de endemicidad en base a diferentes grados de seroprevalencia de la leishmaniosis canina: alta (>4%), media (>1,1-4), débil endemia (>0-1) y nula (0). Es importante apuntar que en el foco de Francia los porcentajes superiores alcanzaron apenas el 6% de seropositividad, mientras que en el foco del Priorat ha sido del 20%, lo que justifica las diferencias en la clasificación de las áreas endémicas en base a la positividad hallada.

En el segundo trabajo, realizado en el foco de Alijó (Alto Douro) las seroprevalencias variaron de 0-81,1%, con tres áreas de endemicidad definidas: 2,5% en el noroeste, 11,4% en la zona intermedia y 49,9% en el sur, incrementando la prevalencia de las regiones frías del norte a las regiones cálidas del sur.

El hecho de que la distribución de la leishmaniosis canina sea heterogénea, incluso en focos pequeños como el que nos ocupa, indica la necesidad de realizar encuestas serológicas de la enfermedad en el mayor número posible de localidades con objeto de obtener resultados fidedignos.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio respecto a la seroprevalencia de las diferentes localidades con los obtenidos por Fisa (1992) (Tabla 201), observamos que los porcentajes han sido prácticamente iguales en cuatro de las localidades (Torroja, Marçà, Pradell y Cornudella); sin embargo, se ha producido un incremento en las dos localidades restantes (Ulldemolins y Margalef).

Localidades	Fisa (1992) (1985-1990)	Presente estudio (1991-1998)
Torroja	22,1	20,3
Marçà	19,2	19,3
Pradell	10	11,1
Cornudella	7,9	6,7
Ulldemolins	0	3,2
Margalef	0	4,8

Tabla 201.- Prevalencias de las localidades estudiadas

A excepción de Pradell, el resto de localidades quedan situadas en el área de endemidad establecido por Fisa (1992). Pradell quedaría ubicada, en el presente estudio, en zona de alta endemia. Sin embargo, debemos señalar que la división realizada para las zonas de endemia es empírica y, por otro lado, que los resultados de la seroprevalencia de los estudios de Fisa y el actual se sitúan en los límites de separación entre zona de media y alta endemia.

En Ulldemolins y Margalef se ha pasado de una seroprevalencia nula, observada en el año 1989 en la primera localidad y en los años 1988 y 1990 en la segunda, a unas seroprevalencias globales del 3,2% y 4,8% respectivamente.

Esta "a priori" diferencia de resultados debe ser interpretada con cautela, ya que no es estadísticamente significativa. Por otro lado, el número de animales encuestados así como los años de estudio han sido superiores en nuestro caso. Además, y en ambas localidades, se había observado la presencia de animales con serología dudosa comparables en número a la de otras localidades del Priorat, incluso de algunas cuya seroprevalencia era elevada.

La seroconversión se ha producido en diferentes años y no en un año concreto, por lo que no podemos pensar que sea debida a condiciones puntuales y diferentes a las de otros años.

De los resultados obtenidos se desprende que un estudio puntual es válido cuando se analiza un número importante de localidades dentro de un área relativamente pequeña. Estos estudios intensivos pueden aportar también datos fiables respecto a la homogeneidad y heterogeneidad del área estudiada. Sin embargo, y al tratarse de una enfermedad que cursa lentamente, de una forma muy crónica, pueden inducir a observaciones erróneas en localidades de baja endemia, sobre todo si éstas son estudiadas de forma aislada.

En las 6 localidades estudiadas, a excepción de Margalef, la presencia de animales seropositivos ha sido superior en zona no urbana, siendo las diferencias estadísticamente significativas tan solo en las dos localidades en zona de alta endemia (Torroja y Marçà).

Tan solo en Margalef se ha encontrado una seroprevalencia positiva en perros que vivían en el centro urbano (7%), siendo ésta negativa en los perros procedentes de las afueras. Se trata de tres perros que, si bien dormían en el pueblo, cazaban en el término de éste y que podrían haberse infestado al realizar esta actividad.

Ya se ha comentado anteriormente que en los primeros años de estudio disponíamos mayoritariamente de muestras sanguíneas procedentes de la población canina localizada en la zona urbana. También se ha comentado que la zona del Priorat es un área típicamente rural, en la que los perros se desplazan con sus dueños para cazar o para acompañarlos a su trabajo en las tierras cultivadas. Ambos factores han influido, sin duda, en los resultados obtenidos.

En general, se observa la misma situación, en la distribución de los perros con serología dudosa, a excepción también de la localidad de Margalef, con mayor número de perros dudosos en zona urbana.

Al comparar los resultados obtenidos en las distintas zonas de endemidad con los de Fisa y col. (1999), se observa un incremento en la seropositividad hallada en el presente estudio (Tabla 202).

Zonas	Fisa y col. (1999) (26 localidades) P (Pmáx-Pmín)	Presente estudio (6 localidades) P (Pmáx-Pmín)
Alta endemia	12,2 (10-14)	20 (19-20)
Media endemia	5,5 (3-8)	8 (7-12)
Baja endemia	2,7 (1-4)	4 (3-5)

P: prevalencia expresada en porcentaje

Pmáx: prevalencia máxima expresada en porcentaje

Pmín: prevalencia mínima expresada en porcentaje

Tabla 202.- Prevalencias y límites de éstas en las diferentes áreas de estudio.

Cuando se agrupan los perros de las distintas localidades según el grado de endemidad, las diferencias de los resultados han sido significativas en las áreas de alta y de media endemia. Por el contrario, en la zona de baja endemidad no se ha observado diferencia significativa ($P > 0,05$). Debe tenerse en cuenta que el trabajo realizado por Fisa y col. (1999) abarcaba la totalidad de localidades mientras que nosotros hemos estudiado sólo 2 localidades en cada una de las zonas de endemidad.

Si tenemos en cuenta la zona urbana y no urbana dentro de las diferentes zonas de endemia, hemos encontrado diferencias significativas en zona de alta y media endemia, siendo la seroprevalencia mayor en zona no urbana. Por el contrario, no obtenemos diferencias significativas en zona de baja endemia, resultado influenciado por la ausencia de prevalencia en zona no urbana de la localidad de Margalef.

Nuestros resultados confirman las distintas zonas de endemidad consideradas en el estudio previo de Fisa y colaboradores, así como la estabilidad del foco de leishmaniosis en la comarca del Priorat. El hecho de haber realizado un estudio longitudinal durante 8 años, nos ha permitido detectar diferencias en la distribución de la leishmaniosis según se encontraran los animales en zona urbana o no.

IV.1.6.- INCIDENCIA Y FUERZA DE INFECCIÓN

La incidencia global de la leishmaniosis canina en la comarca del Priorat se ha situado en el 5,5%. Este resultado es comparable al hallado por Fisa y col. (1999) en la misma zona a finales de los 80 (5,7%).

El único estudio realizado también en la Península Ibérica (Jaén y Granada) (Morillas Márquez y col., 1989) indica una incidencia del 5% con una prevalencia similar a la obtenida por nosotros (8,84%, Reyes-Magaña y col., 1988), mientras que, en el área mediterránea, Gradoni y col. (1988) obtienen una incidencia del 12,4% en la isla de Elba (Italia) (prevalencia 19,1%, Mancianti y col., 1986). En los dos casos la población canina es obtenida de igual forma que en el presente trabajo.

La incidencia global anual no ha variado de forma significativa a lo largo de los años, lo que indica, una vez más, que se trata de un foco estable que lleva funcionando desde hace años. Ello, por otro lado, es lógico ya que en la zona, y durante el periodo de estudio (8 años), no se han detectado grandes cambios globales ni desde el punto de vista climatológico (www.gencat.es, Servei meteorològic) ni desde el punto de vista de la actividad humana.

Las 2 localidades ubicadas en zona de alta endemia presentan una incidencia elevada de la leishmaniosis canina (superior al 10%), mientras que en las cuatro restantes ésta es inferior al 5%.

Tan sólo la influencia del clima continental en Margalef, así como el tipo de viento que se recibe en los valles de Ulldemolins y Margalef, la tramontana seca, podrían haber influido en la prevalencia menor de la leishmaniosis en estas localidades, ya que los flebotomos vectores son muy sensibles al viento. Esta causa ha sido mencionada como posible factor de la ausencia de la leishmaniosis en la isla de Menorca (Seguí, 1991; Portús y col., 1994). Estos cambios globales están siendo objeto de estudio en los últimos años en relación a la

aparición de enfermedades transmisibles, tales como la malaria, el virus del Nilo y últimamente también la leishmaniosis (Paterson y Shaw, 2003; Kuhn, 1999; Hay y col., 2002; Sutherst, 2001; Gubler, 2001).

En general, los resultados de incidencia están en total concordancia con los resultados de prevalencia, observándose valores superiores de prevalencia en las localidades con una mayor incidencia.

La fuerza de infección, concepto íntimamente ligado a la incidencia y, por tanto, con resultados directamente proporcionales a ésta, nos indica la intensidad del flujo del agente etiológico desde el vector al vertebrado. Así, observamos que, en aquellas localidades, zonas (urbana y no urbana) o áreas de endemidad donde existe un mayor número de casos nuevos por año, la fuerza de infección también es mayor.

Dye y col. (1993), encuentran en el sur de Francia una fuerza de infección mucho más elevada (1,27) que en nuestro caso (0,056). Esta diferencia es debida al tipo de población canina estudiada y al efecto diferente que produce el contacto con el parásito según la población. En el caso de Francia se trata de un estudio experimental con perros introducidos en el foco endémico de las Cévennes (50 beagles machos de 6 meses de edad) durante un estudio llevado a cabo durante dos años, mientras que en nuestro caso los perros son en su mayoría nacidos en el foco, donde permanecen, por lo que estarían sometidos a sucesivos contactos con el parásito, desarrollando una inmunidad adquirida y la infestación es de tipo natural.

En cambio, cuando comparamos nuestros resultados a los obtenidos por Amela y col. (1995) en un estudio llevado a cabo en la región de Madrid y con una población canina similar a la nuestra, se observa que estos resultados son comparables (fuerza de infección 0,059 en animales de casa y de 0,035 en animales localizados en exteriores, donde la prevalencia es del 5,25%).

IV.2.- FLEBOTOMOS VECTORES

Para la realización del estudio entomológico de la comarca se colocaron papeles adhesivos en las 6 localidades estudiadas en la presente memoria. En el primer año de estudio (1991), los papeles se colocaron por primera vez en la segunda quincena de Abril, fecha en principio temprana para la captura de los flebotomos, y la última prospección se realizó hacia finales de Diciembre, fecha en la que se comprobó su total ausencia. El hecho de que la prospección abarcara tantos meses tenía como finalidad poder determinar el periodo de actividad completo de los flebotomos, desde su emergencia hasta su total desaparición. Durante el segundo año de capturas (1992), se reajustó el periodo de estudio de acuerdo con los resultados encontrados el año anterior, reduciendo las capturas con papeles adhesivos al periodo de actividad de los flebotomos obtenido durante el año 1991. En este segundo año se procedió, además, a la captura conjunta con trampas adhesivas y trampas de luz tipo CDC, ya que estudios previos demostraban una marcada diferencia en la composición cuantitativa de las especies de flebotomos según el tipo de trampa (Gállego y col., 1992). La captura con trampas adhesivas volvió a ser quincenal y las trampas CDC se colocaron durante una única noche, aquella en que se procedía a cambiar las trampas adhesivas. Sin embargo, las malas condiciones climatológicas, fundamentalmente la lluvia y también el viento, conllevaron a unos malos resultados de las capturas.

Durante los otros dos años restantes de estudio (1996 y 1997), los trampeos se realizaron, tan solo, al inicio, a mediados y al final de su periodo de actividad (Julio, Agosto y Septiembre). El esfuerzo realizado en el año 1992 con las trampas CDC, colocadas durante una noche y con una periodicidad quincenal, tan solo permitió obtener material entomológico suficiente y resultados que podían ser tratados para la localidad de Torroja. Por este motivo, en 1996 y 1997 se optó por hacer un menor número de capturas pero más prolongadas (3 noches) ya que con ello se incrementaba la posibilidad de poder capturar una noche sin que hubiera lluvia.

IV.2.1.- PAPELES ADHESIVOS

Con objeto de poder comparar resultados en las distintas localidades, el cálculo de los resultados globales cuantitativos se llevó a cabo teniendo en cuenta aquellas fechas en que los resultados de los papeles adhesivos colocados fueron positivos para todas las localidades. a partir de aquella fecha en que las capturas fueron positivas para todas las

localidades estudiadas. La fecha final considerada ha sido también aquella en que las capturas fueron positivas para las 6 localidades estudiadas. Por esta razón, la superficie tenida en cuenta se ha ido especificando en cada momento en el Capítulo de Resultados.

En el Capítulo de Material y Métodos se pueden consultar las fechas exactas de capturas, el número de papeles adhesivos colocados y el número de papeles recogidos, que por diferentes problemas (meteorológicos o de sustracción), han sido en algunas ocasiones en número inferior al de los papeles colocados.

IV.2.1.1.- ANÁLISIS CUALITATIVO

La riqueza específica de los flebotomos hallada en el presente estudio está constituida por cinco especies: *P. ariasi*, *P. perniciosus*, *P. sergenti*, *P. papatasi* y *S. minuta*. Podemos considerar que es pobre si tenemos en cuenta que, en España, se han aislado un total de 13 especies de flebotomos (Arnedo Pena y col., 1994; Conesa, 1994; Depaquit y col., 1998; Gállego y col., 1992; Gil Collado y col., 1989; Lucientes-Curdi y col., 1991; Martínez Ortega y col., 1988; Morillas Márquez y col., 1995; Rosado y col., 1995). La distribución de las especies de flebotomos en España queda reflejada en la Figura 65, realizada a partir de diversos trabajos realizados por distintos investigadores (Alvar, 2001; Aransay y col., 2004; Lucientes y col., 2001; Lucientes y col., 2002; Martínez-Ortega y col., 1982; Morillas-Márquez y col., 1985). Tan sólo de las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya, Cantabria, Asturias, La Coruña, Pontevedra y León no se dispone de datos sobre la presencia de flebotomos.

De éstas, dos especies, *P. fortunatorum* y *S. fallax*, tan sólo han sido citadas en las Islas Canarias, siendo la primera endémica de estas islas, y la otra es propia del norte de África (Morillas Márquez y col., 1995).

Género *Phlebotomus*Subgénero *Larrousius*○ *P. (P.) ariasi*● *P. (P.) perniciosus*⊗ *P. (P.) longicuspis*○ *P. (P.) langeroni*Subgénero *Adlerius*⊗ *P. (A.) mascútti*Subgénero *Paraphlebotomus** *P. (P.) sergenti*★ *P. (P.) alexandri*☆ *P. (P.) chabaudi*⊗ *P. (P.) riouxi*Subgénero *Phlebotomus*△ *P. (P.) papatasi*Subgénero *Abonnencius*◇ *P. (A.) fortunatorum*Género *Sergentomyia*Subgénero *Sergentomyia*⊗ *S. (S.) minuta*■ *S. (S.) fallax*

Fig. 65.- Mapa de distribución de los flebotomos en España (modificado de Alvar, 2001; Gállego Berenguer y col., 1992, Gil Collado y col., 1981 y Morillas y col., 1985)

También presentan una distribución geográfica fundamentalmente norteafricana *P. langeroni*, *P. longicuspis*, *P. alexandri* y *P. chabaudi*. La primera de ellas ha sido encontrada en la Comunidad de Madrid (Conesa, 1994; Conesa y col., 1997) y en Aragón, concretamente en la provincia de Zaragoza (Aransay y col., 2004; Lucientes y col., 2001). Las tres restantes tienen limitada su distribución a las zonas áridas sudorientales de la Península Ibérica (provincias de Alicante, Murcia, Almería y Granada) (Martínez Ortega y col., 1982; Martínez Ortega, 1986; Morillas-Márquez y col., 1982; Rioux y col., 1974).

Con respecto a *P. longicuspis*, Morillas-Márquez y col. (1991) señalan la incertidumbre de la validez de esta especie al encontrar ejemplares machos intermedios con *P. perniciosus*, en base a la morfología de las valvas penianas, así como la ausencia de ejemplares hembras de esta especie de la provincia de Almería. Por ello, señalan la posibilidad que se trate de una única especie e indican la necesidad de utilizar otras técnicas de estudio,

además de la diferenciación morfológica. Collantes y Martínez-Ortega (1996; 1997) llegan a la misma conclusión cuando realizan otra serie de estudios biométricos. Estudios posteriores -morfológicos, enzimáticos y moleculares- confirman la hipótesis de los autores mencionados y señalan la necesidad de más estudios para comprobar la validez de los hallazgos de *P. longicuspis* en España (Benabdennbi y col., 1999; Martín-Sánchez y col., 2000). Posteriormente, Pesson y col. (2004) confirman que los tipos morfológicos *P. longicuspis* presentes en el sur de la Península Ibérica se tratan en realidad de *P. perniciosus*, por lo *P. longicuspis* estaría ausente de España.

P. mascittii, es una especie de distribución transpirenaica, septentrional, y ha sido citada únicamente en el noreste peninsular (zonas de Camprodón-Gerona y Montseny-Barcelona) (Rioux y col., 1984).

Por último, *P. riouxi* es una especie que ha sido descrita más recientemente a partir de ejemplares procedentes de Marruecos, Túnez y España, concretamente de tres ejemplares machos capturados en la provincia de Granada (Depaquit y col., 1998). Se trata de una especie de morfología muy similar a *P. chabaudi*, por lo que algunos de los ejemplares que fueron identificados en el sur de España como *P. chabaudi* podrían pertenecer en realidad a *P. riouxi*.

Es por ello que no es de extrañar la ausencia de todas estas especies en las 6 localidades del Priorat objeto de nuestro estudio.

La fauna de flebotomos del Priorat está constituida por aquellas especies que presentan una distribución geográfica más amplia en la Península Ibérica. Una de ellas, *P. papatasi*, es una especie con afinidades bioclimáticas áridas que se encuentra en toda la zona mesógena de la región Paleártica; *P. sergenti* prefiere zonas semiáridas y áridas de la región mediterránea; *P. perniciosus* y *S. minuta*, las especies más ubiqüistas, se localizan preferentemente en zonas semiáridas y subhúmedas y, por último, *P. ariasi* se localiza fundamentalmente en zonas más húmedas (Gállego y col., 1990; Gil Collado y col., 1981).

Todas las especies ya habían sido citadas con anterioridad en la comarca del Priorat (Fisa y col., 1999) y en otras zonas de Cataluña (Gállego y col., 1990)

El riesgo de transmisión de la leishmaniosis está determinado, entre otros factores, por el papel vectorial de las diferentes especies de flebotomos presentes en la zona. Así, *P. sergenti* transmite *Leishmania tropica*; *P. papatasi* transmite *L. major*; *P. longicuspis*, *P.*

langeroni, *P. perniciosus* y *P. ariasi* vehiculan *L. infantum*. *P. alexandri* y *P. chabaudi* no son vectoras y *S. minuta* sólo es vectora de *Sauroleishmania* en reptiles. Por lo tanto, en España, donde la especie de *Leishmania* autóctona identificada hasta el momento es exclusivamente *L. infantum*, la distribución de la leishmaniosis se podrá dar en aquellas zonas en que estén presentes *P. longicuspis*, *P. perniciosus*, *P. langeroni* y *P. ariasi*. Como ya se ha visto, tan sólo *P. perniciosus* y *P. ariasi* han sido capturadas hasta el momento en Cataluña y en la comarca del Priorat.

IV.2.1.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO

A través del análisis cuantitativo, se observa que el porcentaje de hembras capturadas, por el método de papeles adhesivos, es siempre inferior al de los machos para todas las especies del género *Phlebotomus* (ratio 1/3). El caso contrario ocurre con *S. minuta*, especie para la que el porcentaje de hembras es superior al de los machos (ratio 2/1).

Estos resultados demuestran por un lado que los mechinales y agujeros de los muros de contención, donde se colocan los papeles adhesivos, son los lugares de reposo de los machos del género *Phlebotomus* y el lugar no solo de reposo sino también de reproducción y alimentación de *S. minuta*, especie netamente herpetófila (Rioux y col., 1967; Maroli y col., 1987). En la Península Ibérica se encuentra la lagartija *Podarcis hispanica*, especie eminentemente fisurícola (Arnold y Burton, 1982), a partir de la cual las hembras de *S. minuta* pueden alimentarse cuando se encuentra en los mechinales mencionados. Por el contrario, para las hembras de las especies del género *Phlebotomus* estos mechinales no constituyen el lugar ideal para encontrar los mamíferos a partir de los cuales podrá alimentarse. Las especies de este género, concretamente las especies vectoras, presentan un comportamiento trófico oportunista, pudiendo alimentarse de sangre de una gran variedad de mamíferos que se encuentran próximos (humanos, perros, gatos, caballos, cabras, ovejas,...) (Bongiorno y col., 2003; Colmenares y col., 1995; Guy y col., 1984).

Los resultados obtenidos son comparables, al utilizar este tipo de trampas, con los obtenidos por otros investigadores en distintos focos de leishmaniosis de España (Tabla 203).

Procedencia	<i>P. pn.</i>	<i>P. ar.</i>	<i>P. s.</i>	<i>P. pp.</i>	<i>S. m.</i>	Referencia
Priorat	25,4	23	18,3	31,2	63,2	Presente Memoria
Torroja	23,5	20,7	22,2	0	62,8	Presente Memoria
Marçà	34,6	56,1	100	0	51,6	Presente Memoria
Pradell de la Teixeta	38,6	50,5	100	0	71,3	Presente Memoria
Cornudella del Montsant	45	44,9	0	0	56,8	Presente Memoria
Ulldemolins	30,2	13,6	0	0	50,9	Presente Memoria
Margalef	10	10	21,8	35	59,1	Presente Memoria
Priorat	13,1	22,2	8,3	14,2	67,5	Fisa (1992)
Pradell de la Teixeta	29,2	0	-	-	72,7	Gállego y col. (1991)
Pradell de la Teixeta	13,8	0	-	-	78,0	Marrugat i Fontanals (1992)
Baix Llobregat	8,0	8,0	50,0	-	47,8	Mezquida López (1990)
Montserrat y alrededores	9,5	12,3	25,0	-	52,2	Rovira i Hernández (1990)
Barcelona	10,0	15,0	-	-	53,0	Botet y col (1989)
Barcelona, ciudad	32,0	16,0	-	-	57,0	Botet (1991)
Camprodón y Montseny	10,6	9,7	4,0	-	65,5	Rioux y col. (1983)
Lérida	9,7	11,9	9,7	21,1	43,7	Gállego y col. (1990)
Zaragoza	26,1	7,1	20,0	36,1	45,1	Lucientes-Curdi y col. (1988)
Comunidad de Madrid	4,2	4,1	9,4	13,7	65,3	Conega Gallego (1994)
Salamanca	10,9	4,4	0	-	67,0	Encinas Grandes y col. (1988)
Murcia	4,9	4,8	5,2	24,0	83,7	Martínez Ortega y col. (1991)
Granada						Wolf (1996)
Murcia, Alicante, Almería	4,0	4,2	11,6	16,5	57,5	Martínez Ortega (1986) ¹
Murcia y Alicante	6,8	6	16	16,1	61,2	Romera Lozano (1996)
Almería	9,2	10,3	16,4	16,6	41,6	Sanchís Marín y col. (1986) ²
Granada	11,0	8,7	23,4	16,1	41,6	Morillas Márquez y col. (1983)
Mallorca	9,1	-	12,0	-	51,6	LLadó Villalonga y Rotger Sureda (1990)
Menorca, isla	6,9	-	10,1	-	48,7	Seguí (1991)
<i>P. pn.</i> : <i>P. perniciosus</i>	<i>P. ar.</i> : <i>P. ariasi</i>	<i>P. s.</i> : <i>P. sergenti</i>	<i>P. pp.</i> : <i>P. papatasi</i>	<i>S. m.</i> : <i>S. minuta</i>		

¹: utiliza preferentemente papeles adhesivos, pero también trampas luminosas para la captura de flebotomos vivos

²: utiliza como trampas papeles adhesivos, con y sin luz

Tabla 203.- Datos comparativos de la proporción de hembras de flebotomos en distintas zonas de España (método de captura: PA)

El número de papeles colocados en el presente estudio ha variado en los diferentes años, capturándose más especímenes aquellos años en que el número de papeles colocado era superior. Sin embargo, cuando se estudia la abundancia de cada una de las especies capturadas en los distintos años de estudio, se observa que no existen variaciones remarcables. Dicha abundancia no ha variado según el año de captura de los flebotomos, el número de trampas empleadas o la periodicidad con que se efectuó el trapeo.

Al comparar la abundancia de las distintas especies capturadas se observa que aquellas más ubiqüistas, *S. minuta* y *P. perniciosus*, son las que se presentan con una mayor abundancia, mientras que las menos ubiqüistas, *P. sergenti* y *P. papatasi* se presentan con una abundancia muy baja.

Estos resultados, en general, son comparables a los obtenidos en otros focos de leishmaniosis por otros autores (Tabla 204). Tan sólo en las Islas Canarias, zona no endémica de leishmaniosis, la abundancia de *P. perniciosus* y *S. minuta* es inferior a la de otras especies de flebotomos, *P. fortunatorum* y *S. fallax*, la primera de ellas endémica de las islas y la segunda presente en el norte de África y no capturada hasta la fecha en la Península Ibérica (datos no reflejados en la tabla).

Procedencia	<i>P.pn.</i>	<i>P.ar.</i>	<i>P.s.</i>	<i>P.pp.</i>	<i>S.m.</i>	Nº	Ref.
Torroja	42,1	7,3	0,1	0	50,4	14312	Presente memoria
Marçà	24,5	1,6	0	0	73,9	6277	Presente memoria
Pradell	7,5	1,1	0	0	91,4	9725	Presente memoria
Cornudella	48,5	15,9	0	0	35,5	1061	Presente memoria
Ulldemolins	36,1	14,4	0	0	49,5	972	Presente memoria
Margalef	27,1	5,1	1,5	2	64,3	5896	Presente memoria
Priorat	16,9	3,0	0,3	0,2	79,7	4542	Fisa (1992)
Pradell de la Teixeta	2,3	0,1	-	-	97,6	1026	Gállego y col. (1991)
Pradell de la Teixeta	6,1	0,5	-	-	93,4	3002	Gállego y col. (1993)
Cataluña	11,9	7,0	1,6	-	79,5	13555	Corachan y col. (1987)
Baix Llobregat	9,7	1,1	0,04	-	89,1	4486	Mezquida López (1990)
Montserrat y alrededores	19,6	5,6	0,7	-	74,1	2190	Rovira i Hernandez (1990)
Barcelona	13,4	0,2	-	-	86,4	5676	Botet y col. (1989)
Barcelona, ciudad	10,0	1,0	-	-	-	18133	Botet (1991)
Camprodón y Montseny	4,2	5,0	1,1	-	89,5	4482	Rioux y col. (1983)
Lérida	23,0	17,4	2,8	1,6	52,8	5596	Gállego y col. (1990)
Zaragoza	16,3	0,1	0,02	0,4	-	19665	Lucientes (1986)
Comunidad de Madrid	44,7	0,7	2,6	1,0	0,2	31161	Conesa (1994)
Salamanca	42,9	11,0	0,1	-	45,9	3269	Encinas y col. (1988)
Castellón	8	0,2	0,3	0,2	91,3	2267	Arnedo Pena y col., 1994
Murcia	12,8	6,6	51,9	3,9	0,5	632	Martínez Ortega (1984) ¹
Murcia, Alicante, Almería	39,0	5,7	13,0	12,0	4,5	15700	Martínez Ortega (1986)
Murcia y Alicante	18,9	5,2	15,8	7,7	51,8	34741	Romera Lozano (1996)
Almería	30,0	2,2	3,3	7,3	56,4	20760	Sanchís Marín y col. (1986) ²
Granada	25,5	8,4	1,0	0,2	64,8	14191	Morillas Márquez y col. (1983)
Alpujarras (Granada)	15,5	2,5	0,95	0,45	80,57	32883	Wolf (1996)
Mallorca	24,0	-	1,3	-	74,7	1957	Lladó y Rotger (1990)
Menorca	19,6	-	5,4	-	75,0	3851	Seguí (1991)
Menorca, isla	28,6	-	2,1	69,3	-	-	Seguí (1991)
Tenerife	0,3	-	4,0	-	13,9	303	Martínez Ortega y col. (1988)

P.pn.: *P. perniciosus*

P. ar.: *P. ariasi*

P.s.: *P. sergenti*

P.pp.: *P. papatasi*

S.m.: *S. minuta*

Nº: nº de flebotomos capturados

1: utiliza preferentemente PA, pero también TL (CDC) para la captura de flebotomos vivos

2: utiliza como trampas PA con y sin luz

Tabla 204.- Datos comparativos de la abundancia (%) de flebotomos en distintas zonas de España (método de captura: PA)

Las especies capturadas con mayor frecuencia son *P. perniciosus*, *P. ariasi* y *S. minuta*, respectivamente, se han comportado como especies muy comunes, independientemente del año de estudio. La especie menos ubiquista, *P. papatasi* se comporta como especie ausente o rara, dependiendo del año de captura. Las dos especies vectoras de la leishmaniosis, *P. ariasi* y *P. perniciosus*, se han capturado en la totalidad de los biotopos prospectados (frecuencia 100%). Ello es debido a que se ha muestreado de una forma muy intensa, dado que se han efectuado capturas periódicas quincenales para el estudio del periodo de actividad y fenología en los años 1991 y 1992.

Los resultados obtenidos, indican la conveniencia de realizar estudios que abarquen un gran número de estaciones, durante varios años y con un número importante de trampas adhesivas, al menos para el hallazgo de las especies raras.

Teniendo en cuenta que la densidad está relacionada con el número de flebotomos capturados, la especie que presenta una mayor densidad es *S. minuta*, debido a que los lugares de captura constituyen sus lugares de reposo como ya se ha comentado. En cuanto a la densidad de las especies vectoras, ésta ha sido bastante diferente y superior para *P. perniciosus* (11,4 ejem./m²) que para *P. ariasi* (1,9 ejem./m²).

Según Rioux y col. (1968), la única presencia de una especie vectora de flebotomo en una zona geográfica no significa que dicha especie esté implicada en la transmisión de la leishmaniosis en esa zona, ya que se han encontrado zonas libres de leishmaniosis en presencia de flebotomos. La distribución de la leishmaniosis está influenciada también por la densidad del vector y por su periodo de actividad.

Rioux y col. (1977) indican, tras realizar un estudio a lo largo de todo el periodo de actividad de los flebotomos, que en la región de las Cevennes, donde la especie más abundante es *P. ariasi*, la leishmaniosis canina se presenta en aquellas zonas en que ésta especie presenta una densidad mínima de 5 ejem./m², no incrementándose la prevalencia de la leishmaniosis cuando la densidad supera los 20 ejem./m². Si estos resultados fueran extrapolables a nuestro estudio, *P. ariasi* no debería ser considerado como vector de la leishmaniosis canina en la región del Priorat. Sin embargo, los estudios de Rioux y col (1986) y Guilvard y col. (1996), quienes aíslan *L. infantum* de *P. ariasi* en la zona, contradicen la hipótesis anterior. *P. perniciosus*, en cambio, presenta una densidad suficiente para poder ser considerada vector en la región del Priorat, tal y como ha sido probado en los trabajos mencionados.

Las otras dos especies restantes, *P. sergenti* y *P. papatasi*, son capturadas, con una densidad insignificante. Ambas, al igual que *S. minuta*, no juegan ningún papel en la transmisión de *L. infantum*.

Cuando se trata de comparar los resultados de la densidad de los flebotomos obtenidos por diferentes autores hay que tener precaución, dado que algunos de ellos sólo tienen en cuenta la superficie de una cara de la trampa de papel, al contrario de lo que se ha utilizado en esta memoria. Por otro lado, la forma en que se calcula la densidad de los flebotomos no está siempre reflejada en los trabajos publicados. Nosotros hemos calculado la superficie teniendo en cuenta las dos caras de la trampa de papel impregnada en aceite de ricino, por cuanto ambas son adhesivas y se ha observado la presencia de flebotomos adheridos. También la época en que se efectúa la captura de los flebotomos influye en la densidad con que se encuentran, ya que su curva de densidad varía a lo largo del periodo de actividad.

Las densidades obtenidas para todas las especies capturadas son similares a las obtenidas en otras zonas de España como Lérida y Zaragoza, superiores a las obtenidas en distintas zonas de la provincia de Barcelona (Baix Llobregat, Montserrat, Collserola) e inferiores a las de Granada y Salamanca (Tabla 205). En general, se observa que de norte a sur se incrementa no sólo la riqueza cualitativa de las especies de flebotomos, sino también su número.

A pesar de que el número de estaciones prospectadas sea inferior (47) al de las estudiadas por Fisa (1992) (64 estaciones), dado que en nuestro caso las estaciones estaban localizadas tan sólo en 6 localidades del Priorat, frente a la totalidad de la comarca que estudió Fisa, y a que el tiempo de trampeo ha sido diferente, transecto puntual en el caso de Fisa y capturas periódicas en nuestro caso, la densidad es muy similar para las 4 especies de flebotomos capturadas. Tan sólo *S. minuta* se captura con una densidad muy superior en el trabajo de Fisa al compararlo con los resultados obtenidos en el presente estudio. Así pues, ni la riqueza específica ni la densidad de los flebotomos, especialmente de las especies vectoras ha variado al transcurrir unos 8 años.

Procedencia	<i>P.pn</i>	<i>P.ar.</i>	<i>P.s.</i>	<i>P.pp.</i>	<i>S.m.</i>	Referencia
Priorat	11,4	1,9	0,2	0,1	29	Presente memoria
Priorat	11,9	2,1	0,2	0,1	55,9	Fisa (1992)*
Baix Llobregat	4,8	0,6	0,02	-	44,6	Mezquida López (1990)*
Montserrat y alrededores	4,5	1,3	0,2	-	16,9	Rovira i Hernández (1990)*
Barcelona y Sierra de Collcerola	5,1	0,6	-	-	45,2	Botet (1991)
Camprodón y Montseny	1,9	2,3	0,5	-	11,1	Rioux y col. (1983)
Lérida	11,1	7,6	1,2	0,7	23,1	Gállego y col. (1990)*
Zaragoza	14,6	0,4	0,02	0,2	63,7	Lucientes Curdi (1986)
Comunidad de Madrid						Conesa (1994)
Salamanca	77,2	19,9	0,1	-	82,6	Encinas Grandes y col. (1988)
Murcia, Alicante, Almería						Martínez Ortega (1986)
Granada	35,2	11,5	1,3	0,3	89,4	Morillas Márquez (1982)
Granada						Wolff
Mallorca						Lladó y Rotger (1990)
Menorca	7,5	-	2,1	-	28,5	Seguí (1991)*

P.pn.: *P. perniciosus*

P.ar.: *P. ariasi*

P.s.: *P. sergenti*

P.pp.: *P. papatasi*

S.m.: *S. minuta*

* Efectúan el cálculo de la densidad teniendo en cuenta sólo una cara del papel adhesivo. Se han modificado los resultados de acuerdo a la fórmula aplicada en el presente trabajo

Tabla 205.- Datos comparativos de la densidad de flebotomos en distintas zonas de la Península Ibérica (método de captura: PA)

Si tenemos en cuenta la densidad obtenida a lo largo de los diferentes años de estudio, no se observan diferencias muy marcadas para ninguna de las especies de *Phlebotomus* aisladas. En cambio, en el caso de *S. minuta* se aprecia un incremento muy marcado de la densidad en los años 1996 y 1997. En estos dos años los papeles adhesivos se colocaron exclusivamente en tres fechas (Julio, Agosto y Septiembre), todas ellas coincidiendo con el periodo de actividad de los flebotomos, mientras que en los años 1991 y 1992 las trampas se colocaron quincenalmente y desde Marzo y Abril respectivamente hasta Diciembre en ambos años. Así, en 1991 y 1992 obtuvimos capturas negativas tanto al principio como a finales del estudio, lo que hace disminuir la densidad, mientras que en los años 1996 y 1997 no obtuvimos ninguna captura negativa. Ello, incide especialmente en la especie *S. minuta*, para la que los mechinales en que se colocan dichas trampas adhesivas son los lugares de reposo y de alimentación. El ligero incremento que se observa, para todas las especies, en la densidad del año 1992 con respecto al año 1991, ambos años en los que se hizo una captura periódica quincenal, podría deberse al hecho que en el año 1992 las trampas adhesivas empezaron a colocarse mas tardíamente, coincidiendo con la fecha que en el año 1991 ya se detectaron los primeros flebotomos, y se acabó el trampeo mas precozmente que en el año 1991.

No se ha observado diferencia alguna en la diversidad de flebotomos en las distintas zonas de endemicidad, estando las 5 especies detectadas presentes en todas ellas. Ello no es de

extrañar, ya que Rioux y col. (1986) ya señalan la presencia de *P. ariasi* en zonas del sur de Francia indemnes de leishmaniosis canina.

El número de *P. perniciosus* y *P. ariasi* capturado ha sido mucho mayor en la zona de alta endemia (8736), menor en la zona de baja endemia (2594) y mucho menor en la zona de media endemia (1518). Estos resultados se han observado también con respecto a la densidad de las especies vectoras, (Tabla 206, Figura 66). Resulta sorprendente el hecho de que no se observe una disminución gradual en la densidad de los vectores al disminuir el grado de endemividad ya que era de esperar que la densidad de la zona de media endemia fuera superior a la de la zona de baja endemia. Entre las razones que pueden justificar este resultado tendríamos que en la zona de media endemia no llegamos a encontrar los lugares apropiados para su captura.

	Alta Endemia			Media Endemia			Baja Endemia		
	A	F	D	A	F	D	A	F	D
<i>P. perniciosus</i>	36,7	100	21,6	11,5	100	4,3	28,4	100	5,5
<i>P. ariasi</i>	5,6	100	3,3	2,5	100	0,9	6,4	81,8	1,2
<i>P. sergenti</i>	0,1	40	<0,1	<0,1	12,5	<0,1	1,3	27,3	0,2
<i>P. papatasi</i>	<0,1	20	<0,1	<0,1	12,5	<0,1	1,7	27,3	0,3
<i>S. minuta</i>	57,6	100	33,8	85,9	100	31,8	62,2	72,7	12,1
Total			58,8			37			19,5

Tabla 206.- Comparación de la abundancia (A), frecuencia (F) y densidad en las zonas de alta, media y baja endemia

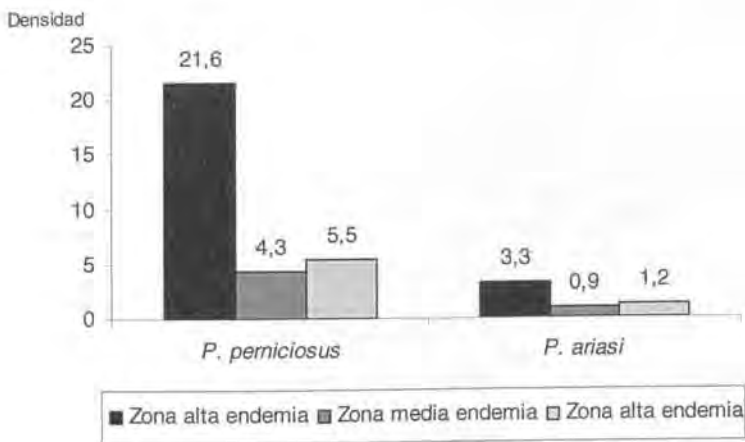


Figura 66.- densidad de las especies vectoras según las zonas de endemia

Al tratar los resultados según los distintos años de captura, se observa que estos resultados no esperados se dan en los años 1991 y 1992, mientras que en los años 1996 y 1997 sí que se produce una disminución gradual de la densidad con el grado de endemividad (Tabla 207). Ello podría deberse a que en los años 91 y 92 las trampas adhesivas fueron colocadas casi exclusivamente en el núcleo urbano en las localidades de media endemia (Pradell y Cornudella); en cambio, y al observarse que la leishmaniosis canina se presentaba fundamentalmente en zona rural, en los años 96 y 97 se colocaron papeles adhesivos en biotopos situados en estas zonas.

	ZAE			ZME			ZBE		
	PN	AR	Total	PN	AR	Total	PN	AR	Total
1991	15,8	1,9	17,7	2,1	0,8	2,9	6,2	1,2	7,3
1992	24,3	4,8	29,1	3,2	1	4,3	5,8	1,1	6,9
1996	20,3	2,2	22,5	7	1,2	8,2	5,1	0,5	5,6
1997	30,8	3,2	33,9	12,5	1,2	13,8	3,7	1,9	5,6
Total	21,6	3,3	24,9	4,3	0,9	5,2	5,5	1,2	6,8

ZAE: zona de alta endemia ZME: zona de media endemia ZBE: zona de baja endemia

PN: *P. perniciosus* AR: *P. ariasi*

Tabla 207.- Densidad de las especies vectoras en los diferentes años de estudio según las zonas de endemividad

La densidad mínima indicada por Rioux y col.,(1977), de 5 ejem/m², para que pueda tener lugar transmisión de la leishmaniosis canina en una zona donde está presente *P. ariasi*, se alcanza por las dos especies vectoras en todas las zonas al menos en algún momento del estudio.

La mayor abundancia de *P. sergenti* y *P. papatasi* en la zona de baja endemia (*P. sergenti* (ZAE: 0,1, ZME: <0,1; ZBE: 1,3 y *P. papatasi* ZAE:<0,1; ZME: <0,1; ZBE: 1,7) podría ser debido a que ambas especies se han capturado principalmente en Margalef, localidad situada en la zona de baja endemia y con influencia de clima continental, más seco.

Las cinco especies capturadas en el Priorat se han encontrado en la zona suburbana y rural mientras que en la zona urbana sólo se han capturado cuatro de las cinco especies, estando ausente *P. papatasi*. Esta especie ha sido citada en numerosas ocasiones como una especie ligada a las construcciones humanas (Janini y col, 1995). Sin embargo, también ha sido capturada en cuevas no visitadas por el hombre y lejos de los hábitats humanos (Martínez Ortega y col., 1982) y en madrigueras de roedores, reptiles y carnívoros (Javadian y col.,

1977, Sukkar y col., 1982). En nuestro caso, *P. papatasi* se ha capturado casi exclusivamente en la localidad de Margalef, en unas cuevas situadas en el exterior de la localidad. Margalef se encuentra situada en una zona bajo la influencia de clima continental, seco, idóneo para la presencia de *P. papatasi*.

Se ha observado una clara diferencia en el número de ejemplares de las especies vectoras capturados, según fuera zona urbana, suburbana o rural, detectándose el mayor número en zona suburbana (8271), seguido de zona rural (3824) y, en un número muy inferior, en zona urbana (753). Esta distribución se presenta también al comparar los resultados de la densidad (Tabla 208, Figura 67).

	Urbana			Suburbana			Rural		
	A	F	D	A	F	D	A	F	D
<i>P. perniciosus</i>	45,1	100	1,9	35,2	100	15,6	18,7	100	12,7
<i>P. ariasi</i>	13,9	83,3	0,6	6,3	100	2,8	2,5	91,7	1,7
<i>P. sergenti</i>	1	16,7	<0,1	0,1	36,4	<0,1	0,4	25	0,3
<i>P. papatasi</i>	0	16,7	0	<0,1	18,2	<0,1	0,7	25	0,5
<i>S. minuta</i>	40	100	1,7	58,4	81,8	25,9	77,6	91,7	52,7
Total			4,3			44,4			67,9

Tabla 208.- Comparación de la abundancia (A), frecuencia (F) y D en las zonas urbana, suburbana y rural

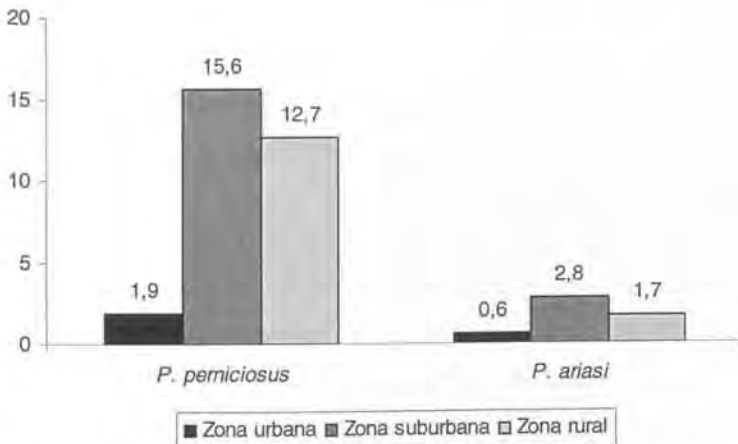


Figura 67.- Densidad total de las especies vectoras según las zonas: urbana, suburbana y rural

La gran diferencia observada entre la densidad de las especies vectoras según la zona de procedencia, urbana y no urbana, se ha mantenido a lo largo de los 4 años de estudio

(Tabla 209). Las diferencias de densidad entre zona suburbana y zona rural no son muy marcadas, siendo ligeramente superior en la zona suburbana, donde además de un ambiente en el que puedan encontrar los lugares donde efectuar la puesta de huevos y la evolución de las fases juveniles, tienen a su disposición animales domésticos que les pueden servir de fuente de alimentación. En la zona rural cabe suponer que hallarán las mismas condiciones favorables para su desarrollo, pudiendo incluir en su fuente de alimentación animales silvestres tales como el zorro. El carácter oportunista de *P. perniciosus* y *P. ariasi* con respecto a la ingesta sanguínea ha sido citado por de Colmenares y col. (1995), Guy y col. (1984), Killick-Kendrick y col (1977) y Bongiorno y col (2003).

	ZU			ZSU			ZR		
	PN	AR	Total	PN	AR	Total	PN	AR	Total
1991	1,2	0,4	1,6	12,8	1,6	14,5	9,3	1,8	11,1
1992	2,3	0,7	3	18,9	3,8	22,5	10	2	11,9
1996	2,9	1,2	4,1	12,5	1,6	14,1	16,5	0,7	17,3
1997	2,8	0,7	3,5	14,8	3,6	18,3	22,3	1,3	23,6
Total	1,9	0,6	2,5	15,6	2,8	18,3	12,7	1,7	14,4

ZAE: zona de alta endemia ZME: zona de media endemia ZBE: zona de baja endemia

PN: *P. perniciosus* AR: *P. ariasi*

Tabla 209.- Densidad de las especies vectoras en los diferentes años de estudio según las zonas de endemia

A excepción de la zona urbana, la especie más abundante ha sido *S. minuta*, seguida de *P. perniciosus*. *P. perniciosus* es la especie más abundante en la zona urbana.

Teniendo en cuenta las especies vectoras (Tabla 209), tan solo *P. perniciosus* obtendría una densidad mínima (5 ejem./m²) favorable para la transmisión. Esta densidad se alcanza tanto en la zona suburbana como en la rural. Los resultados obtenidos al observar la seroprevalencia de la leishmaniosis canina en la zona (8% en zona urbana y 18% en zona no urbana) y la densidad de los flebotomos vectores nos llevan a suponer que, al menos en el Priorat, la densidad mínima para que tenga lugar la transmisión de la leishmaniosis canina ha de ser inferior.

Las dos especies vectoras, *P. ariasi* y *P. perniciosus* han sido capturadas en las seis localidades estudiadas, mientras que *P. sergenti* y *P. papatasi* han estado ausentes en

Cornudella y Ulldemolins a lo largo de los 4 años de estudio. Fisa (1992) tampoco captura estas dos especies en Cornudella y Ulldemolins en un estudio previo efectuado el año 1988. Su ausencia a lo largo del periodo de actividad y en años consecutivos, y no en una fecha puntual, y también el que las trampas se hayan colocado tanto en zona urbana como rural hace suponer que dicha ausencia no sea debida al lugar donde se colocaron las trampas adhesivas. En general, la comarca del Priorat se encuentra en una zona de clima mesomediterráneo, a excepción de Margalef, con influencia de clima continental. Seguramente por ello, tanto *P. sergenti* como *P. papatasi* se han capturado fundamentalmente en esta localidad.

En todas las localidades estudiadas la especie vectora que hemos capturado con una mayor densidad ha sido *P. perniciosus*. El bajo número de ejemplares capturados de *P. ariasi* podría poner en duda su papel vectorial, tal como ya se ha comentado, al no alcanzar la densidad mínima citada por Rioux y col (1977) (5 ejem./m²). Tan sólo en Torroja alcanza las densidades mínimas señaladas para que exista la transmisión. El papel vectorial de *P. ariasi* en esta localidad ha sido demostrado en estudios llevados a cabo en los años 1986 (Rioux y col., 1986; Guilvard y col., 1996), no disponiendo de datos con respecto al índice de parasitación de las otras 5 localidades.

IV.2.1.3.- FENOLOGÍA

Los estudios fenológicos que se llevan a cabo sobre los flebotomos en zonas en que existen variaciones climáticas estacionales, como la que nos ocupa, se basan en el cálculo, a lo largo del periodo de actividad, de la densidad total de una especie determinada y del porcentaje de machos. El resultado del porcentaje de machos es indicativo del envejecimiento de las comunidades, ya que éstos eclosionan antes que las hembras y mueren, también, antes que ellas (Croset, 1969 y Croset y col., 1970). Por lo tanto un alto porcentaje de machos en un momento dado indica que acaba de comenzar la eclosión de los adultos de una generación, mientras que una proporción mayor de hembras es indicadora de que la emergencia de una población dada hace ya tiempo que se está produciendo. Esta relación nos permite, en principio, discernir el número de generaciones de los flebotomos que aparecen durante el periodo de actividad.

Se han observado distintos comportamientos en la fenología de los flebotomos y en el número de generaciones. Así, en el sur de Francia, *P. ariasi* presenta un único pico de

densidad poblacional, mientras que en los estudios llevados a cabo en distintos focos españoles (Granada, Zaragoza) presenta como mínimo dos picos (Lucientes Curdi y col., 1991; Morillas Márquez y col., 1983). En el caso de que se presente un único pico, se supone que existe una única generación de flebotomos resultante de la evolución de las larvas que permanecen en estado de diapausa de la población de flebotomos activa en el periodo estival anterior (larvas de invierno). En cambio, en aquellos lugares que presentan dos o más picos, se considera que existe más de una generación. La primera generación la constituyen los adultos provenientes de las larvas que han pasado el invierno en diapausa (larvas de invierno). Los adultos que emergen copulan y realizan las puestas que dan lugar a las sucesivas generaciones estivales-otoñales, con larvas de verano que, finalmente, vuelven a entrar en estado de diapausa.

En general, los picos de densidad y, en consecuencia, las generaciones de flebotomos se incrementan de norte a sur de su distribución geográfica. Sin embargo el comportamiento fenológico para una misma especie y en una misma área puede variar de un año a otro, tal y como observan en Italia Rossi y col. (2007). Por ello, el interés de realizar el estudio de la fenología en varios años sucesivos, tal y como se ha efectuado para la presente memoria.

Los datos obtenidos, conjuntamente con el estudio de la edad fisiológica de las hembras de los flebotomos, pueden ayudar, por otro lado, a efectuar una estimación del grado de envejecimiento de la población y de las épocas de riesgo de transmisión y, por lo tanto, de adquisición de la leishmaniosis.

Phlebotomus perniciosus

El periodo de actividad de esta especie no ha sido el mismo para las distintas localidades muestreadas ni para los distintos años de captura, variando desde unos 5 meses (Ulldemolins año 1991) hasta 8 meses (Margalef año 1991), siendo la media de unos 6-7 meses (Tabla 210). Las primeras capturas se producen en Abril-Junio y las últimas en Noviembre-Diciembre. Los resultados obtenidos indican que no es necesario efectuar capturas anteriores al mes de Abril en la comarca del Priorat en estudios que puedan llevarse a cabo en el futuro. No se observan grandes variaciones para una misma localidad dependiendo del año del estudio, pudiendo incrementarse el periodo de actividad como máximo en un mes o disminuir también en un mes.

Localidad	<i>P. perniciosus</i>	
	1991	1992
Torroja	7	6,5
Marçà	6	6,5
Cornudella	5,5	6
Pradell	7	7
Ulldemolins	5	6
Margalef	8	7

Tabla 210.- Periodo de actividad de actividad de *P. perniciosus*

La fenología de esta especie ha podido ser estudiada claramente en las localidades de Torroja, Marçà, Pradell y Margalef. En Cornudella y Ulldemolins, y dado el bajo número de ejemplares capturados, no se ha podido establecer su comportamiento fenológico en el primer año de estudio (Figura 68). Se han detectado diferencias en cuanto al número de generaciones (una o dos), dependiendo de la localidad de captura, y también del año de estudio. Así, en Torroja, Marçà y Pradell se observa la presencia de dos generaciones de flebotomos, con curvas difásicas, tanto en el año 1991 como en el año 1992. En cambio, en Margalef se obtiene una curva unimodal durante el primer año, mientras que ésta es bifásica el segundo año. Lucientes y col. (1991) encuentran también un comportamiento diferente para este especie en Aragón, siendo de tipo monofásico en la región del norte (Pirineos Centrales) que en el resto de las zonas estudiadas.

Se han obtenido diferencias también, y para una misma localidad, en la época en que aparecen los picos de máxima densidad poblacional. Así, en la localidad de Torroja en el año 1991 el primer pico aparece hacia mediados de Julio y el segundo, superior, hacia principios de Octubre. En cambio, en el año 1992, el primer pico, que es superior en este caso que el segundo, se detecta más precozmente, hacia finales de Junio, y el segundo hacia mediados de Septiembre.

Los resultados obtenidos indicarían que si bien no es necesario proceder a la captura de flebotomos en años distintos para establecer su periodo de actividad, en el caso de la fenología no es suficiente el efectuar un único año de estudio.

Pradell
 Marçà
 Ulldemolins
 Cornudella

Torroja
 Margalef

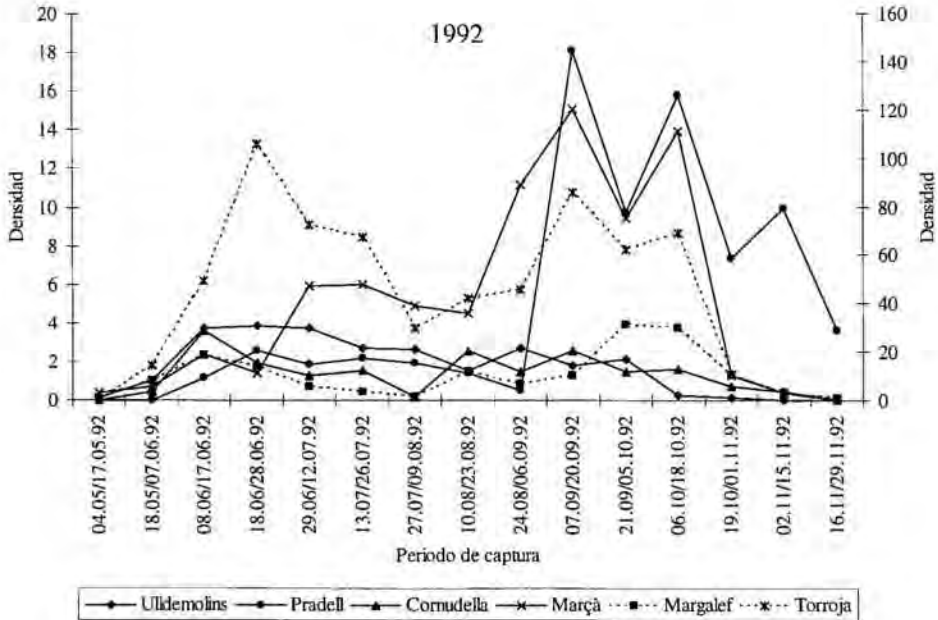
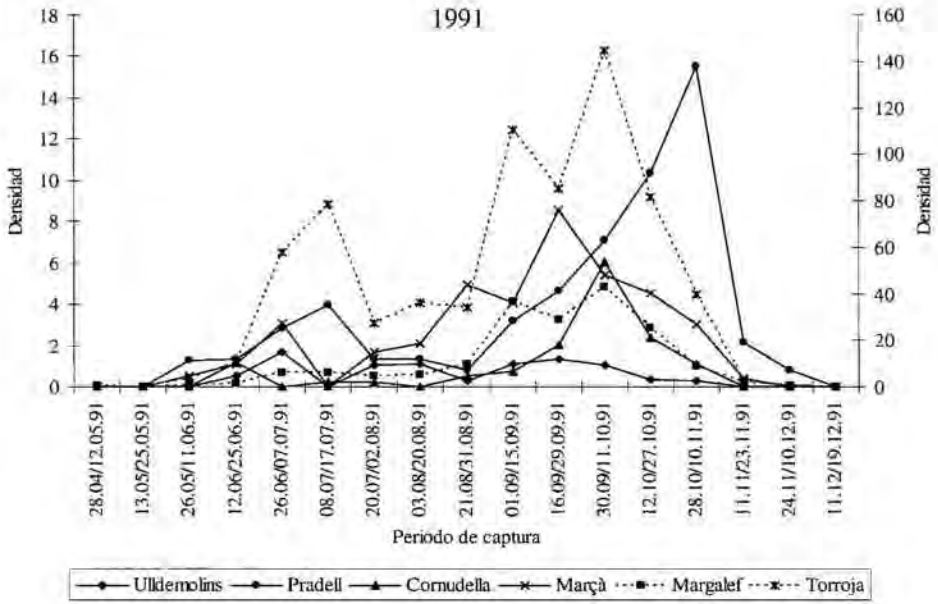


Figura 68.- Comparación de la actividad de *P. perniciosus* en las diferentes localidades de estudio, en los años 1991 y 1992

La actividad de *P. perniciosus* ha podido ser observada desde Marzo, dos meses antes que en nuestro caso, hasta Diciembre en el sur de la Península Ibérica (Martínez Ortega, 1986; Morillas Márquez, 1982).

En general, y en la Península Ibérica, su comportamiento fenológico es de tipo difásico, con dos máximos que coinciden con el final de la primavera-principios de verano (principios de Junio-Julio) y el otoño (mediados de Septiembre-October), estando separados por un mínimo durante la época en que se dan las temperaturas más elevadas (Botet y col., 1989; Lucientes, 1986; Martínez Ortega y Conesa Gallego, 1987; Morillas-Márquez y col., 1983; 1991; Sanchís-Marín y col, 1986; Seguí, 1991; Wolf, 1996). El mismo comportamiento ha presentado en Italia (Biocca y col., 1977). Sin embargo, en Francia y Portugal su periodo de actividad es más corto, esta especie presenta una curva unimodal, con el pico de densidad en los meses de Septiembre y Agosto, respectivamente (Croset, 1969; Pires, 1985; Rioux y col., 1967).

Phlebotomus ariasi

El periodo de actividad de *P. ariasi* ha variado entre 4 meses (Ulldemolins 1991 y 1992) y 7 meses (Pradell 1991 y Torroja y Margalef 1992) (Tabla 211), siendo, en general, un periodo más corto que el obtenido para *P. perniciosus*. Las primeras capturas se producen en Mayo-Junio y las últimas en Noviembre-Diciembre. Para esta especie se observa que el periodo de actividad puede variar considerablemente, hasta 2 meses, para una misma localidad entre un año y otro, tal y como se observa en Torroja, por lo que sería necesario efectuar capturas en años sucesivos para determinar de una forma más precisa su periodo de actividad.

Localidad	<i>P. ariasi</i>	
	1991	1992
Torroja	5	7
Marçà	4,5	6
Cornudella	5,5	6
Pradell	7	5,5
Ulldemolins	4	4
Margalef	6,5	7

Tabla 211.- Periodo de actividad de *Phlebotomus ariasi* a lo largos de los distintos años de estudio

La fenología de esta especie no ha podido ser estudiada en Ulldemolins dado el bajo número de ejemplares capturados. Se ha podido observar un diferente comportamiento fenológico (Figura 69), con una o más generaciones, que ha variado dependiendo de las localidades estudiadas y también para una misma localidad dependiendo del año de estudio (Margalef). Así, en Torroja, Marçà, Pradell y Cornudella se detectan siempre dos generaciones de *P. ariasi* mientras que en Margalef, el primer año la curva es unimodal y el segundo año bimodal, al igual que ocurre con *P. perniciosus*. Al comparar el pico de mayor densidad poblacional en las distintas localidades estudiadas, se observa que no se produce en la misma época. Sin embargo, y para una misma localidad, el pico de mayor densidad en poblaciones con más de una generación se presenta en la misma época en los dos años de estudio. El diferente comportamiento fenológico con una o más generaciones estivales se ha observado también en Aragón (Lucientes Curdi y col., 1991).

La actividad de esta especie ha podido ser observada durante todo el año en el sureste de la Península Ibérica (Martínez y Conesa, 1987).

En la Península Ibérica, *P. ariasi* presenta, en general, un comportamiento de tipo difásico, con dos máximos en la épocas templadas (Abril-Junio y Octubre) (Lucientes, 1986; Martínez-Ortega y Conesa, 1987; Morillas Márquez y col., 1983). Este comportamiento también se ha observado en la isla de Menorca (Seguí, 1991b). En nuestro caso, el primer pico se ha detectado en Junio-Julio y el segundo en Septiembre-Octubre-Noviembre, dependiendo de las localidades y/o los años de captura.

Sin embargo, en el sur de Francia (Cévennes) y en Portugal (Arrábida), su comportamiento es de tipo monofásico, con un máximo en el mes de Agosto (Pires, 1985; Rioux y col., 1970). Este comportamiento también ha sido observado en la provincia de Salamanca (Encinas y col., 1988) y en Cáceres (Rosado y col., 1995).

Pradell
Marçà
Ulldemolins
Cornudella

Torroja
Margalef

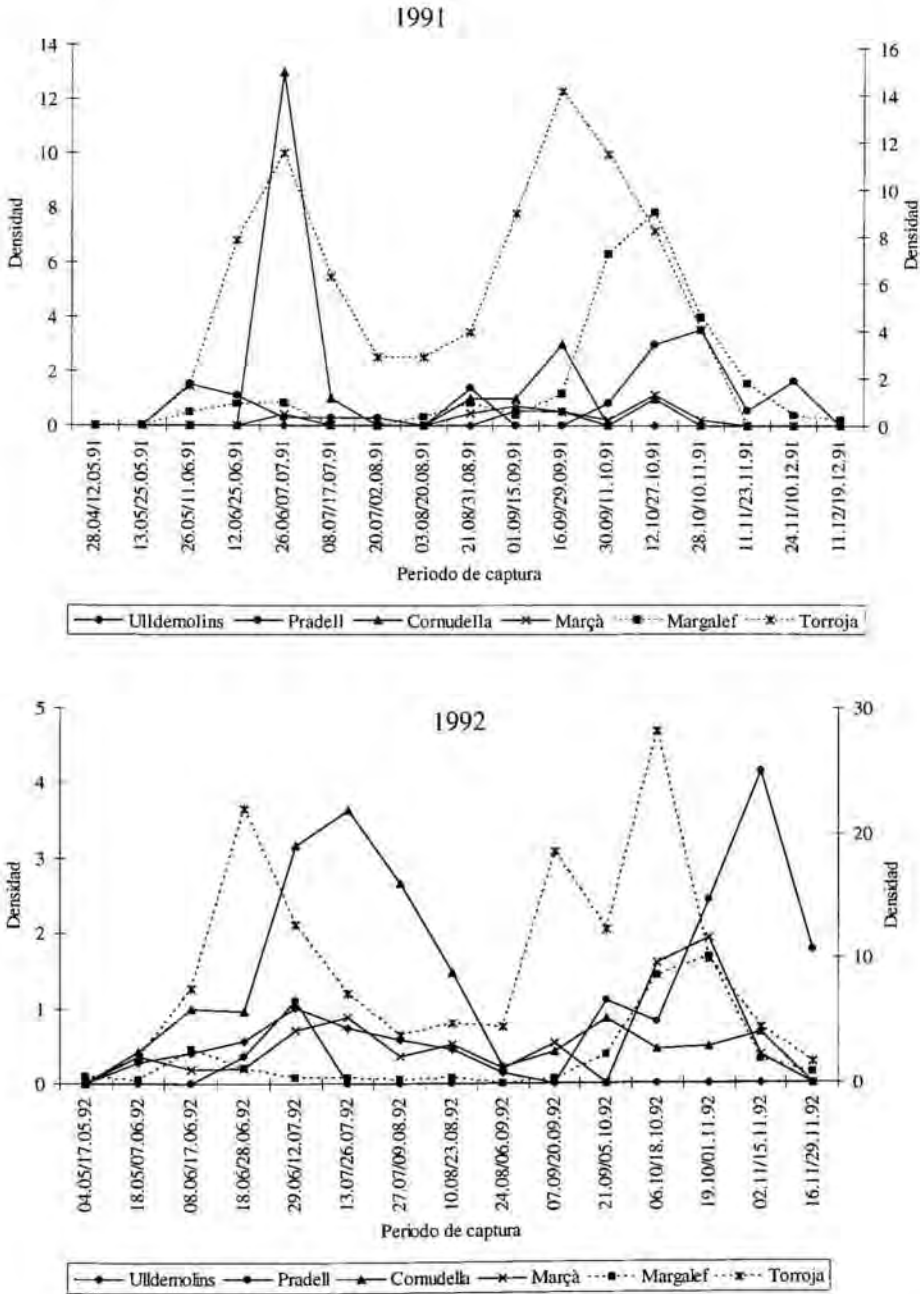


Figura 69.- Comparación de la actividad de *P. ariasi* en las diferentes localidades de estudio, en los años 1991 y 1992

La actividad, para las dos especies vectoras, *P. perniciosus* y *P. ariasi*, ha tenido lugar coincidiendo con amplio rango de temperaturas (T mín. de 1°C comprobar y T máx. de 35°C). Sin embargo, se ha visto afectada cuando se han registrado temperaturas máximas superiores a los 30°C, disminuyendo o no incrementando su densidad en la época canicular de los meses de verano.

La influencia negativa que tienen las condiciones termohigrométricas del verano sobre la actividad de estas especies, caracterizadas por una elevada temperatura y un descenso de la humedad relativa del aire, ya había sido observada en otras zonas de la Península Ibérica: Barcelona (Botet, 1991), sureste peninsular (Murcia, Alicante, Almería) (Martínez-Ortega y Conesa, 1987), y en Menorca (Seguí, 1991b).

Las curvas del porcentaje de machos obtenidos a lo largo del estudio no nos han permitido discernir de forma clara el número de generaciones estivales, al contrario de lo que ocurre en otras zonas de España. Ello es debido a que el porcentaje de machos ha sido elevado a lo largo de todo el estudio, sin que se observen unas fluctuaciones marcadas.

En los momentos en que se produce un descenso notable de la densidad de una población dada, para aquellas especies que tienen una curva difásica, no se observa la desaparición total de los flebotomos para volver a capturarse de forma repentina. Estos resultados, junto con la detección de un porcentaje similar de machos a lo largo del periodo de estudio, nos indicarían que la evolución de las larvas 4, tanto de aquellas que han permanecido en estado de diapausa durante el periodo invernal como de las que tienen su desarrollo durante el periodo estival, no tiene lugar de una forma uniforme y, por lo tanto, la eclosión de los adultos se produce de forma progresiva, dando lugar a una superposición de las dos generaciones.

El estudio de la edad fisiológica de las hembras, género responsable de la transmisión de la leishmaniosis, no puede ser efectuado con ejemplares muertos, tal como sucede en las capturas con las trampas adhesivas. Sin embargo, puede estudiarse el número de ejemplares saciados y/o hembras grávidas, indicador de la actividad hematófaga necesaria para que pueda tener lugar la transmisión de las leishmanias.

Se ha obtenido un total de 28,4% de hembras saciadas y/o grávidas, de las que el mayor porcentaje, corresponde a *P. perniciosus* (31,8%). No hemos podido encontrar otros trabajos en la literatura en los que se efectúe un estudio de este tipo, por lo que no podemos ofrecer datos comparativos. Los resultados obtenidos no nos permiten detectar

una clara estacionalidad del porcentaje de hembras saciadas y/o grávidas que pudieran indicarnos, a partir de los ejemplares capturados con trampas adhesivas, un periodo de mayor riesgo de transmisión de la leishmaniosis canina. Tan sólo podemos mencionar que se observa una ligera disminución al producirse el descenso generacional.

IV.2.2. – TRAMPAS DE LUZ (CDC)

IV.2.2.1- ANÁLISIS CUALITATIVO

No se han observado diferencias en la diversidad de flebotomos según las trampas fueran CDC o papeles adhesivos, capturándose las 5 especies encontradas en la comarca del Priorat (*P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. sergenti*, *P. papatasi* y *S. minuta*). Con las trampas de luz no se ha capturado tampoco *P. longicuspis*, *P. langeroni*, *P. mascittii*, *P. alexandri* ni *P. chabaudi*, por lo que cabe suponer que la ausencia de estas especies de la zona de estudio no ha estado influenciada por el tipo de trampa utilizada. Las posibles razones de su ausencia en la zona ya han sido comentadas.

IV.2.2.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO

Se han capturado un total de 2896 ejemplares, con una repartición de sexos menor para los machos que para las hembras (ratio 1/5), que se conserva para todas las especies, tanto del género *Phlebotomus* como para *S. minuta*. Es de destacar la marcadísima diferencia encontrada para *P. ariasi* (1/15) lo que nos indica el gran fototropismo positivo que presentan las hembras de esta especie.

Son pocos los trabajos publicados en España en que se utilicen las trampas luminosas para hacer estudios meramente corológicos. La mayoría de los investigadores utilizan las trampas tipo CDC cuando quieren realizar estudios bioquímicos o moleculares de poblaciones o cuando les interesa aislar las leishmanias de los vectores.

El análisis comparativo de nuestros resultados con los obtenidos por otros investigadores nos permiten observar una cierta uniformidad en el fototropismo positivo que presentan las hembras de *P. ariasi*, independientemente de su procedencia (Tabla 212). Tan solo en la región de Murcia y alrededores el porcentaje de hembras de esta especie es bajo

(Martínez Ortega y col., 1982; 1991). En cambio, no todas las poblaciones de *P. perniciosus* parecen presentar un mismo comportamiento. Así, en la comarca del Priorat y alrededores de Barcelona se capturan las hembras de esta especie en un elevado porcentaje, mientras que en otras zonas, como en Barcelona ciudad, Zaragoza, Menorca, etc., el porcentaje de hembras de *P. perniciosus* es bajo.

Procedencia	<i>P. pn.</i>	<i>P. ar.</i>	<i>P. s.</i>	<i>P. pp.</i>	<i>S. m.</i>	Referencia
Priorat	77	93,9	64,3	79,3	86,1	Presente Memoria
Torroja	79,7	92,9	85,7	0	82,5	Presente Memoria
Marçà	70,6	94,2	0	0	100	Presente Memoria
Pradell	85,5	98,5	0	0	88,8	Presente Memoria
Cornudella	89,1	96,3	0	0	100	Presente Memoria
Ulldemolins	57,3	94	0	0	100	Presente Memoria
Margalef	47	76,5	42,9	79,3	86,3	Presente Memoria
Torroja	53,7	65,6	33,3	-	40,1	*
Barcelona, ciudad	18,0	70,0	-	-	40,0	Botet, (1991); Gállego y col. (1992)
Zaragoza	13,5	-	-	16,7	44,5	Lucientes Curdi (1986)
Comunidad de Madrid	39,2	-	-	-	83,8	Conesa Gallego (1994)
Murcia	31,0	15,6	44,3	53,8	40,5	Martínez Ortega y col. (1991)
Murcia, Alicante, Almería	4,0	4,2	11,6	16,5	57,5	126
Alicante, Murcia	62,5	28,5	37,5	69,5	81,8	Martínez Ortega y col. (1982) ¹
Murcia y Alicante	28,5	17,4	45,5	54,9	29,2	Romera Lozano (1996)
Menorca, isla	32,0	-	-	-	31,0	Seguí (1991)

P.pn.: *P. perniciosus* *P. ar.*: *P. ariasi* *P.s.*: *P. sergenti* *P.pp.*: *P. papatasi* *S.m.*: *S. minuta*

*: datos de un estudio realizado en 1986 y no publicado (M. Gállego, *com. pers.*)

¹: utiliza preferentemente rampas luminosas para la captura de flebotomos vivos pero también cebo humano

Tabla 212.- Datos comparativos de la proporción de hembras de flebotomos (%) en distintas zonas de España (trampas luminosas)

La especie más abundante y que ha presentado un mayor número de ejemplares por trampa-noche ha sido *P. perniciosus*, sobre todo en lo que se refiere a los ejemplares machos. En general, con este tipo de trampas la mayor abundancia corresponde a *P. perniciosus* y a *P. ariasi*, disminuyendo la proporción de *S. minuta*. Sin embargo, en un estudio llevado a cabo en la ciudad de Barcelona (Botet, 1991; Gállego Berenguer y col., 1992) se refiere una mayor proporción de *P. ariasi* con respecto al total de la población (Tabla 213). Las diferencias observadas podrían ser debidas al mayor o menor fototropismo presentado por esta especie. *S. minuta* presenta, con este tipo de trampas, una abundancia y número de ejemplares por trampa-noche muy bajos. Los resultados indican que la luz no parece actuar como un mecanismo de atracción para esta especie.

Procedencia	<i>P.pn.</i>	<i>P.ar.</i>	<i>P.s.</i>	<i>P.pp.</i>	<i>S.m.</i>	Nº	Referencia
Torreja	65,9	28,9	0,4	0	4,8	1675	Presente memoria
Marçà	45,6	52,5	0	0	1,9	261	Presente memoria
Pradell	45,4	42,8	0	0	11,8	152	Presente memoria
Cornudella	49,9	49,3	0	0	0,8	385	Presente memoria
Ulldemolins	77,7	19,6	0	0	2,7	256	Presente memoria
Margalef	20,4	10,2	4,2	17,4	47,9	167	Presente memoria
Torreja	57,0	39,1	0,1	-	-	5326	*
Barcelona, ciudad	16,9	78,5	-	-	-	1315	Botet (1991)
Zaragoza	63,1	0,4	-	1,1	-	539	Lucientes (1986)
Comunidad de Madrid	71,8	-	-	-	2,0	142	Conesa (1994)
Murcia	21,8	6,9	63,4	4,3	1,1	4502	Martínez Ortega (1984)
Alicante, Murcia	65,3	5,5	4,2	2,8	3,9		Martínez Ortega y col. (1982) ¹
Menorca, isla	80,6	-	0,4	19,0	-		Seguí (1991)
Alpujarras (Granada)	95,68	1,28	0,87	1,41	0,73-	23972	Wolf (1996)
Murcia y Alicante	23,4	7,8	58	5,9	3,7	6430	Romera Lozano (1996)

P.pn.: *P. perniciosus*

P.ar.: *P. ariasi*

P.s.: *P. sergenti*

P.pp.: *P. papatasi*

S.m.: *S. minuta*

Nº: nº de flebotomos capturados

1: utiliza también cebo humano como método de captura

*: datos de un estudio realizado en 1986 y no publicado (M. Gállego, com. pers.)

Tabla 213.- Datos comparativos de la abundancia (%) de flebotomos en distintas zonas de España (trampas luminosas)

En un estudio realizado por Killick-Kendrick y col. (1985) observan que el poder atractivo de la luz hacia *P. ariasi* parece ser inferior a los 2 metros y que la captura es de aquellos ejemplares que pasan volando cerca de la trampa. Ya se ha comentado que los flebotomos no se desplazan grandes distancias, por lo que cabe suponer que los ejemplares capturados con las trampas de luz son aquellos que están a la búsqueda de animales para alimentarse o que se dirigen hacia sus lugares de reposo una vez alimentados.

Las 5 especies aisladas se han encontrado únicamente en la zona de baja endemia, debido a que en esta zona se encuentra la localidad de Margalef, única en que se ha hallado *P. papatasi*. *P. sergenti* se ha localizado en zona de alta y de baja endemia. Ninguna de estas dos especies tiene un papel vectorial para *L. infantum*.

Desde el punto de vista cualitativo y globalmente, no se han detectado diferencias en la presencia o ausencia de una de las dos especies vectoras, *P. ariasi* y *P. perniciosus*, por cuanto ambas han sido capturadas en las 3 zonas de endemia. Tan sólo han estado ausentes de una de las estaciones de captura, localizada en la zona urbana de Margalef. Sin embargo, sí que se han observado diferencias desde el punto de vista cuantitativo, concretamente en lo que se refiere al número de flebotomos/trampa-noche. A medida que

disminuye el grado de endemidad, disminuye el número de ejemplares/trampa-noche de ambas especies vectoras (Tabla 214, Figura 70).

	Alta Endemia (10 estaciones; 58 trampas CDC)			Media Endemia (7 estaciones; 47 trampas CDC)			Baja Endemia (10 estaciones; 44 trampas CDC)		
	A	F	T/N	A	F	T/N	A	F	T/N
<i>P. perniciosus</i>	63,2	100	21,1	48,6	100	5,5	55,1	90	5,3
<i>P. ariasi</i>	32	100	10,7	47,5	100	5,4	15,8	90	1,5
<i>P. sergenti</i>	0,4	10	0,1	0	0	0	1,6	40	0,2
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0	6,8	20	0,6
<i>S. minuta</i>	4,4	50	1,5	3,9	85,7	0,4	20,6	90	1,9
Total			33,4			11,4			9,6

Tabla 214.- Comparación de la abundancia (A), frecuencia (F) y número de ejemplares/trampa-noche (T/N) en las zonas de alta, media y baja endemia

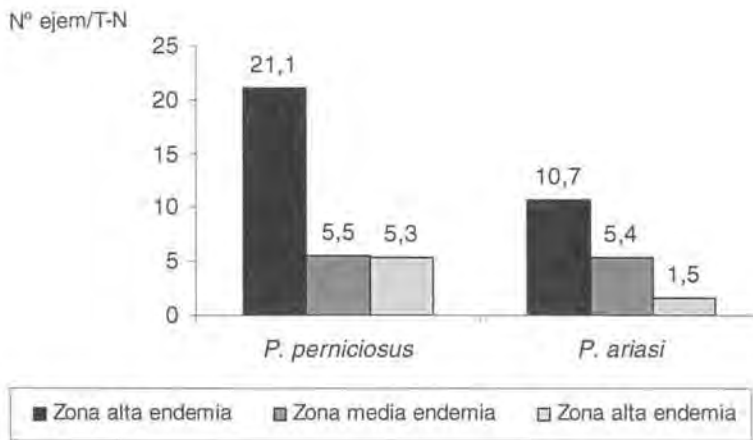


Figura 70.- Distribución de los flebotomos (número de ejemplares/trampa-noche) según las zonas de endemia (trampas de luz)

Tanto *P. ariasi* como *P. perniciosus* se capturan sea cual sea la zona prospectada (urbana, suburbana o rural) (Tabla 215, Figura 71), pero con diferencias marcadas respecto al número de ejemplares/trampa-noche, incrementándose el número a medida que la estación de captura se aleja de los núcleos urbanos.

	Urbana (6 estaciones; 31 trampas CDC)			Suburbana (7 estaciones; 46 trampas CDC)			Rural (14 estaciones; 72 trampas CDC)		
	A	F	T/N	A	F	T/N	A	F	T/N
<i>P. perniciosus</i>	44,3	83,3	2	44,8	100	4,4	63,1	100	20,2
<i>P. ariasi</i>	48,6	83,3	2,2	45,4	100	4,4	29	100	9,3
<i>P. sergenti</i>	1,4	33,3	<0,1	0,2	0	<0,1	0,5	21,4	0,1
<i>P. papatasi</i>	0	0	0	0	0	0	1,3	14,3	0,4
<i>S. minuta</i>	5,7	66,7	0,3	9,6	85,7	0,9	6,2	71,4	1,9
Total			4,5			9,8			32

Tabla 215.- Comparación de la abundancia (A), frecuencia (F) y número de ejemplares/trampa-noche (T/N) en las zonas urbana, suburbana y rural.

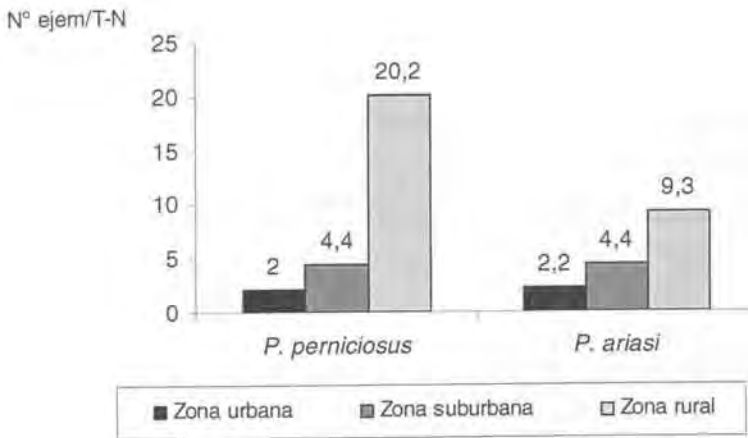


Figura 71.- Distribución de los flebotomos (número de ejemplares/trampa-noche) según la localización de las trampas (trampas de luz)

Las dos especies vectoras han estado únicamente ausentes de uno de los biotopos de captura, situado en la localidad de Margalef, de baja o nula endemia de la leishmaniosis canina. Se trata, además, de una estación localizada en zona urbana.

IV.2.2.3.- FENOLOGÍA

El periodo de actividad de las dos especies vectoras en las localidades estudiadas ha variado entre 2 y 4 meses, dependiendo de la especie y de la localidad de captura. En

general, y a excepción de Margalef, el periodo de actividad es mayor o menor en función del mayor o menor grado de endemidad de la leishmaniosis canina. Así, las dos localidades en que el periodo de actividad es mayor para ambas especies son Torroja y Marçà, ambas situadas en la zona de alta endemia mientras que en Ulldemolins, localizada en la zona de baja endemia, el periodo de actividad es el menor.

El comportamiento fenológico de las especies vectoras ha podido ser estudiado tan sólo en la localidad de Torroja, donde se ha capturado un número suficiente de ejemplares a lo largo del periodo de estudio. Sin embargo, debemos mencionar que con este tipo de trampas no nos ha sido posible detectar el momento en que se producen las primeras capturas ya que la puesta de las trampas tuvo que retrasarse debido a las inclemencias del tiempo. En la primera captura, realizada a mediados de Junio, se detecta el mayor número de ejemplares capturados por trampa noche para *P. ariasi* y un número importante de ejemplares de *P. perniciosus*. En general, el periodo de actividad ha sido superior para *P. perniciosus* que para *P. ariasi*. Ambas especies han sido capturadas desde el mes de Junio; sin embargo, su desaparición completa tan sólo se produce para *P. perniciosus*, mientras que en el último periodo en que se colocaron trampas luminosas todavía se capturó a *P. ariasi*. Ello es lógico dado que esta especie es más propia de zonas húmedas y puede resistir mejor las bajas temperaturas.

Se detectan claramente dos generaciones, la primera a principios de verano (pico de Junio) que sería la generación procedente de las larvas que entraron en diapausa el verano precedente y la segunda (pico de principios de Septiembre), resultante de la generación de ese mismo verano. El pico de mayor número de ejemplares/trampa-noche se ha detectado en el mismo periodo para las dos especies vectoras, durante el mes de Septiembre, capturándose siempre un mayor número de ejemplares de *P. perniciosus* que de *P. ariasi*. Las curvas obtenidas con respecto al porcentaje de machos, siempre muy bajo, no nos permiten establecer con claridad el número de generaciones anuales.

El incremento de la población grávida y/o saciada de hembras de *P. perniciosus* y *P. ariasi* coincide con el descenso de las poblaciones estivales, llegando a alcanzar el 60% de las hembras capturadas hacia finales del periodo de actividad para ambas especies. En este periodo, finales de Septiembre, tendría lugar un mayor riesgo de transmisión de las leishmanias por parte de los vectores.

IV.2.2.4.- EDAD FISIOLÓGICA

El estudio de la edad fisiológica de las hembras se ha podido realizar con el 90% de los ejemplares capturados, pertenecientes a las 5 especies encontradas, en la localidad de Torroja, dado que eran los que permanecían vivos en el momento de la captura. Las dos especies vectoras han representado aproximadamente el 90% del total de las disecciones, repartidas casi al 50% para cada una de ambas especies.

En un 20% de las hembras disecadas no se ha podido estudiar la edad fisiológica, dado que se trataba de hembras en un estado de gravidez avanzado, huevos en estado IV-V, y los ovarios se rompían, nada más empezar la disección, sin que se pudiera efectuar el estudio de los pedicelos de las ovariolas. Estas hembras son las clasificadas como hembras grávidas, y reflejan la actividad hematófaga de los flebotomos durante el periodo en que aparecen. Por ello, pueden ser un indicador del periodo de riesgo de la transmisión de la leishmaniosis.

El resultado obtenido es igual para las dos especies vectoras, con un alto porcentaje de hembras nulíparas (67%), un porcentaje bajo, entre el 10-12%, de hembras paridas y entre el 20-22% de hembras grávidas. Si bien entre las hembras grávidas pudieran encontrarse hembras que ya habían efectuado una o varias puestas de huevos con anterioridad, el porcentaje de hembras paridas continuaría siendo bajo. Ello podría explicarse a una elevada mortalidad de las hembras de las especies vectoras también en la naturaleza, al igual que ocurre en los cultivos de laboratorio. Esta hipotética elevada mortalidad podría estar relacionada con la climatología del periodo de captura, con lluvias abundantes coincidentes con el periodo de captura.

No hemos podido encontrar datos en la literatura respecto a estudios del mismo tipo. Tan sólo tenemos conocimiento del trabajo del equipo dirigido por el Dr. Morillas Márquez y llevado a cabo en la zona de las Alpujarras granadinas con *P. perniciosus* (Wolff, 1996). En este estudio el número de hembras nulíparas es elevado también a lo largo de todo el periodo de actividad (Junio hasta Octubre), aunque el porcentaje es muy superior al encontrado por nosotros (50%) a excepción de mediados de Octubre (19,6%). Ello explicaría las diferencias en los porcentajes de parasitación de los flebotomos en las dos áreas, superior en el foco de Andalucía que en el del Priorat (Guilvard y col., 1996; Wolff, 1996).

En Torroja *P. perniciosus* presenta una disminución de las hembras nulíparas a partir del mes de Agosto, mientras que *P. ariasi* muestra un descenso marcado a partir del mes de Septiembre. El incremento de las hembras paridas se produce al mismo tiempo que hay un descenso del porcentaje de las hembras grávidas y éstas aumentan, de una forma marcada, a partir del mes de Septiembre, coincidiendo con el descenso de la segunda población estival. El incremento de hembras grávidas y/o con sangre se produce coincidiendo con los descensos generacionales de las dos especies, destacándose dos picos en el caso de *P. perniciosus* y tan sólo uno en la segunda generación para *P. ariasi*. Ver con grafica

P. perniciosus presenta un pico de hembras paridas a principios de Agosto, coincidiendo con el periodo en que el número de hembras capturadas es más bajo, por lo que cabría suponer que se trata de la población envejecida proveniente de las primeras emergencias.

El análisis de los resultados indicaría que el periodo de mayor riesgo de transmisión de la leishmaniosis canina se situaría a partir del mes de Septiembre para ambas especies y también, aunque en un menor grado hacia finales de Julio principios de Agosto en el caso *P. perniciosus*.

IV.2.3.- COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN EL TIPO DE TRAMPA UTILIZADA (PAPELES ADHESIVOS O TRAMPAS DE LUZ)

Los estudios entomológicos con respecto a los vectores de las leishmaniosis se basan en la captura y estudio de los ejemplares adultos, dado que las formas juveniles son terrestres y difíciles de localizar. Se conocen los lugares de cría de sólo 15 de las 29 especies consideradas como vectoras en el Viejo Mundo (Feliciangeli, 2004), entre ellas de *P. ariasi* que se considera probablemente doméstico y con un gran contenido en materia orgánica (Killick-Kendrick, 1987).

Para la captura de los adultos existen diversos métodos y artilugios, como las trampas adhesivas, las trampas de luz tipo CDC, las trampas con cebo, las trampas Shannon, las trampas para adultos emergentes, etc. (Alexander, 2000; Feliciangeli, 2004). Según el tipo de estudio que se quiera llevar a cabo con los flebotomos, o dependiendo de la distribución geográfica o de las escuelas que ejerzan una influencia sobre los equipos locales, tienden a utilizarse más uno u otro tipo de trampa.

Así, en Europa, los estudios de distribución y de densidad poblacional se realizan con la ayuda de las trampas adhesivas, método preconizado por la escuela de Rioux (Rioux y col., 1969), mientras que en Sudamérica tienden a utilizarse las trampas Shannon (dos Santos y col., 2003; Galato, 2001; Loyola y col., 2007). Ello es debido a la elevada humedad en la zona, que disminuye el carácter adhesivo del aceite de ricino oficial con que se impregnan estas trampas adhesivas.

Con las trampas adhesivas se efectúa la captura de material entomológico muerto, por lo que este método no es útil cuando se quieren realizar estudios de infestación natural de los flebotomos, para el aislamiento de cepas de *Leishmania*, estudios de la edad fisiológica, para ver el grado de envejecimiento de la población, etc. En estos casos, las trampas a utilizar pueden ser las trampas de luz tipo CDC, más utilizadas en Europa, las trampas Shannon (utilizadas en Sudamérica), etc., que captura el material vivo.

En nuestro caso, el estudio del material entomológico no se ha limitado a la observación de las especies presentes en la comarca del Priorat, ni a su densidad poblacional, si no que ha comportado también la aplicación de otras técnicas, como la disección de los ovarios para el estudio de la edad fisiológica. Por ello, optamos por realizar las capturas con los dos tipos de trampas más utilizadas en Europa, las trampas adhesivas y las trampas de luz tipo CDC.

IV.2.3.1.- RESULTADOS GLOBALES

Para realizar la comparación de los resultados obtenidos con las trampas adhesivas y de luz hemos tenido en cuenta los resultados globales obtenidos en los años 1992, 1996 y 1997, en aquellos periodos en que se colocaron ambos tipos de trampas.

IV.2.3.1.1.- ANÁLISIS CUALITATIVO

Sea cual fuera el tipo de trampa utilizado, la riqueza específica hallada en la zona de estudio ha sido de 5 especies (*P. ariasi*, *P. se perniciosus*, *P. sergenti*, *P. papatasi* y *S. minuta*).

Son muy pocos los investigadores que efectúan estudios como el nuestro en los que utilizan distintos tipos de trampas para la captura de los flebotomos de una zona

determinada y, concretamente en España, el tipo de trampa utilizada ha sido preferentemente la de papel adhesivo. Nosotros tenemos noticia de los trabajos efectuados por Conesa-Gallego (1994), Gállego Berenguer y col. (1992), Lucientes Curdi (1986), Martínez Ortega y col. (1991), Romera Lozano (1996), Seguí Puntas (1991a; b), y Wolff (1996) en España y de Rioux y col., (1969) en Francia. Sin embargo, no todos ellos realizan el estudio comparativo de los resultados obtenidos y, en algunos casos, es difícil el poder comparar los resultados que han obtenido.

Romera Lozano (1996) señala que detecta una mayor riqueza específica utilizando el método de captura de las trampas de luz tipo CDC. Se trata de un estudio que comporta la captura en una única localidad de la provincia de Murcia, a diferencia del nuestro, con 6 localidades estudiadas. Las especies presentes con ambos tipos de trampas fueron *P. ariasi*, *P. perniciosus*, *P. sergenti*, *P. papatasi*, *P. chabaudi* y *S. minuta*, mientras que con las trampas de luz capturan además a *P. longicuspis*. Se trata de una especie que fue capturada en un número muy bajo en el estudio de Murcia y de la que no hay ninguna cita de su presencia ni en Cataluña ni en el norte de España.

Gállego Berenguer y col. (1992) no obtienen, en cambio, diferencias en la riqueza específica en un estudio realizado en la Sierra de Collcerola, capturando las 3 especies más frecuentes en España, *P. ariasi*, *P. perniciosus* y *S. minuta*. Estos resultados coinciden con los obtenidos por nosotros, en que además de las 3 especies mencionadas, se captura a *P. sergenti* y *P. papatasi*, de distribución más limitada en la Península Ibérica.

Al analizar los resultados de forma individualizada según la localidad de captura, sí que se observan, en cambio, diferencias en la captura de los flebotomos según el tipo de trampas, tal y como encuentra Romera Lozano (1996). Estas diferencias se observan tan sólo en *P. papatasi* y *P. sergenti* que no se capturan con trampas de luz en algunas de las localidades en que se detectan con trampas adhesivas (Marçà, Pradell, Cornudella y Ulldemolins). En una localidad (Torroja), la especie ausente ha sido *P. papatasi*. Ya se ha comentado que ambas especies presentan una distribución más limitada en la Península Ibérica, ambas especies en zonas más secas y áridas (Gállego y col., 1990).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con ambos tipos de trampas, y los resultados presentados en los años 80 por Fisa (1992), podemos afirmar que las especies *P. sergenti* y *P. papatasi* no están presentes en las localidades de Cornudella y Ulldemolins.

Los resultados obtenidos aconsejan la utilización de trampas adhesivas en cualquier estudio corológico que se quiera llevar a cabo en nuestra zona. Este tipo de trampas presentan la ventaja de poder realizar estudios de un área geográfica grande en un corto periodo de tiempo.

IV.2.3.1.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO

La composición cuantitativa de la fauna de flebotominos es muy diferente cuando se comparan los resultados obtenidos de la captura con los dos tipos de trampas utilizadas por nosotros.

Si bien es difícil, para no decir imposible, poder comparar los resultados relativos al número de ejemplares capturados y a su densidad poblacional, ya que la forma con que se expresan dichos resultados es distinta (número de flebotomos/m² de superficie en el caso de las trampas adhesivas y número de flebotomos/trampa-noche en el caso de las trampas de luz), sí que se puede comparar la abundancia con que se capturan las distintas especies según el tipo de trampa (Tabla 216).

Especie	PA		TL	
	Nº	Abundancia (%)	Nº	Abundancia (%)
<i>P. perniciosus</i>	16884	25,6	4181	65,8
<i>P. ariasi</i>	2641	4	1722	27,1
<i>P. sergenti</i>	305	0,5	52	0,8
<i>P. papatasi</i>	156	0,2	29	0,5
<i>S. minuta</i>	46043	69,7	373	5,9
Total	66029	100	6037	100

Tabla 216.- Número de ejemplares y abundancia de los flebotomos en la comarca del Priorat según el tipo de trampa utilizada (PA: papeles adhesivos, TL: trampa de luz)

Mientras que con trampas adhesivas la especie que se captura en mayor proporción es *S. minuta*, con trampas CDC, esta especie se captura de forma insignificante y, por el contrario, se incrementa la captura de las especies vectoras, *P. perniciosus* y *P. ariasi*. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Gállego y col. (1992), quienes indican que *P. ariasi* presenta un fototropismo positivo muy marcado, carácter también señalado por Killick-Kendrick, (1987) y Rioux y col., (1967; 1969) en Francia, sobre todo en lo que

respecta a las hembras de esta especie vectora. Este fototropismo positivo ha sido detectado también para *P. perniciosus* en el presente estudio. Sin embargo, Romera Lozano (1996) no observa diferencias en la captura según se utilizaran trampas adhesivas o de luz, habiendo resultados contradictorios tal y como puede observarse en la Tabla 217.

Procedencia	Trampa	<i>P.pn.</i>	<i>P.ar.</i>	<i>P.s.</i>	<i>P.pp.</i>	<i>S.m.</i>	Nº	Referencia
Torroja	PA	42,1	7,3	0,1	0	50,4	14312	Presente memoria
Torroja	TL	65,9	28,9	0,4	0	4,8	1675	Presente memoria
Marçà	PA	24,5	1,6	0	0	73,9	6277	Presente memoria
Marçà	TL	45,6	52,5	0	0	1,9	261	Presente memoria
Pradell	PA	7,5	1,1	0	0	91,4	9725	Presente memoria
Pradell	TL	45,4	42,8	0	0	11,8	152	Presente memoria
Cornudella	PA	48,5	15,9	0	0	35,5	1061	Presente memoria
Cornudella	TL	49,9	49,3	0	0	0,8	385	Presente memoria
Ulldemolins	PA	36,1	14,4	0	0	49,5	972	Presente memoria
Ulldemolins	TL	77,7	19,6	0	0	2,7	256	Presente memoria
Margalef	PA	27,1	5,1	1,5	2	64,3	5896	Presente memoria
Margalef	TL	20,4	10,2	4,2	17,4	47,9	167	Presente memoria
Torroja	PA	49,7	16,1	8,8	-	-	479	Gállego M. (<i>com. pers</i>)*
	TL	57,0	39,1	0,1	-	-	5326	
Barcelona, ciudad	PA	10,0	1,0	-	-	-	18133	Botet (1991)
	TL	16,9	78,5	-	-	-	1315	
Barcelona, TB-89-3	PA	2,8	0,5	-	-	-	6797	Botet y col. (1991)
	TL	12,2	84,0	-	-	-	1157	
Zaragoza	PA	16,3	0,1	0,02	0,4	-	19665	Lucientes (1986)
	TL	63,1	0,4	-	1,1	-	539	
	CA	86,4	10,2	-	-	-	88	
	AS	61,7	12,9	-	-	-	630	
Comunidad de Madrid	PA	44,7	0,7	2,6	1,0	0,2	31161	Conesa (1994)
	TL	71,8	-	-	-	2,0	142	
Murcia	PA	12,8	6,6	51,9	3,9	0,5	632	Martínez Ortega (1984)
	TL	21,8	6,9	63,4	4,3	1,1	4502	
Menorca, isla	PA	28,6	-	2,1	69,3	-	-	Seguí (1981)
	TL	80,6	-	0,4	19,0	-	-	
Menorca, Sa Teulera	PA	59,3	-	-	40,7	-	-	Botet y col. (1991)
	TL	80,1	-	-	19,9	-	-	
Alpujarras	PA	15,5	2,5	0,95	0,45	80,57	32883	Wolf (1996)
	TL	95,68	1,28	0,87	1,41	0,73-	23972	
Murcia y Alicante	PA	18,9	5,2	15,8	7,7	51,8	34741	Romera Lozano (1996)
	TL	23,4	7,8	58	5,9	3,7	6430	
<i>P.pn.</i> : <i>P. perniciosus</i>	<i>P.ar.</i> : <i>P. ariasi</i>			<i>P.s.</i> : <i>P. sergenti</i>	<i>P.pp.</i> :	<i>P. papatasi</i>		
	<i>S.m.</i> : <i>S. minuta</i>							
Nº: nº de flebotomos capturados								
CA: cebo animal (conejo) AS: aspirador boca CH: cebo humano								
*: datos de un estudio realizado en 1986 y no publicado								

Tabla 217.- Datos comparativos de la abundancia (%) de flebotomos en distintas zonas de España según el tipo de trampas empleadas

Por otro lado, *S. minuta* representa tan sólo 5,9% de la población flebotomina cuando las capturas se efectúan con trampas de luz frente al 69,7% cuando se utilizan trampas adhesivas. Esta proporción es menor a la observada por Gállego y col. (1992) en la Sierra de Collcerola (96,8%), lo que indicaría que *S. minuta* no encuentra en los mechinales en que hemos efectuado nuestras capturas el lugar exclusivo en que efectuar la puesta de los huevos, alimentarse y reposar.

El sesgo que puede introducir el método de captura en los resultados obtenidos respecto a las capturas de los flebotomos ha sido ya señalado por Gállego y col. (1992). Los resultados obtenidos pueden falsear las conclusiones epidemiológicas respecto al papel vectorial de alguna de las especies de flebotomo. Así, en nuestro caso, *P. ariasi* no presentaría un papel relevante en la vehiculación de *Leishmania infantum* en el Priorat si el único método de captura utilizado hubiera sido el de las trampas adhesivas. En cambio, su importancia epidemiológica queda de manifiesto cuando se analizan los resultados obtenidos con trampas de luz.

El papel vectorial de *P. ariasi* en la zona de estudio ha sido demostrado por Rioux y col. (1986) y Guilvard y col. (1996), quienes aíslan *L. infantum* de esta especie de flebotomo aún cuando su abundancia al ser capturada con papeles adhesivos y trampas luminosas sea menor a la *P. perniciosus*. En un estudio llevado a cabo en dos localidades del Priorat, en el que se diseccionaron 1088 hembras de *P. ariasi* y 1415 de *P. perniciosus*, los porcentajes de parasitación por *L. infantum* fueron 0,7% y 0,3%, respectivamente (Rioux y col., 1986), si bien la diferencia no es estadísticamente significativa ($\chi^2 = 1,4451$, $p > 0,05$, g.l.: 1).

La abundancia de las diferentes especies mantiene la misma tendencia según se tenga en cuenta las zonas en las que hemos dividido las estaciones de este estudio: las zonas de endemia y la localización del biotopo de captura con respecto a la localidad. Los resultados son comparables, sin que exista ninguna diferencia con respecto al análisis global del estudio (Figura 72).

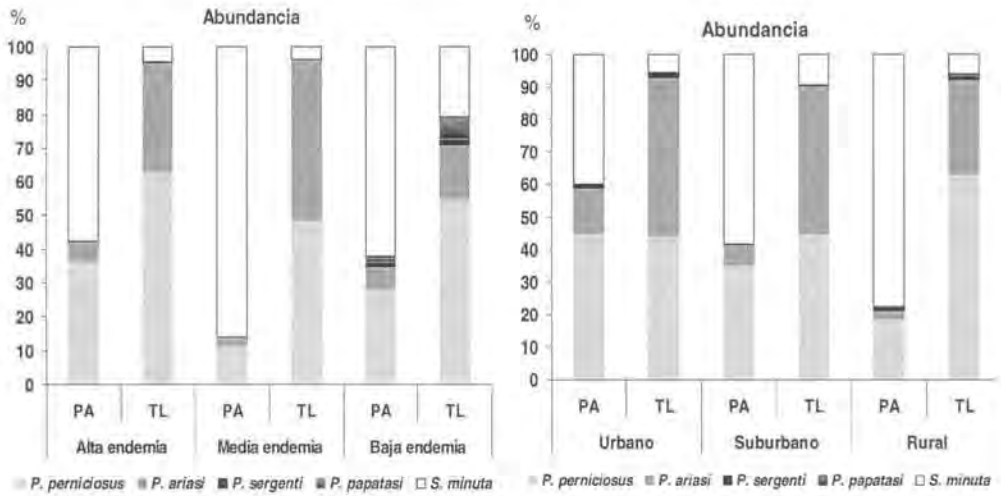


Figura 72.- Abundancia de las especies de flebotomo capturadas según la modalidad de captura (PA: papeles adhesivos, TL: trampas de luz) y zona de captura

Estos resultados indican la necesidad de realizar capturas con trampas de luz cuando se quiere estudiar la importancia epidemiológica que presentan las especies de flebotomos de una zona determinada con respecto a la transmisión de la leishmaniosis. Ello ha sido ya indicado por otros investigadores (Botet, 1991; Gállego y col., 1992).

Nosotros aconsejaríamos efectuar capturas en paralelo con ambos tipos de trampas, adhesivas y de luz. Sin embargo, ello puede ser de difícil ejecución cuando el área a estudiar es grande, ya que la captura con las trampas de luz implica la puesta en funcionamiento de las mismas al atardecer y la recogida a primera hora de la mañana para evitar que los flebotomos se dessequen. Si bien la puesta en marcha de las trampas puede realizarse sin la necesidad de estar “in situ”, gracias a la utilización de temporizadores, el apagado de las mismas debe ser posterior a la extracción manual de la bolsa que contiene los flebotomos, dado que éstos podrían escaparse al dejar de funcionar el ventilador que los succiona y los mantiene en el interior. Ello no es posible en áreas que ocupan una gran superficie, como es nuestro caso, en que se hicieron 2 equipos para la puesta y recogida de las trampas.

La repartición de sexos ha sido también diferente según el tipo de trampa utilizada. Así el ratio de machos/hembras para las especies vectoras es superior para los machos cuando se

utilizan las trampas de papel adhesivo, mientras que los resultados se invierten, cuando se utilizan trampas de luz (Tabla 218, Figura 73). Como se sabe, las hembras de las especies vectoras de flebotomos efectúan la ingesta de sangre a partir de mamíferos mientras que los machos tan sólo se alimentan de jugos vegetales. Por lo tanto, son las hembras las que están implicadas en la transmisión de la leishmaniosis. Si únicamente se utilizaran trampas adhesivas, el número de hembras capturadas sería bajo y los resultados no reflejarían el riesgo epidemiológico real de la transmisión.

Especie	Ratio (machos/hembras)	
	PA	TL
<i>P. perniciosus</i>	2,8/1	1/1,5
<i>P. ariasi</i>	3,4/1	1/5,2
<i>P. sergenti</i>	5/1	1,6/1
<i>P. papatasi</i>	2,5/1	1/3,8
<i>S. minuta</i>	1/1,7	1/1,9

Tabla 218.- Distribución de géneros (ratio machos/hembras) de las especies de flebotomos según las trampas utilizadas para la captura (PA: papeles adhesivos, TL: trampas de luz) en la comarca del Priorat

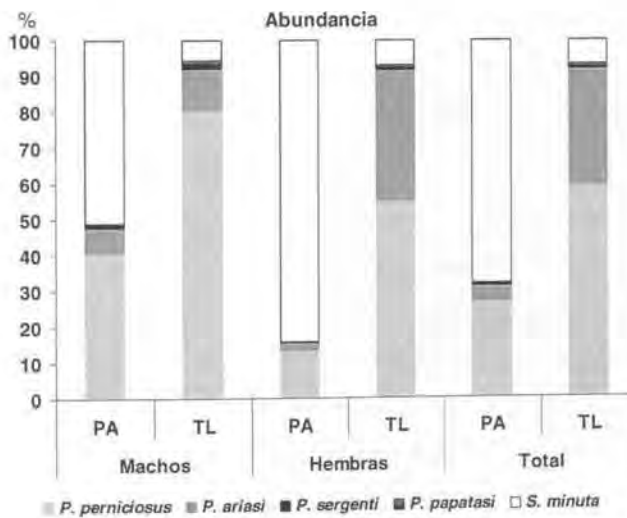


Figura 73.- Abundancia de las especies de flebotomos de la comarca del Priorat según las especies de flebotomos, el género y el tipo de trampa utilizada para la captura (PA: papeles adhesivos, TL: trampas de luz)

Cabe suponer que en condiciones naturales la proporción de machos y hembras de la población de flebotomos debe ser equilibrada, y que, por lo tanto, las diferencias observadas serían debidas al método de muestreo y a las zonas utilizadas para ello (Botet, 1991). Otro factor que podría influir sería el periodo de captura. Sin embargo, en nuestro caso, la colocación de las trampas ha tenido lugar de forma simultánea en todas las localidades estudiadas.

Gállego y col. (1992) señalan que, en Barcelona, las diferencias observadas son debidas a que al efectuarse el trapeo de flebotomos en mechinales se captura masivamente a *S. minuta*, especie para la cual, y en la Península Ibérica, éstos constituyen no sólo su lugar de refugio sino también de alimentación y reproducción, ya que en ellos habitan las lagartijas y salmanquesas a partir de las que efectúan la ingesta de sangre. En el caso de *P. perniciosus* el autor señala que el alto porcentaje de machos que se capturan en los mechinales indica que los mismos constituyen el lugar de reposo diurno, no siendo hábitat ni de reproducción ni de alimentación de las hembras, dado el bajo número con que se capturan. Por último, y con respecto a *P. ariasi* indica que los agujeros de estos muros no constituyen ni su hábitat, ni su refugio ni su lugar de alimentación y reproducción, dado el bajo número que se capturan tanto de machos como de hembras; la captura de esta especie, mediante el uso de papeles adhesivos, sería de forma excepcional. Este razonamiento puede ser tomado como propio al observar los resultados que hemos obtenido en nuestra área de estudio y a los obtenidos por otros autores en diferentes focos españoles (Tabla 219).

Los resultados globales obtenidos permiten confirmar la decisiva influencia del método de captura sobre los resultados, tanto por lo que respecta a la proporción de especies como por lo que se refiere a la de géneros, de ello la necesidad de utilizar más de un método en la captura de éstos dípteros, si el objetivo del estudio es su corología. Ello es necesario, sobre todo, en todos aquellos lugares que son muestreados por primera vez, ya que el comportamiento de una especie en particular puede variar de un área geográfica a otra, variando consecuentemente la forma en que deben aplicarse las medidas de control habitualmente empleadas para la profilaxis de la leishmaniosis.

resultantes de 2 generaciones estivales, en las mismas épocas, si bien con las trampas adhesivas el pico de mayor densidad se da a principios de verano, mientras que con las trampas de luz el pico mayor se detecta hacia mediados de Septiembre. Mientras que con las trampas adhesivas se observa un importante descenso de la población durante el periodo canicular con las trampas de luz dicho descenso tiene lugar de forma paralela al descenso de las temperaturas.

Un comportamiento similar se observa con *P. ariasi*, si bien para esta especie se detecta el pico de mayor población durante el mismo periodo sea cual sea el tipo de trampa utilizada.

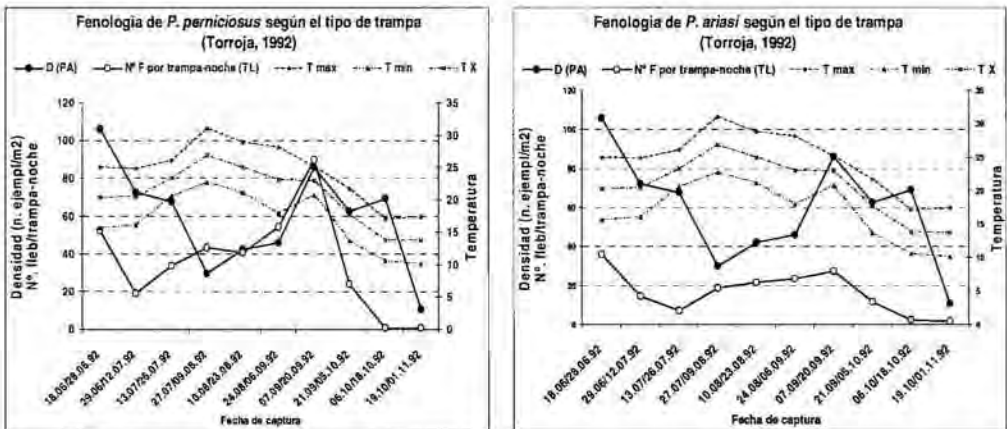


Figura 74.- Fenología de las especies vectoras según el tipo de trampas (papeles adhesivos y CDDC)

El hecho de que durante la época canicular disminuya la densidad de la población capturada con trampas adhesivas indica que en esta época los flebotomos no entran ni salen de los mechinales que pueden constituir su lugar de reposo. Por otro lado, el incremento de la captura con las trampas de luz podría indicar que en este periodo los flebotomos presentan una gran actividad exofílica y que, al estar en el medio externo, pueden ser atraídas más fácilmente por la luz.

Es conocida la influencia que tiene la temperatura en la actividad de los flebotomos, no sólo para que abandonen sus lugares de reposo, si no también para que ingieran sangre de sus hospedadores. El desarrollo óptimo de los flebotomos requiere temperaturas

comprendidas en el rango entre 17 y 30°C; temperaturas por encima de 40°C destruyen los huevos y las larvas, y temperaturas por debajo de 10°C retrasan su desarrollo hasta entrar en un estado de diapausa, llegándolos a matar si bajan de cero grados. Las temperaturas a las que tienen actividad y pueden picar están comprendidas entre 15 y 28°C (Gállego Culleré, 1997; Lucientes y col., 2005).

Dergacheva (1967) indica que la temperatura óptima para que los flebotomos piquen es de 25-28°C; cuando ésta es inferior a 22°C no se les observa alimentándose. Bray (1982) señala temperaturas algo más bajas como idóneas para la alimentación de los flebotomos, entre 22 y 25°C. Rioux y col. (1979) señalan que *P. ariasi*, en el sur de Francia, pierde la actividad de vuelo cuando la temperatura es inferior a los 17°C. Las condiciones óptimas de actividad se situarían alrededor de los 20°C (19-21°C) y las de alimentación alrededor de los 25°C. Sin embargo, Killick-Kendrick y col. (1977) señalan que *P. perfiliewi* en Italia, y a unas altitudes de 50-90 m, pica al hombre en un amplio rango de temperaturas, desde 14°C hasta 25°C.

En nuestro caso, la captura de *P. perniciosus* y de *P. ariasi* con las trampas luminosas en el exterior se ha incrementado cuando la temperatura media oscilaba entre los 20 y los 27°C, mientras que se produce una disminución de las capturas cuando la temperatura media desciende por debajo de los 20°C. En cambio, al utilizar las trampas de papel adhesivo se detecta el descenso de la población de flebotomos cuando la temperatura desciende por debajo de los 15°C. Ello indicaría que su actividad exterior la desarrollan a una temperatura superior a los 20°C, y cuando ésta desciende se encuentran en los lugares de reposo.

Debe tenerse en cuenta que, además de la temperatura, otros factores como la humedad, el viento y el fotoperiodo juegan un papel importante en la actividad de los flebotomos. La humedad tiene que oscilar entre 60 y 100% y la velocidad del viento no debe superar el metro/segundo. Esto centra su actividad en los periodos nocturnos donde la temperatura baja y la humedad ambiental sube. Normalmente coincide con el momento de ponerse el sol hasta el amanecer. El intervalo de mayor actividad es desde justo el anochecer, entre las 8 y 10 horas, hasta la media noche. Después desciende mucho o incluso casi desaparece (Lucientes y col., 2005).

Ello sugiere, que en la comarca del Priorat, *P. perniciosus* y *P. ariasi* desarrollan una mayor actividad cuando la temperatura alcanza los 20°C. Cuando la temperatura media desciende por debajo de los 15°C los flebotomos permanecen en sus lugares de reposo.

IV.3.- CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS DEL FOCO DE LEISHMANIOSIS CANINA DEL PRIORAT

El estudio longitudinal del foco de leishmaniosis canina del Priorat ha permitido demostrar la existencia de un foco estable, con una distribución heterogénea de la enfermedad, siendo las áreas situadas en zona no urbana aquellas en que tiene lugar de forma importante la transmisión de la leishmaniosis (Tabla 220).

Esta distribución heterogénea de la leishmaniosis canina no ha estado influida por la presencia o ausencia de las especies vectoras citadas por Guilvard y col. (1996) en distintas localidades de la comarca, *Phlebotomus ariasi* y *P. perniciosus*, por cuanto ambas han estado presentes en todas las zonas consideradas. Ya se ha comentado al respecto la posibilidad de existencia de áreas geográficas con presencia de vectores en ausencia de enfermedad (Rioux y col., 1968).

La distribución está influida, en cambio, por la densidad de dichas especies. Al comparar la prevalencia de la leishmaniosis canina en las dos zonas consideradas según su proximidad al núcleo urbano, se observa que la prevalencia está en relación con la densidad de los flebotomos. En la zona urbana, donde la prevalencia e incidencia de la leishmaniosis canina es menor, ambas especies vectoras presentan una densidad inferior a las obtenidas en las zonas suburbana y/o rural, sea cual fuere el tipo de trampa utilizada. En cambio, no se observan diferencias en la densidad de los vectores entre las zonas suburbana y rural al tener en cuenta los resultados de las trampas adhesivas. Desgraciadamente, no disponemos de datos relativos a la prevalencia de la leishmaniosis canina en zona suburbana y rural, ya que se establecieron tan sólo las categorías de zona urbana o no urbana (suburbana y/o rural).

La disparidad de resultados, según el tipo de trampa utilizada, podría deberse al lugar en que se colocan las trampas. Los papeles adhesivos se han colocado en mechinales ocupados, de forma no exclusiva, por estas especies de flebotomos como lugares de reposo; mechinales que, en muchas ocasiones, se localizan lejos de los animales que pueden constituir la fuente de alimentación de los flebotomos. En cambio, las trampas de luz se han colocado, generalmente, próximas a animales los cuales son más abundantes al alejarnos de la zona urbana. Ello, conjuntamente con el hecho de la escasa capacidad de vuelo de los flebotomos puede haber influido en los resultados obtenidos.

También cuando se consideran las distintas zonas de endemia se obtienen resultados diferentes. En la zona de alta endemia se observa una densidad superior de *P. ariasi* y *P. perniciosus* al de las otras dos zonas consideradas (media y baja endemia), sea cual sea el tipo de trampa utilizada para su captura. Sin embargo, se han obtenido resultados dispares al comparar la densidad de los flebotomos entre las zonas de media y de baja endemia. Así, con las trampas luminosas la densidad de los vectores, concretamente de *P. ariasi*, ha sido, lógicamente, superior en la zona de media endemia que en la zona de baja endemia, mientras que no se observan diferencias en la densidad obtenida con las trampas adhesivas. Una explicación podría encontrarse en que si bien la prevalencia global es superior en la zona de media endemia a la de baja endemia, la tasa de incidencia es similar en ambas zonas, lo que indica una presión similar por parte de los flebotomos en ellas.

La localización de las trampas, diferente para los papeles adhesivos y las trampas de luz, el distinto poder atractivo de las trampas, sobretudo para *P. ariasi*, con marcado fototropismo positivo, introducen un sesgo en la captura obtenida. Esta especie vectora debe tener un papel relevante en la transmisión de la leishmaniosis en el foco, superior al que cabe suponer a tenor de los resultados obtenidos en este estudio. Este hecho ha sido demostrado por Guilvard y col. (1996), quienes a pesar de haber capturado un número superior de ejemplares de *P. perniciosus* con respecto a *P. ariasi* utilizando trampas de luz, al igual que en el presente trabajo, obtienen una tasa de parasitación por *Leishmania* superior en *P. ariasi*.

	LCa		<i>P. perniciosus</i> Densidad		<i>P. ariasi</i> Densidad		Total Densidad	
	Prevalencia	Incidencia	N. fleb/m ²	N F/T-N	N. fleb/m ²	N F/T-N	N. fleb/m ²	N F/T-N
Urbana	8	3	1,9	2	0,6	2,2	2,5	4,2
Suburbana			15,6	4,4	2,8	4,4	18,4	13,1
Rural	18	11	12,7	20,3	1,7	9,3	14,4	29,5
Baja endemia	3,6	2,5	5,5	5,3	1,2	1,5	6,8	6,8
Media endemia	8,4	2,4	4,3	5,5	0,9	5,4	5,2	10,9
Alta endemia	19,7	12,8	21,6	21,1	3,3	10,7	24,9	31,8
Torroja	20,3	12,1	41	38,1	7,2	16,7	48,2	54,8
Marçà	19,3	13,5	7,6	4,1	0,5	4,7	8,5	8,8
Pradell	11,9	1,3	5,4	2,7	0,8	2,5	6,1	5,2
Cornudella	6,7	2,9	3,3	9,1	1,1	9	4,4	18,2
Ulldemolins	3,2	1,9	1,9	9,5	0,7	2,4	2,6	11,8
Margalef	4,8	4,3	9,8	1,5	1,8	0,8	11,7	2,2

N. fleb/m²: número de flebotomos/m² de trampa adhesiva (PA)

N F/T-N: Número de flebotomos/trampa-noche (TL)

Tabla 220.- Datos comparativos de la prevalencia de la leishmaniosis canina y de la composición cuantitativa de los flebotomos vectores en el foco del Priorat

Los datos obtenidos indican que los resultados aportados con las trampas luminosas permiten una mejor aproximación al funcionamiento de un foco, al establecer correspondencias entre las poblaciones de flebotomos y el grado de endemidad de la leishmaniosis canina.

Ya hemos comentado que nuestros resultados con respecto a *P. ariasi* capturados con trampas adhesivas no coinciden con los datos de densidad mínima sugeridos por Rioux y col. (1977) para que pueda tener lugar la transmisión de las leishmanias (5 flebotomos/m²). En nuestro caso, se dan densidades inferiores por esta especie existiendo transmisión de la leishmaniosis. Una explicación sería que en el foco estudiado por Rioux, las Cévenes en Francia, existe una única especie vectora, *P. ariasi*, mientras que en el foco del Priorat existen dos especies implicadas en la transmisión de *L. infantum*.

Al sumar las densidades de las dos especies, se observa que la densidad alcanza los valores mínimos en las 3 zonas de endemia. Sin embargo, la transmisión no podría tener lugar ni en la zona urbana ni en las localidades de Cornudella y Ulldemolins. Así pues, los valores obtenidos por Rioux no serían extrapolables a la comarca del Priorat, siendo la densidad mínima para que pueda tener lugar la transmisión inferior a los 5 flebotomos/m². Ello indica que hay otros factores que influyen en la posibilidad de que exista transmisión en un área en concreto. Entre ellos podemos mencionar:

- La densidad de flebotomos en relación a la densidad de la población canina. La presencia de una densidad baja de flebotomos cercana a una elevada densidad de animales susceptibles puede facilitar el contacto de los flebotomos con dichos animales,
- La presencia de otros animales, además del reservorio canino, puede hacer que el número de picadas dirigidas al perro disminuya en el caso de poblaciones vectoras con un comportamiento trófico oportunista, ejerciendo un papel zoonosológico tal como indican Alexander y col. (2002),
- El poder atrayente que pueda ejercer alguna especie animal con respecto a los flebotomos vectores,
- La supervivencia de los flebotomos, que afecta a la posibilidad de sobrevivir a una ingesta infestante y a la transmisión del parásito,

- La temperatura, que afecta tanto a la actividad de flebotomos en las áreas templadas como la nuestra, como a la culminación del ciclo del parásito en el vector,
- Otros factores climáticos, como el viento que hace que los flebotomos no salgan de sus lugares de reposo, etc.

Si bien no podemos dar datos numéricos concretos acerca de la densidad mínima para que pueda tener lugar la transmisión, sí que podemos indicar que cuando ésta es de alrededor de unos 15-20 ejemplares/m² la prevalencia de la leishmaniosis canina es elevada, tal y como se observa en la zona de alta endemia o en la zona no urbana. También podemos extraer que superado este umbral el incremento importante de la densidad de flebotomos no implica un incremento en la seroprevalencia de la leishmaniosis canina, tal como puede observarse en la localidad de Torroja.

Con respecto a las trampas de luz, las prevalencias más elevadas se observan cuando el número de ejemplares/trampa-noche se sitúa alrededor de los 30 flebotomos (zonas de alta endemia y rural).

Con respecto a las localidades, tan sólo en Torroja se observa una densidad, tanto con las capturas con trampas adhesivas como con las trampas de luz, claramente superior al resto de las localidades, que está en concordancia con el hecho de tratarse de una localidad que es considerada como de alta endemia. No ocurre lo mismo con Marçà, también considerada en como de alto riesgo de transmisión de la leishmaniosis canina. En esta localidad, la alta prevalencia de la leishmaniosis no se corresponde con una densidad elevada de los vectores. Algo similar ocurre con Cornudella (media endemia) con respecto a las trampas adhesivas; sin embargo, la captura de flebotomos con trampas luminosas ha sido elevada (18,2 flebotomos/trampa-noche).

El conocimiento exhaustivo de las localidades de captura, de sus habitantes y de sus hábitos, gracias al desplazamiento que hemos realizado en años sucesivos a éstas y a que, en muchas ocasiones hemos recurrido a la toma de muestras de sangre de la población canina "in situ", nos ha permitido observar que en Marçà y Cornudella los perros infestados estaban situados alejados o en la periferia de la localidad, en zonas en que no pudimos colocar trampas adhesivas por no encontrar muros con mechinales. También pudimos observar que en estas localidades estos perros estaban agrupados en una misma perrera en un área pequeña. Por último, tuvimos conocimiento que en Marçà, los dueños de los perros cazadores agrupados en la perrera compartían una misma jeringuilla

para su vacunación, por lo que la transmisión podría tener lugar por esta vía, tal y como se ha sugerido también para el humano (Cruz y col., 2002; Morillas y col., 2002; Pineda y col., 2002). Si bien la posibilidad de transmisión a través de transfusión sanguínea ha sido mencionada para la leishmaniosis canina, no ocurre lo mismo para la transmisión a través de jeringuillas infestadas, hecho que se ha citado en el caso de leishmaniosis humanas con coinfección con el VIH (Chicharro y col., 1999; Giger y col., 2002; de Freitas y col., 2006). No debe descartarse la posibilidad de transmisión a través del vector, aún cuando su densidad sea escasa. En esta población nos encontraríamos con la situación de una densidad baja de flebotomos frente a una densidad del reservorio canino elevada en un área pequeña, lo que favorece su contacto.

Pocos son los trabajos publicados que tratan sobre la influencia de la temperatura en el ciclo del parásito en el vector. Entre ellos destacan los de Killick-Kendrick (1979) y Rioux y col. (1985).

El primero efectúa unas consideraciones generales sobre las condiciones de temperatura necesarias para que la forma metacíclica del parásito alcance la faringe y trompa, requisito indispensable para la transmisión de leishmanias a través de la picadura del vector.

En general, por debajo de los 10°C se inhibe la digestión de la sangre y los parásitos no se desarrollan (Killick-Kendrick, 1979). La temperatura óptima para el desarrollo de las leishmanias es ligeramente distinta para distintos complejos de vector-especie parásita:

- *Lutzomyia longipalpis* - *Leishmania mexicana amazonensis*: 25°C
- *Phlebotomus argentipes* - *Leishmania donovani*: 28°C
- *Phlebotomus sergenti* - *Leishmania tropica*: 30°C

Rioux y col. (1985), en un trabajo experimental de infestación de *P. ariasi* sobre un perro parasitado con *L. infantum*, a distintos rangos de temperatura (5, 10, 15, 20 y 25°C), obtienen los siguientes resultados:

- A 5°C los flebotomos restan inertes, no se realiza la digestión de la sangre y, finalmente, se produce la muerte tanto del parásito como del propio flebotomo.
- A 30°C se desarrolla una infección bacteriana y/o fúngica del intestino y los flebotomos mueren.

- El aumento de la temperatura, desde 10 hasta 25°C conlleva un aumento de la proporción de flebotomos infestados y se acelera la multiplicación del parásito en el intestino medio.
- A partir de los 20°C se favorece la adhesión del parásito a las células del intestino anterior (7% a 10°C, 36,6% a 15°C, 74% a 20°C y 86% a 25°C). El aumento está ligado a la digestión del alimento.
- La fijación de promastigotes sobre la válvula esofágica, proceso considerado como precursor de la invasión faríngea, no se produce a las temperaturas de 10-15°C. A 20°C se manifiesta en un 6% de los flebotomos y el óptimo térmico se sitúa alrededor de los 25°C (22% de los flebotomos).

Los autores concluyen que *P. aiasi* estaría menos adaptado que *P. perniciosus* a la transmisión del parásito, ya que la primera especie se encuentra con una mayor abundancia en los pisos bioclimáticos húmedo y subhúmedo de Francia, Marruecos, Italia y Túnez, donde las temperaturas son de aproximadamente 20°C, mientras que *P. perniciosus* se encuentra más abundantemente en la región mediterránea occidental, en zonas subhúmedas y semiáridas, con temperaturas de alrededor de 25°C. Sin embargo, resultados previos acerca de la parasitación de ambas especies en la comarca del Priorat contradicen estos resultados y destacan la importancia del papel epidemiológico de *P. aiasi* en la transmisión de *L. infantum* en el foco del Priorat, donde *P. aiasi* cohabita en condiciones simpátricas con *P. perniciosus* (Guilvard y col., 1996).

Kuhn (1999) señala que existen datos evidentes de que la leishmaniosis por *L. infantum* es prevalente únicamente en las zonas cuyas temperaturas oscilan entre 5°C-10°C en Enero y 20°C-30°C en Julio. En nuestra área de estudio, las temperaturas se aproximan a las indicadas, si bien en Margalef, Cornudella y Ulldemolins las de Enero podrían ser algo más bajas.

La temperatura de 25°C es la utilizada por Guilvard (*com. pers.*) tanto para el mantenimiento de dos colonias de *P. perniciosus* en el laboratorio, procedente una de ellas del Priorat y la otra de Italia, como para la infestación experimental de flebotomos con leishmanias, bien sea artificialmente, a través de membrana, como a través de perros infestados.

Por otro lado, el cultivo de los promastigotes de leishmanias en el laboratorio se efectúa, en condiciones óptimas, a 25-26°C. Temperaturas algo inferiores retardan la multiplicación de las formas promastigotas y temperaturas superiores a 30°C inactivan al parásito.

Teniendo en cuenta los datos aportados por Rioux y col. (1985), a partir de la infestación experimental de *P. ariasi* procedente del sur de Francia (foco de las Cévennes), que indican que el desarrollo de *L. infantum* se produce de forma óptima (74-86% de los flebotomos alimentados de un animal parasitado) cuando la temperatura ambiente oscila entre 20-28°C, y aceptando apriorísticamente una densidad mínima de 5 flebotomos/m² de trampa adhesiva para que tenga lugar la transmisión (Rioux y col., 1977), vemos que la relación entre la curva estacional de los vectores, la temperatura ambiental y la capacidad de transmisión de las leishmanias varía de forma notable en el espacio y en el tiempo. En las Figuras 77-80 se representa la variación estacional de todos estos factores en las localidades estudiadas y en los distintos años en que se efectuaron las capturas.

A partir de las mismas se observa que tan sólo en Torroja existe un periodo largo de posibilidad de transmisión de las leishmanias por ambas especies de flebotomos y en los dos años de estudio (Figura 75), coincidiendo éstos con el descenso de los picos de densidad en que se supone que la proporción de hembras paridas y, por lo tanto, la posibilidad de estar infestadas es mayor. Ello no es de extrañar ya que en esta localidad se obtiene a lo largo de todo el periodo de estudio una elevada seroprevalencia de la leishmaniosis canina. En Ulldemolins (Figura 79) y Margalef (Figura 80), ambas localidades con una prevalencia de la leishmaniosis canina baja o nula, se obtienen unas gráficas en que o no existe periodo de riesgo de transmisión o bien éste periodo es corto y coincide con el incremento de la población, momento en que cabe esperar una proporción baja o nula de las hembras paridas.

En cambio, en Marçà (Figura 76), en Pradell (Figura 77) y en Cornudella (Figura 78) no se obtienen unas curvas acordes con el grado de endemividad que se ha obtenido de la leishmaniosis canina, prevalencia alta en la primera localidad y media en las dos últimas.

En Marçà sólo se puede justificar la transmisión de las leishmanias por *P. perniciosus*, durante un corto periodo de tiempo, coincidiendo con una disminución de la población y, por consiguiente, en principio con hembras paridas. Ya se ha comentado la posibilidad de

la transmisión de las leishmanias a través de jeringuillas infestadas de los perros cazadores agrupados en perreras.

En Pradell, la transmisión puede tener lugar en el año 1992, durante un periodo muy breve, gracias a *P. perniciosus*.

Por último, en Cornudella tan sólo se detecta la posibilidad de transmisión durante un periodo muy breve de 15 días en 1992 al tener en cuenta las dos especies vectoras. Si bien en esta localidad no tenemos constancia de que los dueños de los perros comparten la misma jeringuilla para vacunar a sus animales, el hecho de que los animales seropositivos sean de las mismas características que en Marçà, perros cazadores y agrupados en perreras, hace sospechar en la posible transmisión vía directa. Otra posibilidad es la transmisión de la leishmaniosis canina aún en condiciones de una densidad baja de flebotomos vectores, siempre que la población canina no se encuentre dispersa, tal y como ocurre en Marçà y Cornudella. Debe mencionarse también que las gráficas con las que se ha efectuado el estudio de la época de riesgo de transmisión de la leishmaniosis canina se refieren a los resultados obtenidos de las capturas con trampas adhesivas, con las que la densidad de los flebotomos vectores ha sido baja en Cornudella y, en cambio, con las trampas luminosas la densidad ha sido elevada.

Ya hemos mencionado que consideramos que la densidad mínima de los flebotomos necesaria para que pueda tener lugar la transmisión variará de una zona a otra en función de múltiples factores inherentes tanto al propio vector (accesibilidad al hospedador reservorio, tropismo trófico, supervivencia, etc.), como al hospedador reservorio (densidad y comportamiento de los animales presentes en la zona), como en función de otros factores climáticos además de la temperatura (viento, humedad relativa, etc.). La existencia de una cantidad tan variable y heterogénea de factores que pueden influir en el ciclo epidemiológico y en la transmisión de las leishmaniosis, actuando todos ellos de forma concomitante en condiciones naturales, a diferencia de cuando se efectúa un estudio experimental, hace que sea difícil el poder discernir la importancia relativa de cada uno de ellos.

El viento, de velocidad superior en Ulldemolins y Margalef podría influir en la baja prevalencia de la leishmaniosis canina en estas localidades. El hecho de que la captura de flebotomos en Ulldemolins haya sido muy baja a lo largo de todo el periodo de estudio puede deberse a que las trampas adhesivas estaban colocadas en mechinales desprotegidos

del viento. En cambio, en Margalef las trampas adhesivas estaban colocadas en unas cuevas protegidas.

En nuestro caso, pensamos que tan sólo los resultados obtenidos en Torroja y Margalef nos permiten obtener la información mínima necesaria para explicar la heterogeneidad de la distribución de la leishmaniosis canina en el foco del Priorat.

En Torroja, con elevada prevalencia de leishmaniosis canina, se capturan las dos especies a lo largo de todo el periodo estival. La densidad poblacional es elevada en aquellos periodos en que se supone que la población debe ser vieja y con mayor probabilidad de poder transmitir el parásito. Este hecho ha sido comprobado en los estudios fenológicos tanto con las trampas adhesivas como con las luminosas. Por último, durante el periodo en que la temperatura puede ser considerada como óptima para que pueda tener lugar el ciclo del parásito en el vector, se presenta una densidad poblacional suficiente para que tenga lugar la transmisión, coincidiendo con un incremento de hembras paridas de la primera generación estival durante el mes de Julio.

Sin embargo, en Margalef, si bien están presentes las especies vectoras a lo largo del periodo estival, no se produce una coincidencia de las condiciones óptimas de temperatura con una densidad mínima y la presencia de población vieja durante el periodo de actividad.

Estos resultados nos llevan a la conclusión de que el periodo de actividad, la fenología de los flebotomos, la densidad, el momento en que se produce el envejecimiento de la población y la temperatura ambiental han influido en la mayor o menor prevalencia de la leishmaniosis canina en el foco del Priorat.

Por otro lado, en Torroja, hemos podido observar la implicación de *P. ariasi* en la transmisión del parásito, y ello a pesar de que los datos se han obtenido con el material capturado con trampas adhesivas, mientras que en Margalef esto no ha sido posible. La presencia y densidad de esta especie se confirma una vez más como de gran importancia para el funcionamiento del foco de leishmaniosis canina del Priorat.

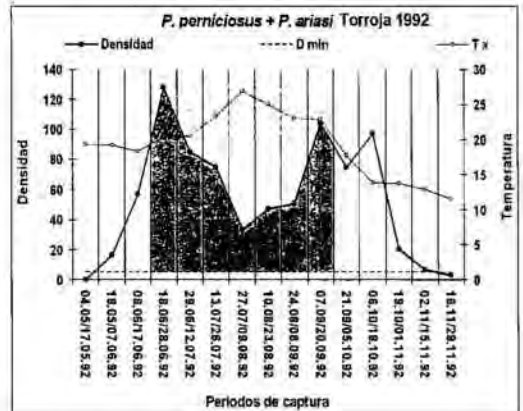
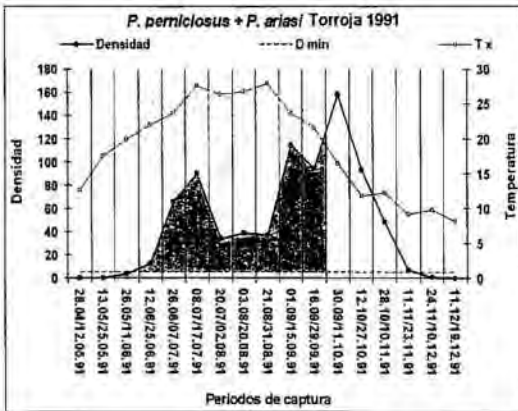
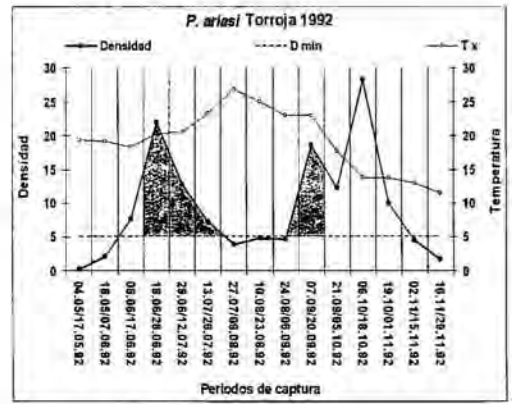
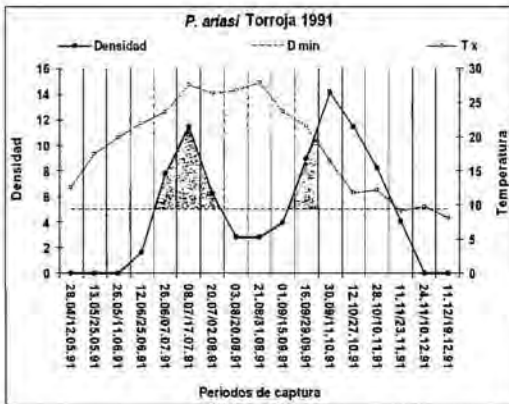
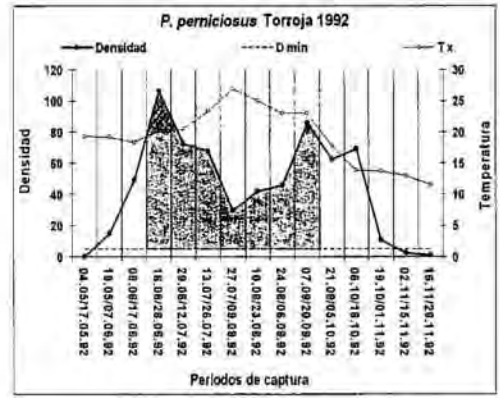
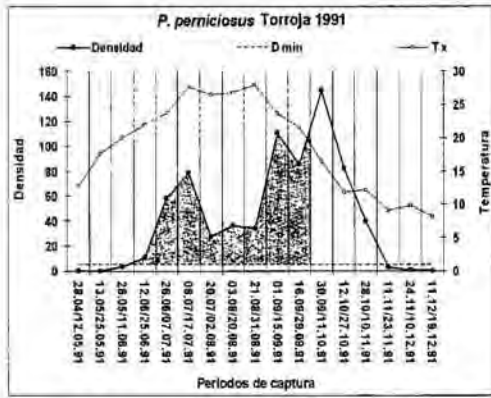


Figura 75.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Torroja

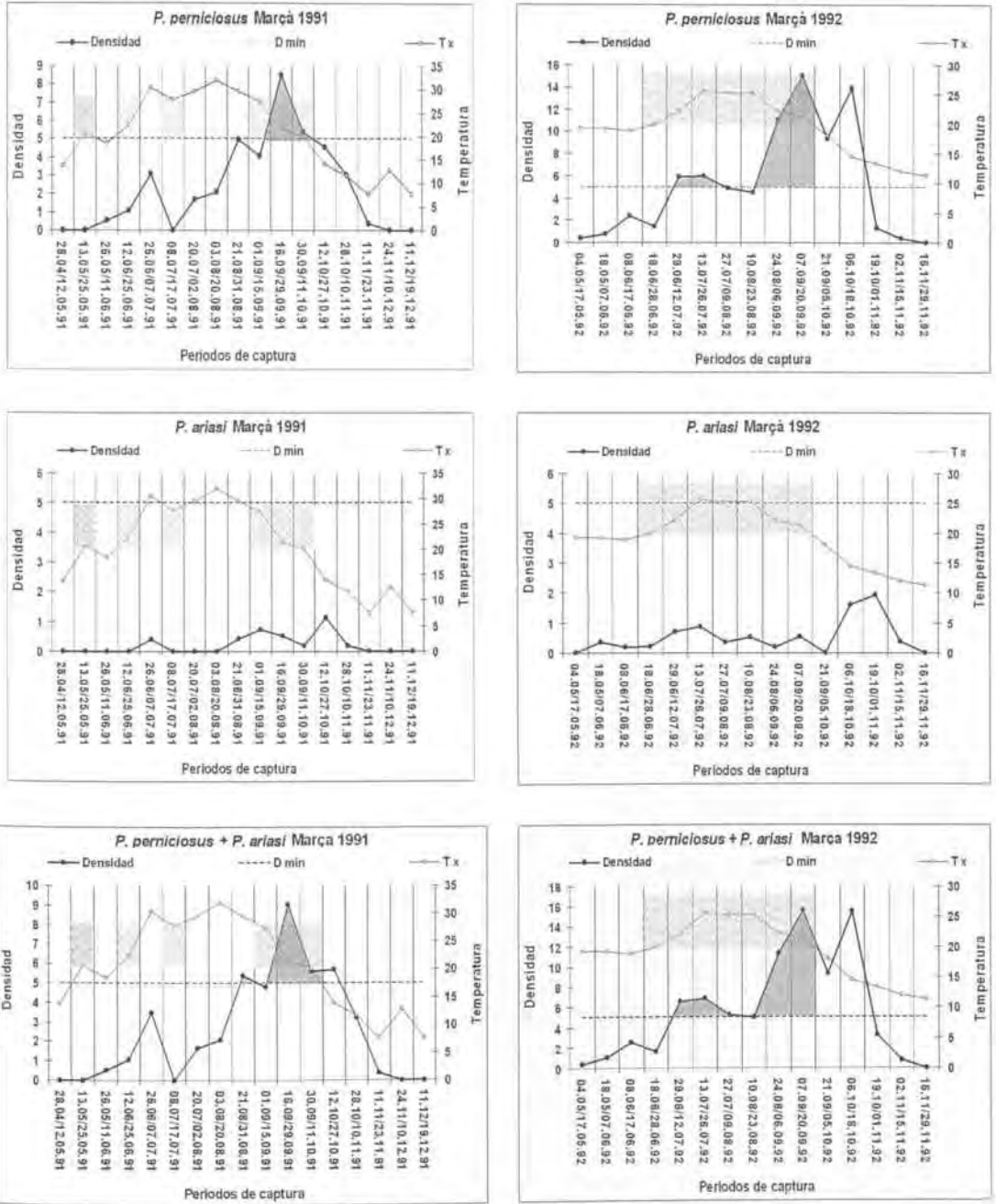


Figura 76.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Marçà

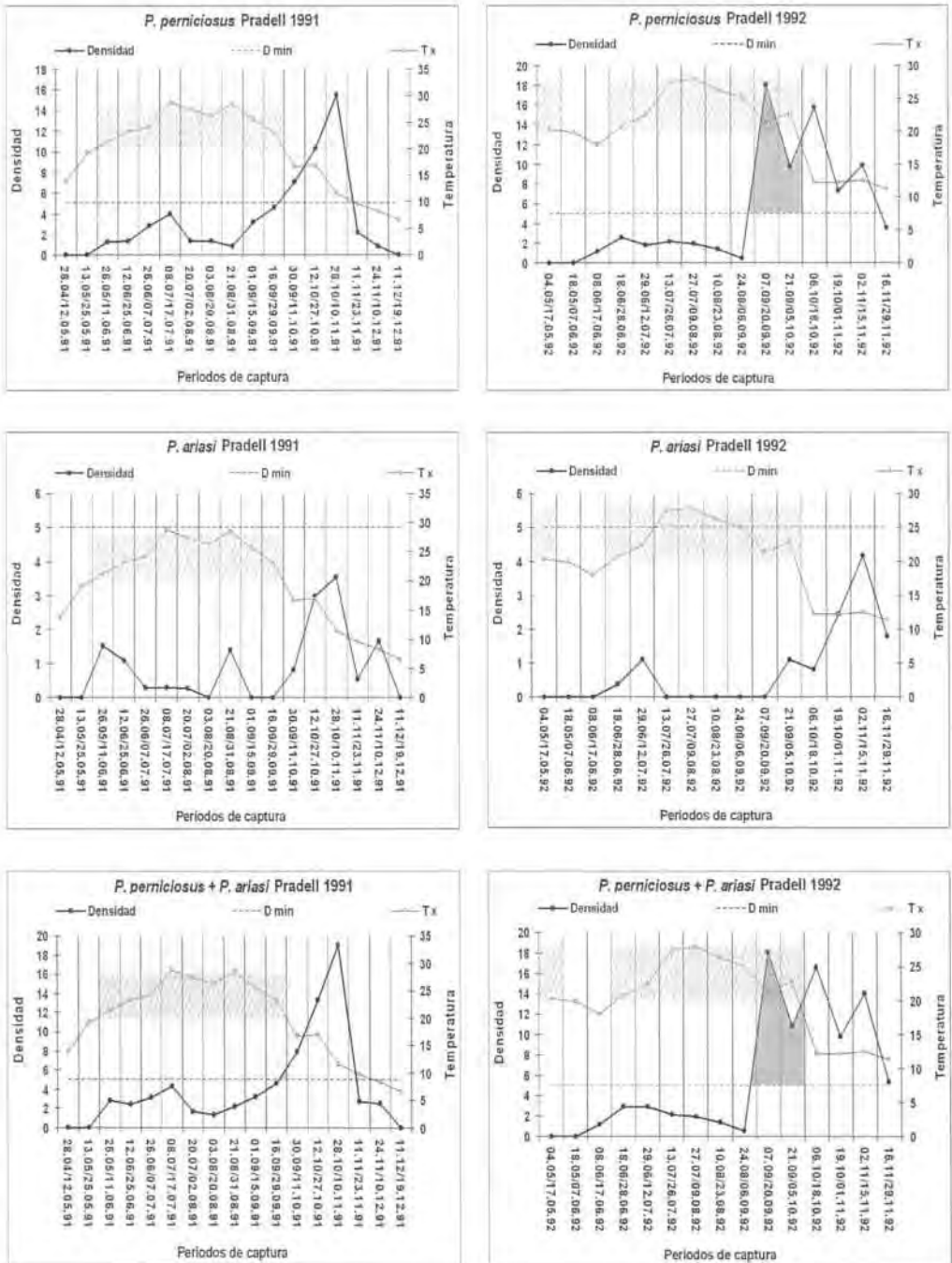


Figura 77.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Pradell

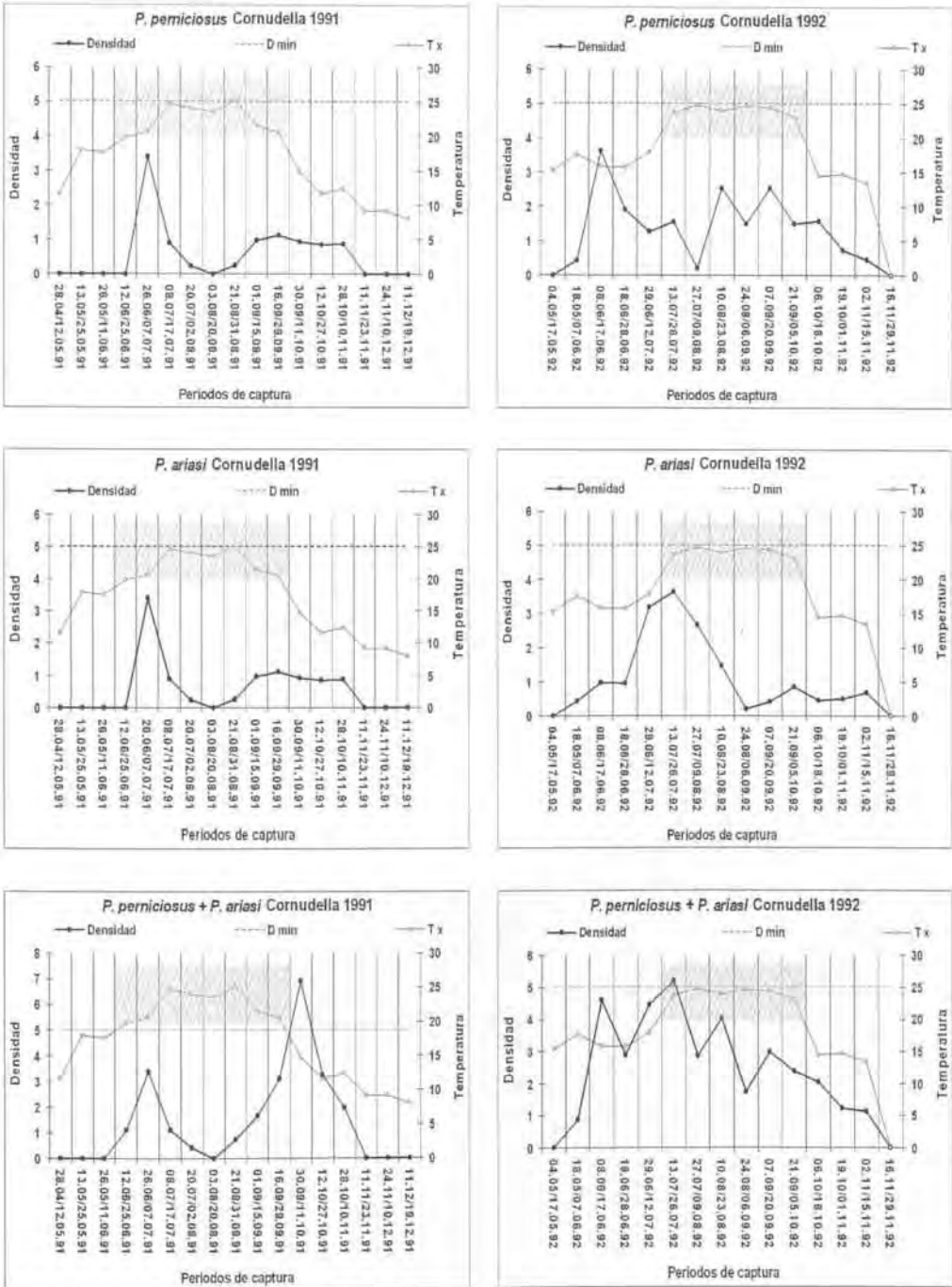


Figura 78.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Cornudella

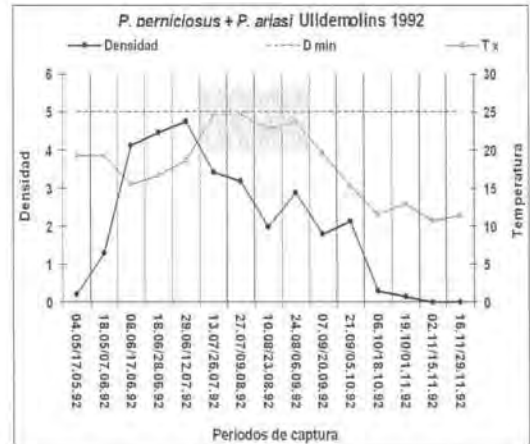
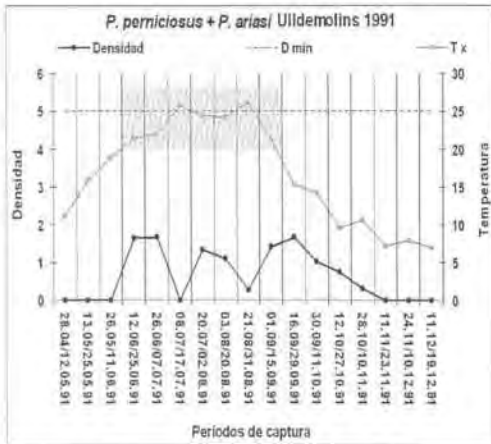
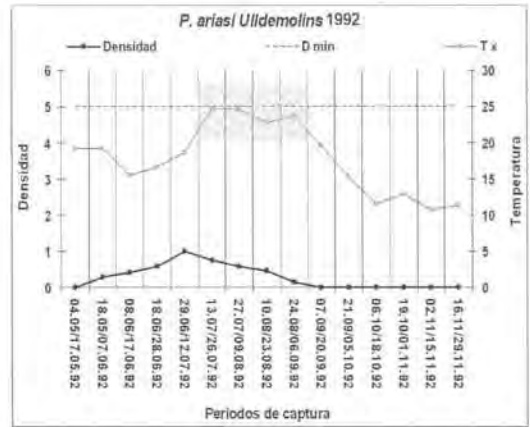
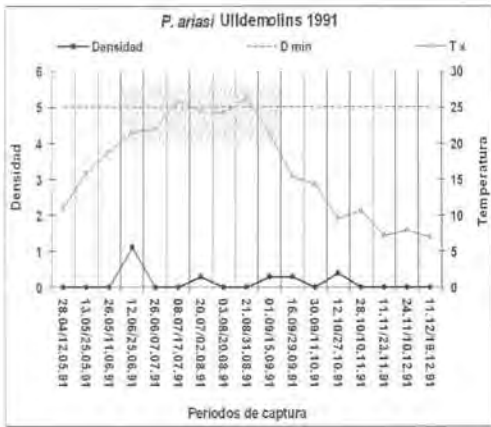
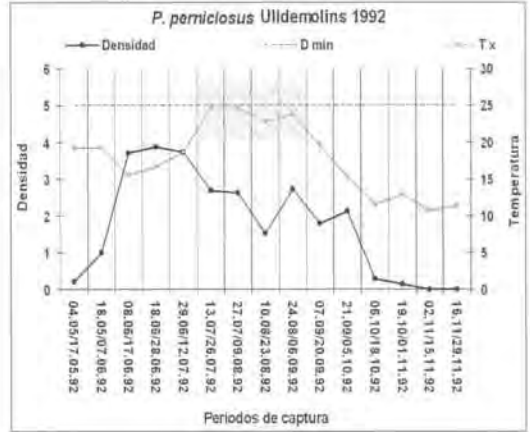
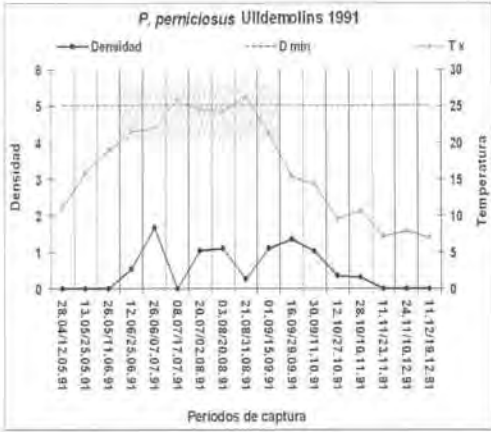


Figura 79.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Uildemolins

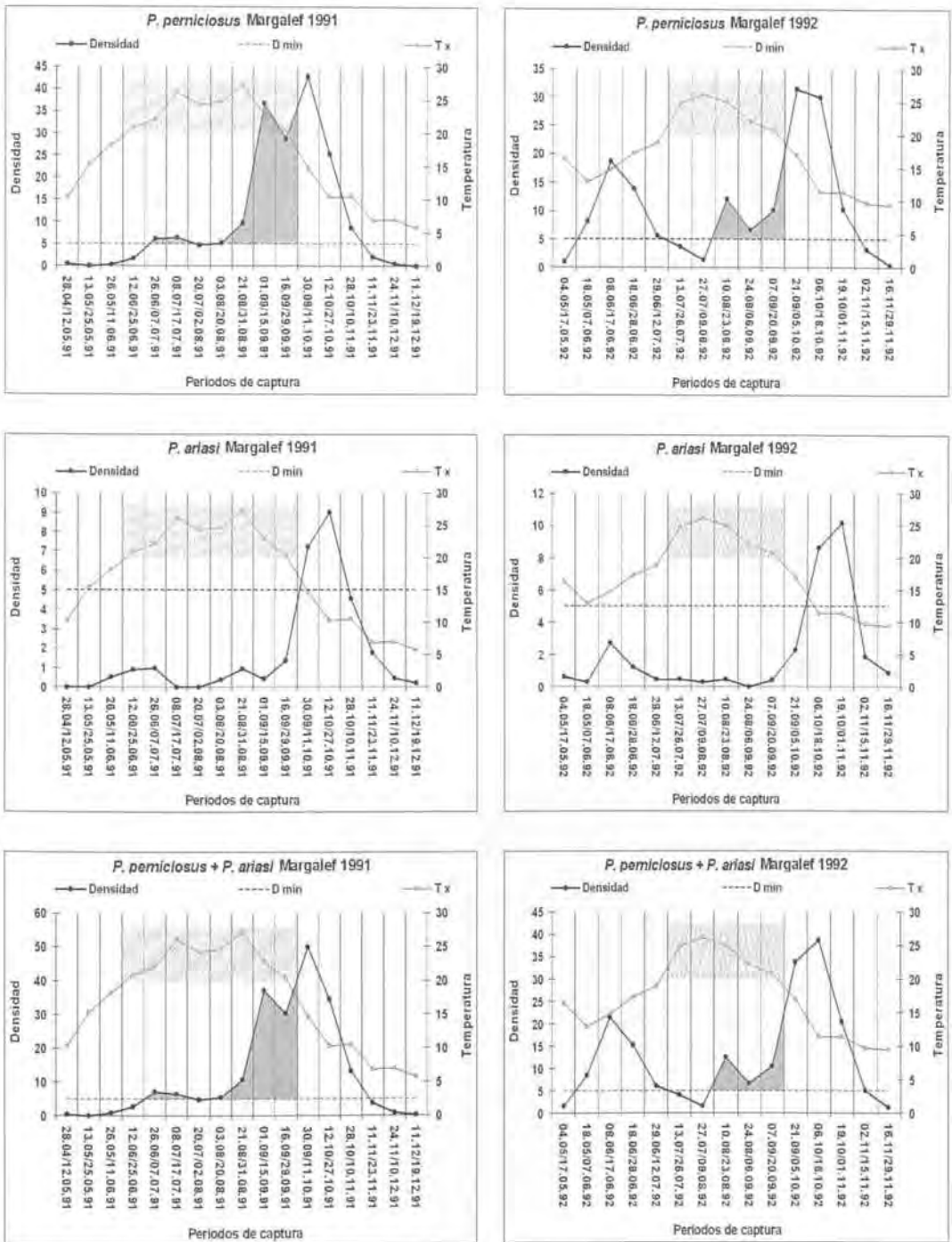


Figura 80.- Épocas de riesgo de transmisión de la leishmaniosis en Margalef

V.- CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES

A) Con respecto a la leishmaniosis canina

1. El estudio longitudinal de seis localidades del foco de leishmaniosis canina del Priorat ha permitido detectar que se trata de un foco estable y corroborar la distribución heterogénea de la enfermedad.
2. La prevalencia global de la leishmaniosis canina en el área estudiada es de un 11%, situándose entre un 7%-16% en los distintos años de estudio y entre un 3,2-20,3% en las distintas localidades prospectadas.
3. La incidencia global de la leishmaniosis canina es de un 5%, situándose entre un 2,9-8,7% en los distintos años de estudio y entre un 1,3-13,5% en las distintas localidades prospectadas.
4. La localidad con una mayor prevalencia de la leishmaniosis canina es Torroja (20,3%), situada en el Priorat histórico.
5. Se ha detectado diferencia estadísticamente significativa en la seroprevalencia de la leishmaniosis canina según la localización de los perros, siendo mayor en zona no urbana (18%) que en zona urbana (8%).
6. Entre los factores inherentes al hospedador que han influido en la seroprevalencia de la leishmaniosis canina se encuentran el sexo y la edad. La prevalencia es mayor en machos que en hembras e incrementa paralelamente con el aumento de la edad de los animales, a excepción del grupo de hembras mayores de 7 años.
7. La evolución clínica de los animales estudiados ha sido muy variable independientemente del título serológico.
8. Los síntomas inespecíficos detectados en los perros considerados oligosintomáticos son atribuibles a la leishmaniosis canina, independientemente del título serológico.
9. El seguimiento serológico de los animales permite detectar formas distintas de evolución clínica (regresión, crónica o patente) independientemente del estado clínico del animal.

10. Las formas regresivas de la leishmaniosis canina se observan tan sólo en los animales con seropositividad débil (título serológico inferior a 1/3200).

B) Con respecto a la fauna flebotomina

11. Las especies de flebotomos aisladas en la comarca del Priorat son 5: *Phlebotomus perniciosus*, *Phlebotomus ariasi*, *Phlebotomus sergenti*, *Phlebotomus papatasi* y *Sergentomyia minuta*.
12. *Phlebotomus sergenti* y *Phlebotomus papatasi* se encuentran ausentes de las localidades de Cornudella y Ulldemolins.
13. La composición cualitativa de la fauna de flebotomos no ha variado según el tipo de trampa utilizada para su captura. Sin embargo, la frecuencia y la abundancia de los flebotomos se han visto influidas por el método de captura.
14. En las capturas con trampas adhesivas la especie que ha mostrado una mayor densidad es *Sergentomyia minuta* (29 ejemplares/m²) y entre las vectoras *Phlebotomus perniciosus* (11,4 ejemplares/m²).
15. En las capturas con trampas luminosas las especies que han mostrado una mayor densidad son las vectoras: *Phlebotomus perniciosus* (11,5 ejemplares/trampa-noche) y *P. ariasi* (6,3 ejemplares/trampa-noche).
16. El periodo de actividad de los flebotomos vectores ha sido variable a lo largo del tiempo y del espacio: entre 4 y 7 meses para *Phlebotomus ariasi* y entre 5 y 8 meses para *Phlebotomus perniciosus*.
17. Para aquellas localidades en que se ha podido establecer la fenología de los vectores en los años 1991 y 1992, y con papeles adhesivos, ésta ha sido de tipo difásico, con dos generaciones estivales, a excepción de Margalef, donde *Phlebotomus perniciosus* y *Phlebotomus ariasi* presentan, en el año 1991, una curva monofásica.
18. La temperatura ambiental ha tenido una influencia negativa en la densidad de los flebotomos capturados con trampas adhesivas, no ocurriendo lo mismo con las trampas de luz. Ello se considera una consecuencia de la actividad exofítica que presentan los flebotomos en la época canicular.
19. La presencia de hembras paridas de *Phlebotomus perniciosus* y *Phlebotomus ariasi*, en la localidad de Torroja, ha sido baja a lo largo de todo el periodo de actividad, no

superando nunca el 25%, lo que indica una elevada mortalidad a lo largo de todo el periodo. Hacia principio de Septiembre se observa un incremento de las hembras grávidas, resultado de una mayor actividad hematófaga.

C) Con respecto a la metodología para la captura de los flebotomos

20. La captura con trampas adhesivas se muestra útil para el estudio cualitativo y cuantitativo de la fauna de flebotomos de un área geográfica amplia, no variando la composición cualitativa ni cuantitativa a lo largo de los años.
21. La captura con trampas luminosas permite establecer correspondencias entre las poblaciones de flebotomos y el grado de endemidad de la enfermedad y, en consecuencia, una mejor aproximación al funcionamiento de un foco de leishmaniosis canina.
22. La utilización de uno u otro tipo de trampa para la captura de los flebotomos introduce sesgos en los resultados. Por ello, cualquier estudio sobre el funcionamiento epidemiológico de un foco de leishmaniosis debe incluir, al menos, la utilización de dos tipos de trampas.

D) Con respecto al funcionamiento del foco de leishmaniosis canina del Priorat

23. La densidad de los flebotomos incide en la distribución heterogénea de la leishmaniosis canina. Así, la mayor prevalencia de la enfermedad en zona no urbana se ha visto favorecida por una mayor densidad de las dos especies vectoras en las zonas más alejadas del núcleo urbano.
24. La densidad óptima de las especies vectoras para que se presente la leishmaniosis canina es de 15-20 ejemplares/m² con trampas adhesivas y unos 30 flebotomos/trampa-noche con trampas luminosas.
25. Una densidad baja de flebotomos capturados con trampas adhesivas puede ser suficiente para que tenga lugar la transmisión de las leishmanias cuando la densidad del reservorio es elevada.

26. Una elevada prevalencia de la leishmaniosis canina está condicionada a un periodo de riesgo de transmisión largo, coincidiendo con prácticamente todo el periodo de actividad de los vectores.
27. *Phlebotomus ariasi* presenta en el foco del Priorat una importancia epidemiológica en la transmisión de la leishmaniosis canina superior a la que cabe esperar por los resultados obtenidos con las trampas adhesivas.
28. Los múltiples factores bióticos y abióticos que inciden de forma concomitante en la transmisión de la leishmaniosis, en condiciones naturales, dificultan la evaluación de la importancia relativa de cada uno de ellos. Sin embargo, en el presente estudio se ha observado que la distribución heterogénea de la leishmaniosis canina en el foco del Priorat está relacionada con la densidad del vector, su fenología y supervivencia que, a su vez, se relacionan con la temperatura ambiental.



VI.- BIBLIOGRAFÍA

VI.- BIBLIOGRAFÍA

- Abellán García C. (1997).- Epidemiología de la leishmaniasis en España. Programas y medida de control. IZSS/MZCC/WHO Workshop on New Trends in Leishmaniasis Epidemiology and Control in the Mediterranean area, Palermo (Italy): 11-13.
- Abonnenc E. (1972).- Les phlébotomes de la région éthiopienne (Diptera, Psychodidae). Cahiers de l'ORSTOM, 55: 289 pp.
- Abonnenc E., Léger, N. (1976).- Sur une classification rationnelle des Diptères Phlebotomidae. Cahiers de l'ORSTOM, Série Entomologie Médicale et Parasitologie, 14: 69-78.
- Abranches P. (1989).- Reservoirs of visceral leishmaniasis. In: Leishmaniasis. The Current Status and New Strategies for Control. Hart D. T. Edit., NATO ASI Series A: Life Sciences, 163: 61-70.
- Abranches P., Conceicao Silva F.M., Ribeiro M.M., Lopes F.J., Gomes L.T. (1983)- Kala-azar in Portugal. IV. The wild reservoir: the isolation of a *Leishmania* from a fox. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 77: 420-421.
- Abranches P., Conceição-Silva F.M., Silva-Pereira M.C. (1984).- Kala-azar in Portugal. V. The sylvatic cycle in the enzootic endemic focus of Arrábida. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 87: 197-200.
- Abranches P., Conceição-Silva F.M., Silva-Pereira M.C.D. (1986).- La leishmaniose viscérale dans la région de Lisbonne. Identification enzymatique. Interprétation structurale du foyer. In: *Leishmania: Taxonomie et Phylogénèse. Applications éco-épidémiologiques*. IMEEE, Montpellier: 427-432.
- Abranches P., Lopes F.J., Silva F.M., Ribeiro M.M., Pires C.A. (1983).- Kala-azar in Portugal. III. Results of a survey on canine leishmaniasis performed in the Lisbon region. Comparison of urban and rural zones. Annales of Parasitologie Humaine et Comparée, 58: 307-315.
- Abranches P., Sampaio-Silva M.L., Santos-Gomes G.M., Avelino I.C., Pires C.A., Conceição-Silva F.M., Seixas-Lopes A., Silva-Pereira M.C.D., Janz J.G. (1992).- Kala-azar in Portugal. VII. Epidemiological survey in Alijo (endemic region of Alto-Douro). Research and Reviews in Parasitology, 52: 121-124.
- Abranches P., Santos-Gomes G.M., Campino L. (1993).- Epidemiology of leishmaniasis in Portugal. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 70: 349-355.
- Abranches P., Santos-Gomes G., Rachamim N., Campino L., Schnur L.F., Jaffe C.L. (1991) An experimental model for canine visceral leishmaniasis. Parasite Immunology, 13: 537-550.
- Abranches P., Silva-Pereira M.C.D., Conceição-Silva F.M., Santos-Gomes G.M., Janz J.G. (1991).- Canine leishmaniasis: Pathological and ecological factors influencing transmission of infection. The Journal of Parasitology, 77: 557-561.
- Acedo Sánchez C., Martín Sánchez I., Velez Bernal I.D., Sanchís Marín M.C, Louassini M., Maldonado J.A., Morillas Márquez F. (1996).- Leishmaniasis Eco-epidemiology in the Alpujarra Region (Granada province, southern Spain). International Journal for Parasitology, 25: 303-310.
- Acedo Sánchez C., Morillas Márquez F., Martín Sánchez J., Sanchís Marín M.C. (1991).- Leishmaniosis canina en el medio urbano del sur de España. Resúmenes del ICASEP I, Valencia: 309.
- Acedo-Sánchez C., Morillas-Márquez F., Sanchíz-Marín M.C., Martín-Sánchez J. (1998).- Changes in antibody titres against *Leishmania infantum* in naturally infected dogs in southern Spain. Veterinary Parasitology, 75:1-8.
- Adler D.S. (1964).- *Leishmania*. Advances in Parasitology, 2: 35-96.
- Adler S., Theodor O. (1932).- Investigations on mediterranean Kala-azar. VI. Canine visceral leishmaniasis. Proceedings of the Royal Society, Series B, Biological. Sciences (London) 110: 402-412.
- Agostoni C., Dorigoni N., Malfitano A., Caggese L., Marchetti G., Corona S. (1998).- Mediterranean leishmaniasis in HIV-infected patients: epidemiological, clinical, and diagnostic features of 22 cases. Infection, 26: 93-99.
- Aisa Nache Mª J. (1991).- Presencia de anticuerpos anti-*Leishmania* en carnívoros salvajes. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 93 pp.
- Aisa Mª J., Riera C., Fisa R., Miquel M., Portús M., Gállego M. (1991).- El zorro como posible reservorio de *Leishmania* en el noroeste Ibérico. Resúmenes del ICASEP I, Valencia: 363.

- Alexander J. (1988).- Sex differences and cross-immunity in DBA/2 mice infected with *L. mexicana* and *L. major*. *Parasitology*, 96: 297-302.
- Alexander J. (2000).- Sampling methods for phlebotomine sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*, 14: 109-122.
- Alexander C.E., Kaye P.M., Engwerda C.R. (2001).- CD95 is required for the early control of parasite burden in the liver of *Leishmania donovani*-infected mice. *European Journal of Immunology*, 31: 1199-1210.
- Alexander J., Satoskar A. R., Russell D. G. (1999). *Leishmania* species: models of intracellular parasitism. *Journal of Cell Science*, 112: 2993-3002.
- Aliaga L., Cobo F., Mediavilla J.D., Bravo J., Osuna A., Amador J.M., Martín-Sánchez J., Cordero E., Navarro J.M. (2003).- Localized mucosal leishmaniasis due to *Leishmania (Leishmania) infantum*: clinical and microbiologic findings in 31 patients. *Medicine*, 82: 147-158.
- Almeida M.C. de, Vilhena V., Barral A., Barral-Netto M. (2003).- Leishmanial infection: analysis of its first steps. A review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98: 274-276.
- Alvar J. (1994).- Leishmaniasis and AIDS Co-infection: The Spanish Example. *Parasitology Today*, 10: 160-163.
- Alvar J.P. (2001).- La Leishmaniasis: de la biología al control. 2ª edición, Laboratorios Intervet S.A. Madrid. 200 pp.
- Alvar J., Cañavate C., Gutiérrez-Solar B., Jiménez M., Laguna F., López-Velez R. (1997).- *Leishmania* and human immunodeficiency virus coinfection: the first 10 years. *Clinical Microbiology Reviews*, 10: 298-319.
- Alvar J., Gutierrez-Solar B., Aguilar A., Castillo J.A., Lucientes J. (1990).- Análisis del DNA de *L. infantum*. Caracterización de aislados de diferentes mamíferos. Resúmenes del Congreso de Zoonosis, 1er Interautonómico Español, Valencia: 231-232.
- Alvar J., Jiménez M.I. (1994).- Could infected drug abusers act as potencial *L. (L.) infantum* reservoirs? *Aids*, 8: 854.
- Alvar J., Molina R., San Andres M., Tesouro M., Nieto J., Vituita M., González F., San Andres MD., Boggio J., Rodríguez F. (1994).- Canine leishmaniasis: clinical, parasitological and entomological follow-up after chemotherapy. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 88: 371-378.
- Alvar J., Ortiz M. (1987).- Caracterización isoenzimática de cepas de *Leishmania* aisladas en la provincia de Madrid. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extra.: 45-50.
- Alves-Pires C., Campino L., Afonso M.O., Santos-Gomes G., Dedet J.P., Pratlong F. (2001).- The phlebotomines of Portugal. X- Natural infestation of *Phlebotomus perniciosus* by *Leishmania infantum* MON-1 in Algarve. *Parasite*, 8: 374-375.
- Alves-Pires C., Ribeiro H. (1991).- The phlebotomine sandflies of Portugal. V. Observations on the ecology of the vectors of leishmaniasis in the Alto Douro region. *Parassitologia*, 33 Suppl: 63-68.
- Amela C., Mendez I., Torcal J.M., Medina G., Pachon I., Cañavate C., Alvar J. (1995).- Epidemiology of canine leishmaniasis in the Madrid region, Spain. *European Journal of Epidemiology*, 11: 161.
- Angelici M.C., Gramiccia M., Gradoni L. (1989).- Study on genetic polymorphism of *Leishmania infantum* through the analysis of restriction enzyme digestion patterns of kinetoplast DNA. *Parasitology*, 99: 301-309.
- Aoun K., Bouratbine A., Harrat Z., Belkaid M., Bel Hadj A.S. (2001).- Particular profile of the zymodemes of *Leishmania infantum* causing visceral leishmaniasis in Tunisia. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 94: 375-377.
- Aransay A.M., Testa J.M., Morillas-Márquez F., Lucientes J., Ready P.D. (2004).- Distribution of sandfly species in relation to canine leishmaniasis from the Ebro Valley to Valencia, northeastern Spain. *Parasitology Research*, 94: 416-420.
- Arnedo A., Arias A., González F., Calvo C., Safont L., Pons P., Bellido J. (1990).- Leishmaniosis. Estudio serológico en la población canina de Castellón ciudad. Resúmenes del Congreso de Zoonosis, 1er Interautonómico Español, Valencia: 180.

- Arnedo P., Bellido B., Gonzale F., Arias A., Calvo C., Safont L., Fabra E., Criado J., Pons R. (1994).- Leishmaniasis en Castellón: Estudio epidemiológico de los casos humanos, vector y reservorio canino. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*; 68: 481-91.
- Ashford R.W. (2000).- The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. *International Journal for Parasitology*, 30: 1269-1281.
- Ashford R.W., Bettini S. (1987).- Ecology and Epidemiology: Old World. *In: The Leishmaniasis in Biology and Medicine: Volume I. Biology and Epidemiology*. Peters W & Killick-Kendrick, eds. Academic Press, 365-424.
- Ashford R.W., Desjeux P., de Raadt P. (1992).- Estimation of population at risk of infection and number of cases of leishmaniasis. *Parasitology Today*, 8: 104-105.
- Ashford R.W., Jarry D.M. (1999).- Épidémiologie des leishmanioses de l'Ancien Monde. *In: Les Leishmanioses*. Dedet J.P. ed. Collection Médecine tropicale de l'AUPELF-UREF. Marketing/Ellipses: 131-146.
- Badaro R., Jones T. C., Carvalho E. M., Sampaio D., Reed S. G., Barral A. (1986). - New perspectives on a subclinical form of visceral leishmaniasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 154: 1003-1011.
- Barbiéri CL. (2006).- Immunology of canine leishmaniasis. *Parasite Immunology*, 28: 329-337.
- Benabdennbi I. Pesson B., Cadi-Soussi M., Morillas Márquez F. (1999).- Morphological and isoenzymatic differentiation of sympatric populations of *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus longicuspis* (Diptera: Phlebotomidae) in Northern Morocco. *Journal of Medical Entomology*, 36: 116-120.
- Benikhlef R., Pratloug F., Harrat Z., Seridi N., Bendali-Braham S., Belkaid M. (2001).- Leishmaniose viscérale infantile causée par *Leishmania infantum* zymodème MON-24 en Algérie. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 94: 14-16.
- Benito A., Alvar J. (1989).- Estudio preliminar de la leishmaniosis en la comunidad de Castilla-La Mancha. Resúmenes del I Congreso Ibérico de Parasitología/VI Congreso Nacional de Parasitología, Cáceres: 194.
- Bettini S., Gramiccia M., Gradoni L., Atzeni M.C. (1986).- Leishmaniasis in Sardinia. II. Natural infection of *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 by *Leishmania infantum* Nicolle, 1908 in the province of Cagliari. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 80: 458-459.
- Bettini S., Gramiccia M., Gradoni L., Pozio E., Mugnai S., Maroli M. (1983). - Leishmaniasis in Tuscany (Italy): VIII. Human population response to leishmanin in the focus of Monte Argentario (Grosseto) and epidemiological evaluation. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 58: 539-47.
- Bettini S., Maroli M., Gradoni L. (1981).- Leishmaniasis in Tuscany (Italy): (IV) An analysis of all recorded human cases. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 75: 338-44.
- Bettini S., Melis P. (1988).- Soil analysis of a breeding site of three species of sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*, 2: 67-71.
- Bettini S., Pozio E., Gradoni L. (1980).- Leishmaniasis in Tuscany (Italy). II. *Leishmania* from wild Rodentia and Carnivora in a human and canine leishmaniasis focus. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 74: 77-83.
- Biocca E., Coluzzi A., Constantini R. (1977).- Distribution des différentes espèces de phlébotomes en Italie et transmission des leishmanioses et quelques arboviroses. *In: Écologie des Leishmanioses*. Colloque International du C.N.R.S. N° 239: 157-166.
- Bogdan C., Röllinghoff M. (1998). The immune response to *Leishmania*: mechanisms of parasite control and evasion. *International Journal for Parasitology*, 28: 121-134.
- Bogdan C., Stosiek N., Fuchs H., Röllinghoff M., Solbach W. (1990).- Detection of potentially diagnostic leishmanial antigens by western blot analysis of sera from patients with kala-azar or multilesional cutaneous leishmaniasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 162: 1417-1418.
- Bolós O., de Vigo J. (1984).- Flora dels Països Catalans. Vol I (Introducció. Licopodiàcies-Capparàcies). Edit. Barcino, 740 pp.
- Bongiorno G., Habluetzel A., Khoury C., Maroli M. (2003).- Host preferences of phlebotomine sand flies at a hypoendemic focus of canine leishmaniasis in central Italy. *Acta Tropica* 88: 109-116.

- Borzoni F., Gradoni L., Gramiccia M., Maccioni A., Valdes E., Loddo S. (1991).- A case of lingual and palatine localization of a viscerotropic *Leishmania infantum* zymodeme in Sardinia, Italy. *Tropical Medicine and Parasitology*, 42: 193-194.
- Botet Fregola J. (1985).- La leishmaniosi a l'Espanya Peninsular, Recull històric. Tesina de Licenciatura, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, 229 pp.
- Botet Fregola J. (1991).- Los Phlebotomidae (Insecta, Diptera) de Barcelona en tanto que vectores de *Leishmania*. Ross, 1903. Contribución a su conocimiento. Tesis Doctoral, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, 310 pp.
- Botet J., Gállego M., Portús M. (1989).- Estudio preliminar sobre la distribución y fenología de los flebotomos en Barcelona. Resúmenes del I Congreso Ibérico de Parasitología/VI Congreso Nacional de Parasitología, Cáceres: 200.
- Botet Fregola J., Portús Vinyeta M. (1993).- La leishmaniosis en la España Peninsular. Revisión histórico-bibliográfica (1912-1985). *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 67: 255-266.
- Botet J., Seguí M.G., Gállego M., Portús M. (1991).- Sesgos derivados del método de captura en estudios sobre flebotómidos (Diptera, Psychodidae). Resúmenes del ICASEP I, Valencia: 366.
- Botet J., Serra T., Portús M., Mora R., Gállego M. (1987).- Incidencia de la leishmaniosis en el área de Barcelona. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extra: 51-54.
- Bourdeau P. (1988).- Eléments de la relation hôte-parasite au cours de l'infection leishmanienne et conséquences. *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie* 23: 57-72.
- Brandonisio O., Altamura M., Carelli G., Ceci L., Antonaci S., Jirillo E. (1989).- Lymphocyte functions in *Leishmania infantum*-infected dogs. *EOS*, 9: 37-40.
- Brandonisio O., Carelli E., Ceci L., Consenti B., Fasanella A., Puccini V. (1992).- Canine leishmaniasis in the Gargano Promontory (Apulia, South Italy). *European Journal of Epidemiology*, 8: 273-276.
- Bray R. (1982).- The zoonotic potential of reservoirs of leishmaniasis in the Old World. *Ecology Disease*, 1: 257-267.
- Brazal T., Ruiz Atienza L., Fernández García M.I. (1990).- Estudio de la leishmaniosis visceral canina en la comarca de Alicante por medio de la inmunofluorescencia indirecta. *Ciencias Veterinarias*, 4: 77-80.
- Buffet P.A., Sarfati C., Rybojad M., Pralong F., Derouin F., Morel P., Dedet J.P. (1998).- First case of cutaneous leishmaniasis from *Leishmania infantum* in Corsica. *Médecine Tropicale*, 58: 375-377.
- Cabral M., O'Grady J., Alexander J. (1992).- Demonstration of *Leishmania* specific cell mediated and humoral immunity in asymptomatic dogs. *Parasite Immunology*, 14: 531-539.
- Campino L., Riça Capela M.J., Mauricio I.L., Ozensoy S., Arranches P. (1995).- O Kala-azar em Portugal. IX: A região do Algarve; Inquérito epidemiológico sobre o reservatório canino no Concelho de Loulé. *Revista Portuguesa de Doenças Infecciosas*, 18: 189-194.
- Campino L., Santos-Gomes G., Riça Capela M.J., Cortes S., Abranches P. (2000).- Infectivity of promastigotes and amastigotes of *Leishmania infantum* in a canine model for leishmaniosis. *Veterinary Parasitology*, 92: 269-275.
- Cardoso L., Rodrigues M., Santos H., Schoone G.J., Carreta E., Varejao E., Van Benthem B., Afonso M.O., Alves-Pires C., Semiao-Santos S., Rodrigues J., Schalling H. (2004).- Sero-epidemiological study of canine *Leishmania* spp. infection in the municipality of Alijó. *Veterinary Parasitology*, 121: 21-32.
- Cardoso L., Santos H., Cordeiro-da-Silva A., Pralong F., Dedet J.P., Rodrigues M. (2002).- *Leishmania infantum* MON-98: infection in a dog from Alto Douro, Portugal. *Acta Tropica*, 83: 83-85.
- Castillo Hernández J.A., Sánchez Acedo C., Gutiérrez Galindo J., Lucientes Curdi J., Estrada Peña A., Galmes Femenias M. (1985).- Estudio epidemiológico de la leishmaniosis canina en la provincia de Zaragoza. Resúmenes del IV Congreso Nacional de Parasitología, Tenerife: 31.
- Catarsini O. (1981).- Epidemiologia e manifestazioni cliniche della leishmaniosi del cane. *Rivista di Parasitologia*, 42: 83-87.
- Chicharro C., Morales M.A., Serra T., Ares M., Salas A., Alvar J. (2002).- Molecular epidemiology of *Leishmania infantum* on the island of Majorca: a comparison of phenotypic and genotypic tools. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96: 93-99.

- Chicharro J., Nieto J., García E., Cruz I., Cañavate C., Flores M., Cuadrado J., Alvar J. (2004).- Epidemiology of canine leishmaniasis in Ibiza (Balearic Islands): comparative study of different diagnosis methods. IX European Multicolloquim of Parasitology, Valencia. Pág. 161.
- Chicharro C., Sirera G., Ares M., Sans A., Videla S., Alvar J. (1999).- Is *Leishmania infantum* zymodeme MON-253 involved in an outbreak among intravenous drug users? Transactions of de Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 93:385-386.
- Ciaramella P., Oliva G., Luna R.D., Gradoni L., Ambrosio R., Cortese L., Scalone A., Persechino A. (1997).- A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. Veterinary Record, 141: 539-43.
- Collantes F., Martínez-Ortega E. (1996).- About the validity of the ratio AIII/EP to distinguish *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus longicuspis* (Diptera, Psychodidae). Parasite, 4: 395-396.
- Colmenares M. de, Portús M., Botet J., Dobaño C., Gállego M., Wolff M., Seguí G. (1995).- Identification of Blood Meals of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera: Psychodidae) in Spain by a Competitive Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Biotin/Avidin Method. Journal of Medical Entomology, 32: 229-233.
- Conesa Gallego E. (1994).- Los flebotomos (Diptera, Psychodidae) de la Comunidad de Madrid. Implicaciones epidemiológicas. Tesis Doctoral. Facultad de Biología Animal, Universidad de Murcia, 381 pp.
- Conesa Gallego E., Romera Lozano E., Martínez Ortega E. (1997). Estudio de las poblaciones de flebotomos (Diptera, Psychodidae) de la Comunidad de Madrid. Anales de Biología, 22: 43-50.
- Corachán M., Portús M., Filella E., Ollé J.E. (1987).- La leishmaniosis en Cataluña. Estudio preliminar. Revista de Sanidad e Higiene Pública, 61: 1229-1236.
- Cortés P., Cardeñosa N., Romaní J., Gállego M., Muñoz C., Barrios J.L., Riera C., Portús M. (1997).- Oral leishmaniasis in an HIV-positive patients by two different zymodemes of *Leishmania infantum*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 91: 438-439.
- Courtenay O., Macdonald D.W., Lainson R., Shaw J.J., Dye C. (1994) Epidemiology of canine leishmaniasis: a comparative serological study of dogs and foxes in Amazon Brazil. Parasitology, 109: 273-9.
- Courtenay O., Santana E.W., Johnson P.J., Vasconcelos I.A., Vasconcelos A.W. (1996).- Visceral leishmaniasis in the hoary zorro *Dusicyon vetulus*: a case of mistaken identity. Transactions of de Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 90: 498-502.
- Costa Durao J.F., Rebelo E., Peleteiro M.C., Correia J.J., Simoes G. (1994).- Primeiro caso de leishmaniose em gato doméstico (*Felis catus domesticus*) detectado em Portugal (Concelho de Sesimbra). Nota preliminar. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, 89: 140-144.
- Criado-Fornelio A., Gutierrez-García L., Rodríguez-Caabeiro F., Reus-García E., Roldan-Soriano M.A., Diaz-Sanchez M.A. (2000).- A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. Veterinary Parasitology, 92: 245-251
- Croset H. (1969).- Écologie et Systématique des Phlebotomini (Diptera, Psychodidae) dans des foyers, Français et Tunisien, de leishmaniose viscérale. Essai d'interprétation épidémiologique. Thèse de Sciences, Université de Montpellier, 516 pp.
- Croset H., Rioux J.A., Juminer B., Tour S. (1970).- Fluctuations anuales des populations de *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930 et *Sergentomyia minuta* Parroti (Adler et Theodor, 1927) (Diptera, Psychodidae) en Tunisie du nord. Archives Institut Pasteur Tunis, 45: 177-184.
- Cruz I., Cañavate C., Rubio J.M., Morales M.A., Chicharro C., Laguna F. (2002).- A nested polymerase chain reaction (Ln-PCR) for diagnosing and monitoring *Leishmania infantum* infection in patients co-infected with human immunodeficiency virus. Transactions of de Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 96: 185-189.
- Cruz I., Morales M.A., Noguer I., Rodríguez A., Alvar J. (2002). *Leishmania* in discarded syringes from intravenous drug users. Lancet, 359: 1124-1125.
- De Freitas E., Melo M.N., Pimenta da Costa-Val A., Marques Michalick M.S. (2006).- Transmission of *Leishmania infantum* via blood transfusion in dogs: Potential for infection and importance of clinical factors. Veterinary Parasitology, 137: 159-167.

- Depaquit J., Léger N., Killick-Kendrick R. (1998).- Description de *Phlebotomus (Paraphlebotomus) riouxi* n. sp. (Diptera: Psychodidae) du nord de l'Afrique. Parasite, 5: 151-158.
- Deplazes P., Grimm F., Papaprodromou M., Cavaliero T., Gramiccia M., Christofi G., Christofi N., Economides P., Eckert J. (1998). Canine leishmaniosis in Cyprus due to *Leishmania infantum* MON 1. Acta Tropica, 71: 169-78.
- Dereure J. (1993).- Place du chien dans les complexes pathogènes leishmaniens des pays du pourtour méditerranéen et du Moyen-Orient (Algérie, Egypte, France, Maroc, Syrie, Yémen). Thèse Doctoral, Faculté de Médecine, Université de Montpellier I, 179 pp.
- Dereure J. (1999).- Réservoirs des Leishmanies. In: Les Leishmanioses. Dedet J.P. ed. Collection Médecine tropicale de l'AUPELF-UREF. Marketing/Ellipses: 109-127.
- Dereure J., El-Safi S.H., Bucheton B., Boni M., Kheir M.M., Davoust B., Pratlong F., Feugier E., Lambert M., Dessein A., Dedet J.P. (2003). Visceral leishmaniasis in eastern Sudan: parasite identification in humans and dogs, host-parasite relationships. Microbes and Infection, 5: 1103-1108.
- Dereure J., Pratlong F., Dedet J.P. (1999).- Geographical distribution and the identification of parasites causing canine leishmaniasis in the Mediterranean Basin. En Canine Leishmaniasis: an update. Proceedings of the International Canine Leishmaniasis Forum. Barcelona, Spain, Hoechst Roussel Vétérinaire, 18-25
- Dergacheva T.I. (1967).- Ecology of sandflies in a natural focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis. W.H.O. Inter-Regional Travelling Seminar on Leishmaniasis. Moscow, U.S.S.R. (En Lucientes, 207).
- Desjeux P. (1992). - Human Leishmaniasis: epidemiology and public health aspects. World Health Statistics Quarterly, 45: 267-275.
- Desjeux P. (1996).- Leishmaniasis, Public health aspects and control, Clinics in Dermatology, 14: 417-423.
- Desjeux P. (2001).- The increase risk factors for leishmaniasis worldwide. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 95: 239-243.
- Dietze R., Baptista G., Teixeira L., Harris J., Michelson K., Falqueto A., Corey, R. (1997).- Effect of eliminating seropositive canines on the transmission of visceral leishmaniasis in Brazil. Clinical Infectious Diseases, 25: 1240-1242.
- Doha S., Shehata M. G. (1992). - *Leishmania infantum* MON-98 isolated from naturally infected *Phlebotomus langeroni* (Diptera: Psychodidae) in El Agamy, Egypt. Journal of Medical Entomology, 29: 891-893.
- Dolmatova A.V., Demina N.A. (1971).- Les Phlébotomes (Phlebotominae) et les Maladies qu'ils transmettent. Editions de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.) Initiations-Documentations Techniques, 18: 167 pp.
- dos Santos T.G., de Mello Gaia M.C., Brazil R.P. (2003).- Attraction of sand flies (Diptera: Psychodidae) to light traps in rural areas of Minas Gerais State, Brazil. Journal of the American Mosquito Control Association, 19: 74-78.
- Dunan S., Toga I., Mary C., Escoffier K., Frommel D., Monjour L., Quilici M. (1989).- Essais de vaccination sur une population canine en zone d'infestation leishmanienne. Revue de Médecine Vétérinaire, 140: 1005-1009.
- Dye C. (1988).- The epidemiology of canine visceral leishmaniasis in southern France: classical theory offers another explanation of the data. Parasitology, 96: 19-24.
- Dye C. (1992).- Leishmaniasis epidemiology: the theory catches up. Parasitology, 104: 7-18.
- Dye C. (1996).- The logic of visceral leishmaniasis control. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 55:125-130.
- Dye C., Guy M.W., Elkins D.B., Wilkes T.J., Killick-Kendrick R. (1987).- The life expectancy of phlebotomine sandflies: first field estimates from southern France. Medical and Veterinary Entomology, 1:417-25.
- Dye C., Killick-Kendrick R., Vitutia M.M., Walton R., Killick-Kendrick M., Harith A.E., Guy M.W., Cañavate M.C., Hasibeder G. (1992). Epidemiology of canine leishmaniasis: prevalence, incidence and basic reproduction number calculated from a cross-sectional serological survey on the island of Gozo, Malta. Parasitology, 105: 35-41.

- Dye C., Vidor E., Dereure J. (1993).- Serological diagnosis of leishmaniasis: on detecting infection as well as disease. *Epidemiology and Infection*, 103: 647-656.
- Encinas Grandes A., Gomez Bautista M., Martin Novo M., Simón Martín F. (1988).- Leishmaniasis in the province of Salamanca, Spain. Prevalence in dogs and seasonal dynamics of vectors. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 63: 387-397.
- Evans D.A. (1987).- *Leishmania*. In: *In vitro Methods for Parasite cultivation*. A.E.R., Taylor y J.R., Baker Edit., Academic Press: 52-75.
- Evans T.G., Smith D., Person R.D. (1990).- Humoral factors and non specific immune suppression in syrian hamsters with *Leishmania donovani*. *Journal for Parasitology*, 76 : 212-217.
- Feliciangeli M.D. (2004).- Natural breeding places of phlebotomine sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*, 18: 71-80.
- Ferrelli C., Atzori L., Zucca M., Aste N. (2004).- Leishmaniasis of the lip in a patient with Down's syndrome. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 18: 599-602.
- Ferrer L., Aisa M.J., Roura X., Portús M. (1995).- Serological diagnosis and treatment of canine leishmaniasis. *The Veterinary Record*, 136: 514-516.
- Fisa Saladrigas R. (1992).- Estudios sobre la estructura y dinámica del foco de leishmaniasis del Priorat. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 289 pp.
- Fisa R., Gállego M., Castillejo S., Aisa M.J., Serra T., Riera C., Carrió J., Gállego J., Portús M. (1999).- Epidemiology of canine leishmaniasis in Catalonia (Spain) the example of the Priorat focus. *Veterinary Parasitology*, 83: 87-97.
- Fisa R., Gállego M., Portús M., Gállego J. (1990).- Evolución de la leishmaniasis canina en zona endémica, a través de su seguimiento serológico. Resúmenes del Congreso de Zoonosis, Ier Interautonómico Español, Valencia: 179.
- Fisa R., Gállego M., Portús M., Gállego J. (1991).- Evolución de la leishmaniasis canina a través de su seguimiento serológico. *Ciencias Veterinarias*, 4: 69-76.
- Fisa R., Gállego M., Portús M., Mora R. (1987).- La técnica "Dot-ELISA"-Proteína A-Peroxidasa y su utilización en el estudio seroepidemiológico de los reservorios de *Leishmania*. Resúmenes del V Congreso Nacional de Parasitología, Salamanca: 297-298.
- Fisa R., Gállego M., Riera C., Aisa M.J., Valls D., Serra T., de Colmenares M., Castillejo S., Portús M. (1997).- Serologic diagnosis of canine leishmaniasis by dot-ELISA. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 9: 50-55.
- Fisa R., Portús M., Gállego M., Valls D., Aisa M.J. (1992).- El diagnóstico serológico de la leishmaniasis canina en la comarca del Priorat (Tarragona). *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 12: 231-236.
- Folch i Guillén R. (1986).- *La Vegetació dels Països Catalans*. Edit. Ketres S.A., 541 pp.
- Franca-Silva J.C., da Costa R.T., Siqueira A.M., Machado-Coelho G.L., da Costa C.A., Mayrink W. (2003).- Epidemiology of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Montes Claros Municipality, Minas Gerais State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 111: 161-173.
- Galati E.A., Nunes V.L., Dorval M.E., Cristaldo G., Rocha H.C., Gonçalves-Andrade R.M., Naufel G. (2001).- Attractiveness of black Shannon trap for phlebotomines. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96: 641-7.
- Gállego M. (2004).- Zoonosis emergentes por patógenos parásitos: las leishmaniasis. *Revue Scientifique et Technique, International Office of Epizootia*, 23: 661-676.
- Gállego Berenguer J., Botet Fregola J., Gállego Culleré M., Portús Vinyeta M. (1992).- Los flebotomos de la España Peninsular e islas Baleares. Identificación y corología. Comentarios sobre los métodos de captura. In: "In memoriam" al Profesor Doctor D. F. de P. Martínez Gómez. S. Hernández Rodríguez Editor. Servicio de Publicaciones, Universidad de Córdoba: 581-600.
- Gállego J., Gállego M., Castillejo S., Fisa R., Portús M. (1994).- First cases of gynandromorphism in *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Parasite*, 1: 87-88.
- Gállego J., Gállego M., Fisa R., Portús M. (1991).- Gynandromorphism in sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) with reference to thirty-one new cases in an isolated *Sergentomyia minuta* (Rondani, 1843) population. *Research and Reviews in Parasitology*, 51: 51-56.

- Gállego M., Fisa R., Rioux J.A., Pratlong F., Guilvard E., Gállego J., Riera C., Juncosa T., Portús M. (1993).- Los zimodemas de *Leishmania infantum* en la comarca del Priorato. Acta Parasitologica Portuguesa, 1: 49.
- Gállego M., Fisa R., Valls D., Riera C., Aisa M.J., Ferrer L., Portús M. (1992).- Rendimiento de diversos productos patológicos en el diagnóstico etiológico de la leishmaniosis canina. Resúmenes de la IX Reunión Científica de la Asociación de Parasitólogos Españoles: 20.
- Gállego M., Gállego J., Marrugat O., Fisa R., Portús M., Riera C. (1991).- Gynandromorphism in a population of *Sergentomyia minuta* (Rondani, 1843) in the Northeast of Spain. Parassitologia, 33: 253-260.
- Gállego M., Pratlong F., Fisa R., Riera C., Rioux J.A., Dedet J.P., Portús M., (2001).- The life-cycle of *Leishmania infantum* MON-77 in the Priorat (Catalonia, Spain) involves humans, dogs and sandflies, also literature review of distribution and hosts of *L. infantum* zymodemes in the Old World. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 95: 269-71.
- Gállego M., Pratlong F., Riera C., Torras S., Fisa R., Martini A., Muñoz C., Serra T., de Colmenares M., Aisa M.J., Portús M., GCEL (1994).- Isoenzyme characterization of *Leishmania* isolates from man in the NE of Spain. Resúmenes del ICOPA VIII, Izmir (Turquía), Vol. 2: 343.
- Gállego M., Riera C. (2001).- Las leishmaniosis humanas: Leishmaniosis autóctona por *Leishmania infantum*. Boletín de Control de Calidad SEIMC, 12: 37-44.
- Gállego M., Rioux J.A., Rispaill P., Guilvard E., Gállego J., Portús M., Delalbre A., Bastien P., Martínez-Ortega E., Fisa R. (1990).- Primera denuncia de flebotomos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) en la provincia de Lérida (España, Cataluña). Revista Ibérica de Parasitología, 50: 123-127.
- Gállego Culleré M. (1997).- Los flebotomos vectores de la leishmaniosis canina. Consideraciones generales. Canis et felis, 29: 21-31.
- Garnham P.C.L. (1965).- The *Leishmania* with special reference to the role of animal reservoir. American Zoologist, 5: 141-151.
- Generalitat de Catalunya (1981).- El Priorat. Anàlisi econòmica i possibilitats de desenvolupament. Direcció General de Política Territorial, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, Edit, Ketres S. A., 270 pp.
- Giger U., Oakley D.A., Owens S.D., Schantz P. (2002).- *Leishmania donovani* transmission by packed RBC transfusion to anemic dogs in the United States. Transfusion, 42: 381-383.
- Gil Collado J., Morillas Márquez F., Sanchís Marín, M.C. (1989).- Los flebotomos en España. Revista de Sanidad e Higiene Pública, 63: 15-34.
- Gillet J.F. (1981).- Contribution aux recherches de cartographie épidémiologique. Applications aux milieux urbains. La nuisance culicidienne a Grenoble. Le foyer de leishmaniose marseillais. Thèse 3^{ème} cycle. Ecologie appliqué. Grenoble, 140pp.
- Goddard J. (2000).- Infectious Disease and Arthropods. Human Press Inc, 231 pp.
- Gomez Nieto C., Hernandez S., Anguiano A., Gutierrez P.N. (1985).- Clínica de la Leishmaniosis canina en Córdoba. Resumen IV Congreso Nacional de Parasitología, Tenerife: 169.
- Gómez-Ochoa P., Gascón F.M., Lucientes J., Larraga V., Castillo J.A. (2003).- Lactating females Syrian hamster (*Mesocricetus auratus*) show protection against experimental *Leishmania infantum* infection. Veterinary Parasitology, 116: 61-64.
- González Castro J., Morillas Márquez F., Benavides Delgado I. (1987).- *Leishmania infantum* s. str. parasite du rat noir (*Rattus rattus*). A propos du typage enzymatique d'une souche isolée en Espagne dans la province de Grenade. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 62: 101.
- Goyena M., Conesa Gallego E., Romera H., Martínez-Ortega E. (1991).- Estudio biométrico de las poblaciones de *Sergentomyia minuta* (Rondani, 1843) del sureste de la Península Ibérica. Parassitologia, 33: 273-281.
- Gradoni L., Gramiccia M., Léger N., Pesson B., Madulo-Leblond G., Killick-Kendrick R. (1991).- Isoenzyme characterization of *Leishmania* from man, dog and sandflies in the Maltese islands. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 85: 217-219.
- Gradoni L., Gramiccia M., Mancianti F., Pieri S. (1988).- Studies on canine leishmaniasis control. 2. Effectiveness of control measures against canine leishmaniasis in the Isle of Elba, Italy. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 82: 568-571.

- Gradoni M., Maroli M., Gramiccia M., Mancianti M. (1987).- *Leishmania infantum* infection rates in *Phlebotomus perniciosus* fed on naturally infected dogs under antimonial treatment. Medical and Veterinary Entomology, 1: 339-342.
- Gradoni L., Pozio E., Bettini S., Gramiccia M. (1980).- Leishmaniasis in Tuscany (Italy). III. The prevalence of canine leishmaniasis in two foci of Grosseto province. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 74: 421-422.
- Gramiccia M., Bettini S., Gradoni L., Ciarmoli P., Vertilli M.L., Loddo S., Cicalo C. (1990).- Leishmaniasis in Sardinia. 5. Leishmanin reaction in the human population of a focus of low endemicity of canine leishmaniasis. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 84 (3): 371-374.
- Gramiccia M., Gradoni L., di Martino L., Romano R., Ercolini D. (1992).- Two syntopic zymodemes of *Leishmania infantum* cause human and canine visceral leishmaniasis in the Naples area, Italy. Acta Tropica, 50 (4): 357-359.
- Gramiccia M., Gradoni L., Pozio E. (1986).- Caractérisation biochimique de souches du complexe *Leishmania infantum* isolées en Italie. In: *Leishmania: Taxonomie et Phylogénèse. Applications éco-épidémiologiques*. IMEEE, Montpellier: 445-454.
- Gramiccia M., Gradoni L., Troiani M. (1992).- HIV-*Leishmania* coinfections in Italy. Isoenzyme characterization of *Leishmania* causing visceral leishmaniasis in HIV patients. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 86: 161-163.
- Gramiccia M., Gradoni L., Troiani M. (1995).- Heterogeneity among zymodemes of *Leishmania infantum* from HIV-positive patients with visceral leishmaniasis in south Italy. FEMS Microbiology Letters, 128: 33-38.
- Gramiccia M., Maazoun R., Lanotte G., Rioux J.A., Le Blancq S., Evans D.A., Peters W., Bettini S., Gradoni L., Pozio E. (1982).- Typage enzymatique d'onze souches de *Leishmania* isolées en Italie continentale à partir des formes viscérales murines canines et vulpines. Mise en évidence d'une variant enzymatique chez le Renard (*Vulpes vulpes*). Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 57: 527-531.
- Gran Enciclopèdia Catalana (1978).- Vol. 12. Editorial Enciclopèdia Catalana S.A.: 83-85.
- Groulade P., Bourdeau P. (1988).- Moyens pratiques de mise en évidence des leishmanies. Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie, 23 :73-79.
- Guarga J.L., Moreno J., Lucientes J., Gracia M.J., Peribañez M.A., Alvar J. (2000).- Canine leishmaniasis transmission: higher infectivity amongst naturally infected dogs to sand flies is associated with lower proportions of T helper cells. Research in Veterinary Science, 69: 249-253.
- Guarga J.L., Lucientes J., Peribañez M.A., Molina R., Gracia M.J., Castillo J.A. (2000).- Experimental infection of *Phlebotomus perniciosus* and determination of the natural infection rates of *Leishmania infantum* in dogs. Acta Tropica, 77: 203-207.
- Gubler D.J. (2001).- Human arbovirus infections worldwide, Annals of the New York Academy of Science, 951: 13-24.
- Guillen J.L., Calvo M.J., Olmeda A.S., Valcarcel F. (1992).- Seroprevalencia de la leishmaniosis en la Comunidad de Madrid. Resúmenes de la IX Reunión Científica de la Asociación de Parasitólogos Españoles, León: 17.
- Guilvard E., Gállego M., Moreno G., Fisa R., Rispaill P., Pratlong F., Martínez-Ortega E., Gállego J., Rioux J.A. (1996). Infestation naturelle de *Phlebotomus ariasi* et *Phlebotomus perniciosus* (Diptera, Psychodidae) par *Leishmania infantum* (Kinetoplastida-Trypanosomatidae) en Catalogne (Espagne). Parasite, 3: 191-192.
- Guilvard E., Wilkes T.J., Killick-Kendrick R., Rioux J.A. (1980).- Ecology of leishmaniasis in the south of France. 15. The gonotrophic cycles in nature of *Phlebotomus ariasi* and *P. mascitti* in the Cevennes. Epidemiological significance. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 55: 659-664.
- Guilvard E., Wolff M., Morillas F., Martín J., Velez I.D. (1995).- *Phlebotomus perniciosus* as a vector of *Leishmania infantum* in the south of Spain (Province of Granada): rate of infestation and physiological age of the population. Resúmenes del II ISOPS, Mérida (Venezuela): 46.

- Guimaraes M.C.S., Castilho E.A., Celeste B.J., Nakahara O.S., Amatoweto V. (1985).- Long-Term Storage of IgG and IgM on filter paper for use in parasitic disease seroepidemiology surveys. Bulletin of the Pan American Health Organization, 19: 16-28.
- Gustafson T.L., Reed C.N., McGreevy P.B., Pappas M.G., Fox J.C., Lawyer P.G. (1985).- Human Cutaneous Leishmaniasis Acquired in Texas. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 34: 58-63.
- Guy M.W., Killick-Kendrick R., Gill G.S., Rioux J.A., Bray R.S. (1984).- Ecology of leishmaniasis in the south of France. 19. Determination of the hosts of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1927 in the Cévennes by bloodmeal analyses. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 59: 449-458.
- Hamidi A., Nadim A., Edrissian G., Tahvildar-Bidruni G., Javadian E. (1982).- Visceral leishmaniasis of jackals and dogs in northern Iran. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 76: 756-757.
- Haralambous C., Dakkak A., Pralong F., Dedet J.P., Soteriadou K. (2007).- First detection and genetic typing of *Leishmania infantum* MON-24 in a dog from the Moroccan Mediterranean coast: Genetic diversity of MON-24. Acta Tropica, 103: 69-79.
- Hasibeder G., Dye C., Carpenter J. (1992).- Mathematical modelling and theory for estimating the basic reproduction number of canine Leishmaniasis. Parasitology, 105: 43-53.
- Hawkes R., Niday E., Gordon J. (1982).- A dot immunobinding assay for monoclonal and other antibodies. Analytical Biochemistry, 119: 142-147.
- Hay S.I., Noor A.M., Simba M., Busolo M., Guyatt H.L., Ochola S.A., Snow R.W. (2002).- Clinical Epidemiology of Malaria in the Highlands of Western Kenya. Emerging Infectious Diseases, 8: 543-548.
- Hervas J., Chacon M., Sanchez-Isarría M.A., Pellicer S., Carrasco L., Castillo J.A. (1999).- Two cases of feline visceral and cutaneous leishmaniasis in Spain. Journal of Feline Medicine and Surgery, 1: 101-105.
- Hervás J., Méndez A., Carrasco L., Gómez- Villamandos J.C. (1996).- Pathological study of visceral leishmaniasis in a jackal (*Canis aureus*). Veterinary Record, 139: 293-295.
- Ho M., Leeuwenburg J., Mbugua G., Wamachi A., Voller A. (1984).- An enzyme-Linked immunosorbent assay (ELISA) for field diagnosis of visceral Leishmaniasis. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 32: 943-946.
- Houin R., Jolivet G., Combescot C., Deniau M., Puel F., Barbier D., Romano P., Kerboenz D. (1977).- Étude préliminaire d'un foyer de leishmaniose canine dans la région de Tours. In: Écologie des Leishmanioses. Colloque International du C.N.R.S., 239: 109-115.
- Iglesias J. (1974).- Geografía de Cataluña III. Geografía comarcal - 2. VI Priorat. Edit. AEDOS: 141-170.
- Iniesta L., Gállego M., Portús M. (2005).- Immunoglobulin G and E responses in various stages of canine leishmaniasis. Veterinary Immunology and Immunopathology, 103: 77-81.
- Ivović V., Depaquit J., Léger N., Urano A., Papadopoulos B. (2004).- Sandflies (Diptera: Psychodidae) in the Bar area of Montenegro (Yugoslavia). 2. Presence of promastigotes in *Phlebotomus neglectus* and the first record of *P. kandelakii*. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 98: 425-427.
- Izri M. A., Marty P., Rahal A., Lelievre A., Ozon C., Baldelli G., Presiozo J., Haas P., Le Fichoux Y. (1992).- *Phlebotomus perniciosus* naturellement infesté par des promastigotes dans le région de Nice, France. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 85: 385-387.
- Jahn A., Diesfeld H.J. (1983).- Evaluation of a visually read ELISA for serodiagnosis and seroepidemiological studies of Kala-azar in the Baringo district, Kenya. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 77: 451-454.
- Jahn A., Lelmet J.M., Diesfeld H.J. (1986).- Seroepidemiological study on kala-azar in Baringo District, Kenya. Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 89: 91-104.
- Jambou D., Marty P., Jambou R., Le Fichoux Y., Haas P., Jourdain N., Bayada M. (1986).- Preliminary serological study on canine leishmaniasis in the Alpes-Martimes Departement, France. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 80: 666-7.
- Janini R., Saliba E., Kamhawi S. (1995).- Species composition of sand flies and population dynamics of *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in the southern Jordan Valley, an endemic focus of cutaneous leishmaniasis. Journal of Medical Entomology, 32: 822-6.

- Javadian E., Tesh R., Saidi S., Nadim A. (1977).- Studies on the epidemiology of sandfly fever in Iran. III. Host-feeding patterns of *Phlebotomus papatasi* in an endemic area of the disease. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 26: 294-298.
- Jiménez M.I., Gutierrez-Solar B., Benito A., Aguilar A., Garcia E., Cercenado E., Alvar J. (1991).- Cutaneous *Leishmania (L.) infantum* zymodemes isolated from bone marrow in AIDS patients. Research and Reviews in Parasitology, 51: 95-99.
- Jiménez M.I., Laguna P., de la Torre F., Solís F., Pratlong F., Alvar J. (1995).- New *Leishmania (Leishmania) infantum* responsible for visceral leishmaniasis in patients co-infected with HIV in Spain. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 89: 33.
- Knio K., Baydoun E., Tawk R., Nuwayri-Salti N. (2000).- Isoenzyme characterization of *Leishmania* isolats from Lebanon ad Syria. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 63: 43-47.
- Kagan I. G. (1972).- Evaluation of the indirect hemagglutination test as an epidemiologic technique for malaria. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 21: 683-689.
- Kenney R.T., Sacks D.L., Gam A.A., Murray H.W., Sundar S. (1998).- Splenic cytokine responses in Indian kala-azar before and after treatment. The Journal of Infectious Diseases, 177: 815-818.
- Killick-Kendrick R. (1979).- Biology of *Leishmania* in phlebotomine sandflies. In: Biology of the Kinetoplastida, Vol. 2, Ed. W.H.R. Lumsden & D.A. Evans. Academic Press, London/New York: 395-460.
- Killick-Kendrick R. (1983).- Investigation of phlebotomine sandflies vectors of leishmaniasis. Proceedings of the Indo-Uk Workshop on leishmaniasis, Patna (India): 72-83.
- Killick-Kendrick R. (1987).- Studies and criteria for the incrimination of vectors and reservoir host of the leishmaniasis. Proceedings of The International Workshop of Research and control strategies for the leishmaniasis, Ottawa: 272-280.
- Killick-Kendrick R. (1987).- Breeding places of *Phlebotomus ariasi* in the Cévennes focus of leishmaniasis in the south of France. Parasitologia, 29: 181-191.
- Killick-Kendrick R. (1990).- Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review, Medical and Veterinary Parasitology, 4: 1-24.
- Killick-Kendrick R. (1999).- The Biology and Control of the Phlebotominae sandflies. Clinics in Dermatology, 17: 279-289.
- Killick-Kendrick R., Killick-Kendrick M., Focheux C., Dereure J., Puech M. P., Cadiergues M. C. (1997).- Protection of dogs from bites of phlebotomine sandflies by deltamethrin collars for control of canine leishmaniasis. Medical and Veterinary Entomology, 11: 105-111.
- Killick-Kendrick R., Killick-Kendrick M., Pinelli E., Del Real G., Molina R., Vitutia M.M.M., Cañavate M.C., Nieto J. (1994).- A laboratory model of canine leishmaniasis: the inoculation of dogs with *Leishmania infantum* promastigotes from midguts of experimentally infected phlebotome sandflies. Parasite, 1: 311-318.
- Killick-Kendrick R., Ready P.D., Pampiglione S. (1977).- Notes on the prevalence and host preferences of *Phlebotomus perfiliewi* in Emilia-Romagna, Italy. In: Écologie des leishmanioses. Colloque International du C.N.R.S., 239: 169-175.
- Killick-Kendrick R., Rioux J. A., Bailly M., Guy M. W., Wilkes T. J., Guy F. M., Davidson L., Knechtli R., Ward R. D., Guilvard E. (1984). - Ecology of leishmaniasis in the south of France. 20. Dispersal of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 as a factor in the spread of visceral leishmaniasis in the Cevennes. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 59: 555-572.
- Koehler K., Stechele M., Hetzel U., Domingo M., Schönian G., Zahner H., Burkhardt E. (2002). - Cutaneous leishmaniosis in a horse in southern Germany caused by *Leishmania infantum*. Veterinary Parasitology, 109: 9-17.
- Kuhn K.G. (1999).- Global warming and leishmaniasis in Italy. Bulletin of Tropical Medicine and International Health, 7: 1-2.
- Krishnan L., Guilbert L.J., Russell A.S., Wegmann T.G., Mosmann T.R., Belosevic M. (1996).- Pregnancy impairs resistance of C57BL/6 mice to *Leishmania major* infection and causes decreased antigen-specific IFN-gamma response and increased production of T helper 2 cytokines. Journal of Immunology, 156: 644-52.

- Lane R.P. (1993).- Sandflies (Phlebotominae). *In: Medical Insects and Arachnids*. Lane R.P. y Crosskey, R.W., eds. Chapman and Hall: 78-119.
- Lane R.P., Sawaf B. (1986).- The immature stages of *Phlebotomus langeroni* (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 23: 263-268.
- Lainson R., Shaw J.J. (1987).- Evolution, classification and geographical distribution. *In: The Leishmaniasis in Biology and Medicine: Volume I. Biology and Epidemiology*. Peters W & Killick-Kendrick, eds. Academic Press: 1-120.
- Lanotte G. (1975).- Le Foyer de Leishmaniose viscérale des Cévennes. Limites et structures. Essai méthodologique. Thèse Doctoral, Faculté de Médecine, Université de Montpellier, 269 pp.
- Lanotte G., Rioux J.A., Croset H., Vollhardt Y. (1978).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 9. Les méthodes d'échantillonnage dans le dépistage et l'analyse de l'enzootie canine. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 53: 33-35.
- Lanotte G., Rioux J.A., Croset H., Vollhardt Y. (1977).- Dépistage de la leishmaniose canine. Stratégie d'enquête utilisée dans le foyer des Cévennes Méridionales. *Colloques Internationaux du C.N.R.S. Ecologie des leishmanioses*. 239: 117-128.
- Lanotte G., Rioux J.A., Maazoun R., Pasteur N., Pralong F., Lepart J.A. (1981).- Application de la méthode numérique à la taxonomie du genre *Leishmania* Ross, 1903. A propos de 146 souches originaires de l'Ancien Monde. Utilisation des allozymes. Corollaires épidémiologiques et phylétiques. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 56: 575-592.
- Lanotte G., Rioux J.A., Périères J., Vollhardt Y. (1979).- Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. 10. Les formes évolutives de la leishmaniose viscérale canine. Elaboration d'une typologie bioclinique à finalité épidémiologique. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 54: 277-295.
- Lawyer P.G., Perkins P.V. (2000).- Leishmaniasis and Trypanosomiasis. *In: Medical Entomology. A textbook on Public Health and Veterinary Problems caused by Arthropods*. Eldridge B.F. y Edman J.D. ed. Kluwer Academic Publishers: 231-298.
- Léger N., Depaquit J. (1999).- Les Phlébotomes. *In: Les Leishmanioses*. Collection Médecine tropicale de l'AUPELF-UREF. Marketing/Ellipses, 90-108.
- Léger N., Depaquit J. (2002).- Systématique et biogéographie des Phlébotomes (Diptera: Psychodidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 38: 163-175.
- Léger N., Depaquit J., Ferté H., Rioux J.A., Gantier J.C., Gramiccia M., Ludovisi A., Michaelides A., Christophi N., Economides P. (2000).- Phlebotomes sandflies (Diptera-Psychodidae) of the isle of Cyprus. II.- Isolation and typing of *Leishmania* (*Leishmania infantum* Nicolle, 1908) (zymodème MON-1) from *Phlebotomus* (*Larrousius*) *tobbi* Adler and Theodor, 1930. *Parasite*, 7, 143-146.
- Léger N., Gramiccia M., Gradoni L., Madulo-Leblond G., Pesson B., Ferté H., Boulanger N., Killick-Kendrick R., Killick-Kendrick M. (1988).- Isolation of *Leishmania infantum* from *Phlebotomus neglectus* on the island of Corfu, Greece. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 82: 419-420.
- Leontides L.S., Saridomichelakis M.N., Billinis C., Kontos V., Koutinas A.F., Galatos A.D. (2002).- A cross-sectional study of *Leishmania* spp. infection in clinically healthy dogs with polymerase chain reaction and serology in Greece. *Veterinary Parasitology*, 109: 19-27.
- Lewis D.J., Ward R.D. (1987).- Transmission and vectors. *In: The Leishmaniasis in Biology and Medicine: Volume I. Biology and Epidemiology*. Peters W & Killick-Kendrick, eds. Academic Press: 235-262.
- Lewis D.J., Young D., Fairchild G., Minter D. (1977).- Proposals for a stable classification of the Phlebotominae sandflies (Diptera: Psychodidae). *Systematic Entomology*, 2: 319-332.
- Loiola C.F., da Silva D.A., Galati E.A. (2007).- Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and species abundance in an endemic area of American cutaneous leishmaniasis in southeastern Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 102: 581-585
- López-Vélez R., Molina Moreno R. (2005).- Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. *Revista Española de Salud Pública*, 79: 177-190.

- Lucientes J., Blasco-Zumeta J., Zárate J.J., Arbea J.I., Latorre E. (2001). Primeros registros de insectos del género *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae) para Los Monegros (Zaragoza, España). Boletín de la Sociedad Española de Entomología 28: 123-124.
- Lucientes J., Castillo J.A., Gracia M.J., Peribáñez M.A. (2005).- Flebotomos, de la biología al control. Revista Electrónica de Veterinaria, 8. Monográfico Leishmaniosis.
- Lucientes J., García-Pérez A.L., Gil H., Zárate J.J. (2002).- Primeras citas para el País Vasco (euskalherria) de insectos de la familia psychodidae, subfamilia *Phlebotominae* (Diptera). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 31: 182.
- Lucientes-Curdi J. (1986).- Contribución al conocimiento de la leishmaniosis visceral canina en Zaragoza. Estudio biológico y ecológico de las poblaciones de los flebotomos vectores. Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 449 pp.
- Lucientes-Curdi J., Benito-de-Martín M.I., Castillo-Hernández J.A., Orcajo-Teresa J. (1991).- Seasonal dynamics of *Larrousius* species in Aragón (N.E. Spain). Parassitologia, 33: 381-386.
- Lucientes-Curdi J., Blasco-Zumeta J., Zárate J.J., Arbea J.I., Latorre E. (2001). Primeros registros de insectos del género *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae) para los Monegros (Zaragoza, España). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 28: 123-124.
- Lucientes Curdi J., Castillo J.A., Sanchez G., Peribáñez M.A., Benito I., Orcajo J., Gonzalez C. (1990). La leishmaniosis en Aragón. Distribución de los casos conocidos. Ciencias Veterinarias, 4: 81-84.
- Lucientes-Curdi J., Sánchez-Acedo C., Castillo-Hernandez J.A., Estrada-Peña A. (1988).- Sobre la infección natural por *Leishmania* en *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, y *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921, en el foco de leishmaniosis de Zaragoza. Revista Ibérica de Parasitología, 48: 7-8.
- Lysenko A.J., Baljaev A.E. (1987).- Quantitative approaches to epidemiology. In: The leishmaniasis in Biology and Medicine, vol. 1, Peters W. and Killick-Kendrick R. (Editors). London: Academic Press, 263-290 pp.
- Lladó Villalonga T., Rotger Sureda M.J. (1990).- Estudio del flebotomo como vector de la leishmaniasis en la isla de Mallorca. Conselleria de Sanitat i Seguritat Social del Govern Balear, Palma de Mallorca, 109 pp.
- Lluch Borrás C., Soriano Mestre J. (1990).- Relación entre la aparición de signos clínicos y el diagnóstico de la Leishmaniosis. Ciencias Veterinarias, 4: 87-92.
- Maazoun R., Lanotte G., Pasteur N., Rioux J.A., Kennou M.F., Pralong F. (1981).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 16. Contribution à l'analyse chimiotaxonomique des parasites de la leishmaniose viscéral méditerranéenne. A propos de 55 souches isolées en Cévennes, Côte d'Azur, Corse et Tunisie. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 56: 131-146.
- Maggi P., Larocca A.M., Mininni F., Fiorentino G., Saracino A.L., Chironna M. (2002).- Autochthonous mucosal leishmaniasis in a hemodialyzed Italian patient. The New Microbiologica, 25: 103-106.
- Mancianti F. (2004).- Feline leishmaniasis: what's the epidemiological role of the cat? Parassitologia, 46: 203-206.
- Mancianti F., Gradoni L., Gramiccia M., Pieri S., Marconcini A. (1986).- Canine leishmaniasis in the Isle of Elba, Italy. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 37: 110-112.
- Mancianti F., Gramiccia M., Gradoni L., Pieri S. (1988).- Studies on canine leishmaniasis control. Evolution of infection of different clinical forms of canine leishmaniasis following antimonial treatment. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 82: 566-567.
- Mancianti F., Mignone W., Galastri F. (1994).- Serologic survey for leishmaniasis in free-living red foxes (*Vulpes vulpes*) in Italy. Journal of Wildlife Diseases, 30: 454-456.
- Mancianti F., Pedonese F., Poli A. (1996).- Evaluation of dot enzyme-linked immunosorbent assay (dot-ELISA) for the serodiagnosis of canine leishmaniasis as compared with indirect immunofluorescence assay. Veterinary Parasitology, 65 (1-2): 1-9.
- Mansueto S., di Leo R., Miceli M.D., Quartararo P. (1982).- Canine leishmaniasis in three foci in western Sicily. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 76: 565.
- Marín Iniesta, F., Marín Iniesta, E., Martín Luengo, F. (1982).- Papel de perros y zorros como reservorios de leishmaniosis en la región murciana. Resultados preliminares. Revista Ibérica de Parasitología, 42: 307-313.

- Martín-Sánchez J., Acedo-Sánchez C., Muñoz-Pérez M., Pesson B., Marchal O., Morillas-Márquez F. (2007).- Infection by *Leishmania infantum* in cats: epidemiological study in Spain. *Veterinary Parasitology*, 145: 267-273.
- Martín-Sánchez J., Gramiccia M., Di Muccio T., Ludovisi A., Morillas-Márquez F. (2004). Isoenzymatic polymorphism of *Leishmania infantum* in southern Spain. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 98: 228-232.
- Martín-Sánchez J., Gramiccia M., Pesson B., Morillas-Márquez, F. (2000).- Genetic polymorphism in sympatric species of the genus *Phlebotomus*, with special reference to *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus longicuspis* (Diptera, Phlebotomidae). *Parasite*, 7: 247-254.
- Maroli M., Bettini S. (1977).- Leishmaniasis in Tuscany (Italy). 1. An investigation on phlebotomine sandflies in Grosseto Province. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 71: 315-321.
- Maroli M., Majori G. (1991).- Permethrin-impregnated curtains against phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae): laboratory and field studies. *Parassitologia*, 33: 399-404.
- Maroli M., Gramiccia M., Gradoni L. (1987).- Natural infection of sandfly *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930 with *Leishmania infantum* Nicolle, 1908 in a cutaneous leishmaniasis focus of the Abruzzi region (Italy). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 81: 596-598.
- Maroli M., Pennisi M.G., Di Muccio T., Khoury C., Gradoni L., Gramiccia M. (2007).- Infection of sandflies by a cat naturally infected with *Leishmania infantum*. *Veterinary Parasitology*, 145: 357-360.
- Marrugat i Fontanals O. (1992).- Estudi faunistic i fenològic dels flebotomos de Pradell de la Teixeta. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 217 pp.
- Martín Sánchez J. (1992).- Identificación del agente etiológico de las leishmaniasis en sus diferentes hospedadores, canino, humano y flebotomo vector, en el sudeste de España: Aplicación de la técnica de electroforesis de isoenzimas. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, 286 pp.
- Martín-Sánchez J., Acedo C., Muñoz-Pérez M., Pesson B., Marchal O., Morillas-Márquez F. (2007). Infection by *Leishmania infantum* in cats: epidemiological study in Spain. *Veterinary Parasitology*, 145: 267-273.
- Martín-Sánchez J., Guilvard E., Acedo-Sánchez C., Wolf-Echeverri M., Sanchís-Marín M., Morillas-Márquez F. (1994).- *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, infection by various zymodemes of the *Leishmania infantum* complex in the province of Granada (Southern Spain). *International Journal for Parasitology*, 24: 405-408.
- Martín-Sánchez J., Lepe J.A., Toledo A., Ubeda J.M., Guevara D.C., Morillas-Márquez F. (1999).- *Leishmania (Leishmania) infantum* enzymatic variants causing canine leishmaniasis in the Huelva province (south-west Spain). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93: 495-496.
- Martín Sánchez J., Morillas Márquez F., Acedo Sánchez C., Sanchís Marín M.C. (1995).- The variability of the etiological agent of leishmaniasis in the north-east of the Almería Region, south-east Spain. *Systematic Parasitology*, 30: 233-238.
- Martínez Cruz M.S., Martínez Moreno A., Martínez Moreno F.J., Martínez Gómez F., Hernández Rodríguez S. (1990). Epidemiología de la leishmaniasis canina en Córdoba. *Revista Ibérica de Parasitología*, 50: 1-7.
- Martínez Ortega E. (1984).- *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 posible vector de la Leishmaniasis cutánea (Diptera, Psychodidae). *Revista Ibérica de Parasitología*, 44: 59-64.
- Martínez Ortega E. (1984).- Fenología de *Sergentomyia minuta* (Rondani, 1843) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) en el sureste de la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 8: 35-39.
- Martínez Ortega E. (1986).- Los flebotomos (Diptera, Psychodidae) del Sureste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 258 pp.
- Martínez Ortega E. (1986).- Biología de los flebotomos ibéricos (Diptera, Psychodidae) en condiciones naturales. *Annali del I'Istituto Superiore di Sanità*, 22: 73-78.
- Martínez Ortega E., Belmonte A., Gállego M. (1989).- Trois cas de gynandromorphisme chez *Sergentomyia minuta* (Diptera, Psychodidae) dans la Péninsule Ibérique. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 64: 46-52.

- Martínez Ortega E., Conesa Gallego E. (1987).- Fenología de los flebotomos del subgénero *Larrousius* (Diptera, Psychodidae, *Phlebotomus*) en el sureste de la Península Ibérica. Boletín de la Asociación Española de Entomología, 11: 293-300.
- Martínez Ortega E., Conesa Gallego E. (1987).- Fenología de *Phlebotomus papatasi* y *Phlebotomus sergenti* (Dipt. Psychodidae) en el sureste de la Península Ibérica. Boletín de la Asociación Española de Entomología, 11: 313-319.
- Martínez Ortega E., Conesa Gallego E., Díaz Sánchez F. (1988).- Aportación al conocimiento de los flebotomos (Diptera, Psychodidae) de las Islas Canarias. Revista Ibérica de Parasitología, 48: 89-93.
- Martínez Ortega E., Romero H., Conesa-Gallego E., Goyena M. (1991).- Estudio comparado de la antropofilia y el fototropismo de los flebotomos en un foco de leishmaniasis del sureste de la Península Ibérica. Parasitología, 33: 413-419.
- Martínez Ortega E., Ward R.D., Martín Luengo F., Conesa Gallego E. (1982).- Introducción al estudio de Flebotomos en Alicante y Murcia. Revista Ibérica de Parasitología, Vol. Extra.: 461-472.
- Marty P., Jambou D., Bayada M., Jourdain N., Haas P., Le Fichoux Y. (1986).- Premières enquêtes prospectives sur la leishmaniose canine dans trois localités du département des Alpes Maritimes. Bulletin de la Société Française de Parasitologie, 4: 21-24.
- Marty P., Le Fichoux Y., Giordana D., Brugnetti A. (1992). Leishmanin reaction in the human population of a highly endemic focus of canine leishmaniasis in Alpes-Maritimes, France. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 86: 249-50.
- Marty P., Ozon C., Jambou R., Bayada M., Haas P., Le Fichoux Y. (1988).- Nouvelles enquêtes prospectives sur la leishmaniose canine dans le departament des Alpes Maritimes. Bulletin de la Société Française de Parasitologie, 6: 3-6.
- Masucci M., De Majo M., Contarino R.B., Borruto G., Vitale F., Pennisi M.G., (2003).- Canine Leishmaniasis in the Newborn Puppy. Veterinary Research Communications, 27: 771-774.
- Matas B., Rovira J. (1989).- Estudio epidemiológico de la leishmaniosis canina en la isla de Mallorca. Publicaciones de la Conselleria de Sanitat i Seguretat Social del Govern Balear, 110 pp.
- Meinecke C.K., Schottelius J., Oskam L., Fleischer B. (1999).- Congenital transmission of visceral leishmaniasis (Kala Azar) from an asymptomatic mother to her child. Pediatrics, 104: 65.
- Mercadé i Nubiola, Ll. (1974).- Atlas de Catalunya. Geogràfic, Econòmic i Històric. Diàfora S.A., Barcelona, 80 pp.
- Mezquida Lopez G. (1990).- Estudio poblacional de los flebotomos (Diptera: Psychodidae) del Bajo Llobregat. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 294 pp.
- Miró G., Montoya A., Mateo M., Alonso A., García S., García S., Caballero MJ, Molina R. (2007). A leishmaniosis surveillance system among stray dogs in the region of Madrid: ten years of serodiagnosis (1996-2006). Parasitology Research, 101: 253-257.
- Mock B.A., Nacy C.A. (1988).- Hormonal modulation of sex differences in resistance to *Leishmania major* systemic infections. Infection and Immunity, 56: 3316-3319.
- Molero J. (1976).- Estudio florístico y fitogeográfico de la Sierra del Montsant y su área de influencia. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 450 pp.
- Molina R., Amela C., Nieto J., San-Andrés M., González F., Castillo J.A., Lucientes J., Alvar J. (1994).- Infectivity of dogs naturally infected with *Leishmania infantum* to colonized *Phlebotomus perniciosus*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 88: 491-493.
- Molyneux D.H., Moore J., Maroli M. (1991).- Sugars in sandflies. Parasitologia, 33: 431-436.
- Montoya L., Gállego M., Gavignet B., Piarroux R., Rioux J.A., Portús M., Fisa R. (2007).- Application of microsatellite genotyping to the study of a restricted *Leishmania infantum* focus: different genotype compositions in isolates from dogs and sand flies. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 76: 888-895.
- Moreno G. (1989).- Les complexes *Leishmania donovani* et *Leishmania infantum*. Implications taxonomiques, biogéographiques et épidémiologiques. A propos de l'analyse enzymatique de 548 souches de l'Ancien et du Nouveau Monde. Thèse Doctoral, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, Francia, 242 pp.

- Moreno G., Rioux J.A., Lanotte G., Pratlong F., Serres E. (1986).- Le complexe *Leishmania donovani* s.l. Analyse enzymatique et traitement numérique. Individualisation du complexe *Leishmania infantum*. Corollaires biogéographiques et phylétiques. A propos de 146 souches originaires de l'Ancien et Nouveau Monde. In: *Leishmania: Taxonomie et Phylogenèse. Applications éco-épidémiologiques*. IMEEE, Montpellier: 105-117.
- Morillas Márquez F. (1982).- Epidemiología de la leishmaniosis en la provincia de Granada: Estudio biométrico, sistemático y del ciclo anual de los flebotomos (Diptera, Phlebotomidae). Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, 256 pp.
- Morillas Márquez F., Benavides Delgado I., Gonzalez Castro J., Reyes Magaña A., Valero Lopez A. (1985).- Occurrence of *Leishmania* sp. in *Rattus rattus* in the province of Granada. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 60: 768-770.
- Morillas Márquez F., Guevara Benitez D.C., Ubeda Ontiveros J.M., Gonzalez Castro J. (1983).- Fluctuations annuelles des populations de Phlébotomes (Diptera, Phlebotomidae) dans la province de Grenade (Espagne). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 58: 625-632.
- Morillas Márquez F., Léger N., Pesson B., Perrotey S. (1995).- Phlebotomine sandflies bio-geography in the Canary Islands (Spain). Resúmenes de ISOPS II, Mérida (Venezuela): 67.
- Morillas-Márquez F., Martín-Sánchez J., Acedo-Sánchez C., Pineda J. A., Macías J., Sanjuan-García J. (2002). - *Leishmania infantum* (Protozoa, Kinetoplastida): transmission from infected patients to experimental animal under conditions that simulate needle-sharing. *Experimental Parasitology*, 100: 71-74.
- Morillas Márquez F., Sanchez Rabasco F., Ocaña J., Martín-Sánchez J., Ocaña-Wihelmi J., Acedo Sánchez C., Sanchiz Marín M.C. (1996).- Leishmaniosis in the focus of the Axarquía region, Malaga province, southern Spain: a survey of the human, dog, and vector. *Parasitology Research.*, 82: 569-570.
- Morillas Márquez F., Sanchiz Marín M.C., Martín Sánchez J., Acedo Sánchez C. (1991).- On *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 (Diptera, Phlebotomidae) in the province of Almería in southeastern Spain. *Parassitologia*, 33: 437-444.
- Mutinga M.J., Kihara S.M., Lohding A., Muteru C.M., Ngatia T.A., Karanu F. (1989).- Leishmaniasis in Kenya: description of leishmaniasis of a domestic goat from Transmara, Narok District, Kenya. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 40: 91-6.
- Nieto C., Habela M., Serrano F., Reina D., Navarrete I. (1989).- Encuesta epidemiológica de la leishmaniosis canina en la comarca de Cáceres. Resúmenes del I Congreso Ibérico de Parasitología/VI Congreso Nacional de Parasitología, Cáceres: 196.
- Nieto y col. 2003. Datos tomados de <http://www.scalibor.es/leishmaniosis/prevalencia.asp>.
- Organización Mundial de la Salud (1984).- Las leishmaniosis. Informe de un comité de expertos de la O.M.S. Serie de Informes Técnicos, 701: 151 pp.
- Organización Mundial de la Salud (1990).- Lucha contra las leishmaniasis. Serie de Informes Técnicos, 793, 177 pp.
- Organization Mondiale de la Santé (1977).- Le Titrage avec immunoadsorbant lié à une enzyme (ELISA). *Bulletin de l' Organization Mondiale de la Santé*, 55: 557-568.
- Ozon C., Marty P., Pratlong F., Breton C., Blein M., Lelièvre A., Haas P. (1998).- Disseminated feline leishmaniosis due to *Leishmania infantum* in Southern France. *Veterinary Parasitology*, 75: 273-277
- Panareda C., Rius J.M., Vives J.M. (1989).- Guía de Catalunya. Todos los pueblos y todas las comarcas. Caixa de Catalunya: 227-231.
- Pappas M.G. (1986).- Rapid serodiagnosis of parasitic infections by Dot-ELISA using "dipsticks".. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 80: 1006.
- Pappas M. G., Hajkowski R., Cannon L. T., Sr. Hockmeyer W. T. (1984).- Dot enzyme-linked immunosorbent assay (Dot-ELISA): comparison with standard ELISA and complement fixation assays for the diagnosis of human visceral leishmaniosis. *Veterinary Parasitology*, 14: 239-249.
- Pappas M. G., Hajkowski R., Diggs C.L., Hockmeyer W.T. (1983).- Development of an antigen conservative enzyme immunoassay (Dot-ELISA) for the rapid diagnosis of visceral leishmaniasis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 77: 425-426.

- Pappas M.G., Hajkowsky R., Diggs C.L., Hockmeyer W.T. (1985).- Disposable nitrocellulose filtration plates simplify the dot-ELISA for serodiagnosis of visceral leishmaniasis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 79: 136.
- Pappas M.G., Hajkowsky R., Hockmeyer W.T. (1983).- Dot-enzyme-linked immunosorbent assay (Dot-ELISA): a micro technique for the rapid diagnosis of visceral leishmaniasis. *Journal of Immunology Methods*, 64: 205-214.
- Pappas M.G., Hajkowsky R., Hockmeyer W.T. (1984).- Standardization of the dot enzyme-Linked immunosorbent assay (Dot-ELISA) for human visceral leishmaniasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 33: 105-111.
- Pappas M.G., Hajkowsky R., Tang D.B., Hockmeyer W.T. (1985).- Reduced false positive reactions in the dot-enzyme-linked immunosorbent assay for human visceral leishmaniasis. *Chemical Immunology and Immunopathology*, 34: 392-396.
- Pennisi M.G. (2002). A high prevalence of feline leishmaniasis in southern Italy. *In: Killick-Kendrick, R. (Ed.), Canine Leishmaniasis: Moving Towards a Solution*. Intervet International, Boxmeer: 39-48.
- Pesson B, Ready J.S., Benabdennbi I, Martín-Sánchez, J, Esseghir S, Cadi-Soussi M, Morillas-Márquez F, Ready PD. (2004). Sandflies of the *Phlebotomus perniciosus* complex: mitochondrial introgression and a new sibling species of *P. longicuspis* in the Moroccan Rif. *Medical and Veterinary Entomology* 18: 25-37.
- Peterson A.T., Shaw J. (2003).- *Lutzomyia* vectors for cutaneous leishmaniasis in Southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distributions, and climate change effects. *International Journal for Parasitology*, 33: 919-931.
- Pineda J.A., Martín-Sánchez J., Macías J., Morillas F. (2002).- *Leishmania* spp. infection in injecting drug users. *Lancet*, 360: 950-951.
- Pinelli E., Killick-Kendrick R., Wagenaar J., Beernardia W., del Real G., Ruitenber J. (1994).- Cellular and humoral immune responses in dogs experimentally and naturally infected with *Leishmania infantum*. *Infection and Immunity*, 62: 229-235.
- Pires C.A. (1984).- Les Phlébotomes du Portugal. I. Infestation naturelle de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 et *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 par *Leishmania*, dans le foyer zoonotique de Arrábida (Portugal). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 59: 521-524.
- Pires C.A. (1985).- Ós flebotomos de Portugal (Insecta, Diptera, Psychodidae). II. Distribuição, variação anual e altitudinal dos flebotomos do foco zoonotico de Arrábida. *Actas do II Congresso Ibérico de Entomologia*, Lisboa: 83-94.
- Pires C.A., Santos-Gomes G.M., Pralong F., Ribeiro H., Campino L., Abranches P. (1991).- Phlébotomes du Portugal. IV. Infestation naturelle de *Phlebotomus ariasi* par *Leishmania infantum* MON-24 dans le foyer de l'Alto Douro. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 66: 47-48.
- Pirmez C., Yamamura M., Uyemura K., Paes-Oliveira M., Conceição-Silva F., Modlin R.L. (1993).- Cytokine patterns in the pathogenesis of human leishmaniasis. *The Journal of Clinical Investigation*, 91: 1390-1395.
- Poli A., Abramo F., Barsotti P., Leva S., Gramiccia M., Ludovisi A. (2002).- Feline leishmaniasis due to *Leishmania infantum* in Italy. *Veterinary Parasitology*, 106: 181-191.
- Portús M., Fisa R., Serra T., Gállego M., Mora R. (1987).- Estudios seroepidemiológicos sobre la leishmaniosis canina en Cataluña. *Medicina Veterinaria*, 4: 44-48.
- Portús M., Gállego J., Rioux J.A., Pralong F., Moreno G., Fisa R., Gállego M., Muñoz C., Riera C., Sánchez F., Serra T. (1989).- Enzymatic heterogeneity among strains of *Leishmania infantum* from human visceral and cutaneous leishmaniasis in Catalonia (Spain). *Revista Ibérica de Parasitología*, 49: 287-289.
- Portús, M., Gállego M., Riera C., Aisa M.J., Fisa R., Castillejo S. (2002).- Wild and domestic mammals in the life cycle of *Leishmania infantum* in the Southwest Europe. A literature review and studies performed in Catalonia (Spain). *Revista Ibérica de Parasitología*, 62: 72-76.
- Portús M., Rioux J.A., Gállego J., Lanotte G., Pralong F., Moreno G. (1986).- Les leishmanioses en Catalogne (Espagne). A propos de l'identification enzymatique de neuf souches d'origine humaine et canine. *In: Leishmania: Taxonomie et Phylogénèse*. Applications éco-épidémiologiques. IMEEE. Montpellier: 433-438.

- Pozio E., Gradoni L., Bettini S., Gramiccia M. (1981).- Leishmaniasis in Tuscany (Italy).VI. Canine leishmaniasis in the focus of Monte Argentario (Grosseto). *Acta Tropica*, 38: 383-393.
- Pozio E., Gramiccia M., Gradoni L., Amerio P. (1985).- Isolation of the agent causing cutaneous leishmaniasis in Italy and its visceralization in inbred hamsters. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 79: 260-261.
- Pratlong F., Dedet J.P., Marty P., Portús M., Deniau M., Dereure J., Abranches P., Reynes J., Martini A., Lefebvre M., Rioux J.A. (1995).- *Leishmania*-Human Immunodeficiency Virus co-infection in the Mediterranean Basin: isoenzymatique characterization of 100 isolates of the *Leishmania infantum* complex. *Journal of Infectious Disease*, 172: 323-326.
- Pratlong F., Dereure J., Bucheton B., El Saf S., Dessein A., Lanotte G. (2001).- Sudan: the possible original focus of visceral leishmaniasis. *Parasitology*, 122: 599-605.
- Pratlong F., Portús M., Rispaill P., Moreno G., Bastien P., Rioux J.A. (1989).- Présence simultanée chez le chien de deux zymodemes du complexe *Leishmania infantum*. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 64: 312-314.
- Pratlong F., Rispaill P., Moreno G., Le Fichoux Y., Tommasi C., Périères J., Rioux J.A. (1989).- Leishmaniose cutanée à *Leishmania infantum* MON-24, observée à Grasse (Alpes Maritimes), chez un enfant tunisien. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 64: 506-509.
- Preswood W.G. (1981).- *In: Membrane Filtration. Applications and Problems*. Edit. B.J. Anika Marcel Dekker. New York (En Tijseen, 1986).
- Ready P.D., Croset H. (1980).- Diapause and laboratory breeding of *Phlebotomus perniciosus* Newstead and *Phlebotomus ariasi* Tonnoir (Diptera, Psychodidae) from southern France. *Bulletin of Entomological Research*, 70: 511-523.
- Reyes Magaña A., Morillas Márquez F., Valero López A., Gonzalez Castro J., Benavides Delgado I., Sanchís Marín M.C. (1988).- Encuesta sobre la leishmaniosis canina en las comarcas naturales de la provincia de Granada (Sur de España). *Revista Ibérica de Parasitología*, 48: 233-240.
- Riera C., Torras S., Gállego M., Fisa R., Pratlong F., Colmenares M. de, Aisa M.J., Martini A., Portús M., (1994).- Estudio de la asociación VIH-*Leishmania* en Cataluña durante el periodo 1990-1994 a través de los datos recogidos por el GCEL. Resúmenes de la X Reunión Anual de la Asociación de Parasitólogos Españoles, Sitges: 9.
- Riera C., Valladares J.E. (1996).- Viable *Leishmania infantum* in urine and semen in experimentally infected dogs. *Parasitology Today*, 12: 412.
- Riera C., Valladares J.E., Gállego M., Aisa M.J., Castillejo S., Fisa R. (1999).- Serological and parasitological follow-up in dogs experimentally infected with *Leishmania infantum* and treated with meglumine antimoniate. *Veterinary Parasitology*, 84: 33-47.
- Rioux J.A., Aboulker J.P., Lanotte G., Killick-Kendrick R., Martini-Dumas A. (1985).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 21. Influence de la température sur le développement de *Leishmania infantum* Nicolle, 1908 chez *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Étude expérimentale. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 60: 221-229.
- Rioux J.A., Albaret J.L., Houin R., Dedet J.P., Lanotte G. (1968).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 2. Les réservoirs selvatiques. Infestation spontanée du renard (*Vulpes vulpes* L.). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 4: 421-428.
- Rioux J.A., Croset H., Lanotte G. (1977).- Écologie d'un foyer méditerranéen de leishmaniose viscérale. Essai de modélisation. Colloque International du C.N.R.S, N° 39: 295-305.
- Rioux J.A., Gállego J., Jarry D.M., Guilvard E., Maazoun R., Périères J., Becqueriaux L., Belmonte A. (1983).- Un Phlébotome nouveau pour l'Espagne *Phlebotomus (Adlerius) mascittii* Grassi, 1908. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 59: 421-425.
- Rioux J.A., Golvan Y.J. (1966)- Épidémiologie des leishmanioses dans le sud de la France. Institut National de Santé et de la Recherche Médical (INSERM). Paris. Monographie INSERM, 37: 223 pp.
- Rioux J.A., Golvan Y.J., Croset H., Houin R., Juminer B., Bain O., Tours S. (1967).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 1. Les phlébotomes (Echantillonnage-Ethologie), *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 42: 561-603.
- Rioux J.A., Golvan Y.J., Croset H., Houin R., Tours S. (1968).- Enquête écologique sur les leishmanioses dans le sud de la France. *Bulletin de l'INSERM*, 23: 1125-1164.

- Rioux J.A., Golvan Y.J., Croset H., Tour S., Houin R., Abonnenc E., Petididier M., Vollhardt Y., Dedet J.P., Albaret J.L., Lanotte G., Quilici M. (1969).- Epidémiologie des Leishmanioses dans le Sud de la France. Monographie 37, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Paris, 223 pp.
- Rioux J.A., Golvan Y.J., Houin R., Croset H., Tour S. (1970).- Résultats d'une enquête écologique sur le foyer leishmanien des Cévennes meridionales. Revue de Médecine, 18: 1039-1052.
- Rioux J.A., Goubert J.R., Lanotte G., Roustan J., Marco A. (1980).- Un cas de leishmaniose autochtone de la muqueuse nasale. Les Cahiers d'O.R.L., 15: 423-425.
- Rioux J.A., Guilvard E., Gállego J., Moreno G., Pralong F., Portús M., Rispaï P., Gállego M., Bastien P. (1986).- *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 et *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 vecteurs du complexe *Leishmania infantum* dans un même foyer. Infestation par deux zymodemes syntopiques. A propos d'une enquête en Catalogne (Espagne). In: *Leishmania: Taxonomie et Phylogénèse. Applications éco-épidémiologiques*. IMEEE, Montpellier: 439-444.
- Rioux J.A., Jarry D.M., Lanotte G., Maazoun R., Killick-Kendrick R. (1984).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 18. Identification enzymatique de *Leishmania infantum* Nicolle, 1908, isolé de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921, spontanément infesté en Cévennes. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 59: 331-333.
- Rioux J.A., Killick-Kendrick R., Leaney A.J., Turner P.P., Bailly M., Young C.J. (1979).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 12. Dispersion horizontale de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Expériences préliminaires. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 54: 673-682.
- Rioux J.A., Lanotte G. (1990).- *Leishmania infantum* as a cause of cutaneous leishmaniasis. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 84: 898.
- Rioux J.A., Lanotte G., Croset H., Dedet J.P. (1972).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 5. Pouvoir infestant comparée des diverses formes de leishmaniose canine vis-à-vis de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 47: 413-419.
- Rioux J.A., Lanotte G., Destombes Y., Vollhardt Y., Croset H. (1971).- Leishmaniose expérimentale du Renard *Vulpes vulpes* (L.). Recueil de Médecine Vétérinaire, 147: 489-498.
- Rioux J.A., Lanotte G., Maazoun R., Perello R., Pralong F. (1980).- *Leishmania infantum* Nicolle, 1908, agent du bouton d'orient autochtone. A propos de l'identification biochimique de deux souches isolées dans les Pyrénées-Orientales. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 291, sér D: 701-703.
- Rioux J.A., Lanotte G., Périères J., Croset H. (1973).- Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 6. Première mention de l'infestation spontanée de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 48: 519-522.
- Rioux J.A., Lanotte G., Pralong F., Dereure J., Jarry D., Moreno G., Killick-Kendrick R., Périères J., Guilvard E., Belmonte A., Portús M. (1985).- La leishmaniose cutanée autochtone dans le sud-est de la France. Résultats d'une enquête éco-épidémiologique dans les Pyrénées-Orientales. Médecine et Maladies Infectieuses, 11: 650-656.
- Rioux J.A., Lanotte G., Serres E., Pralong F., Bastien P., Périères J. (1990).- Taxonomy of *Leishmania*. Use of isoenzymes. Suggestions for a new classification. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 3: 111-125.
- Rioux J.A., Léger N., Houin R., Lanotte G., Deniau M., Tasei J.P. (1972).- Premiers résultats d'une enquête épidémiologique en Corse. Corse Méditerranéenne Médecine, 18: 89-100.
- Rivas C.I., Marsilla B.A. (1990).- Evolución y control de la leishmaniosis en la región de Murcia. Resúmenes del Congreso de Zoonosis, 1er Interautonómico Español, Valencia: 164.
- Roberts W. (2004).- Global Change and Human Vulnerability to Vector-Borne Diseases. Sutherst Clinical Microbiology Reviews, 17: 136-173.
- Roberts C.W., Walker W., Alexander J. (2001).- Sex-associated hormones and immunity to protozoan parasites. Clinical Microbiology Reviews, 14: 476-488.
- Rodhain F., Pérez C. (1985).- Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire; Notions d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Maloine S.A., 458 pp.
- Rolão N., Martins M.J., João A., Campino L. (2005).- Equine infection with *Leishmania* in Portugal. Parasite, 12: 183-186.

- Romano Basarte C., Sánchez Acedo C., Castillo Hernández J.A., Lucientes Curdi J., Peribañez López M.A., Benito de Martín I. (1991).- Epidemiología de la leishmaniosis canina en la Ribera Estellesa y Tudelana de Navarra (España). Resúmenes del ICASEP I, Valencia: 307.
- Romera Lozano H. (1996).- Aspectos biológicos de los flebotomos (Diptera, Psychodidae) y estudio comparado de la efectividad de distintos métodos de captura para su muestreo. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia, 575 pp.
- Rosado D., Arrieta E., García-Alonso M., Nieto C.G., Navarrete I. (1995).- Especies de flebotomos (Diptera, Psychodidae) presentes en áreas urbanas y periurbanas de la ciudad de Cáceres (España). Resúmenes del IV Congreso Ibérico de Parasitología, Santiago de Compostela: 124-125.
- Rosado D., Arrieta E., Morillas Márquez F., Nieto C.G., Navarrete I. (1995).- Estudio preliminar sobre la fenología de los flebotomos (Diptera, Psychodidae) en la ciudad de Cáceres. Resúmenes del IV Congreso Ibérico de Parasitología, Santiago de Compostela: 125.
- Rose K., Curtis J., Baldwin T., Mathis A., Kumar B., Sakthianandeswaren A., Spurck T., Low Choy J., Handman E. (2004).- Cutaneous leishmaniasis in red kangaroos: isolation and characterisation of the causative organisms. *International Journal for Parasitology*, 34: 655-664.
- Rovira i Hernandez A. (1990).- Sobre la fauna dels flebotoms de l'area de Montserrat. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 231 pp.
- Sánchez-Acedo C., Castillo-Hernandez J.A., Estrada-Peña A. (1988).- Sobre la infección natural por *Leishmania* en *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, y *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921, en el foco de leishmaniosis de Zaragoza. *Revista Ibérica de Parasitología*, 48: 7-8.
- Sanchís Marín M.C., Morillas Márquez F., Martín Sánchez J., Acedo Sánchez C., Gonzalez Castro J. (1991).- La leishmaniosis en la provincia de Almería: estudio del reservorio canino y del agente vectorial en la zona del nordeste. Resúmenes del ICASEP I, Valencia: 308.
- Sanchís Marín M.C., Morillas Márquez F., Sánchez Acedo C., Martín Sánchez J., Gonzalez Castro J. (1989).- Prevalencia de la leishmaniosis canina en la provincia de Almería. Resúmenes del I Congreso Ibérico de Parasitología/VI Congreso Nacional de Parasitología, Cáceres: 211.
- Sanchís Marín M.C., Villegas G., Morillas Márquez F. (1986).- Flebotomos y leishmaniosis en la provincia de Almería. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 60: 1131-1139.
- Scott J.M., Shreffler W.G., Ghalib H.W., El Asad A., Siddig Badaro R., Reed S.G. (1991).- A rapid and simple diagnostic test for active visceral leishmaniasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 44: 272-277.
- Secombe A.K., Ready P.D., Huddleston L.M. (1993).- A catalogue of Old World Phlebotominae sandflies (Diptera, Phlebotominae). *Occasional Papers in Systematic Entomology*: 8: 1-57.
- Seguí M^oG. (1991a).- Estudio epidemiológico de la leishmaniosis en la isla de Menorca. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 324 pp.
- Seguí, M^oG. (1991b).- Estudi epidemiològic de la leishmaniosi a l'illa de Menorca. *Revista de Ciència*, 9: 91-101.
- Seguí, M^oG. (1991c).- Estudi epidemiològic de la leishmaniosi a l'illa de Menorca. *Revista de Menorca*, 2: 153-178.
- Seguí M^oG., Valls D., Fisa R., Gállego M., Portús M. (1990).- Estandarización de las condiciones de conservación y elución de muestras de sangre recogidas en papel de filtro para el estudio serológico de las leishmaniosis. *Revista Ibérica de Parasitología*, 50: 323-328.
- Semiao-Santos S.J., Abranches P., Silva-Pereira M.C., Santos-Gomes G.M., Fernandes J.P., Vetter J.C. (1996).- Reliability of serological methods for detection of leishmaniasis in Portuguese domestic and wild reservoirs. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91: 747-750.
- Sergeant Ed., Sergeant Et., Lombard J., Quilichini M., (1912).- La leishmaniose à Alger. Infection simultanée d' un enfant, d' un chien et d' un chat dans la même habitation. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 5: 93-98.
- Serra T., Dedet J.P., Pralong F., Ramírez A., Arteaga E., Altés J., Gallegos C., Sanchez J., GELB (1994).- Caracterización isoenzimática de cepas de *Leishmania* aisladas en las Islas Baleares. Resúmenes de la X Reunión Anual de la Asociación de Parasitólogos Españoles, Sitges: 11.

- Shetata M., el Sawaf B., el Said S., Doha S., el Hosary S., Kamal H. (1990).- *Leishmania infantum* MON-98 isolated from dogs in El Agamy, Egypt. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 84: 227-228.
- Sideris V., Karagouni E., Papadopoulou G., Garifallou A., Dotsika E. (1996).- Canine visceral leishmaniasis in the Greater Athens area, Greece. Parasite, 3:125-30.
- Sideris V., Papadopoulou G., Dotsika E., Karagouni E. (1999).- Asymptomatic canine leishmaniasis in Greater Athens area, Greece. European Journal of Epidemiology, 15: 271-276.
- Solano-Gallego L., Pere Morell P., Arboix M., Alberola J., Ferrer L. (2001). Prevalence of *Leishmania infantum* Infection in Dogs Living in an Area of Canine Leishmaniasis Endemicity Using PCR on Several Tissues and Serology. Journal of Clinical Microbiology, 39: 560-563.
- Solano-Gallego L., Rodríguez-Cortés A., Iniesta L., Quintana J., Pastor J., Espada Y., Portús M., Alberola J. (2007).- Cross-sectional serosurvey of feline leishmaniasis in ecoregions around the Northwestern Mediterranean. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 76: 676-680.
- Spellberg B., Edwards J.E. (2001). Type 1/Type 2 Immunity in Infectious Diseases. Clinical Infectious Diseases, 32: 76-102.
- Srivastava L., Singh V.K (1988).- Diagnosis of Indian Kala-azar by dot enzyme-linked immunosorbent assay (dot-ELISA). Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 82: 331-334.
- Theodor O. (1976).- Transmission of kala-azar in Malta. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 70: 259-260.
- Thomaz-Soccol V., Lanotte G., Rioux J.A., Pratlong F., Martini-Dumas A., Serres E. (1993a).- Monophyletic origin of the genus *Leishmania* Ross, 1903. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 68: 107-108.
- Thomaz-Soccol V., Lanotte G., Rioux J.A., Pratlong F., Martini-Dumas A., Serres E. (1993b).- Phylogenetic taxonomy of New World *Leishmania*.. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 68: 104-106.
- Tijssen, P. (1986).- Laboratory techniques in Biochemistry and Molecular Biology: Practice and Theory of Enzyme Immunoassays. Vol. 15. Edit. Burdon, R.H. y Vanknippenberg, P.H. Elsevier, Amsterdam-New York-Oxford, 548 pp.
- Toledo A., Martín-Sánchez J., Pesson B., Sanchis-Martín C., Morillas-Márquez F. (2002).- Genetic variability within the species *Leishmania infantum* by RAPD. A lack of correlation with zymodeme structure. Molecular and Biochemical Parasitology, 119: 257-264.
- Torras S. (1993).- Puesta a punto y ensayo de una técnica ELISA para el diagnóstico de la leishmaniosis canina. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 92 pp.
- Torras S., Riera M.C., Aisa M.J., de Colmenares M., Gállego M., Castillejo S., Valls D., Valladares B., Portús M. (1993).- Puesta a punto y ensayo de una técnica ELISA para el diagnóstico de la leishmaniosis canina. Resúmenes del III Congreso Ibérico de Parasitología/VIII Congreso Nacional de Parasitología, Lisboa: 324.
- Torras S., Riera M.C., Aisa M.J., de Colmenares M., Gállego M., Fisa R., Portús M. (1993).- Diagnóstico de la leishmaniosis canina mediante ELISA. Comparación con las técnicas de "Dot-Blot" y "Western-Blot". Resúmenes del III Congreso Ibérico de Parasitología/VIII Congreso Nacional de Parasitología, Lisboa: 325.
- Travi B.L., Ferro C., Cadena H., Montoya-Lerma J., Adler G.H. (2002).- Canine visceral leishmaniasis: dog infectivity to sand flies from non-endemic areas. Research in Veterinary Science, 72: 83-86.
- Travi B.L., Osorio Y., Melby P.C., Chandrasekar B., Arteaga L., Saravia N.G. (2002).- Gender is a major determinant of the clinical evolution and immune response in hamsters infected with *Leishmania* spp. Infection and Immunity, 70: 2288-2296.
- Vattier-Bernard G., Trouillet J. (1983).- Phlébotomes de Mayombe congolais (Diptera, Psychodidae). Étude phénologique. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 58: 391-401.
- Velez I.D., Hendrickx E., Robledo S.M., del Pilar Agudelo S. (2001).- Leishmaniosis cutánea en Colombia y género. Cadernos de Saúde Pública, 17: 171-180.
- Vercammen F., Berkvens D., Le Ray D., Jacquet D., Vervoort T. (1997).- Development of a slide ELISA for canine leishmaniasis and comparison with four serological tests. Veterinary Record, 141: 328-30.

- Vidor E, Dereure J, Pratlong F, Dubreuil N., Bissuel G., Moreau Y., Rioux J.A. (1991).- Le chancre d'inoculation dans la leishmaniose canine a *Leishmania infantum*. *Pratique Medicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, 26: 133-137.
- Vita S., Santori D., Aguzzi I., Petrotta E., Lucani A. (2005). Feline leishmaniasis and ehrlichiosis: serological investigation in Abruzzo region. *Veterinary Research Communications*, 29: 319-321.
- Wallis C., Melnick J.L., Gerba C.P. (1979).- *Titulo Annual Review of Microbiology.*, 33: 413. (En Tijssen, 1986).
- World Health Organization (1984).- The leishmaniasis. Technical report series 701. World Health Organization, 140 pp.
- World Health Organization (1995) Report on the consultative Meeting on *Leishmania/HIV* co-infection. Co-sponsored by the Istituto Superiore di Sanita and the Division of Control of Tropical Diseases (CTD), World Health Organization, WHO/LEISH/95.35., 14 pp.
- World Health Organization (2000).- *Leishmania/HIV* co-infection in south-western Europe 1990-1998: Retrospective analysis of 965 cases. WHO/LEISH/2000.42. In: <http://www.who.int/emc-documents/leishmaniasis/docs/wholeish200042.pdf>.
- Wolff Echeverri M.I. (1996).- Epidemiología de la Leishmaniosis en el sur de España. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia. Universidad de Granada, 246.
- Youssef M., Shehata M.G., el Sawaf B.M., Boulos L., Pratlong F., Amer M. (1989).- *Leishmania infantum* MON-98, a new zymodeme isolated from human visceral leishmaniasis in Egypt (El Agamy). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 64: 152-153.
- Zaffaroni E., Rubaudo L., Lanfranchi P., Mignone W. (1999).- Epidemiological patterns of canine leishmaniosis in Western Liguria (Italy). *Veterinary Parasitology*, 81: 11-19.