

# MONOGRAFÍA

Artrópodos asociados a nidos de cormorán moñudo  
(*Phalacrocorax aristotelis* Linnaeus, 1761)

Ana Isabel Alonso Pérez



## BOLETÍN BIGA

Vol. VIII

2010

© Asociación BIGA para la investigación del Patrimonio de Galicia  
<http://www.biga.org>

ISSN: 1886-5453



# BOLETÍN BIGA

El objetivo de esta publicación, Boletín BIGA, es el estudio de la biodiversidad, principalmente en Galicia, en relación con los reinos *Plantae* y *Animalia*. Dedicamos especial atención a las plantas vasculares y a los artrópodos. Interesamos su corología, biogeografía, ecología y biodiversidad.

*Bol. BIGA* 8: 1-86

Fecha de Publicación: 30 de diciembre de 2010

## DIRECTOR DEL BOLETÍN BIGA

Juan José Pino Pérez

## EDITORES

José Luis Camaño (Universidad de Vigo)

Juan José Pino Pérez

Rubén Pino Pérez

## CONSEJO ASESOR

Francisco Javier Silva-Pando (Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Consellería de Medio Rural. Xunta de Galicia).

## EDITA

Asociación BIGA para la investigación del Patrimonio Natural de Galicia.

## COLABORACIONES Y CORRESPONDENCIA

boletin@biga.org

Los artículos o monografías que se publiquen en el Boletín BIGA pueden ser descargados libremente bajo los términos no comerciales habituales: se permite, sin alterar sus contenidos, copiar, distribuir o presentar los artículos o monografías siempre que se haga sin ánimo de lucro o fin comercial alguno, se mencione a los autores y a la revista y se indiquen estos mismos términos cuando sea el caso.

La revista Boletín BIGA no se hace responsable de los contenidos de los trabajos publicados; son los autores los responsables legales de su contenido.

El Boletín BIGA es, pues, una publicación gratuita, que puede descargarse libremente en <http://www.biga.org>. No obstante, de este número se distribuyen ejemplares impresos a las siguientes bibliotecas: Centro de Investigación e Información Ambiental - CINAM de Lourizán (Pontevedra, España, Facultad de Ciencias de la Universidad de Vigo, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid, España).

Los artículos del Boletín BIGA son indexados por las siguientes bases de datos: *Hemeroteca Virtual de Sumarios de Revistas Científicas Españolas* (Dialnet: <http://www.dialnet.es>), Asimismo, el Boletín BIGA aparece en las bases de datos de la *Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico* (CSIC: <http://bibdigital.rjb.csic.es/spa/index.php>) y en *International Plant Names Index* (IPNI: <http://www.ipni.org/ipni/publicationsearchpage.do>). Cumple con los requisitos y recomendaciones de Latindex-Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.unam.mx/>).

Imagen de portada: O Cabalo, extremo norte de la Isla de Monteagudo, Islas Cíes, Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas. Se observa en un posadero la mancha de guano de los cormoranes. 08/09/1991

Fotografía: BIGA.org

---

© ASOCIACIÓN BIGA

Depósito legal: PO-388-05

ISSN: 1886-5453

Vol. 8

Año 2010

Monografías

**BOLETÍN BIGA**

Fundado en 2006

Asociación BIGA para la investigación del patrimonio Natural de Galicia.  
36940 – Cangas  
Pontevedra



## SUMARIO

### Monografía

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Editorial.....                                                                                                                   | 3  |
| Nota.....                                                                                                                        | 5  |
| Artrópodos asociados a nidos de cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> Linnaeus, 1761). Ana Isabel Pérez Alonso..... | 7  |
| Instrucciones para los autores.....                                                                                              | 87 |



## Editorial

El Parque Nacional marítimo-terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia<sup>1</sup> se compone de los archipiélagos pontevedreses de las Islas Cíes, Isla de Ons y Cortegada y el archipiélago de Sálvora perteneciente a la provincia de A Coruña. De una extensión de unas 8400 ha<sup>2</sup> de las que, aproximadamente, sólo el 15 % de las mismas es terrestre, fue declarado Parque Nacional en el año 2002, si bien parte del área ya poseía alguna figura de protección sobre todo de ámbito terrestre, como zona de especial protección para aves (ZEPA) o ser parque natural en el que únicamente las actividades tradicionales tenían cabida.

Entre otros criterios, el Parque Nacional pretende asegurar la protección, recuperación, fomento y difusión de los valores medioambientales y de su patrimonio natural, regulando de forma compatible con su conservación tanto la actividad investigadora y educativa como el acceso de los visitantes.

Es esa labor investigadora la que está representada en esta nueva monografía del Boletín BIGA: una tesina de licenciatura que estudia con generalidad los artrópodos que habitan en los nidos de cormorán moñudo, en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas.

Su autora, la investigadora Ana Isabel Alonso Pérez<sup>3</sup> realiza su tesis en el Departamento de Biología y Ecología Animal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Vigo y trabaja en la Misión Biológica de Galicia, centro adscrito al área de Ciencias Agrarias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Sus áreas de interés son la biología, ecología y conservación de dípteros acuáticos, el estudio de la biodiversidad de macroinvertebrados en ecosistemas dulceacuícolas, la biodiversidad y conservación de espacios protegidos (Red Natura 2000) y el estudio de la calidad del agua en ríos.

---

<sup>1</sup> <http://www.iatlanticas.es/index.php>

<sup>2</sup> [http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cies/home\\_parque\\_cies.htm](http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cies/home_parque_cies.htm)

<sup>3</sup> [http://webs.uvigo.es/jgarrido/e\\_ana.es.html](http://webs.uvigo.es/jgarrido/e_ana.es.html)



## NOTA

En este trabajo se describe la composición de la comunidad faunística de artrópodos en diecinueve nidos de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis* Linnaeus, 1761). La fauna fue recogida en 1997 en las colonias de las Islas Cíes y Ons, localizadas en el NO de la Península Ibérica y pertenecientes al Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Se ha estudiado la presencia y la abundancia de artrópodos en nidos en tres diferentes estados de ocupación: nidos con huevos, nidos con pollos y nidos vacíos. En los diecinueve nidos estudiados, se han identificado 25 familias de ácaros (92.1% del total de la fauna), 14 familias de dípteros, 8 familias de himenópteros, 16 familias de coleópteros y 5 familias de arañas. Además se han estudiado las relaciones ecológicas y tróficas de estas familias. Los nidos proporcionan a un pequeño grupo de artrópodos las condiciones necesarias para desarrollar y completar su ciclo biológico. Los artrópodos saprófagos fueron los más abundantes independientemente del estado de ocupación del nido. El difícil acceso a las colonias junto con la necesidad de transportar los nidos al laboratorio para su estudio hacen más difícil el procesado de las muestras haciendo de este estudio el primero sobre fauna entomológica en nidos de cormorán moñudo.

Las imágenes que aparecen en la obra han sido tomadas de distintas fuentes. Las correspondientes al apartado de climatología pertenecen a CARBALLEIRA *et al.* (1983). Los esquemas de artrópodos han sido tomados de DINDAL, D.A. (1990); McDANIEL B. (1979); PEREZ-IÑIGO, C (1993) y PEREZ-IÑIGO, C. (1997).

Palabras clave: Artrópodos, cormorán moñudo, *Phalacrocorax aristotelis*, nido, Parque Nacional de las Islas Atlánticas, Islas Cíes, Isla de Ons, NO España.

Ana Isabel Pérez Alonso





UNIVERSIDADE  
DE VIGO

UNIVERSIDA<sub>DE</sub>VIGO

DEPARTAMENTO DE ECOLOXÍA E BIOLOXÍA ANIMAL

**Artrópodos asociados a nidos de cormorán moñado**  
**(*Phalacrocorax aristotelis* Linnaeus, 1761)**



ANA ISABEL ALONSO PÉREZ

Marzo 2000



## ÍNDICE

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....                                                  | 11 |
| ÁREA DE ESTUDIO                                                    |    |
| I.    El medio físico .....                                        | 11 |
| 1.    Las Islas Cíes .....                                         | 12 |
| 2.    La Isla de Ons .....                                         | 14 |
| II.   El cormorán moñudo. Colonias y estructura de los nidos ..... | 15 |
| MATERIAL Y MÉTODOS                                                 |    |
| III.  Recolección de los nidos .....                               | 16 |
| IV.  Extracción de la fauna .....                                  | 17 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN                                             |    |
| III.  Resultados Faunísticos .....                                 | 18 |
| IV.  Aspectos Ecológicos .....                                     | 46 |
| CONCLUSIONES .....                                                 | 62 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                 | 63 |
| ANEXO I .....                                                      | 68 |
| ANEXO II .....                                                     | 81 |



## INTRODUCCIÓN

Los nidos de diversas aves, al igual que muchas madrigueras de mamíferos, constituyen un interesante campo para el estudio de los distintos grupos de artrópodos, pues gran número de ellos desarrollan total o parcialmente su ciclo vital en estas construcciones. Además los artrópodos presentes en los nidos proporcionan una idea aproximada de las comunidades que existen en el área de estudio tal y como reflejan los trabajos de Kristofik *et al.*, (1993; 1995) y Vidal, (1995).

Los trabajos realizados sobre nidos y aves se centran sobre todo en el estudio de artrópodos ectoparásitos del Suborden Ixodida (Danchin, 1991; Masan y Kristofik, 1993; Kulisic *et al.*, 1995), del Orden Mallophaga (Martin, 1988; Tendeiro y Mendes, 1994; Martin y Blasco-Zumeta, 1996; Rozsa, 1996; Rekasi *et al.*, 1997) y, sobre todo, de los ácaros mesostigmata. En este tipo de estudios se comparan los efectos de ácaros y piojos en el éxito reproductivo de las aves (Clayton y Tompkins, 1995), los cambios que se producen en la estructura de la población durante el periodo de cría (Kristofik y Masan, 1996) y la abundancia de ácaros de las plumas en función de la masa del cuerpo (Rozsa *et al.*, 1996). También hay estudios ectoparasitológicos (Gallero *et al.*, 1992), de ácaros presentes en nidos (Masan y Kristofik, 1995).

Trabajos sobre ectoparásitos pero desde otro punto de vista son, por ejemplo, los referentes a la estructura de la comunidad o las preferencias de microhábitat (Choe y Kim, 1987b; 1988), que tratan el efecto de factores climatológicos sobre la abundancia (Merino y Potti, 1996) o la relación entre abundancia/preferencia y edad del nido (Rendell y Verbeek, 1996).

Desde el punto de vista del hospedador, está la aportación de Merila y Allander (1995), quienes estudiaron las preferencias de las aves por perchas libres de ectoparásitos, o los que tratan sobre el efecto de los ácaros hematófagos y larvas de dípteros parásitos en el crecimiento y supervivencia de los pollos (Merino y Potti, 1995). Tompkins *et al.*, (1996) también han estudiado las distintas vías de transmisión de ectoparásitos de unos individuos a otros en función de la colonizabilidad de las aves.

El resto de la entomofauna presente en los nidos ha sido tratada frecuentemente en un segundo plano (Kristofik *et al.*, 1996), o bien los trabajos se centran en un único grupo (Masan y Kristofik, 1995). Otros, sin embargo, se fundamentan en resultados de trabajos de otra índole (Kristofik *et al.*, 1993 y 1995) sin que existan estudios que aborden de forma detallada estos grupos, constituidos fundamentalmente por artrópodos.

En cuanto a los mamíferos, sus madrigueras no están ni mucho menos mejor estudiadas. Existen trabajos sobre madrigueras de topo común y conejo (Masan *et al.*, 1994; Blasco-Zumeta, 1995) y de ectoparásitos de micromamíferos (Acedo y Vericard, 1973; Carrió *et al.*, 1997).

En el caso concreto de los cormoranes, los estudios son fundamentalmente de tipo ectoparasitológico (Choe y Kim, 1987a).

## OBJETIVOS

El planteamiento de este trabajo surge como resultado de estudios preliminares realizados en las colonias de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis* L.) de las Islas Cíes y de Ons (Velandó, 1997). Estos estudios muestran que esta ave es, en importancia numérica, la segunda espe-

cie nidificante en las Islas Cíes (superada por la gaviota común *Larus cachinans*); construye nidos en diversos biotopos: repisas en las paredes rocosas, piedras sobresalientes, y galerías bajo piedras. Sus nidos son estructuras perdurables en el tiempo que además pueden ser reocupadas en sucesivas estaciones, y los pollos son nidícolas, lo que facilita el asentamiento de distintos tipos de comunidades.

El nidificar en áreas isleñas hace que estas comunidades adquieran un carácter marcadamente característico por la inaccesibilidad y el aislamiento. A esto se suma la ausencia de estudios de este tipo y la dificultad que entraña en algunos casos la obtención de material de estudio.

En base a esto, los objetivos que se plantean son los señalados a continuación:

1. Realizar un estudio de la fauna de artrópodos presente en los nidos de cormorán moñudo, localizados en las colonias de las Islas Cíes y de Ons.
2. Estudiar la comunidad en función de la riqueza, abundancia y diversidad.
3. Estudiar la dinámica de las poblaciones de artrópodos en las colonias a lo largo del tiempo, es decir, detectar si existen diferencias, en cuanto a la fauna, en función de la ocupación del nido (presencia o no de pollos).
4. Analizar, una vez que los nidos han sido abandonados, las posibles diferencias faunísticas teniendo en cuenta la ubicación geográfica de las islas.
5. realizar una caracterización trófica de la comunidad, con la que se pueda idealizar de manera esquemática el flujo de energía en los nidos de cormorán.

Una vez enumerados los objetivos propuestos para este estudio, señalaremos la estructura seguida en la memoria.

Se desglosa en tres apartados: en el primero de ellos se describe el área de estudio, en el que se comentan las características del medio físico y la estructura de los nidos de cormorán. En un segundo apartado, que corresponde al material y métodos, se explica la recogida y características de los nidos, así como los diferentes métodos empleados para la extracción de la fauna.

En el tercer y último de los apartados se exponen, en primer lugar, los resultados de carácter faunístico mediante una descripción de los diferentes grupos taxonómicos estudiados. A continuación se analizan los aspectos ecológicos; para ello se hace una caracterización básica mediante los parámetros de Riqueza, Abundancia y Diversidad. Con los datos de abundancia de las familias, transformados logarítmicamente, se ha elaborado un Análisis de Correspondencias no Direccionales con el fin de analizar las posibles relaciones entre la fauna de los nidos y sus características físicas y de localización. Un dendrograma nos va a permitir detectar asociaciones entre las familias más representativas y caracterizar los nidos en función de la fauna.

Por último se analiza la estructura trófica de la comunidad, en la cual se comenta el modelo trófico elegido para este estudio.

## ÁREA DE ESTUDIO

### I. EL MEDIO FÍSICO

La toma de muestras para este estudio se ha llevado a cabo en las Islas Cíes y en la Isla de Ons, situadas respectivamente en el exterior de las rías de Vigo y Pontevedra. La localización de ambas áreas se muestra en la figura 1.

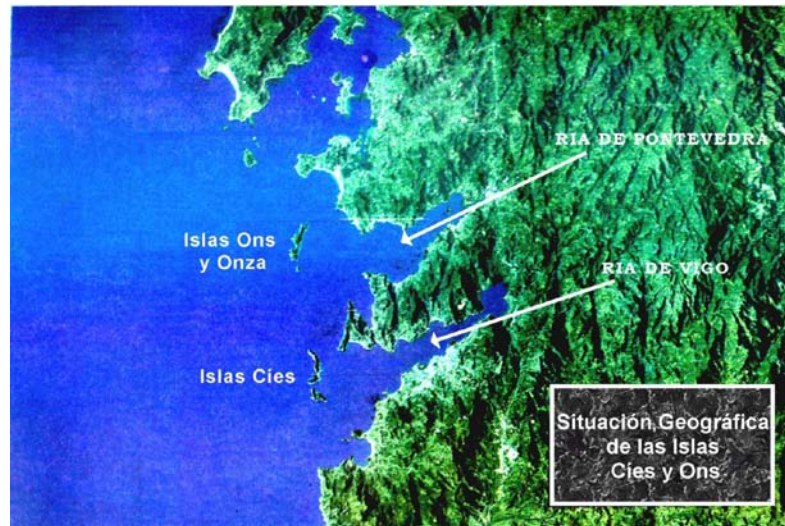


Figura 1. Situación del área de muestreo.

Ambas zonas se encuentran situadas prácticamente en el mismo meridiano, distanciadas sólo 14 Km. una de la otra.

#### 1. Las Islas Cíes

Las Islas Cíes tienen una superficie total de 434 has y están situadas en la entrada de la Ría de Vigo (entre los 42° 15' 04" N, 8° 53' 30" W). Están constituidas por un archipiélago de tres islas (Isla Monteagudo o Norte, Isla del Faro e Isla de San Martiño o Sur) y pequeños islotes (fig. 2).

El origen de este archipiélago se remonta al Precámbrico y Paleozoico y el substrato geológico está constituido por granitos de dos micas, en el que se intercalan rocas filonianas que forman pequeños diques de cuarzo, aplitas o pegmatitas y metasedimentos (micaesquistos y cuarzoesquistos).

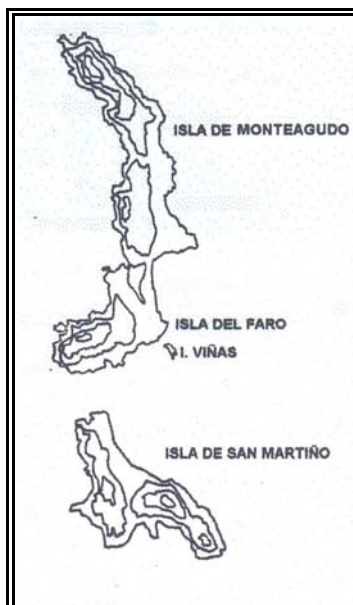


Figura 2. Archipiélago de las Islas Cíes.

En cuanto a la composición mineralógica destacan, como minerales primarios (constituyentes iniciales de las rocas) más abundantes, el cuarzo, las plagioclasas, la mos-

covita y la biotita. El cuarzo y la moscovita son minerales primarios que persisten a los procesos de alteración, resultando ser los constituyentes principales en la arena de las playas.

#### 1.1. Geomorfología

En la descripción del relieve destaca la naturaleza montañosa y el perfil asimétrico de estas islas, donde se diferencian dos vertientes con características morfológicas distintas.

La vertiente occidental, con fuertes desniveles, representa una costa abrupta donde la fuerte acción erosiva del mar da lugar a la formación de acantilados y "furnas". Los acantilados están producidos por la erosión y permanecen siempre emergidos; su presencia requiere de una fuerte acción erosiva del mar y un substrato geológico resistente. Tales circunstancias se dan en la vertiente oeste de las tres islas principales.



Figura 3. Detalle de la zona donde los cormoranes construyen sus nidos.

Las "furnas" son cavidades de longitud variable presentes en los acantilados y constituyen, junto con otras

formas de micromodelado, un ejemplo de erosión diferencial. Estas cavidades se desarrollan a partir de fracturas existentes en los granitos, y es en estos lugares donde las aves marinas construyen sus nidos. (fig. 3). La ladera oriental del archipiélago se caracteriza por un relieve más suave y una pendiente menos pronunciada, encontrándose relativamente más protegida de los efectos erosivos del viento y del mar.

### 1.2. Suelo

En cuanto a las propiedades físicas de los suelos de las Islas Cíes, éstos se caracterizan por presentar una textura desequilibrada, con un marcado dominio de la fracción arenosa sobre los limos y las arcillas.

Los tipos de suelos presentes en las islas van ligados sobre todo a la topografía. De este modo en las partes más altas, con fuertes pendientes y sometidas a continuos procesos de rejuvenecimiento, predominan los suelos pertenecientes al grupo de leptosoles, o suelos esqueléticos, y que se definen como suelos donde la roca está a menos de 30 cm de profundidad. En la vertiente occidental aparecen suelos que presentan únicamente un horizonte A de diagnóstico, desarrollados sobre materiales disgregados, cuya profundidad oscila entre los 30 y los 100 cm, y que pertenecen a las unidades denominadas Regosoles úmbricos o Regosoles dísticos.

En las áreas protegidas de la erosión y donde existe una buena cobertura vegetal aparecen Cambisoles, mientras que en el resto de la superficie los suelos pertenecen al grupo de los Arenosoles, que se caracterizan por presentar una profundidad superior a los 100 cm y una textura gruesa; estos suelos, que son propios del litoral, se presentan sin embargo en la mayor parte de la superficie forestal arbolada debido a la existencia de una capa arenosa que cubre la práctica totalidad de las islas (Otero *et al.*, 1994)

### 1.3. Clima

Los datos referentes a las condiciones climáticas han sido extraídos de Carballeira *et al.*, (1983) y corresponden a la estación pluviométrica situada en las propias Islas Cíes (fig. 4).

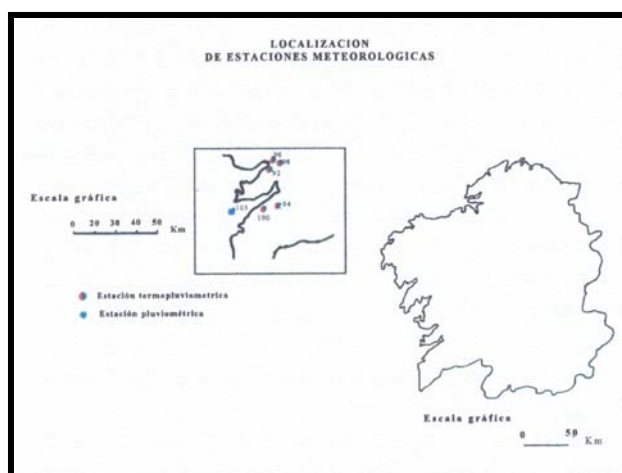


Figura 4. Localización de las estaciones meteorológicas para las Islas Cíes y Ons.

Las características climáticas de las Islas Cíes presentan aspectos que diferencian este territorio de la mayor parte de la Galicia atlántica y que condicionan las especies vegetales que allí se desarrollan.

La escasa precipitación media anual (unos 877 mm, la mitad que en Vigo) que se registra en las islas es debida al efecto de la insularidad y a una marcada depresión plu-

viométrica estival que impiden la retención y posterior precipitación de las nubes, dando lugar a un importante período de sequía, tal como se puede observar en el Diagrama de Gausson (fig. 5).

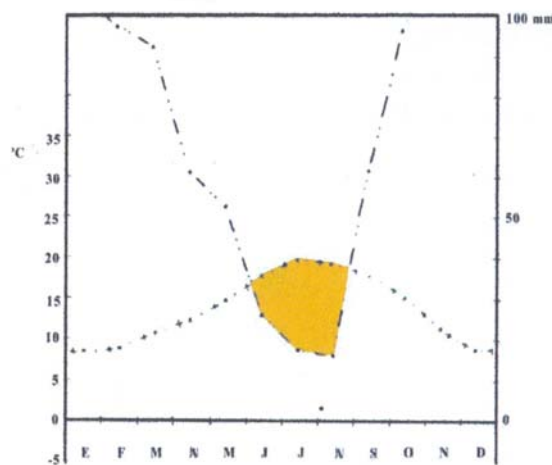


Figura 5. Diagrama de Gausson para la estación de las Islas Cíes.

Estas características climáticas se ajustan más a las existentes en la región Mediterránea que a la Atlántica. Atendiendo a la clasificación climática de Allué (1966) (fig.6), las Islas Cíes presentan un clima Mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica. De la misma manera, y según los índices de mediterraneidad utilizados por Rivas-Martínez (1984), el archipiélago muestra los valores propios de la región Eurosiberiana.

Una clasificación muy diferente es la realizada desde el punto de vista del bienestar humano, en la cual, según Bensancenot (1974), la temperatura de las Islas Cíes para el mes más cálido entra dentro de los que se denomina "Óptimo térmico o de Confort".

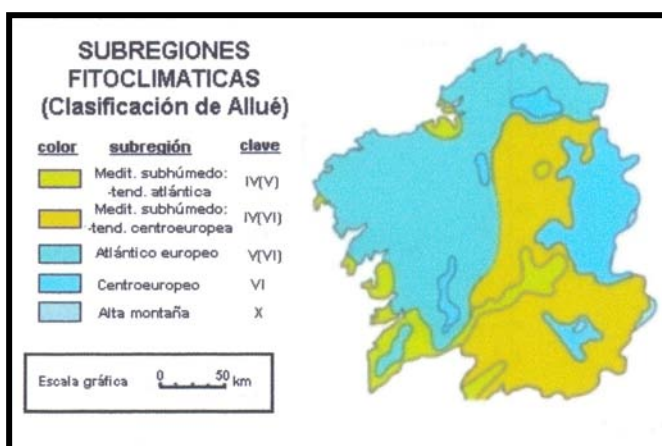


Figura 6. Subregiones fitoclimáticas según clasificación de Allué (1966).

En cuanto a los vientos, y según datos de la estación meteorológica de Vigo, son mayoritarios a lo largo del año los de componente Sur presentando una mayor frecuencia en otoño e invierno; para los meses de verano las direcciones oeste y oeste-noroeste son las más frecuentes. La velocidad del viento oscila entre los 17 Km/h que se dan en abril y mayo y los 15 Km/h en noviembre y marzo. Los valores medios de calma coinciden con este último período, resul-

tando ser el mes de noviembre el que mayor número de calmas presenta. Estos vientos presentan además un alto contenido en sales que afectan negativamente al desarrollo de los árboles (Otero *et al.*, 1994).

#### 1.4. Flora y vegetación

Según se recoge en los trabajos de Otero *et al.*, (1994) y de González *et al.*, (1995), el medio forestal está constituido por pequeños núcleos de *Quercus pyrenaica* Wild., *Pinus pinaster* Aiton, *Eucaliptus globulus* Labill y *Acacia melanoxylon* R. Br., que, debido a los vientos marinos y a los suelos ácidos pobres en nutrientes, se localizan en las zonas mas resguardadas y de pendientes moderadas.

Entre las especies arbustivas la más abundante es *Ulex europaeus* L., aunque hay que destacar la presencia de especies termófilas de distribución mediterránea como *Osyris alba* L., *Asparagus officinalis* L., *Daphne gnidium* L. y *Cistus salvifolius* L. Destaca la ausencia en estas islas de especies como *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Daboecia cantabrica* (Hudson) C. Koch y el género *Erica*, muy frecuentes en el resto de Galicia.

En los acantilados, aunque es característica la presencia del *Chroothamnus maritimus* L., la distribución de las comunidades vegetales depende de las condiciones ecológicas existentes.

#### 2. La Isla de Ons

Las Isla de Ons está situada en la entrada de la Ría de Pontevedra, entre los 42°21'05" de latitud Norte y los 5°15'35" de longitud Oeste, presentando una forma alargada en el sentido de los meridianos.

Esta isla forma parte del complejo Cabo Home-Lanzada. El topónimo Isla de Ons engloba la isla más grande, llamada Ons, que posee una longitud de 5 Km y una superficie de 402 has (tratándose de la isla más extensa de todo el Atlántico peninsular) y otra próxima más pequeña, Onza; la superficie total de ambas islas es de aproximadamente 440 has (fig. 7).



Figura 7. Detalle de la orografía de la Isla de Ons.

#### 2.1. Geomorfología

La orografía de las isla, en general, es muy suave, sin fuertes elevaciones (fig. 7), está formada por una cadena montañosa de suaves pendientes, que presenta cumbres redondeadas, muy erosionadas por los agentes atmosféricos en dirección Noroeste-Suroeste, siendo la altitud casi constante en toda ella. Esta cadena montañosa asciende desde el nivel del mar de Este Oeste y llega a los 128 m de cota en el monte en el que está emplazado el faro. Geológicamente se caracteriza por la asociación mineral de cuarzo, biotita y moscovita. En la parte central de la isla de Ons, denominada "Chan de la Polvorosa", existen depósitos de terraza fluvial pleistocénica con suelos evolucionados aptos para el cultivo.

Entre las puntas Castelo y Capizo existe una cadena de playas, mientras que el resto de la línea costera, que incluye el Norte, Sur y Oeste de la isla (dos tercios del total), está rodeada por abruptos acantilados que alcanzan alturas de hasta 40 y 50 m. La vertiente occidental de la isla, donde crían la mayoría de los cormoranes, representa por tanto una costa abrupta con fuerte desniveles, donde la intensa acción erosiva del mar origina la formación de acantilados y cuevas marinas denominadas furnas.

#### 2.2. Suelo

El suelo de la isla es ácido, arenoso, pobre en nutrientes y poco profundo. Si a esto se le suma el efecto del aire procedente del mar y cargado de sal, pocas especies vegetales son las que pueden vivir en la isla. Como consecuencia la vegetación autóctona de la isla está formada por especies frugales, con un sistema radical desarrollado y apto para buscar nutrientes y agua.

#### 2.3. Clima

Al no existir ninguna estación meteorológica en las propias islas se han tomado los datos de la estación termoplúviométrica más próxima localizada en Lourizán, aunque entre las tres estaciones cercanas que existen no haya diferencias significativas (fig. 4).

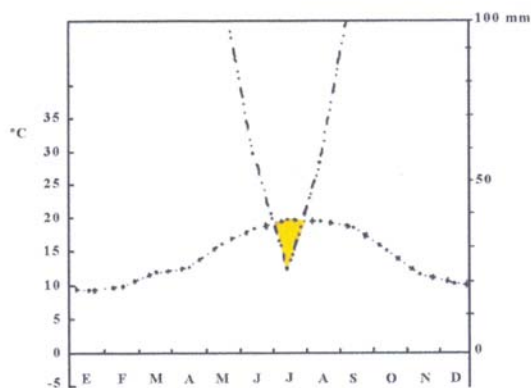


Figura 8. Diagrama de Gauss de la estación termoplúviométrica de Lourizán

Al igual que las Islas Cíes, según la clasificación de Allué (1966), la Isla de Ons presenta un clima *Mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica* (fig.6). El clima de la Ría de Pontevedra, donde está situada esta isla, ha sido clasificado globalmente como mesomareal. Este clima es templado lluvioso, con una escasa precipitación anual debido al efecto de la insularidad que impide la retención y posterior precipitación de las nubes que, al igual que sucedía en las Islas Cíes y unido a la marcada depresión plu-

viométrica estival, da lugar a un importante periodo de sequía.

#### 2.4 Flora y vegetación

La flora de Ons se divide en función de las características geográficas de las dos áreas orográficas descritas para la isla. En la zona de acantilados predominan *Silene maritima* With., *Armeria maritima* (Miller) Willd., *Ulex europaeus* L., *Cistus salvifolius* L., *Iberis procumbens* y *Crithnum maritimum* L. así como *Angelica pachycarpa*; la *Erica* (brezo) ocupa más de la mitad de la isla, cubriendo las zonas norte y sur y la totalidad de la cara oeste. Las laderas orientadas al norte y noroeste, batidas por los temporales, están cubiertas por *Ulex* y brezo, mientras que las orientadas cara al interior de la ría son tierras dedicadas al cultivo (González *et al.*, 1995).

La riqueza forestal se reduce a pequeñas masas aisladas de *Pinus*, *Eucalyptus* y algunos ejemplares del género *Salix* en la orilla de los arroyos.

## II. EL CORMORÁN MOÑUDO: COLONIAS Y ESTRUCTURA DE LOS NIDOS

El cormorán moñudo, *Phalacrocorax aristotelis* Linnaeus, 1761, pertenece a la familia Phalacrocoracidae del orden de las Pelecaniformes.

Son aves coloniales que construyen nidos voluminosos en las repisas de los acantilados, en oquedades entre grandes piedras o en furnas, disponiéndose siempre muy próximos al mar y en lugares poco accesibles para las gaviotas.

El número de huevos por puesta en el 65% de los casos es de tres, y el periodo de cría varía desde finales de febrero a principios de junio (Velando, 1997).

Según estudios previos (Velando, *op. cit.*), los cormoranes comienzan a construir sus nidos durante la primera semana de marzo, y a principios de mayo ya han sido construidos prácticamente el 97% del total.

Las tasas de reocupación para los años 1994 y 1995 fueron del 79% y 76% respectivamente, siendo reocupados en casi el 90% de los casos por los mismos individuos, con una tasa de abandono del 21% para el año 1994, y del 24% para 1995.

Los nidos son construidos con restos vegetales pertenecientes a especies de plantas abundantes en la zona (*Angelica pachycarpa*, *Festuca* sp. y *Urtica* sp.) además de material de diversa naturaleza; *Angelica* y las raíces de *Urtica* constituyen el armazón, mientras que el interior del nido es tapizado y relleno con hojas de *Urtica* sp. y *Festuca* sp.

Aunque los nidos no poseen una forma definida, el aspecto general que presentan es el que se muestra en la figura 9. En un nido se pueden realizar tres tipos de mediciones distintas y según datos tomados de Velando (1997), la primera correspondería al diámetro, que oscila entre los  $46,05 \pm 0,8$  cm, la segunda a la altura, que es de unos  $12,56 \pm 0,44$  cm, y por último la copa con unos  $6,9 \pm 0,3$  cm.

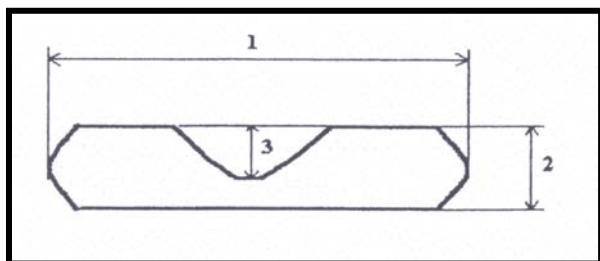


Fig. 9. Esquema de un nido de cormorán en vista lateral, las medidas corresponden al diámetro (1), la altura (2) y la copa (3) (tomado de Velando, 1997).

Durante la recogida del material se pudieron observar una serie de diferencias entre los hábitats que ocupa el cormorán moñudo:

En las Islas Cíes, esta ave cría en zonas de baja densidad relativa, pudiéndose diferenciar áreas distintas de anidamiento en función de la isla, y de las cuales sólo una de estas áreas, la localizada en la isla de Faro, será objeto de estudio. Las colonias estudiadas se localizan en las furnas llamadas Portelo y Estreiperal, su localización se indica en la figura 10.

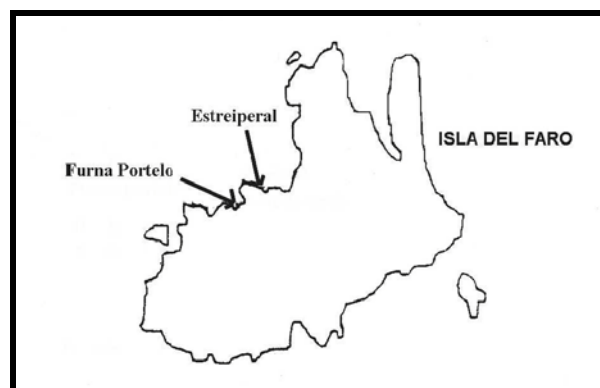


Figura 10. Isla de Faro donde están situadas las colonias de cormorán (tomado de Velando, 1997).

La colonia situada en la furna Portelo está constituida por 63 nidos bastante aislados del resto. La colonia situada en el Estreiperal está formada por un grupo de 28 nidos.

En las Islas Cíes el 96% de los nidos se sitúan en oquedades bajo grandes piedras graníticas y solamente el 4% están localizados sobre repisas en el interior de furnas.

Los nidos situados bajo piedras se pueden dividir en cuatro partes según el trabajo de Velando (1997) (fig. 11):

- La oquedad es la cueva donde está localizado el nido.
- La repisa es la zona más o menos homogénea donde se coloca el nido.
- La galería es el pasillo que conecta la entrada de la cueva.
- La boca constituye la entrada a la oquedad.

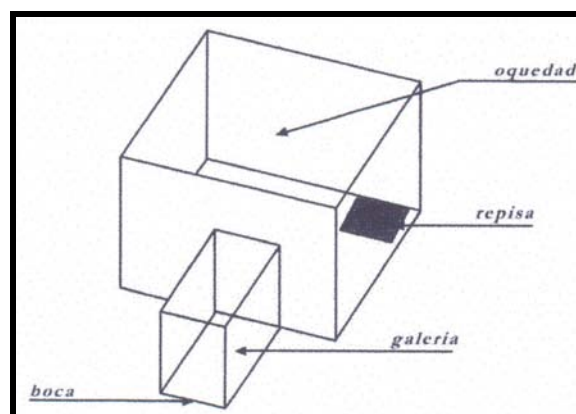


Figura 11. Partes que se diferencian en un nido situado bajo piedra (tomado de Velando, 1997).

En estas islas la posición de los nidos varía en función de la profundidad del túnel o galería, pudiendo diferenciarse entre: nidos expuestos, aquellos en los que la profundidad del túnel es escasa o nula; medianamente expuestos y poco o nada expuestos, cuando el túnel posee una longitud considerable y aísla la oquedad del exterior.

Existen varios factores que influyen en las características de los nidos situados en furnas y que indican protección de la lluvia y meteorología adversa:

- Cobertura: número de paredes que rodean a la repisa del nido y la aíslan del exterior.
- Techo: cobertura de la parte superior del nido.
- Paredes inclinadas: las paredes que rodean la repisa donde se sitúa el nido pueden estar inclinadas hacia el nido, en posición contraria o ser rectas.
- Inclinación de la repisa: mide la inclinación del sitio donde se ubica el nido.

Con respecto a los nidos localizados en la Isla de Ons, sólo el 9% son hipogeos, es decir, están localizados bajo bloques de piedra; el resto se sitúa en repisas sobre el acantilado y pueden estar protegidos de la lluvia por techos o dentro de pequeñas cuevas formadas en el acantilado.

En esta isla los nidos estudiados pertenecen a una colonia constituida por 92 nidos situados próximos a "A Fonte do Gaiteiro" (fig. 12).

Los cormoranes de la Isla de Ons eligen sitios de cría que aporten resguardo al nido, bien sobre piedras o en las pequeñas grietas, cuevas, cuevas u oquedades que se puedan formar en la pared del acantilado, lo que da lugar a una protección de la lluvia y los agentes atmosféricos.

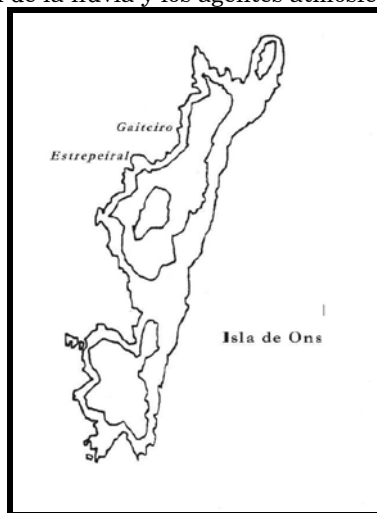


Figura 12. Localización de las colonias en la Isla de Ons (tomado de Velando, 1997).

El hábitat seleccionado por el cormorán moñudo en los dos grupos de islas muestra grandes diferencias, pero también puntos en común.

En Ons, el principal factor que estas aves seleccionan es la protección de la parte superior del nido.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### II. Recolección de los nidos

El material estudiado procede de tres muestreos, dos de los cuales se llevaron a cabo en las Islas Cíes y un tercero en la Isla de Ons

Islas Cíes: en ellas se realizó el primero de los muestreos, concretamente en la cara oeste de la Isla del Faro. Se recogieron un total de siete nidos enteros, seis de los cuales procedían de la colonia ubicada en la fuma denominada Protelo y uno de la colonia del Estreiperal (fig. 10). El primer muestreo se hizo coincidir con la época de cría en la cual los pollos, aún presentando un cierto grado de independencia, no habían abandonado el nido de manera que la ausencia de esta construcción no supone ningún riesgo para su supervivencia. Este grupo de nidos como se puede ver en la tabla 1 es muy heterogéneo, pues tres de ellos presentaban huevos no fértiles, en otros los pollos estaban en el nido y en uno de ellos los pollos ya habían volado.

De cada uno de estos nidos se tomaron datos referentes a su grado de exposición, que tal como se comentó anteriormente está en función de la profundidad del túnel, y según la cual los nidos pueden estar poco (P) o medianamente expuestos (M). Para este primer grupo de nidos no se calculó el porcentaje de humedad debido a que ésta, en el momento de la recogida, era superior al 80%, por lo que se creyó más significativo medir el grado de inclinación de las paredes que rodean al nido determinando de este modo su grado de humedad, que será positiva (+) si el ángulo de inclinación es superior a 90°, con lo que se favorece la escorrentía hacia el nido, o negativa (-) si es inferior y las paredes lo protegen.

Para estos nidos, además del diámetro, se tienen datos de su ocupación en anteriores periodos de cría (Velando, 1997).

Tabla 1. Características de los nidos en la primera campaña (Cíes 1). Los datos de exposición, humedad y reocupación han sido tomados de Velando (1997).

| Nido        | Fecha   | Exposición | Humedad | Diámetro (cm) | Reocupación | Presencia de Pollo/Huevo |
|-------------|---------|------------|---------|---------------|-------------|--------------------------|
| Portelo1    | 24/V/97 | P          | (-)     | 45            | Si          | Pollos fuera del nido    |
| Portelo2    | 24/V/97 | P          | (-)     | 50            | Si          | Presencia de Pollos      |
| Portelo3    | 24/V/97 | P          | (-)     | 47            | Si          | Presencia de Pollos      |
| Portelo4    | 24/V/97 | P          | (-)     | 51            | Si          | Presencia de Pollos      |
| Portelo5    | 24/V/97 | P          | (-)     | 47            | No          | Huevos no fértiles       |
| Portelo 6   | 24/V/97 | M          | (+)     | 35            | Si          | Huevos no fértiles       |
| Estreiperal | 24/V/97 | M          | (+)(-)  | 36            | No          | Huevos no fértiles       |

El segundo de los muestreos realizado en las Islas Cíes se llevó a cabo dos meses después, y se estudiaron seis nidos de la colonia ubicada en el Estreiperal. Los nidos recogidos estaban ya prácticamente abandonados por las crías y presentaban signos visibles de deterioro a causa de la constante actividad y pisoteo de los pollos, lo que nos

impidió medir el diámetro de cada uno de ellos; además para estos nidos no se dispone de datos referentes a su ocupación en anteriores estaciones. En la tabla 2 se describen las características de este grupo de nidos en lo referente al peso y porcentaje de humedad del material que los constituía.

Tabla 2. Características de los nidos recogidos en la segunda campaña (Cíes 2).

| Nido          | Fecha     | Peso nido (g) | % Humedad |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Estreiperal 1 | 28/VII/97 | 570,16        | 31,69     |
| Estreiperal 2 | 28/VII/97 | 356,2         | 23,07     |
| Estreiperal 3 | 28/VII/97 | 391,36        | 25,7      |
| Estreiperal 4 | 28/VII/97 | 695,27        | 35,8      |
| Estreiperal 5 | 28/VII/97 | 755,28        | 50,35     |
| Estreiperal 6 | 28/VII/97 | 1178,3        | 36,42     |

Para el estudio de las colonias situadas en la Isla de Ons el planteamiento era similar al que se realizó en Cíes. Se pretendía realizar dos muestreos, uno correspondiente a cada fase de ocupación, pero debido a factores meteorológicos, el primero de los muestreos no se pudo realizar, teniendo únicamente datos de nidos que ya habían sido abandonados por los pollos. Esta muestra incluye seis nidos recogidos en la colonia situada en "Fonte do Gaiteiro", en la

cual se localizan un total de 92 nidos. La mitad de los nidos estaban contruidos bajo piedras y la otra mitad de los nidos estaban contruidos sobre repisas. Como en el caso del segundo muestreo realizado en Cíes, y debido al mal estado que presentaban, no se pudieron tomar medidas del diámetro. En la tabla 3 se muestran las características de peso y porcentaje de humedad de estos nidos.

Tabla 3. Características de los nidos de la tercera campaña (Ons).

| Nido      | Fecha     | Peso nido (g) | % Humedad | Situación   |
|-----------|-----------|---------------|-----------|-------------|
| Gaiteiro1 | 15/VII/97 | 414,62        | 14,06     | Repisa      |
| Gaiteiro2 | 15/VII/97 | 882,56        | 18,95     | Repisa      |
| Gaiteiro3 | 15/VII/97 | 792,47        | 38,9      | Repisa      |
| Gaiteiro4 | 15/VII/97 | 1896,41       | 50,9      | Bajo piedra |
| Gaiteiro5 | 15/VII/97 | 1566,66       | 44,9      | Bajo piedra |
| Gaiteiro6 | 15/VII/97 | 1168,21       | 56,20     | Bajo piedra |

El escaso número de réplicas recogidas responde fundamentalmente a un factor de accesibilidad a los nidos y a la presencia en ese momento de los adultos en el propio nido.

Para su transporte en barco y posterior traslado al laboratorio, los nidos se introducían en bolsas plásticas herméticas convenientemente etiquetadas.

## II. Extracción de la fauna.

Una vez en el laboratorio los nidos se pesaron en fresco tomando una muestra para la determinación del porcentaje de humedad, y se mantuvieron en cámara fría (4°C) hasta el momento de la extracción de la fauna, para lo cual se empleó un embudo tipo Tüllgren. Este método se basa en la extracción de la fauna mediante desecación del suelo con una fuente de calor. La fauna que pose un fototropismo negativo cae finalmente a un vial colocado en la parte inferior del embudo que contenía 5ml de etanol 70°. El tiempo

de extracción osciló entre cuatro y seis días para cada uno de los nidos.

En algún caso, debido a la estructura del nido, se realizó una extracción manual de aquellos grupos que presentaban un fototropismo positivo, como ocurrió con las garrapatas (representantes de la familia Argasidae).

Las muestras obtenidas mediante este método fueron conservadas en etanol de 70° hasta su posterior separación y determinación. Esta se llevó a cabo utilizando una lupa binocular para los grupos de mayor tamaño y un microscopio óptico para los microartrópodos y estructuras que precisaban un estudio más detallado. Para la determinación de los principales grupos de artrópodos estudiados se utilizó como bibliografía general Richards y Davies (1984a, b), Nieto y Mier (1985), Barrientos (1988), Dindal (1990), Davies (1991) y Verón (1997). Las claves específicas se mencionarán cuando se traten los grupos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### I. Resultados Faunísticos

#### PHYLUM ARTHROPODA Siebold y Stanius, 1848

En el estudio faunístico realizado en los nidos de cor-  
morán de las Islas Cíes y Ons se encuentran representados  
tres subfilos que engloban seis clases y abarcan veintiún  
órdenes de artrópodos, dentro de los cuales se han llegado a  
diferenciar un total de 84 familias, en veintitrés de las  
cuales se ha alcanzado el nivel de género o especie.

A continuación se expone la relación de taxones identi-  
ficados:

#### Subphylum CHELICERATA

##### Clase Arachnida

##### Subclase Acarida (=Acari)

##### Superorden Anactinotrichida

##### Orden Parasitiformes

##### Suborden Ixodida (=Metastigmata)

##### Familia Argasidae

##### Suborden Gamasida (Mesostigmata)

##### Familia Uropodidae

##### Familia Parasitidae

##### Superorden Actinotrichida

##### Orden Acariformes

##### Suborden Acaridida (Astigmata)

##### Familia Acaridae

##### Familia Anoetidae

##### Suborden Actineida (=Prostigmata)

##### Familia Cheyletidae

##### Familia Bdellidae

##### Familia Eupodidae

##### Familia Pachygnathidae

##### Familia Erythraeidae

##### Familia Johnstonianidae

##### Orden Oribatei (=Cryptostigmata, Oribatida)

##### Suborden Euoribatida (Brachypilina)

##### Familia Galumnatidae

##### Familia Oribatellidae

##### Familia Xylobatidae

##### Familia Oribatulidae

##### Familia Haplozetidae

##### Familia Cymbaeremaeidae

##### Familia Damaeidae

##### Familia Belbidae

##### Familia Eremaeidae

##### Familia Zetorchestidae

##### Familia Xenillidae

##### Familia Carabodidae

##### Familia Oppiidae

##### Familia Epilomannidae

##### Subclase Aracneida

##### Orden Araneida (=Araneae).

##### Suborden Araneomorphae

##### Familia Clubionidae

##### Familia Linyphiidae

##### Familia Agelenidae

##### Familia Oonopidae

##### Familia Dysderidae

##### Orden Pseudoescorpionida

##### Suborden Cheliferinea

##### Familia Chernetidae

#### Subphylum CRUSTÁCEA

##### Clase Malacostraca

##### Subclase Eumalacostraca

#### Superorden Peracarida

##### Orden Isopoda

##### Suborden Oniscoidea

##### Familia Oniscidae

##### Orden Amphipoda

##### Suborden Gammaridea

##### Familia Corophidae

#### Subphylum ATELOCERATA

##### Superclase Myriapoda

##### Clase Chilopoda

##### Subclase Anamorpha

##### Orden Lithobiomorpha

##### Familia Lithobiidae

##### Subclase Epimorpha

##### Orden Geophilomorpha

##### Familia Geophilidae

##### Clase Diplopoda

##### Subclase Chilognata

##### Orden Craspedosomatida

##### Subclase Penicillata

##### Orden Polyxenida

##### Familia Polyxenidae

##### Superclase Hexapoda

##### Clase Oligoentomata

##### Orden Collembola

##### Familia Hypogastruridae

##### Familia Entomobryidae

##### Familia Isotomidae

##### Clase Insecta

##### Subclase Dicondylia

##### Orden Psocoptera

##### Suborden Psocomorpha

##### Orden Homoptera

##### Suborden Cicadinea

##### Familia Cicadidae

##### Orden Mallophaga

##### Suborden Ischnocera

##### Familia Philopteridae

##### Orden Heteroptera

##### Familia Lygaeidae

##### Orden Tysanoptera

##### Suborden Terebrantia

##### Familia Thripidae

##### Orden Coleoptera

##### Suborden Polyphaga

##### Familia Ptiliidae

##### Familia Staphylinidae

##### Familia Aleocharidae

##### Familia Trogidae

##### Familia Aphodidae

##### Familia Curculionidae

##### Familia Chrysomelidae

##### Familia Histeridae

##### Familia Dermestidae

##### Familia Rhizophagidae

##### Familia Lathridiidae

##### Familia Coccinellidae

##### Familia Nitulidae

##### Familia Anthicidae

##### Familia Mycetophagidae

##### Familia Lagriidae

##### Orden Díptera

##### Suborden Nematocera

##### Familia Chironomidae

##### Familia Ceratopogonidae

##### Familia Simuliidae

##### Familia Mycetophilidae

- Familia Sciaridae
- Familia Cecidomyiidae
- Familia Scatopsidae
- Familia Psychodidae
- Suborden Brachycera
  - Familia Phoridae
  - Familia Milichiidae
  - Familia Sphaeroceridae
  - Familia Chloropidae
  - Familia Dolichopodidae
  - Familia Muscidae
- Orden Hymenoptera
  - Suborden Apocrita-Parasítica
    - Familia Diapriidae
    - Familia Ceraphronidae
    - Familia Braconidae
    - Familia Ichneumonidae
    - Familia Cynipidae
    - Familia Encyrtidae
    - Familia Eulophidae
  - Suborden Apocrita-Aculeata
    - Familia Formicidae
- Orden Siphonaptera
  - Familia Pulicidae
  - Familia Leptosyllidae
- Orden Lepidoptera

### Subphylum CHELICERATA

La clasificación de los Quelicerados se ha mantenido bastante estable hasta tiempos recientes. La mayoría de los autores admiten dos grandes grupos dentro de los Quelicerados: La Clase Merostomata y la Clase Arachnida.

Dentro de la Clase Arachnida, las opiniones acerca de las relaciones filogenéticas de sus integrantes y los esquemas de clasificación derivados de las mismas han sido muy diversos. Así, Petrunkevith (1954) agrupa los diferentes órdenes incluidos en este taxón atendiendo a caracteres tales como la posición de los quelíceros, regresión de los metámeros opistosómicos, los modos de unión del prosoma y opistosoma y el grado de segmentación, más o menos aparente; Bergstöm (1978), Grasshof (1978) y otros, diferencian tres grandes grupos de acuerdo con la ubicación de las coxas, particularmente las del primer par de apéndices locomotores, mientras que Hammen (1977) reconoce siete grupos según presenten las coxas y patelas individualizadas, el tipo de articulación trocántero-femoral y coxotrocánter, los fémures trocánteres duplicados, el tipo de transmisión del esperma y la presencia de filotráqueas.

Por todo ello, y hasta que la situación taxonómica se clarifique, se ha estimado conveniente considerar a los diferentes grupos de Arácnidos terrestres como órdenes independientes, sin agruparlos en otras categorías supra-ordinales intermedias y dejando a un lado la clasificación de Petrunkevith que considera la división de la clase en superórdenes.

### Subphylum CHELICERATA Heymons, 1901

El cuerpo de estos artrópodos está organizado en dos tagmas, prosoma y opistosoma. El prosoma es sensitivo, trófico y locomotor y consta de ocho segmentos además del acron, carece de límites segmentarios y de apéndices antenales, posee seis pares de apéndices monorráneos, de los

cuales el anterior es parabucal y típicamente prensil, siendo los restantes básicamente locomotores. El opistosoma consta de trece segmentos además del telson.

- Clase Arachnida Lamarck, 1801

Dentro de la Clase Arachnida, y concretamente dentro de las dos Subclases que se han estudiado, Subclase Acarida Nitzsch, 1818 y Subclase Aracneida Lamarck, 1801, los ejemplares recolectados se distribuyen en cinco órdenes, tres de los cuales están incluidos en la primera de las subclases.

#### 1. Subclase Acarida Nitzsch, 1818

Como se recoge en el trabajo de Martín Mateo (1994), los ácaros constituyen un grupo de animales tan diferentes entre sí que poseen muy pocos caracteres comunes que permitan distinguirlos de los demás grupos. Por lo que respecta a los ácaros ectoparásitos y garrapatas (en este caso representadas por la Familia Argasidae) podemos generalizar que su cuerpo está formado por dos regiones principales, una anterior denominada gnatosoma o capitulum y la posterior o idiosoma.

El gnatosoma suele encontrarse proyectado hacia delante, en general es bastante complejo y está formado por las piezas bucales y sus anejos. El idiosoma, o parte posterior, está formado por un abdomen no segmentado y presenta cuatro pares de patas en el adulto y la ninfa, y tres pares en la larva.

El ciclo biológico de los ácaros incluye los estados de huevo, larva, protoninfa, deuteroninfa o tritoninfa y adulto. Cada uno de los estados inmaduros presenta quetotaxia y placas del tegumento características. Para este trabajo no se han diferenciado los distintos estados, sólo se dan datos de estados inmaduros cuando no ha sido posible su determinación.

Los ácaros son capaces de desarrollarse y proliferar en cualquier lugar donde sea posible la vida animal, habiéndose adaptado en todos los medios terrestres y acuáticos. Existen, al igual que en otros grupos, especies que se han hecho comensales y otras parásitas.

Los ácaros, como figura en los trabajos de Pérez-Iñigo (1993), se agrupan en dos superórdenes:

El primero de ellos el Superorden Anactinotrichida Van der Hammen, 1972, están provistos de setas ópticamente isotropas y reúne a cuatro subórdenes: Opilioacariida, Holothyrida, Ixodida y Gamasida. Solamente los dos últimos tienen representantes en este estudio.

El otro grupo lo forman los subórdenes Acarida y Actinida y el orden Oribatei que están emparentados filogenéticamente, pues poseen el mismo tipo de quitina en sus setas y una organización básica común; en consecuencia se les agrupa en el Superorden Actinotrichida Van der Hammen, 1972.

\* Superorden Anactinotrichida Van der Hammen, 1972

#### • Orden Parasitiformes

Como carácter general los representantes de este orden carecen de órganos sensoriales propodosomales especializados y las coxas de las patas están libres.

Los individuos recogidos pertenecen a dos Subórdenes: Ixodida, que incluye parásitos de aves, y los Gamasida.

#### \* Suborden Ixodida

Sólo una familia, Argasidae, con el género *Ornithodoros* está presente en el material estudiado (fig. 13).



### Familia Argasidae

El tamaño varía de los individuos jóvenes a los adultos, oscilando entre los 3 y 5 cm.

Esta familia se caracteriza porque el gnatosoma es visible en posición dorsal únicamente en la fase larvaria; los estigmas anteriores están situados en la coxa IV y el tarso del palpo carece de uñas. Son todos parásitos hematófagos de mamíferos, reptiles y aves de los que se alimentan por la noche, descansando en la madriguera o el nido por el día, por lo que no es extraño encontrarlos en gran número en estas construcciones.



Figura 13. Género *Ornithodoros*.

### \* Suborden Gamasida Baker and Wharton, 1952

Los Gamasida poseen un tamaño que oscila entre las 200 y 2.000  $\mu\text{m}$ , y según Krantz (1990) son un grupo de ácaros que han tenido un gran éxito adaptativo a un notable rango de hábitats. Algunos Gamasida que habitan en el suelo y en el humus son depredadores de nemátodos, enquitreidos y de una gran variedad de microorganismos o de sus huevos. Otros son parásitos externos o internos de vertebrados e invertebrados, un pequeño grupo se consideran fungívoros, bacteriófagos, fitófagos o detritívoros (como la Familia Uropodidae presente en la fauna estudiada), mientras que las preferencias alimenticias de otros son hasta el momento desconocidas.

Las deuteroninfas y los estados adultos de algunas familias de Gamasida edáficos han establecido relaciones de desplazamiento con gran variedad de artrópodos.

En este estudio, los representantes de este suborden se distribuyen en dos familias: Uropodidae Kramer, 1881 y Parasitidae Oudemans, 1901. Ambas, tal como se recoge en Krantz (1990), están incluidas en la Supercohorta Monogynaspides. La primera de ellas, Uropodidae, pertenece a la cohorte Uropodina y a la Superfamilia Uropodoidea, mientras que Parasitidae está incluida en la cohorte Gamasida y la superfamilia Parasitoidea.

### Familia Uropodidae Kramer, 1881

El tamaño de los ejemplares recogidos oscila entre las 500 y las 800  $\mu\text{m}$ , con colores que van del café al dorado e incluso blanco. El aspecto es el que se muestra en la figura 14, siendo conocidos también como "ácaros tortuga" por la similitud morfológica.

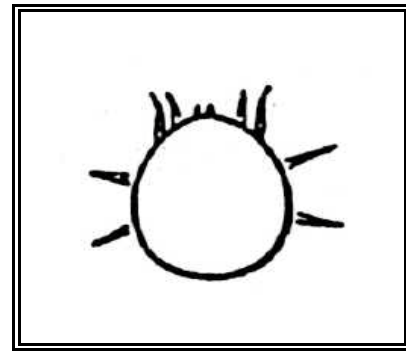


Figura 14. Familia Uropodidae.

### Familia Parasitidae Oudemans, 1901

El tamaño de los ejemplares estudiados oscila entre las 1.000 y las 1.500  $\mu\text{m}$ , presentando una coloración tostada. En las muestras recogidas se presentan dos morfologías diferentes, en función de la presencia o ausencia de las placas dorsales, como se puede observar en la figura 15.

Los adultos, que están muy esclerotizados, son de movimientos rápidos y poseen una placa epiginal triangular flanqueada por placas grandes metasternales; la placa ventrianal es grande pudiendo estar contigua o fusionada a la placa genital. Las hembras se distinguen específicamente por la estructura genital y los machos por los quelíceros. Para McDaniel (1979) los representantes de esta familia se asocian comúnmente con humus y los estados inmaduros se encuentran generalmente en coleópteros y otros insectos a los que usan como medios de transporte.

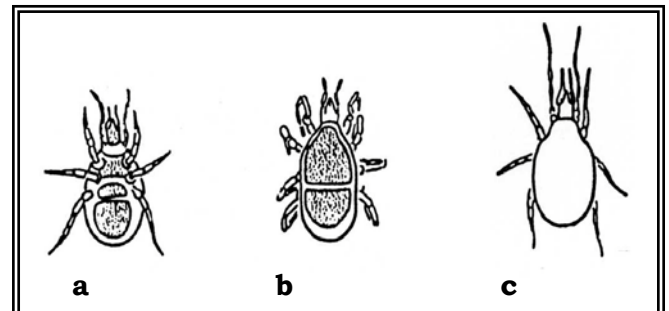


Figura 15. Aspecto general de los representantes de la Familia Parasitidae: a) vista ventral de un individuo con placas; b) ídem en vista dorsal; c) individuo sin placas.

### \* Superorden Actinotrichida Van der Hammen, 1972

#### • Orden Acariformes

Es, con diferencia, el orden de ácaros más numeroso y diversificado, en cuanto a número de representantes; en las muestras estudiadas se encuentran tres subórdenes con una variable representación.

#### \* Suborden Acaridida

Según describe Philips (1990), son ácaros que están débilmente esclerotizados, el cuerpo carece de segmentación aparente y son de movimientos lentos. Este suborden está constituido casi enteramente por ácaros micófagos, saprófagos, fitófagos y ácaros parásitos que se localizan bien en sus hospedadores, en productos almacenados, o en casas, nidos, suelo y humus. Facilitan el proceso de humificación proporcionando una gran área de ataque para otros microorganismos.

Los ácaros Acaridida del suelo, a diferencia de los artrópodos terrestres, carecen de tráqueas y están adaptados a ambientes con poco oxígeno (algunas poblaciones pueden aumentar su número si las condiciones se vuelven anaerobias).

Dos son las familias que se han encontrado representadas en los nidos de cormorán: la Familia Acaridae y la Familia Anoetidae.

#### Familia Acaridae

Con un tamaño que oscila entre las 400 y las 500  $\mu\text{m}$  de longitud, los miembros de esta familia habitan los depósitos orgánicos e infestan nidos de mamíferos y aves. Los ejemplares encontrados pertenecen al género *Tyrophagus* (figura 16).

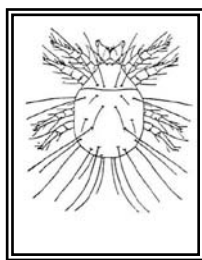


Figura 16. Género *Tyrophagus*.

#### Familia Anoetidae

El tamaño de los individuos estudiados es bastante uniforme presentando una longitud que oscila entre las 200 y las 400  $\mu\text{m}$ . En las muestras se han observado dos morfologías, una que corresponde a los ejemplares adultos (fig. 17a) y otra, muy diferente, que corresponde al estado de deuteroninfa (fig. 17b).

McDaniel (1979), haciendo referencia a esta familia, apunta que los adultos se encuentran normalmente donde hay gran abundancia de materia orgánica en putrefacción; mientras que las deuteroninfas se encuentran en gran variedad de hábitats y en asociación con otros animales.

Los ejemplares identificados, según McDaniel (1979), corresponden a *Histiostoma protuberans* Huges & Jackson.

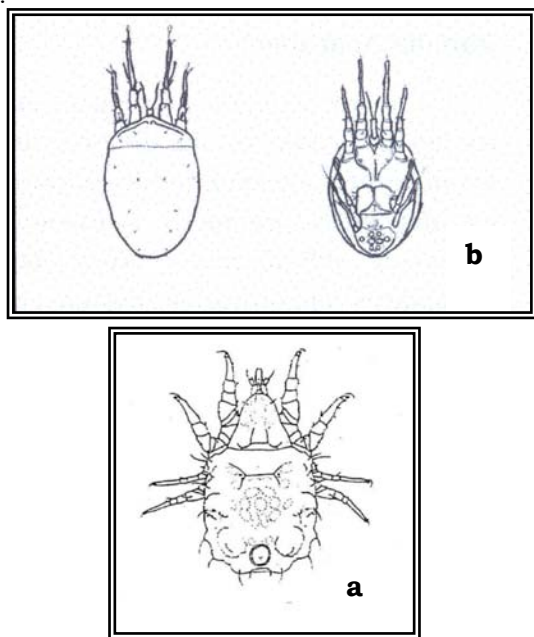


Figura 17. Género *Histiostoma* Huges & Jackson: a) adulto; b) deuteroninfa.

#### \* Suborden Actineida Krantz, 1970

Este suborden, tal como se recoge en los trabajos de Kethley (1990), se divide en seis cohortes que contienen 31 superfamilias y 136 familias, de las cuales solo seis tienen representantes en este estudio. Poseen una amplia distribución geográfica en los ecosistemas terrestres y presentan una gran plasticidad morfológica.

La ausencia de suficientes estudios detallados sobre las preferencias alimenticias de los Actineida, hace que una clasificación definitiva en relación a este aspecto sea altamente especulativa; de todos modos, la caracterización

realizada por los distintos autores se basa en observaciones sobre los contenidos intestinales y la morfología del aparato bucal. La caracterización de los hábitos alimenticios en especies aisladas se hace muy difícil sobre todo cuando se trata de especies que son tanto depredadoras como fungívoras, tal como ocurre en las familias Caeculidae y Tydeidae.

Los hábitos alimenticios de los Actineida, según Luxton (1972) en Kethley (1990), abarcan a microfitófagos (micófagos, bacteriófagos y fitófagos), depredadores de artrópodos y nemátodos (zoófagos), chupadores de fluidos vegetales y parásitos obligados de invertebrados o vertebrados. Según este mismo autor, hasta la fecha no se han encontrado ejemplares de este suborden que sean macrofitófagos, necrófagos o coprófagos.

Los Actineida depredadores se sitúan preferentemente en la vegetación superficial, como ocurre con la familia Bdellidae, aunque pueden desplazarse a regiones húmicas. Otros Actineida están asociados con hepáticas, musgos, ramas, troncos o fragmentos de madera y, en general, cualquier otro material que esté continuamente incorporándose al sistema del suelo, existiendo una relación positiva entre el contenido orgánico del sustrato y la relación en el número de ácaros de los subórdenes Oribatei y Actineida presentes.

#### Familia Cheyletidae

El tamaño de los ejemplares encontrados oscila en torno a las 500  $\mu\text{m}$ . Los representantes de esta familia (fig. 18) se incluyen dentro de la Cohorte Eleutherengona y la Superfamilia Cheyletoidea. En las descripciones que McDaniel (1979) hace de los Actineida, los miembros de esta familia se asocian con pájaros y mamíferos, como depredadores de pequeños invertebrados. A veces se alimentan de otros pequeños microartrópodos como ácaros, colémbolos y diminutos insectos.

Los Cheyletidae son abundantes en graneros, establos y allí donde las poblaciones de ácaros sean altas. Se pueden encontrar bajo las hojas, en la capa superficial del suelo, en las cortezas de troncos, etc., siendo considerados como importantes controladores biológicos.

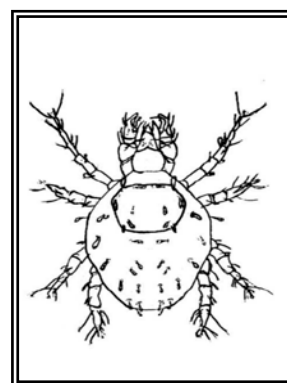


Figura 18. Ejemplar de la Familia Cheyletidae.

#### Familia Bdellidae

Pertenecientes a la Cohorte Eupodina y la Superfamilia Bdelloidea. El tamaño varía mucho llegando los más grandes a medir 900  $\mu\text{m}$ . Presentan coloraciones rojizas o pardo rojizas e incluso verdes, como los individuos estudiados.

Los ácaros de esta familia son denominados "ácaros narigudos" ya que el gnatosoma está formado por los quelíceros alargados, el hipostoma y los palpos, dándoles una apariencia fácilmente reconocible (fig.19). Se trata de ani-

males de movimientos muy rápidos, presentes en todos los ambientes terrestres donde encuentren alimento, su hábitat varía de las zonas costeras de playa a suelos de pasto y plantas de bosques. Depredan principalmente adultos y huevos de pequeños artrópodos.

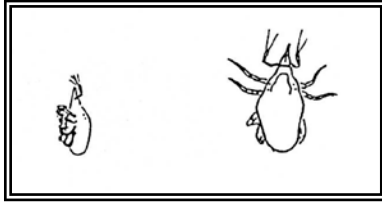


Figura 19- Aspecto de un Bdellidae.

#### Familia Eupodidae

Los ejemplares de la familia Eupodidae (Superfamilia Eupodoidea) poseen un tamaño medio de 500  $\mu\text{m}$  y son fácilmente reconocibles por el gran desarrollo del primer par de patas (figura 20).

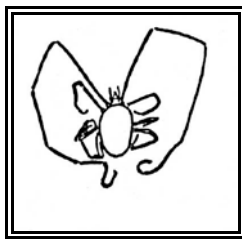


Figura 20. Aspecto de Eupodidae.

Son ácaros microfitófagos y depredadores, en algunos casos están asociados a hongos.

#### Familia Pachygnathidae (=Alycidae, Bimichaeliidae)

La posición taxonómica de esta familia es confusa, aunque está incluida dentro de la cohorte Endeostigmata. Su tamaño es de 200  $\mu\text{m}$  y el aspecto que presentan es como el de la figura 21.

Los grupos pertenecientes a esta cohorte son todos ellos microfitófagos y depredadores.



Figura 21. Familia Pachygnathidae.

#### Familia Erythraeidae

Pertenece a la Superfamilia Erythraeoidea y, junto con la familia Johnstonianidae, a la Cohorte Parasitengona que abarca al mayor número de representantes de este grupo.

Son ácaros relativamente grandes (fig. 22), de 1 a 1.5  $\mu\text{m}$ , coloreados de rojo o pardo rojizo. Son depredadores de otros animales y las larvas parasitan ciertos insectos, aunque algunos también se alimentan de partes de plantas.

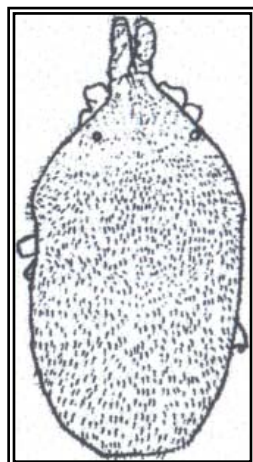


Figura 22. Familia Erythraeidae.

#### Familia Johnstonianidae

Morfológicamente son similares a los anteriores (fig. 23) pero de menor tamaño (0.5 mm). En este caso, los tres estados de vida, larva, ninfa y adulto son de hábitos terrestres.

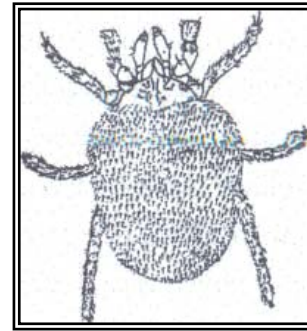


Figura 23. Familia Johnstonianidae.

#### • Orden Oribatei Dugés, 1834

Para el estudio de los ácaros oribátidos se han utilizado los trabajos de Subías y Torrijos (1982), Norton (1990) y los de Perez-Iñigo (1993; 1997), en ellos se utiliza una nomenclatura nueva a nivel de suborden, en la cual desaparecen los términos Cryptostigmata y Oribatida, sustituidos por el término Euoribatida (=Brachypilina) de Balogh y Mahunka (1979). De todos modos esta clasificación no está aceptada totalmente debido a la confusión existente entre estos términos y se sugiere que, en caso de llevar a confusiones, se utilice la terminología vigente.

Los oribátidos, en general, se caracterizan por que los adultos presentan una cutícula total o parcialmente esclerotizada, además siempre llevan un par de órganos sensoriales (sensilos) situados en la parte anterior del cuerpo, denominados botridios. Las piezas bucales, a excepción de algunas formas primitivas, quedan encerradas en una cavidad, por lo que no son visibles dorsalmente (de ahí la denominación de Cryptostigmata). Las patas llevan una, dos o tres uñas, pero carecen de estructuras tales como pulvilos y empodios, presentes en otros órdenes de ácaros. Son unisexuales y ovíparos, aunque existen abundantes casos de viviparismo.

Los oribátidos están distribuidos en todas las regiones zoogeográficas, generalmente formando parte de la fauna edáfica; en ocasiones son arborícolas, saxícolas o acuáticos. Allí donde exista materia orgánica y humedad suficiente, se encuentran abundantemente, incluso en biotopos extremadamente inhóspitos. Presentan una gran capacidad de dispersión, el viento y las corrientes de agua pueden transportarlos a considerable distancia y cierto número de ellos se desplazan mediante otros artrópodos.

Los oribátidos son en su totalidad fitófagos pero, salvo raras excepciones, no atacan a las plantas vivas, sino a sus restos, como las hojas y cortezas caídas, granos de polen, madera descompuesta y raíces muertas, también se alimentan de esporas de hongos; por ello su número se incrementa donde hay gran abundancia de restos orgánicos, siempre que el grado de humedad sea el necesario. Su papel en la fragmentación de los residuos vegetales, que facilita la posterior intervención de bacterias y hongos, se considera fundamental en el proceso de mineralización de la materia orgánica y su posterior reutilización, por lo que su importancia en la economía del suelo es fundamental.

Se dividen en dos subórdenes: los Aschoribatida Balogh y Mahunka 1979, oribátidos inferiores, y Euoribatida o Brachypilina, los superiores. Estos últimos se caracterizan

porque los adultos tienen la cutícula siempre pigmentada, el dorso está formado por dos escudos quitinosos separados por un surco transversal, que puede haber desaparecido secundariamente, la región ventral también está formada por dos placas quitinosas, los orificios genital y anal son más o menos redondeados y por lo general están bien separados.

\* Suborden Euoribatida Balogh y Mahunka, 1979 (=Brachypilina Hull, 1918)

En el material estudiado se han identificado ejemplares pertenecientes a 14 familias, distribuidas en dos cohortes: Poronota Balogh, 1972 y Gymnonota Balogh, 1972. Los Poronota forman un grupo homogéneo dentro de los Euoribatida con la categoría de cohorte, y se diferencian bien del otro grupo incluido en este suborden (la cohorte Gymnonota) por la presencia en el cuerpo de zonas cuticulares finas, bien delimitadas y provistas de numerosos canalículos que atraviesan parcialmente la cutícula. Estas zonas son órganos respiratorios accesorios, los Poronota presentan frecuentemente expansiones aliformes en la cutícula que protegen las patas, y que se denominan pteromorfos.

Los Gymnonota constituyen un grupo menos homogéneo que la cohorte Poronota y se diferencian de ellos por carecer de áreas porosas y de pteromorfos. Existen en todas las regiones zoogeográficas, generalmente como parte importante de la fauna del suelo y, aunque pueden encontrarse en todos los medios siempre que existan materia orgánica y humedad suficientes, son numerosos los géneros y especies de Gymnonota con áreas de distribución muy restringidas. Los Poronota, por su parte, deben ser considerados todos ellos cosmopolitas.

A la primera de las cohortes pertenecen las cinco primeras familias que a continuación se estudian (Galumnatidae Jacot, 1925; Oribatellidae Jacot, 1925; Xylobatidae J. Balogh & P. Balogh, 1984; Oribatulidae Thor, 1929 y Haplozetidae Grandjean, 1936) las restantes se incluyen dentro de la cohorte Gymnonota.

#### Familia Galumnatidae Jacot, 1925

Incluida en la Superfamilia Galumnatoidea Jacot, 1925, comprende oribátidos grandes, hasta 1.000  $\mu\text{m}$  (aunque los ejemplares estudiados no sobrepasan las 700  $\mu\text{m}$ ), de aspecto redondeado (fig. 24) y con un tegumento bien esclerotizado y pigmentado. El histerosoma es notablemente mayor que el proterosoma, los pteromorfos son grandes, prolongados hacia delante y hacia atrás y nunca hay translamela.

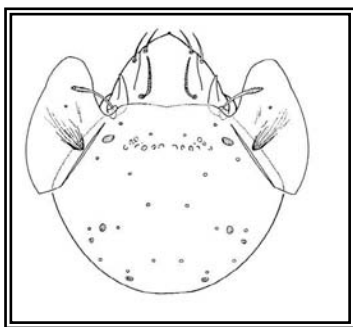


Figura 24. Aspecto de Galumnatidae.

#### Familia Oribatellidae Jacot, 1925

Con un tamaño de 500  $\mu\text{m}$ , las especies pertenecientes a esta familia (Superfamilia Oribatelloidea Jacot, 1925) presentan en su mayor parte tegumento de color castaño oscuro, con grandes lámelas fijas al prodorsum sólo en su parte posterior y frecuentemente unidas entre sí por una

translamela que oculta gran parte del prodorsum (fig. 25). Los pteromorfos están muy desarrollados.

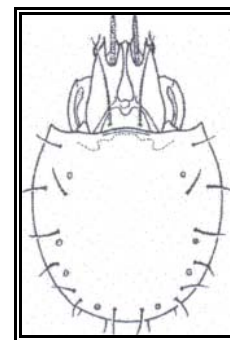


Figura 25. Familia Oribatellidae.

#### Familia Xylobatidae J. Balogh y P. Balogh, 1984

Los Xylobatidae pertenecen a la Superfamilia Oripodoidea Jacot, 1925, al igual que los Oribatulidae y Haplozetidae. La superfamilia se caracteriza por sus pteromorfos relativamente pequeños o ausentes y por la presencia de lámelas poco desarrolladas con cúspides cortas o sin ellas (fig. 26).

Los Xylobatidae tienen un tamaño que oscila entre los 300 y 400  $\mu\text{m}$ , presentan un sensilo largo y setiforme, ligeramente ensanchado en el extremo que tiene forma lanceolada.

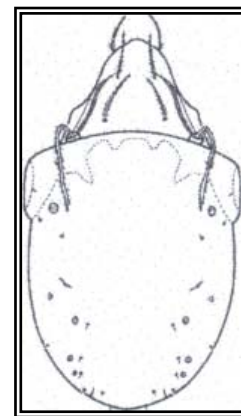


Figura 26. Aspecto general de Xylobatidae.

#### Familia Oribatulidae Thor, 1929

El sensilo, en este caso, es mazudo con tallo corto o fusiforme, nunca setiforme; no presenta pteromorfos, pero pueden estar representados por pequeñas expansiones o láminas humerales.

Dentro de esta familia se han podido identificar dos géneros: *Zygoribatula* Berlese, 1916 (fig. 27) y *Oribatula* Berlese, 1895 (fig. 28).

#### *Zygoribatula* Berlese, 1916

El tamaño de los individuos varía entre los 500 y 575  $\mu\text{m}$ . Las lámelas pueden presentar un menor o mayor desarrollo, pero siempre existe una translamela completa y el surco disyugal está igualmente completo.

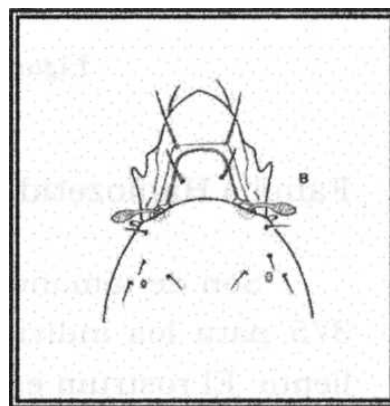


Figura 27. *Zygoribatula*.

### *Oribatula* Berlese, 1895

El tamaño oscila entre los 525 y 575  $\mu\text{m}$ . Las lámelas son relativamente anchas y están dispuestas más cerca del centro del prodorsum que de los bordes, no se estrechan hacia el ápice e incluso pueden ensancharse, pero no presentan cúspides libres. Nunca existe translamela y, excepcionalmente, puede insinuarse una iniciación de la misma.

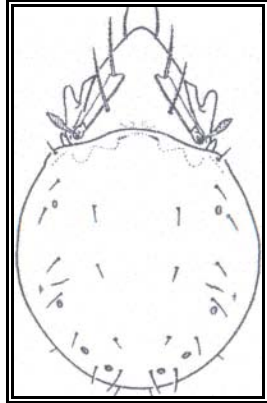


Figura 28. Género *Oribatula*.

### Familia Haplozetidae Grandjean, 1936

Son de tamaño pequeño o mediano (290-540  $\mu\text{m}$ , 375 para los individuos muestreados) y color amarillento. El rostrum es redondeado; no presentan dientes ni hendiduras y las lámelas son estrechas, sin cúspides; el sensilo es setiforme y frecuentemente presenta el extremo fusiforme o mazudo-fusiforme. El notogáster tiene pteromorfos triangulares provistos de charnela.

### Familia Cymbaeremaeidae Sellnick, 1928

Incluidos en la Superfamilia Cymbaeremaoidea Sellnick, 1928, son ácaros de dimensiones medias o pequeñas (390 a 780  $\mu\text{m}$ ) de coloración por lo general oscura y hábitos arborícolas, que viven en los líquenes y el musgo. Suelen ser aplanados, presentando una escultura muy marcada; el prodorsum es ancho con cóstulas irregulares y, en ocasiones, una cóstula translamelar, el notogáster es ovalado generalmente más ancho por detrás y fuertemente esculpido. El sensilo está formado por un tallo corto y fino y una cabeza globulosa, casi esférica (fig. 29). Se ha identificado un solo género, *Scapheremaeus* Berlese, 1910.

### *Scapheremaeus* Berlese, 1910

El tamaño de los individuos recogidos oscila entre las 500 y las 700  $\mu\text{m}$ . El notogáster está dividido en dos zonas, una central y otra marginal, con diferente tipo de escultura.

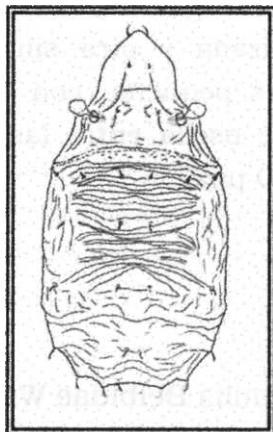


Figura 29. Aspecto de *Scapheremaeus*.

### Familia Damaeidae Berlese, 1896

Son ácaros relativamente grandes de 750 a 1.050  $\mu\text{m}$  con una coloración que varía del castaño al negro y pertenecen, al igual que los Belbidae, a la Superfamilia Damaeidea Berlese, 1896. Tienen aspecto de pequeñas arañas debido a la forma elipsoidal de su cuerpo, botridio en forma de copa y membranoso en su parte distal, la superficie gastronótica puede ser uniformemente convexa o tener forma piramidal, levantada en la parte posterior; el prodorsum es ancho y más o menos triangular, con el borde rostral redondeado y entero, salvo escasísimas excepciones separado del notogáster, que es circular u ovalado, por un surco disyugal profundo; las patas son por lo general considerablemente más largas que el cuerpo, con los artejos cilíndricos y los fémures y tibias mazudos (fig. 30).

Entre los individuos estudiados se han encontrado dos morfologías distintas, una quitinizada y otra sin quitinizar, más pequeña, con un tamaño que oscila entre las 500 y las 700  $\mu\text{m}$ .

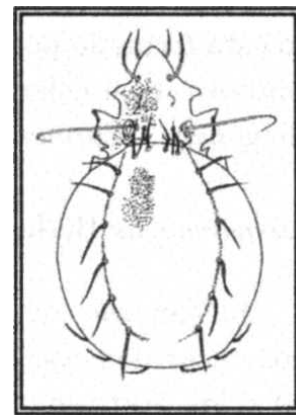


Figura 30. Familia Damaeidae.

### Familia Belbidae Willmann, 1931

El tamaño, bastante uniforme, es de unos 425  $\mu\text{m}$ , se trata de oribátidos de tegumento menos endurecido que los Damaeidae. El notogáster es redondeado, a veces ovoideo, salvo muy pocas excepciones está desprovisto de espinas adnatas. Patas largas, de aspecto moniliforme y por lo general más cortas que el cuerpo (fig. 31).

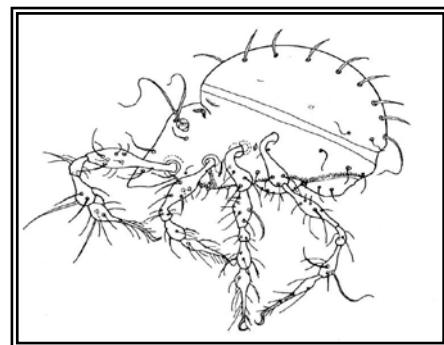
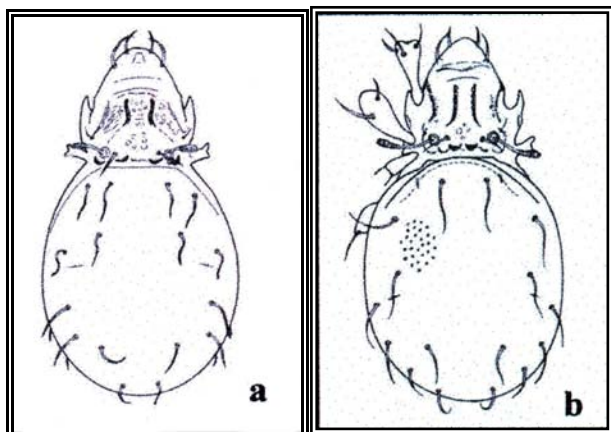


Figura 31. Familia Belbidae.

### Familia Eremaeidae Oudemans, 1900

El tamaño de los individuos recogidos varía de las 275 a los 350  $\mu\text{m}$ . Pertenecen a la Superfamilia Eremaeidea Oudemans, 1900. El rostrum es entero y sin verdaderas lámelas, que con frecuencia están sustituidas por refuerzos quitinosos con aspecto de costillas (cóstulas) granulosas que ocupan la región central (fig. 32). El notogáster es ovalado y con frecuencia se estrecha hacia la parte posterior. Está desprovisto de "scalps" ninfales y en las raras excep-

ciones en que están presentes, no se disponen concéntricamente; en ocasiones presenta láminas humerales poco desarrolladas.



Figuras 32. Familia Eremaeidae: a) aspecto general; b) ejemplar del género *Eueremaeus*.

Entre los individuos estudiados se ha identificado un género: *Eueremaeus* Mihelcic, 1963 (figura 32b).

#### Familia Zetorchestidae Michael, 1898

Incluidos dentro de la Superfamilia Zetorchestoidea Michael, 1898 poseen un tamaño en torno a los 800  $\mu\text{m}$ . Son oribátidos de sensilos mazudos o foliosos, y las lámelas, que pueden faltar, son costuliformes sin cúspides. Patas IV muy desarrolladas con capacidad saltadora (fig. 33).

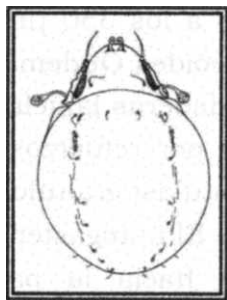


Figura 33. Familia Zetorchestidae.

#### Familia Xenillidae Woolley y Higgins, 1966

Presentan un tamaño de aproximadamente 1.000  $\mu\text{m}$  y pertenecen a la superfamilia Gustavioidea Oudemans, 1900. Se caracterizan porque el rostrum no está hendido o las hendiduras son poco profundas; las lámelas son convergentes y casi siempre unidas por una translamela o fusionadas apicalmente (fig. 34), y son anchas, laminares pudiendo tener o no cúspides, así como mucrón; por lo general existe translamela. La superficie del prodorsum y de las lámelas es rugosa, con fosetas o con tubérculos; el borde anterior del notogáster no sobresale sobre el prodorsum. El sensilo puede ser mazudo, fusiforme, lanceolado o setiforme.

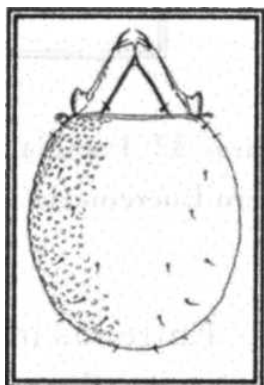


Figura 34. Familia Xenillidae

#### Familia Carabodidae Koch, 1842

El tamaño de los ejemplares recogidos oscila entre las 575 y 650  $\mu\text{m}$ . Se incluyen dentro de la Superfamilia Carabodoidea Koch, 1842 que se caracteriza por la coloración oscura y los tegumentos con estructuras muy quitinizadas (fig. 35) y gran variedad de esculturas; el cuerpo normalmente es de forma alargada con un prodorsum de longitud equivalente a la mitad del notogáster. Las lámelas, en posición marginal, son oblicuas y confluentes en su parte anterior y en ocasiones se encuentran unidas por una translamela; en raras ocasiones pueden ser muy anchas, tanto que cubran todo el prodorsum.

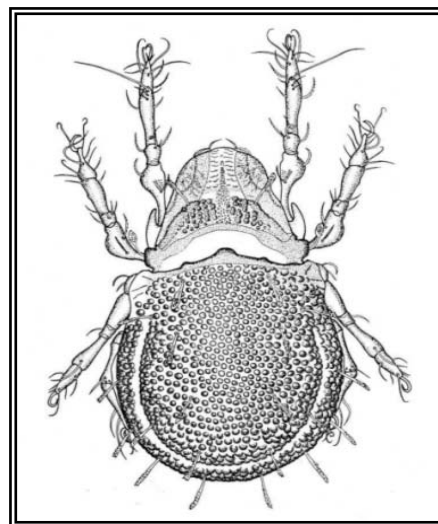


Figura 35. Familia Carabodidae.

#### Familia Oppiidae

Esta familia, junto con los Epilomannidae están incluidos en la Superfamilia Oppioidea Grandjean, 1954. El tamaño de los individuos recolectados es de unas 625  $\mu\text{m}$  y el aspecto general es el que se muestra en la figura 36. Los representantes de esta familia se caracterizan porque el notogáster presenta el margen anterior redondeado y las setas no dispuestas en fila. Cóstulas usualmente cortas y restringidas a la región media del prodorsum; el epímero IV está definido posteriormente por un borde largo y curvo.

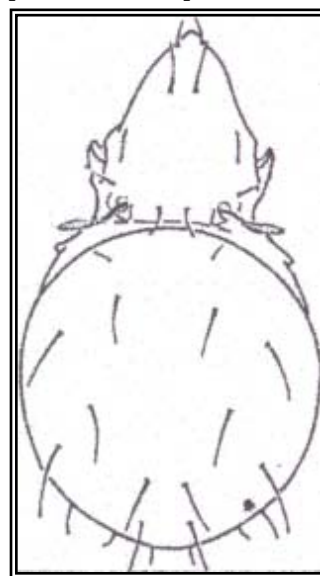


Figura 36. Familia Oppiidae

### Familia Epilomannidae

Son oribátidos atípicos, fácilmente reconocibles por su aspecto (fig. 37). El tamaño de los ejemplares es de unas 1.000 µm y se identifican porque el prodorsum es tan estrecho como la anchura máxima del notogáster. La región ventral presenta apodemas longitudinales y transversales entre las patas III y IV y las placas genitales no están enteras.



Figura 37. Familia Epilomannidae.

### 2. Subclase Aracneida

Los representantes de este grupo se caracterizan por poseer quelíceros con dos o tres artejos, y presentar el labro poco desarrollado o inconspicuo; los apéndices opistosómicos faltan o están muy modificados, el telson no está individualizado y no se diferencian dos regiones en el opistosoma como sucedía en los Acarida. Además el primer par de apéndices postbucal (pedipalpos) está diferenciado del resto.

En este estudio la Subclase se encuentra representada por dos órdenes: Araneida Clerk, 1757 y Pseudoescorpionida Latreille, 1817.

- Orden Araneida Clerk, 1757.
- \* Suborden Araneomorphae Millot, 1933.

Se caracteriza este suborden por un claro estrangulamiento (denominado pedicelo) entre el prosoma y el opistosoma, lo que permite diferenciar estos dos tagmas claramente. El prosoma está recubierto dorsalmente por una placa esclerotizada convexa, el escudo prosómico, en cuya parte anterior se encuentran los ojos. En el opistosoma no se observan trazas externas de metamerización. Los quelíceros, formados por dos artejos, son subquelados.

Cinco son las familias que han sido identificadas con las claves de Barrientos y Fernández (1985) y Dondale (1990).

### Familia Clubionidae

Pertenece a la Superfamilia Clubionioidea y comprende arañas de tamaño medio a pequeño, en su mayoría de color pardo, sin ornamentaciones y con hábitos nocturnos. De su morfología destaca la presencia de dos uñas tarsales cuyos límites morfológicos están mal definidos. Son sedentarias y tejedoras de mallas irregulares y están presentes en hábitats muy heterogéneos.

### Familia Linyphiidae

Se trata de una familia muy numerosa, en la cual la mayoría de las especies son de pequeño tamaño y color oscuro. Son arañas de prosoma globuloso, con ojos muy similares morfológicamente y dispuestos en dos líneas (fig. 38). Construyen pequeñas telas laminares de las que cuelgan invertidas. Los integrantes de esta familia constituyen la mayor parte de las arañas que utilizan el viento como medio de dispersión.

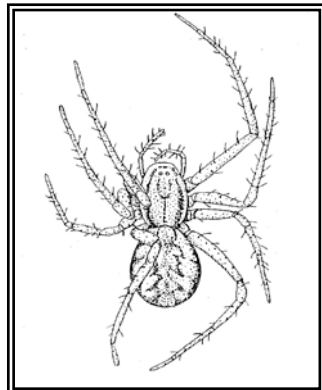


Figura 38. Familia Linyphiidae

Han sido identificadas dos especies: *Centromerus capucinus* Simón, 1884 y *Thyreosthenius parasiticus*.

### Familia Agelenidae

Componen esta familia arañas con un prosoma y opistosoma de contornos estándar, con ocho ojos semejantes dispuestos en dos líneas. Las hileras posteriores presentan dos artejos bien desarrollados que las hacen visibles dorsalmente.

Estas arañas son sedentarias, tejedoras de trampas embudo; construyen telas "amanteladas", más o menos amplias, sobre la vegetación arbustiva, en el suelo, en huecos pedregosos, en cuevas, o en el interior de viviendas y otras construcciones.

### Familia Oonopidae

Arañas con seis ojos como máximo, el abdomen carece de cribelo y los tarsos de las patas llevan dos uñas. Se ha identificado un único género, *Oonops*.

### Familia Dysderidae

Son arañas haplogíneas en las que el escudo prosómico es de forma ovalada y los seis ojos que portan están dispuestos en semicírculo procurvo. Los quelíceros son grandes y divergentes y se caracterizan por poseer una larga uña de plegamiento oblicuo. Presentan cuatro espiráculos bien visibles y el esternón se prolonga entre las coxas de las patas. El prosoma es generalmente de color rojo-vino o muy oscuro, y el opistosoma, en cambio, suele ser blanquecino, coloración que les confiere un aspecto característico.

Es frecuente encontrar a los representantes de esta familia bajo piedras y en el humus, estando en general muy vinculados al suelo.

Todos los ejemplares estudiados pertenecen al género *Dysdera* Latreille, 1804, el cual comprende arañas vagabundas y cazadoras. Son nocturnas y se refugian durante el día en sus nidos de seda. Su distribución ocular les da un ligero aspecto de migalomorfo; se trata de una adaptación que hace posible la captura de oniscoideos, rechazados por la mayoría de las arañas. Se aparean sin cortejo y la hembra envuelve sus huevos amarillos con seda, depositándolos dentro de su refugio.

- Orden Pseudoescorpionida Latreille, 1817
- \* Suborden Cheliferinea Beier, 1932

Todos los ejemplares estudiados corresponden, según Gardini (1982), al género *Allochernes* Beier de la familia Chernetidae, incluida en la Superfamilia Cheliferoidea. Aunque el tamaño de los pseudoescorpiones puede oscilar entre los 0,8 y los 8 mm, los ejemplares estudiados varían de 1,5 a 3 mm. El prosoma y el opistosoma están unidos sin estrechamiento intermedio, el cuerpo está más o menos comprimido dorsalmente y los apéndices se extienden más allá de la frente y los laterales. Los quelíceros constan de dos artejos y son quelados, con dientes, en el dedo móvil del quelíceros presentan un diente terminal asociado en algunos casos a glándulas de veneno; el flagelo está compuesto por tres sedas. Los pedipalpos, que están desarrollados, son también quelados y raptos.

Los caracteres que identifican a los individuos de esta familia son la ausencia de ojos, la presencia de un único tarsómero, el fémur de las patas I y II distinto de los del III y IV par de patas y, además, no se observan espinas coxales.

Los pseudoescorpiones, según Muchmore (1990b), son esencialmente animales crípticos, de hábitos nocturnos y edáficos o cavernícolas. Se mueven prácticamente por todo

tipo de hábitats y frecuentemente se les encuentra en los nidos de animales mayores (hormigas, abejas, termitas, pájaros, etc.) bien como comensales o como inquilinos. Son depredadores que cazan colémbolos y ácaros a los que sujetan con los palpos e inmovilizan con el veneno cuando lo poseen.

#### Subphylum CRUSTACEA

La clasificación de los Crustáceos se ha visto sometida a numerosos y variados cambios a lo largo de la historia, y aún en la actualidad no se ha alcanzado un consenso generalizado sobre las relaciones filogenéticas de sus grupos integrantes. La clasificación actual tiene sus orígenes en el esquema presentado por Latreille (1806), en el que se diferenciaban los Malacostraca y los Entomostraca, aunque realmente se considera que la propuesta realizada por Calman (1909) es la base en la que se fundamentan las clasificaciones recientes. En esta clasificación se reconocía al grupo dividido en cinco subclases: Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda, Cirripeda y Malacostracea. Desde entonces se ha venido siguiendo básicamente esta ordenación, aunque introduciendo diversas modificaciones respecto a la terminología o la jerarquía de las categorías taxonómicas y a la incorporación de nuevos grupos. Así, la clasificación de Wolvekamp & Waterman (1960) mantiene la categoría de clase para los Crustacea y los divide en ocho subclases: Cephalocarida, Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda, Mystacocarida, Branchiura, Cirripeda y Malacostraca. Posteriormente, Moore & Mc. Cormick (1969), recopilando la ordenación que otros autores hacen de los diferentes grupos de crustáceos, elevan la clase a Superclase y las ocho subclases a clases.

En definitiva, se puede afirmar que, en función de los criterios elegidos, los diferentes esquemas de clasificación son diversos y más o menos dispares, de forma que realmente ninguno de ellos goza de una aceptación generalizada. En consecuencia, se considera al Subphylum Crustacea dividido en cinco subclases: Remipedia, Cephalocarida, Branchiopoda, Maxillopoda y Malacostraca.

#### Subphylum CRUSTACEA Pennat, 1777

El Subfilo está integrado por artrópodos que tienen el cuerpo organizado en tres tagmas: cefalón, pereión y pleón. El tegumento está bien calcificado y los apéndices son birrámeos con el protopodio constituido por tres artejos. Poseen dos pares de apéndices anteniformes prebucles: las anténulas y las antenas.

Todos los ejemplares estudiados se incluyen dentro de la Clase Malacostraca Latreille, 1906 y se distribuyen en dos órdenes: Isopoda Latreille, 1817 y Amphipoda Latreille, 1816, pertenecientes a la Subclase Eumalacostraca Grobben, 1892 y al Superorden Peracarida Calman 1904.

- Orden Isopoda Latreille, 1817

#### Familia Oniscidae

Incluidos dentro del Infraorden Ligiamorpha Vandel, 1943, Suborden Oniscidea Latreille, 1803. Son isópodos de cuerpo deprimido, con epímeros desarrallados sin sutura que los separe de los terguitos, y pleonitos por lo general conspicuos. No poseen caparazón. El céfalon es pequeño y el pereión está formado por ocho segmentos, el primero de ellos soldado al céfalon. El pleón consta de seis segmentos, el último de los cuales está soldado al telson.

Los pereiópodos estenopodiales marchadores son unirrámeos, muy similares entre sí, y los pleópodos, que son birrámeos, están bien desarrollados. Carecen de opérculo y los urópodos no llegan a formar un abanico caudal con el telson. Las anténulas están poco desarrolladas e

incluso atrofiadas.

Según Muchmore (1990a) la mayoría de los isópodos son omnívoros, detritívoros o carroñeros, alimentándose tanto de materia vegetal como animal. Por lo general viven en lugares con una humedad relativamente alta y tienen hábitos criptozoicos.

Los ejemplares recogidos pertenecen todos ellos a un único género: *Porcellio* Latreille (fig. 39), y su tamaño oscila entre los 8 y 11 mm en los adultos, y 1.5 a 3.5 mm en los inmaduros.



Figura 39. *Porcellio* Latreille.

- Orden Amphipoda Latreille, 1816.

Los anfípodos son Peracáridos carentes de caparazón, y a menudo comprimidos lateralmente, con las placas coxales bien desarrolladas, ojos sésiles, anténulas biflageladas, antenas unirrámeas y los maxilípedos portan palpos formados por dos a cuatro artejos. Los pereiópodos locomotores carecen de exopoditos, con branquias y oosteguitos. El pleón puede presentar pleonitos bien diferenciados entre sí o por el contrario atrofiados, los pleópodos están bien desarrollados y los urópodos no forman abanico caudal con el telson, el cual está bien individualizado.

#### Familia Corophidae

Los representantes de esta familia se incluyen en el Suborden Gammaridea Latreille, 1803. En ellos el cuerpo suele estar deprimido dorso-ventralmente, y a veces es algo alargado o cilíndrico. Las antenas son variables, el palpo mandibular siempre está presente y algunas veces reducido a uno o dos artejos. Los segmentos urosomales siempre son deprimidos y en algunos casos pueden ser coalescentes. Son animales marinos y estuáricos.



#### Subphylum ATELOCERATA

Las hipótesis formuladas acerca de la dicotomía basal de los Atelocerados, giran fundamentalmente en torno a la concepción o no de los Miriápodos como grupo natural, en relación a sus afinidades con respecto a los Hexápodos. Así, tanto en la propuesta realizada por Snodgras (1938) o más recientemente la defendida por Dohle (1980, 1988, 1998),

Kraus & Kraus (1994) y Kraus (1998), se consideran como un taxón monofilético por la mayoría de los autores, de forma que, por el momento, Miriápodos y Hexápodos se reconocen como las dos líneas básicas en la evolución de los Atelocerados.

Hay que indicar sin embargo, que no existe el mismo consenso respecto a la evolución y las relaciones de los miembros de cada uno de estos grupos. Así, mientras que algunos autores, siguiendo las opiniones de Manton (1977), defienden una evolución independiente y paralela de cada uno de sus principales grupos otros reconocen la existencia de dos líneas filéticas claramente diferenciadas.

Ante esta perspectiva, y siguiendo la postura adoptada por la mayoría de los autores (Gupta, 1979; Jeram *et al.*, 1990; Stormer, 1977; Emerson & Schram, 1990; Robinson, 1990; Ballard *et al.*, 1992; Fuente, 1994; entre otros), se la optado por mantener la unidad taxonómica del taxón Myriapoda, dividido en cuatro grupos de igual estatus taxonómico: las clases Pauropoda, Diplopoda, Symphyla y Quilopoda.

#### Subphylum ATELOCERATA Heymons, 1901

Son artrópodos unirrámeos con cinco o más segmentos cefálicos, un par de antenas y, al menos, dos pares de gnatopéndices. Dentro de este subfilo se incluyen los dos últimos grupos de artrópodos estudiados: los Miriápodos y los Hexápodos.

##### Superclase Myriapoda

Como indica Demange (1981), los Myriapoda poseen el cuerpo organizado en dos tagmas: cabeza y tronco. La cabeza puede ser dignática o trignática, mientras el tronco consta de un número variable de segmentos, siempre portadores de apéndices locomotores, salvo los terminales.

##### – Clase Chilopoda Leach, 1814

Incluye miriápodos trignatos cuyo primer par de apéndices troncales, las forcípulas, se ha modificado en órganos prensiles y lacerantes. Poseen al menos 15 pares de patas.

Dentro de los Chilopoda se distinguen dos subclases: Anamorpha y Epimorpha.

##### 1. Subclase Anamorpha

- Orden Lithobiomorpha Pocock, 1895.

##### Familia Lithobiidae

Todos los ejemplares estudiados pertenecen al género *Lithobius* (fig. 40) con un tamaño que oscila entre los 8 y los 12 mm.

Presentan un desarrollo anamórfico. Tienen 16 tergos de tamaño variable en los que se alternan grades y pequeños y 15 pares de patas locomotoras; los estigmas son pares y pleurales.

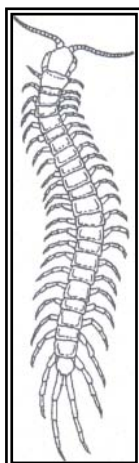


Figura 40. Género *Lithobius*.

##### 2. Subclase Epimorpha

- Orden Geophilomorpha Pocock, 1895

##### Familia Geophilidae

El desarrollo en este grupo es epimórfico, el tamaño de los individuos estudiados oscila entre los 15 y los 30 mm. Como caracteres a destacar están: 31 segmentos con 31 a 181 pares de patas (de 51 a 53 pares en los ejemplares estudiados); asociados a cada segmento hay terguitos e

interterguitos de tamaño similar separados por zonas membranosas relativamente extensas, lo que le da una apariencia de tener dos terguitos por segmento (fig. 41), además de un esternito y varios pleuritos. Los estigmas son pleurales.

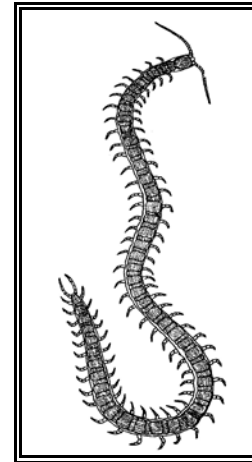


Figura 41. Aspecto de un ejemplar de Geophilidae.

##### – Clase Diplopoda Blainville-Gervais, 1844 1.

##### 1. Subclase Chilognatha

- Orden Craspedosomatida

Los Diplopoda Chilognatha (fig. 42) son un grupo terrestre, traqueado, mandibulado y ovíparo. Son artrópodos de desarrollo anamórfico en los que resalta la existencia de una cutícula muy rígida por la presencia de depósitos de carbonato cálcico. La envuelta epicuticular no está bien constituida, aunque presenta ceras, y debido a ello el riesgo de desecación es muy grande.

El cuerpo es cilíndrico y está recorrido por un surco dorso mediano. La cabeza lleva antenas simples, con ocho segmentos, y mandíbulas enteras. El tronco está formado por un número variable de anillos, desde 26 a 32, y termina en un telson, el primer segmento troncal es ápedo y presenta un considerable desarrollo dorsal. Los gonopodos se localizan en las patas VIII y IX; poseen hileras porta-sedas entre las valvas anales y el telson.

Presentan aspectos muy variables, entre los que existen muchas formas troglófilas y troglobias. Son básicamente herbívoros, para la mayoría de las especies la dieta está constituida por restos vegetales.

Según indican Hoffman (1991) y Demange (1981), los milpiés son comunes y llamativos en la fauna del suelo ocupando típicamente los horizontes superiores. Están presentes en áreas deforestadas por actividades de grandes mamíferos, donde obtienen tanto alimento como refugio.

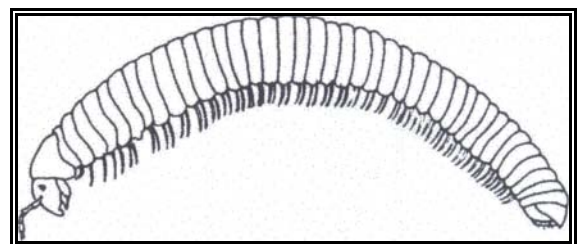


Figura 42. Aspecto general de los ejemplares del orden Craspedosomatida.

##### 1. Subclase Penicillata Latreüle, 1829

- Orden Polyxenida Lucas, 1840

### Familia Polyxenidae

Pertenecientes a la Superfamilia Polyxenoidea se trata de diplópodos diminutos de tegumento blando y sin calcificar (fig. 43), con filas de setas dentadas por segmento, pinceles terminales y líneas de escamas por todo el cuerpo. No tienen gnatoquilario pero sí palpos maxilares. El tronco presenta de cinco a siete diplosomitos y de trece a diecisiete pares de patas.

Son propios de sitios húmedos y relativamente abundantes. Presentan una amplia distribución aunque la diversidad es baja. Su régimen alimentario, como los anteriores, es más bien vegetariano (Wolters y Ekschmitt, 1997).

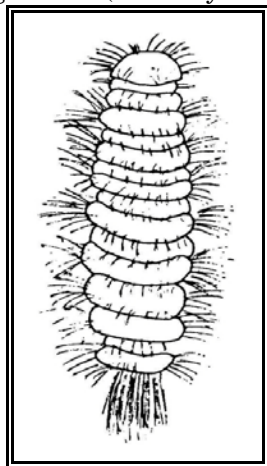


Figura 43. Ejemplar de la familia Polyxenidae.

### Superclase HEXAPODA Latreille, 1825.

Son artrópodos segmentados con el tegumento relativamente endurecido y dividido en tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen.

Los Hexapoda se dividen en cuatro clases: Myrientomata, Oligoentomata, Diplurata e Insecta, de las cuales sólo la segunda y cuarta tienen representantes en este estudio.

- Clase Oligoentomata, Berlesse, 1909.
- Orden Collembola<sup>1</sup> Lubbock, 1873.

Comprende insectos muy pequeños (1-4 mm) y sin alas, en los cuales la cabeza puede ser prognata o hipognata, y las suturas cefálicas están poco marcadas. El aparato bucal es de tipo entognato y posee piezas bucales masticadoras. Las antenas tienen de cuatro a seis artejos, los tarsos están soldados con las tibias y el abdomen está constituido por seis segmentos que pueden presentar un mayor o menor grado de fusión. En el primer segmento abdominal se localiza un tubo ventral, un retináculo en el tercero, y en el cuarto se suele encontrar una horquilla saltadora. La hipodermis de los colémbolos presenta con frecuencia pigmentos que pueden ser amarillentos, rosados, azules (más o menos oscuros) o negros. La cutícula puede ser más o menos lisa o granulosa.

Los ejemplares estudiados pertenecen al Suborden Arthropleona Börner, 1901 y se caracterizan por tener el cuerpo alargado y con segmentación conspicua, son normalmente prognatos y pueden carecer de furca. Se dividen

<sup>1</sup> La clasificación del Orden Collembola aún no es estable en la actualidad y presenta algunas diferencias según los autores. La seguida en este trabajo es la adoptada por Gisin (1960) que, aunque no es la más moderna, consideramos que sí es la más clara de las existentes.

en dos superfamilias Poduroidea Börner, 1913, con la Familia Hipogastruridae, y la Superfamilia Emtomobryoidea Börner, 1913, con las Familias Entomobryidae e Isotomiidae.

Los colémbolos, según Christiansen (1990) y Jordana *et al.* (1997), están presentes en todo el mundo con un gran número de géneros cosmopolitas con representantes en diversas regiones geográficas y distribuidos en todo tipo de ambientes. Son habitantes habituales del suelo, se encuentran tanto en las capas superficiales como en las profundas, son abundantes en musgos, cortezas y acúmulos de materia orgánica. Están presentes en ambientes cavernícolas en cuyo medio sufren un conjunto de adaptaciones particulares a ese tipo de vida. Poseen una amplia variedad de dietas, algunos de ellos son saprófagos y otros ingieren esporas, pero la mayoría de las formas edáficas se alimentan de vegetación podrida y/o microflora.

El factor más importante en la distribución de los colémbolos es la humedad, que debe ser próxima a la saturación. Además es la responsable de los movimientos migratorios hacia las capas mas profundas del suelo (Larink, 1997).

### Familia Hypogastruridae Börner, 1906

El cuerpo es alargado y la morfología varía de unos géneros a otros. La cabeza es oblicuamente prog-nática con piezas bucales masticadoras. Los ojos pueden estar ausentes o llegar a un máximo de ocho pero carecen de pseudocecelos. Pueden poseer o no empodio, furca, retináculo, mucrón y espinas anales, todos ellos caracteres de gran valor sistemático.

Dentro de esta familia se han identificado dos géneros: *Tricanthella* Schäffer, 1897, cuyos representantes miden 0.5 mm de longitud (figura 44a), y el género *Hypogastrura* Bourlet, 1839, con un tamaño que oscila entre los 0.6 y 1 mm (figura 44b).

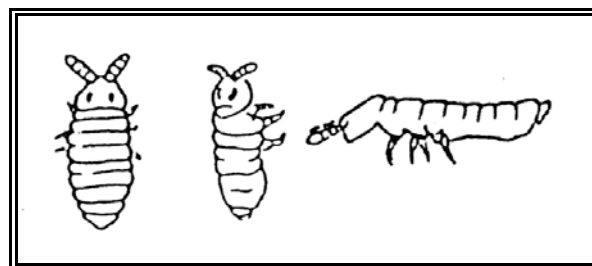
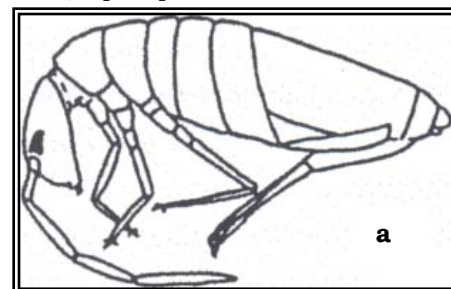


Figura 44. Colémbolos hipogastrúridos: a) género *Tricanthella* Schäffer; b) género *Hypogastrura* Bourlet.

### Familia Entomobryidae

De mayor tamaño, presentan normalmente escamas en el cuerpo. Las antenas son cortas. El cuarto segmento abdominal es mucho más largo que el tercero. Las patas posteriores presentan órgano trocanteral y la horquilla está bien desarrollada.

Los individuos estudiados pertenecen a los géneros *Pseudosinella* Schäffer, que presenta un tamaño de aproximadamente 1 mm (fig. 45a), *Lepidocyrtus* Bourlet (fig. 45b) y *Tomoceurus* Nicolet (fig. 45c).



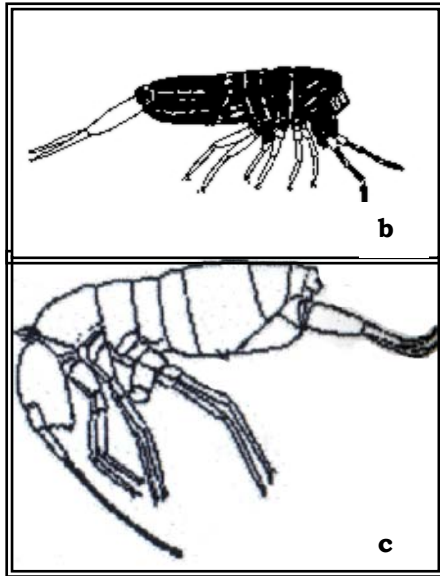


Figura 45. Familia Entomobryidae; a) género *Pseudosinella* Schäffer; b) género *Lepidocyrtus* Botilet y c) género *Tomocerus* Nicolet.

#### Familia Isotomidae

Cuerpo cubierto de cerdas, sin escamas. Los segmentos abdominales tercero y cuarto son más o menos iguales y las patas carecen de órgano trocanteral.

Sólo se ha identificado un género: *Isotomiella* Bagnall (fig. 46) con un tamaño de 1.25 a 2 mm.



Figura 46. Ejemplar del género *Isotomiella* Bagnall.

#### – Clase Insecta Linnaeus, 1758

Los individuos identificados en este estudio pertenecen taxonómicamente a la Subclase Dicondylia Hennig, 1969 por poseer mandíbulas dicóndilas, a la Infraclass Pterygota Brauer, 1885 por poseer un par de alas más o menos desarrolladas y a la Sección Neoptera Martinov, 1923 porque pueden replegar las alas sobre el abdomen. Se han estudiado 10 órdenes incluidos en dos divisiones: cinco de ellos, Psocoptera, Homoptera, Mallophaga, Heteroptera y Thysanoptera, se incluyen en la División Paraneoptera, con desarrollo heterometábolo y donde se incluyen todos los órdenes hemipteroides, es decir, con un aparato bucal picador chupador. El resto de los órdenes, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Siphonaptera y Lepidoptera, se incluyen en la División Oligoneoptera Martynov, 1923, con desarrollo holometábolo.

#### • Orden Psocoptera Latreille, 1810.

Los Psocópteros, según describen Acón Remacha (1980) y Neri (1990), son Neópteros exopterigotas de vida libre, con un tamaño que oscila entre los 1 y 12 mm. Son insectos de cuerpo blando, muy pequeños con el perfil corporal sumamente característico por el abombamiento del mesotórax y el abdomen relativamente piriforme. La cabeza es ortognata típica, los escleritos cefálicos están diferenciados, presentándose un clipeo abombado y protuberante; la cabe-

za es en conjunto ovoidal con un par de largas antenas filiformes y multiarticuladas (con 13 a 50 anterómeros). Los adultos alados tienen por lo común tres ocelos y un bulbo postclipeal que es distintivo del orden. Las mandíbulas son fuertes y asimétricas, con piezas bucales masticadoras modificadas. Los palpos maxilares tienen cuatro segmentos,

Pueden ser ápteros o alados, estos últimos con alas hialinas (con o sin manchas), el primer par presenta un pterostigma y están dispuestas en forma de tejado sobre el dorso. La venación alar es reducida y rara vez presentan venas transversales. Los tarsos constan de dos o tres artejos y no llevan cercos.

Los Psocópteros son habitantes habituales de la hojarasca, musgos y líquenes, cortezas de árboles y también se encuentran bajo piedras. Se les considera fitófagos en sentido amplio, alimentándose de algas, líquenes y restos orgánicos, y de micelios y esporas de hongos, aunque puede ser que ingieran también restos animales de pequeño tamaño, por lo que no es extraño encontrarlos en los nidos y madrigueras.

Según la clasificación de Mockford los Psocópteros pueden dividirse en seis series según su hábitat principal: hojas vivas, hojas muertas, la capa de suelo, corteza de árboles, superficie de las rocas y ambientes humanos. Se ha visto que en los nidos de pájaros y mamíferos corresponden a la segunda y tercera series.

Existen algunas asociaciones de Psocópteros y vertebrados, esto sucede principalmente en las especies típicas del suelo, Psocópteros que infestan chinchillas, cachorros, y pelo humano.

Los ejemplares encontrados pertenecen al Suborden Psocomorpha Roesler, 1941 (fig. 47) al género *Ectopsocus*, cuyo tamaño oscila entre los 1.25 y 2 mm.

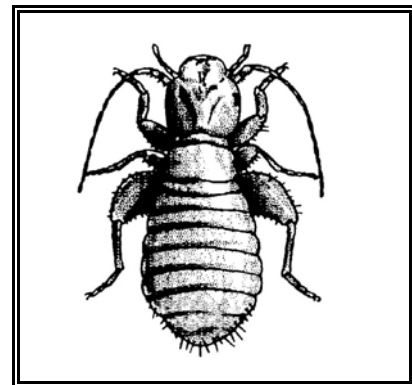


Figura 47. Individuo del género *Ectopsocus*.

#### Orden Homoptera Leach, 1815

Son insectos dicondylados, paraneópteros, exopterigotos, opistópteros y heterometábolos. La cabeza es más o menos encorvada, y las alas se inclinan generalmente sobre los lados del cuerpo. Base del rostro extendida entre las coxas anteriores. Pronoto pequeño, tarsos con 1-3 segmentos. De tamaño variable. Todos son picadores y se alimentan de savia.

El único ejemplar encontrado pertenece a la familia Cicadidae, incluida en el Suborden Cicadinea, Superfamilia Cicadoidea de la Serie Auchenorrhyncha Dumeril, 1806. La subdivisión de los Auchenorrhyncha presenta muchas dificultades, pero el principal esquema que aquí se adopta es el de Evans (1951), quien divide la serie en dos grupos

primarios: los Fulgoromorpha y los Cicadomorpha, que contienen las superfamilias Cercopoidea, Cicadelloidea y Cicadoidea.

#### Familia Cicadidae

Son homópteros hipognatos con un tamaño de unos 2.5 mm. La cabeza presenta la frente diferenciada y tres ocelos. Las antenas son setiformes, con uno a tres artejos basales gruesos, y la venación bastante completa. Los representantes de esta familia carecen de tégula. Los fémures de las patas anteriores son anchos y las patas posteriores son delicadas y marchadoras.

#### • Orden Mallophaga Nitzsch, 1818.

En los trabajos de Martín Mateo y Jiménez Millán (1976) y Martín Mateo (1994) se describe a este orden como insectos pequeños, de 0,3 a 8 mm (entre 1.5 y 1.75 mm para los ejemplares estudiados), con el cuerpo deprimido dorso-ventralmente, desprovisto de alas y con el tegumento esclerotizado. Las antenas poseen de tres a cinco segmentos, son relativamente largas y se insertan a ambos lados de la cabeza en un seno más o menos profundo; son libres, muy aparentes y de artejos cilíndricos en especies del Suborden Ischnocera, al que pertenecen los ejemplares identificados. Detrás de la inserción de las antenas están los órganos visuales reducidos a simples ocelos o atrofiados en muchas especies. El aparato bucal es de tipo masticador. Las patas son robustas con fémures fuertes, tibias más o menos mazudas y tarsos formados por uno o dos artejos casi siempre terminados en dos uñas, que en algunas especies parásitas de mamíferos se reducen a una sola. El abdomen, de forma oval, está compuesto por 8 ó 9 segmentos y carece de cercos.

Los malófagos, según Seguy (1944), son insectos masticadores, siempre ectoparásitos de aves y algunos mamíferos y que permanecen toda su vida sobre el hospedador habitual, alimentándose a expensas de barbillas de las plumas, escamas de la piel y de los pelos. Algunas especies son saprófagas y muy ocasionalmente hematófagas. La localización de los parásitos en el hospedador es muy variada y así existen especies que se ubican en determinadas zonas del cuerpo del hospedador (cabeza, cuerpo, plumas, etc). En general las partes más atacadas suelen ser zonas de la cabeza y cuello, bases alares, las plumas cobertoras del ala, plumas de las regiones dorsal y ventral y en la cola.

Entre los ejemplares estudiados está presente la familia Philopteridae (fig. 48) que lleva antenas con cinco artejos, el último de los cuales es cilíndrico. Margen frontal del clipeo ligeramente curvado y patas provistas de dos uñas.

Es la principal familia de malófagos que infesta a las aves.

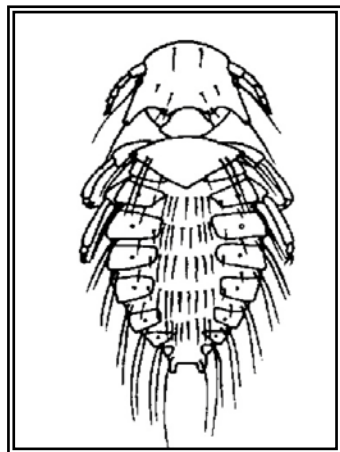


Figura 48. Ejemplar de la familia Philopteridae.

#### • Orden Heteroptera Latreille, 1810

Son insectos paraneópteros y exopterigotas, de organización similar a los homópteros. La talla y coloración son muy variables, presentando en conjunto un aspecto deprimido, un perfil ovalado y una cabeza acuminada anteriormente. La cabeza es ortognata e incluso prognata, con rostro desarrollado y antenas formadas por cinco artejos como máximo, la venación alar se presenta muy simplificada.

Sólo se ha encontrado un individuo perteneciente a la familia Lygaeidae (Suborden Geocorisae Latreille, 1825; Infraorden Pentatomorpha; Superfamilia Lygaeoidea).

#### Familia Lygaeidae

Según Villers (1977), esta familia incluye mayoritariamente especies de vida terrestre de tamaño mediano o pequeño (de aproximadamente 8 mm), fuertemente esclerotizados, con forma más o menos oval. Poseen antenas largas formadas por cuatro segmentos y dirigidas hacia abajo. Rostro también con 4 segmentos, las coxas son rotatorias y los tarsos trisegmentados con uñas distales; los hemélitros tienen el clavus más largo que el escutelo y como máximo poseen cinco nerviaciones longitudinales en la membrana.

La mayor parte de los Lygaeidae son herbívoros y generalmente se encuentran en musgos, escombros superficiales, debajo de piedras o en plantas.

#### • Orden Thysanoptera Haliday, 1836

Son insectos muy pequeños frecuentemente de color negro, cuerpo delgado y antenas cortas provistas de 6 a 10 segmentos. La cabeza es hipognata, las piezas bucales son picadoras y asimétricas con palpos maxilares y labiales. El protórax está bien desarrollado y es libre; los tarsos con 1 ó 2 segmentos, cada uno con una vesícula terminal evaginable. Las alas son muy estrechas, con la nerviación muy reducida y largas sedas marginales.

Los ejemplares recogidos pertenecen todos ellos a una única familia del Suborden Terebrantia, Superfamilia Thripioidea.

#### Familia Thripidae

El tamaño de los ejemplares recogidos (todos ellos adultos) oscila entre los 0.8 y 1 mm. En las antenas, los segmentos 1-3 forman un fino estilo y las alas, puntiagudas, están generalmente recubiertas por microtrichios. El par anterior presenta una nerviación longitudinal que lleva al ápice. El abdomen presenta el ápice cónico en la hembra y obtusamente redondeado en el macho. Esta familia (fig. 49) se caracteriza además por que el ovopositor presenta forma de sierra curvado hacia abajo.

Las especies de esta familia se alimentan de savia.

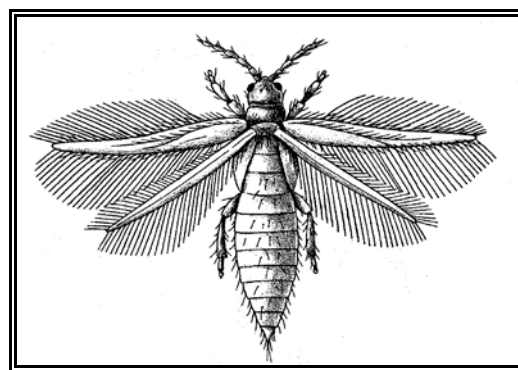


Figura 49. Ejemplar de trip perteneciente a la familia Thripidae.

- Orden Coleoptera Linnaeus, 1758.

Según las descripciones de Auber (1976a, b), Alonso (1979-80) y Unwin (1984), incluye insectos de tamaño diminuto a grande, con la cabeza de tipo prognato y el aparato bucal de tipo triturador. El tórax esta compuesto por tres segmentos: el protórax grande, móvil y muy esclerotizado, mesotórax y metatórax fusionados y ocultos bajo los élitros. Las alas anteriores, no empleadas en el vuelo, están modificadas como élitros córneos o coriáceos que casi siempre se unen para formar una sutura recta.

Se han estudiado 16 familias pertenecientes al Suborden Polyphaga Clairville, 1806 que se caracterizan por poseer un protórax ancho, sin surco notopleural. Alas sin celdilla oblonga y coxas del último par de patas no fusionadas al metaesternito. Tienen de cinco a ocho esternitos abdominales visibles, de los cuales los tres primeros no están soldados entre sí.

#### Familia Ptiliidae

Esta familia, junto con los Staphilinidae y Aleocharidae, pertenecen a la Superfamilia Staphylinoidea que, según Outerelo y Gamarra (1985), se caracterizan por presentar los élitros usualmente cortos dejando al descubierto al menos algunos terguitos abdominales. En las alas las venas alares Mediana (M) y Cubital (Cu) no están conectadas. En las larvas, la gálea y la lacinia de la máxima están más o menos fusionadas y el palpígero no es alargado.

En cuanto a los hábitos alimentarios, Newton (1990) afirma que consumen mohos o son depredadoras, muy raramente fitófagas; algunas de ellas, muy pocas, pueden soportar condiciones de cierta sequedad.

La familia Ptiliidae (fig. 50) comprende los coleópteros más pequeños conocidos, cuyo tamaño no excede de los 2 mm (0.9 y 1.06 para los individuos encontrados). Las alas son estrechas y presentan una franja marginal de sedas excepcionalmente largas. Esta familia está ampliamente distribuida por todo el mundo, especialmente por las regiones templadas y tropicales.

Según Dybas (1990) habitan en toda clase de materia vegetal en descomposición como lechos de hojas, montones de compost, agujeros en árboles, hongos putrefactos, estiércol de animales, bajo cortezas o árboles caídos, algas putrefactas en la costa, etc.



Figura 50. Aspecto de un Ptiliidae.

#### Familia Staphylinidae

Los adultos (fig. 51a) tienen las antenas de tipo moniliforme, más o menos engrosadas en el ápice, y las mandíbulas protuberantes. En las patas sólo presentan una uña y están dotadas de cercos. Las larvas (fig. 51b) son típicamente campodeiformes, con el cuerpo protegido por escudos segmentarios esclerotizados y el segmento terminal tubular. Poseen antenas, patas y órganos de los sentidos bien desarrollados, mientras que el labro no es notable.

Los estafilínidos colonizan los medios más variados aunque mayoritariamente son edáficos y abundan donde existe materia orgánica en descomposición, incluidos los excrementos y los animales muertos, y son considerados carnívoros o depredadores tanto en la fase de larva como de adulto (Newton, 1990).

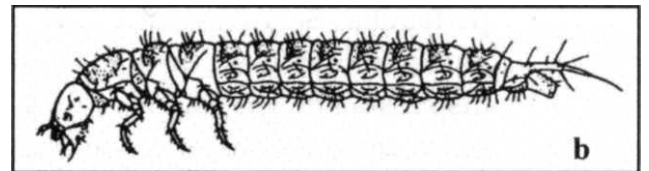
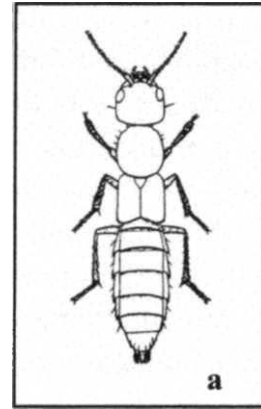


Figura 51. Estafilínido: a) adulto; b) larva.

Los ejemplares identificados se distribuyen en dos tribus, la Tribu Philonthini perteneciente a la Subfamilia Staphilininae y cuyo tamaño es de 7.5 mm., y la tribu Omaliini, perteneciente a la Subfamilia Omaliinae, y en ella se ha podido determinar el género *Omalium* Graven. El tamaño de los individuos adultos estudiados oscila entre 2.5 y 3 mm mientras que el de las larvas varía de 4.4 a 7.5 mm.

#### Familia Aleocharidae

Los individuos estudiados pertenecen a la Subfamilia Oligotinae y se caracterizan por una cabeza globosa con las antenas insertas libremente encima de la frente, entre los ojos. El tamaño varía entre 1.5 y 3.3 mm.

#### Familia Trogidae

Estos insectos son compactos y robustos y están dotados de una notable potencia muscular. Esta familia, junto con la Familia Aphodidae, pertenece a la Superfamilia Scarabaeoidea que incluye individuos de antenas mazudas, formadas siempre por laminillas dispuestas en un solo lado de sus artejos. Las mandíbulas son poco salientes y cortas. La tibia anterior está dentada. Durante la fase de larva, que usualmente dura dos años, se alimentan de materia vegetal o animal muerta, de raíces o excrementos, localizándose en el suelo, en desechos, etc.

Los ejemplares identificados pertenecen al género *Trox* Fabricius, 1775 (fig. 52). Los adultos tienen el cuerpo redondeado casi semicircular, y su tamaño oscila entre los 5 y 10 mm (entre 5 y 7 para los ejemplares recogidos). El labro y las mandíbulas están muy inclinados hacia abajo y hacia delante, y se disponen en un plano oblicuo respecto al del clipeo, que está poco desarrollado. Tanto el pronoto como

los élitros presentan unas esculturas muy notables, bastante acusadas. El escudete es triangular, la base del pronoto no está nada escotada y los ángulos anteriores están en contacto con la base de los élitros. El abdomen, que está completamente cubierto por los élitros, presenta cinco esternitos abdominales visibles. Los estigmas abdominales se abren en las pleuras y las tibias posteriores portan siempre dos espinas terminales muy próximas entre sí (Veiga y Martín Piera, 1988).

Se encuentran en lugares secos, alimentándose de carroña o de excrementos.

Las larvas encontradas poseen un tamaño que oscila entre los 5.5 y los 12 mm.



Figura 52. Ejemplar del género *Trox* Fabricius.

#### Familia Aphodidae

El único ejemplar estudiado es un adulto de 5 mm de longitud y antenas mazudas, formadas por laminillas. El clipeo está bien desarrollado y oculta completamente el labro y las mandíbulas. La tibia anterior está dentada (fig. 53).

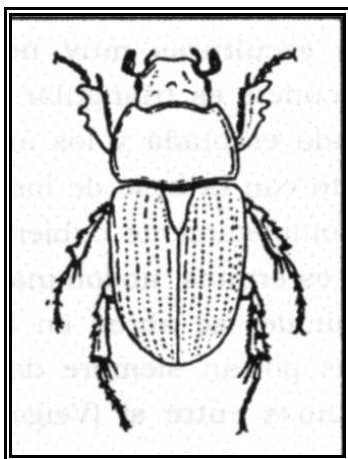


Figura 53. Aspecto de un ejemplar de la familia Aphodidae.

#### Familia Curculionidae

Pertenecen a la Superfamilia Curculionoidea. Según Pesarini (1977), poseen un tamaño que oscila entre 1 a 70 mm, la cabeza está prolongada hacia delante en un rostro, las antenas son acodadas y están provistas de un escapo moderadamente largo que se articula con un funículo terminado en maza o simplemente hinchado en su extremo. Los palpos maxilares presentan de dos a tres artejos más o menos rígidos y el labro nunca está verdaderamente libre. El prosterno es corto delante de las coxas anteriores, los élitros carecen de estriola escutelar.

Los representantes de este grupo son exclusivamente fitófagos, tanto en estado adulto como larvario. Se alimen-

tan de todo tipo de tejidos vegetales, herbáceos o leñosos.

Los ejemplares estudiados corresponden a tres géneros:

El género *Styphloderes* Woll. perteneciente a la Tribu Anthonini, Subfamilia Hilobiinae, se caracteriza por su pequeño tamaño, entre 3.5 y 4 mm. Observados de perfil, la cabeza parece estrangulada a nivel del ojo o mucho después; los ojos están próximos al nivel inferior del rostro. Antenas geniculadas con el funículo de siete artejos y las escrobas lineares parcialmente invisibles desde arriba. Élitros sin tubérculos al inicio de la declinación posterior y privados de setas erectas. Epímero mesotorácico muy pequeño, invisible dorsalmente. Tercer artejo tarsal simplemente inciso en el extremo, no profundamente bilobulado, artejo unguinal presente, bien desarrollado y superando en longitud el lóbulo del 3o artejo. Tibia provista de un uncino recurvo puesto en el ángulo apical externo, las uñas están libres.

El género *Nanophyes* Schón, incluido dentro de la tribu Nanophyini, subfamilia Mecininae, fue recolectado en Ons. El tamaño de los individuos estudiados es de 2 mm. La cabeza, observada de perfil, presenta un estrangulamiento después del ojo. La frente, entre los ojos, es netamente más estrecha que el rostro. Las antenas son geniculadas y las escrobas lineares; la maza antenal está formada por tres artejos bien separados. Los élitros son ovales, con revestimiento ralo o ausente. El epímero mesotorácico es muy pequeño. El tercer artejo tarsal está profundamente bilobulado y el artejo unguinal es largo y bien desarrollado. Tarsos con dos uñas soldadas a la base.

El género *Apion*, perteneciente a la Subfamilia Apioninae (fig. 54), se ha encontrado únicamente en el primer muestreo realizado en Cíes (un total de cinco individuos). El tamaño es de aproximadamente 2 mm y se caracteriza por las antenas claviformes, raras veces geniculadas, con trocánteres alargados. Las especies de este género viven en las semillas, los tallos o las raíces de las plantas.

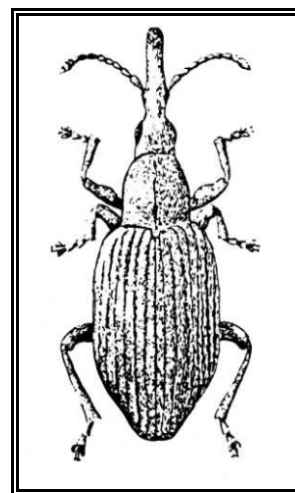


Figura 54. Ejemplar de la subfamilia Apioninae.

#### Familia Chrysomelidae

Esta familia se incluye dentro de la Superfamilia Chrysomeloidea, y el único ejemplar estudiado pertenece a la Subfamilia Cassidinae (fig. 55). Son coleópteros cortos y rechonchos de aproximadamente 5 mm de longitud, con los márgenes laterales del cuerpo muy ensanchados, lo que le proporciona un aspecto aplanado. Incluye a un considerable conjunto de insectos fitófagos y xilófagos.



Figura 55. Ejemplar de la subfamilia Cassidinae.

#### Familia Histeridae

Los coleópteros pertenecientes a esta familia incluida en la Superfamilia Histeroidea, son compactos, de 2 a 3.5 mm, con el cuerpo ancho, brillante, deprimido, y más o menos cuadrangular (fig. 56a). La cabeza carece de sutura epicraneal. Las antenas son geniculadas, muy claviformes, y en ningún caso pectinadas ni lamelicornes, con artejos en forma de maza compacta, siendo más largas que los palpos maxilares. Elitros presentando una serie de estrías marcadas sobre el disco y truncados apicalmente, dejando al descubierto los últimos terguitos del abdomen. Tibias espinosas. Las larvas (fig. 56b) presentan tegumento suave y a menudo con muchos pliegues, su tamaño oscila entre los 2.5 y 3.7 mm, carecen de ocelos y labro y las patas son considerablemente cortas.

Viven en medios muy diversos, excrementos, materia orgánica en descomposición, bajo cortezas, hongos, cadáveres, nidos de aves y mamíferos. Son carnívoros en todos sus estados activos. Las formas que viven en los excrementos, probablemente depredan larvas de dípteros.

Los ejemplares estudiados incluyen dos especies *Gnathoncus rotundatus* Kugelann, 1792 presente en Cíes y en Ons y *Gnathoncus communis* Marseul, 1862 sólo en Cíes.

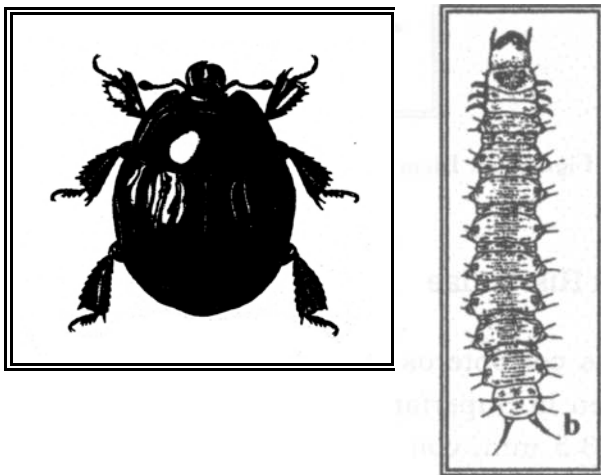


Figura 56. Ejemplar de la familia Histeridae: a) adulto; h) larva.

#### Familia Dermestidae

Pertenece a la Superfamilia Dermestoidea. El único ejemplar recogido es una larva de unos 7 mm de longitud, que se caracteriza por presentar la superficie superior cubierta de un complejo entretejido de pelos de diversas longitudes.

Las restantes familias de este orden pertenecen a la Superfamilia Cucujoidea y se distribuyen en dos secciones: Sección Clavicornia, con las familias Rhizophagidae, Lathridiidae, Coccinellidae y Nitulidae, y la Sección Heteromera, con las familias Anthicidae, Mycetophagidae y Lagriidae.

La primera sección se caracteriza porque las coxas anteriores no son sobresalientes. Las antenas son claviformes y todos los esternitos abdominales visibles casi siempre presentan articulaciones móviles entre sí. La Sección Heteromera incluye individuos con tarsos 5-5-4 en ambos sexos. Las coxas anteriores normalmente sobresalen y el abdomen posee 7 pares de espiráculos.

#### Familia Rhizophagidae

La morfología de los individuos de esta familia se caracteriza por poseer lados paralelos, con élitros truncados y cavidades coxales anteriores cerradas por detrás (fig. 57). El tamaño varía entre 2.2 y 2.9 mm. Aunque sólo se han encontrado adultos, tanto éstos como las larvas suelen hallarse con frecuencia bajo las cortezas, a menudo asociados con Scolytinae sobre los que depredan.

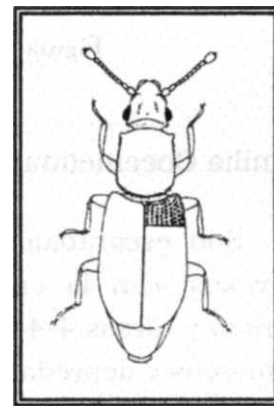


Figura 57. Ejemplar de Rhizophagidae.

#### Familia Lathridiidae

Son pequeños, de 1.5 mm de longitud (fig. 58), y se caracterizan por presentar tarsos de tipo 3-3-3; las coxas no son muy transversales y la parte externa está oculta por los esternones.

Es una familia de amplia distribución, cuyas especies se alimentan (en todas sus fases) de hongos, especialmente mohos, y Micetozoos.

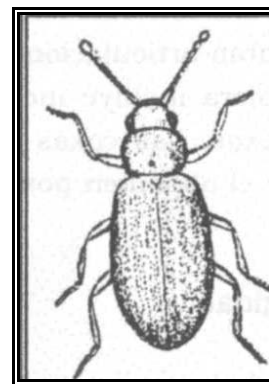


Figura 58. Lathridiidae adulto.

#### Familia Coccinellidae

Son escarabajos de tamaño discreto, 0.83 mm, convexos, con la cabeza parcialmente oculta por el pronoto y

tarsos 4-4-4. Comprende especies de hábitos carnívoros y depredadores.

#### Familia Nitulidae

Son pequeños, de aproximadamente 0.8 mm de longitud y con tarsos 5-5-5. Coxas anteriores y medias muy transversales y trocantes expuestos. El abdomen usualmente tiene el último o los dos últimos terguitos sin la cobertura de los élitros (fig. 59).

Esta familia posee una considerable cantidad de especies que habitan en las flores; otras, como ocurre en este caso, pueden encontrarse en los hongos o en la materia animal en descomposición.

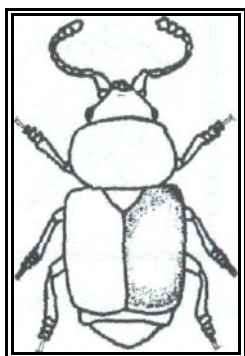


Figura 59- Ejemplar de Nitulidae adulto.

#### Familia Anthicidae

Coleópteros con la cabeza más o menos aplanada (fig. 60) y usualmente constreñida en un cuello estrecho. Tarsos con el penúltimo artejo lobulado en la parte inferior, mientras que los antepenúltimos son simples.

La mayor parte de las especies pueden encontrarse en desechos vegetales y a menudo cuando las condiciones de humedad son altas. Aunque larvas y adultos conviven, se desconoce la alimentación de las primeras. El único espécimen adulto estudiado tiene un tamaño de 1.5 mm, mientras que las larvas, varían de 4 a 4.5 mm de longitud.

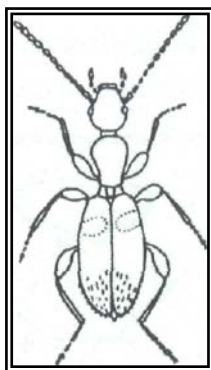


Figura 60. Anthicidae adulto.

#### Familia Mycetophagidae

Individuos de aproximadamente 2.5 mm y con tarsos 4-4-4 en las hembras y 3-4-4 en los machos. En este caso las inserciones de las antenas no están situadas debajo de los laterales de la frente.

La mayoría de las especies de esta familia están asociadas con hongos.

#### Familia Lagriidae

Coleópteros que se caracterizan por la cabeza sin rostro, las antenas cortas, filiformes, e insertas sobre los lados de la cabeza. Los élitros no presentan líneas de puntos ni nerviaciones pero, en cambio, son muy pubescentes.

#### • Orden Diptera Linnaeus, 1758

Los ejemplares estudiados se distribuyen en dos subórdenes.

El Suborden Nematocera Latreille, 1825, representado en este estudio por tres infraórdenes: Culicomorpha, Bibio-

nomorpha y Psychodomorpha. Al primero de ellos pertenece la Superfamilia Culicoidea, con las familias Culicidae, Ceratopogonidae y Simuliidae, el segundo incluye la Superfamilia Sciarioidea, con las familias Sciariidae, Mycetophilidae y Cecidomyiidae, y el tercero agrupa a dos Superfamilias: Psychodomorpha con la Familia Psychodidae, y Scatopsoidea con la familia Scatopsidae. Este suborden agrupa dípteros que en estado adulto tienen antenas bien de tipo filiforme, moniliforme o plumosas, siempre con muchos artejos y una arista apical o lateral; los palpos maxilares son péndulos y presentan generalmente 4 ó 5 segmentos. Carecen de célula discal en las alas y la celda cubital, cuando está presente, está muy abierta (fig. 61). La sutura pleural del mesotórax es recta, excepto en los Psychodidae.

Las larvas con mandíbulas horizontalmente masticadoras son eucéfalas excepto las de los brachiceros que en su mayoría son hemicéfalas. Ambos tipos de larvas llevan antenas con 1 a 6 artejos.

El Suborden Brachycera Macquart, 1834 incluye adultos con las antenas más cortas que el tórax, y muy variables. Las larvas presentan una cabeza incompleta o hemicéfala, generalmente retráctil, y con mandíbulas masticadoras dispuestas verticalmente.

Las familias estudiadas pertenecen a dos infraórdenes: Muscomorpha y Asilomorpha (con cuatro y dos superfamilias respectivamente).

El primero, Muscomorpha incluye a las superfamilias Platypezoidea (Familia Phoridae), Opomyzoidea (Familia Milichiidae), Sphaeroceroidea (Familia Sphaeroceridae) y Ephydroidea (Familia Chloropidae). Los caracteres que identifican a este grupo de dípteros es la ausencia de sutura frontal, así como de lúnula y ptilino. La celda Cubital (Cu) (fig. 61) es larga (excepto en Phoridae) y se extiende más allá de la mitad del margen del ala.

En este infraorden además se ha estudiado un grupo de larvas que debido a su estado de inmadurez sólo se ha podido determinar su pertenencia a este taxón.

El segundo infraorden, Asilomorpha, está representado por las superfamilias Empidoidea (Familia Dolichopodidae), y Muscoidea (Familia Muscidae).

Para la determinación de todos los ejemplares se han utilizado los trabajos de Seguy (1950), Oldroyd (1970), Unwin (1981), Paulian (1990) y Maule (1995). A continuación veremos estas familias.

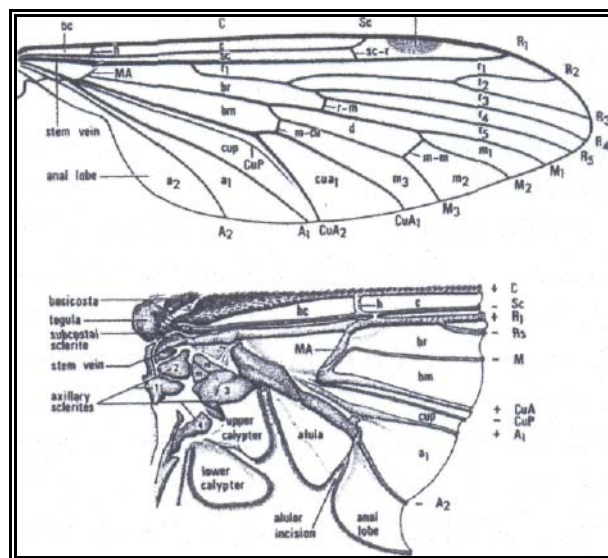


Figura 61. Esquema de la venación alar básica de un díptero.

### Familia Chironomidae

Los Chironomidae (fig. 62) son delicados mosquitos de antenas conspicuamente plumosas en los machos, y pubescentes en las hembras. La cabeza es pequeña, a menudo escondida en el tórax. No presentan ocelos. Las patas anteriores son notablemente alargadas y las nerviaciones alares anteriores están más fuertemente marcadas que las posteriores. Los representantes de esta familia presentan un parecido general con los Culicidae pero pueden distinguirse de ellos por las alas sin escamas.

Los adultos no se alimentan en la mayoría de los casos y en los géneros que sí lo hacen es de hongos (Gilbert, 1998). Las larvas son saprófagas y semiacuáticas.

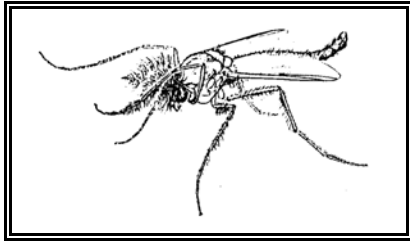


Figura 62. Ejemplar adulto de quironómido.

### Familia Ceratopogonidae

Son mosquitos pequeños o muy pequeños, con antenas plumosas en los machos y pilosas en las hembras. La cabeza, en este caso, no está oculta por el tórax y los ocelos están igualmente ausentes. Las piezas bucales están adaptadas a picar. Patas anteriores no alargadas (fig. 63a).

Los pequeños dípteros de esta familia son todos ellos, en cierto modo, depredadores en su fase adulta. Pueden chupar sangre de vertebrados, insectos grandes o capturar insectos de tamaño menor al suyo.

No se han encontrado fases larvarias en los nidos y entre los ejemplares adultos estudiados se ha determinado el género *Culicoides* (fig. 63b, c).

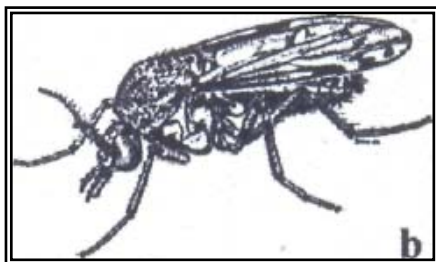
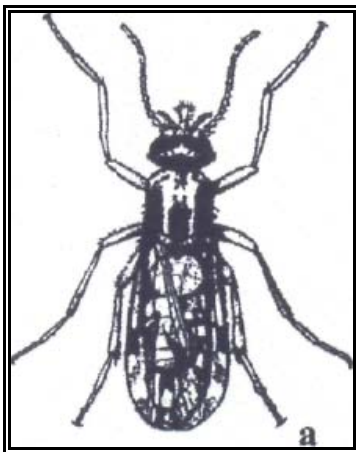


Figura 63. Familia Ceratopogonidae: a) adulto Ceratopogonidae; b) ejemplar del género *Culicoides* y c) detalle del ala del género *Culicoides*.

### Familia Simuliidae

Incluye pequeños dípteros de estructura robusta. Las antenas, de 11 segmentos, son algo más largas que la cabeza, carecen de ocelos, y las mandíbulas son alargadas. Las alas son anchas, con las nerviaciones anteriores engrosadas y el resto débiles. Las patas son cortas (fig. 64). Los machos son holópticos y ambos sexos poseen mandíbulas picadoras alargadas que son más anchas en las hembras que en los machos; las hembras se alimentan de sangre y los machos de néctar.

No se han encontrado larvas de esta familia pues son invariablemente acuáticas.

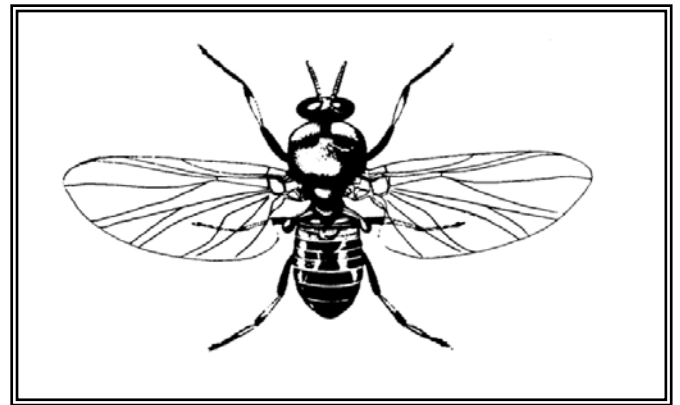


Figura 64. Ejemplar de la familia Simuliidae.

### Familia Mycetophilidae

Se trata de pequeños dípteros con el cuerpo alargado y comprimido, las antenas son largas, de 12 a 17 segmentos (fig. 65a), y por lo general los machos carecen de verticilos de pelos. Tienen ocelos y el tórax es más o menos arqueado y las coxas son alargadas con las tibias finas y armadas de espolones apicales. La venación de las alas se puede observar en la figura 65b.

Los imagos se encuentran en una cierta variedad de hábitats, comúnmente en lugares húmedos u oscuros, donde existe un crecimiento de hongos (de los que se alimentan) o hay acúmulos de vegetación en descomposición. Aunque no se han encontrado fases larvarias, éstas viven de modo gregario en hongos o materia vegetal en descomposición.

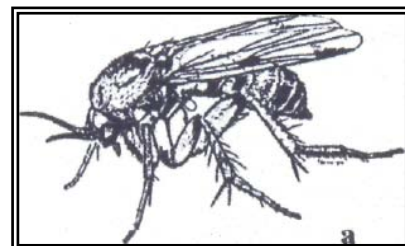




Figura 65. Familia Mycetophilidae: a) ejemplar adulto; d) detalle de la venación alar.

#### Familia Sciaridae

Los adultos morfológicamente son similares a los de la familia Mycetophilidae, excepto por el arqueamiento del tórax y la forma de las alas (fig. 66a). Las larvas se caracterizan por presentar el puente posterior cefálico completo a casi completo (fig. 66b) y el cordón reptante abdominal carece de espículas esclerotizadas.

Los adultos de esta familia habitan usualmente las flores, mientras que las larvas son saprófagas terrestres, a menudo asociadas con hongos (Gilbert, 1998).

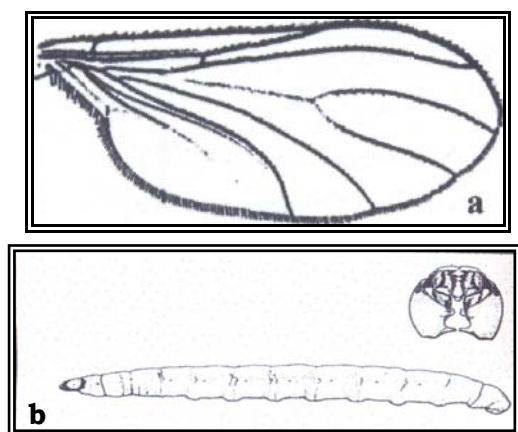


Figura 66. Familia Sciaridae: a) morfología del ala; b) aspecto de larva y detalle de la cápsula cefálica.

#### Familia Cecidomyiidae

Son dípteros diminutos y delicados (fig. 67a) con largas antenas moniliformes adornadas de conspicuos verticilos de pelos. Las alas presentan pocas nerviaciones longitudinales, la mayoría no ramificadas, careciendo de nerviaciones transversales obvias (fig. 67b).

En el material recogido están presentes los adultos, que suelen recorrer las flores, mientras que las larvas, ausentes, tienen hábitos micófilos, fitófilos y depredadores.

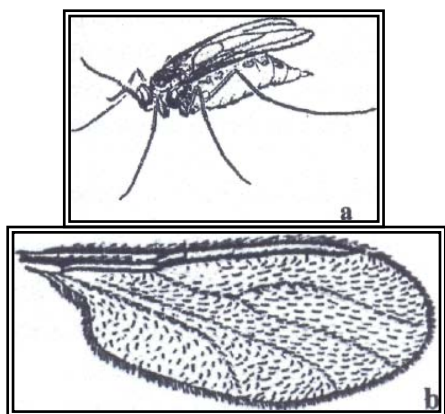


Figura 67. Familia Cecidomyiidae: a) ejemplar adulto; b) detalle del ala.

#### Familia Scatopsidae

Sólo se han encontrado fases larvarias que se caracterizan por poseer un sistema respiratorio peripneústico, y solamente presentan tubérculos en el último segmento abdominal (fig. 68). Las larvas son saprófagas terrestres, mientras que los adultos viven frecuentemente en las flores.



Figura 68. Larva de la familia Scatopsidae.

#### Familia Psychodidae

Incluye dípteros diminutos semejantes a polillas, con el cuerpo, las patas y alas revestidos de largos pelos bastos, a menudo mezclados con escamas (fig. 69a). No tienen ocelos, y las alas presentan la vena Radial provista de 4 ramas y sin nerviación transversal evidente (fig. 69b).

Adultos y larvas ocupan hábitats muy próximos, siendo estos ambientes húmedos oscuros o con sombra. Los adultos recorren las flores y las larvas (ausentes en el material estudiado) son saprófagas.

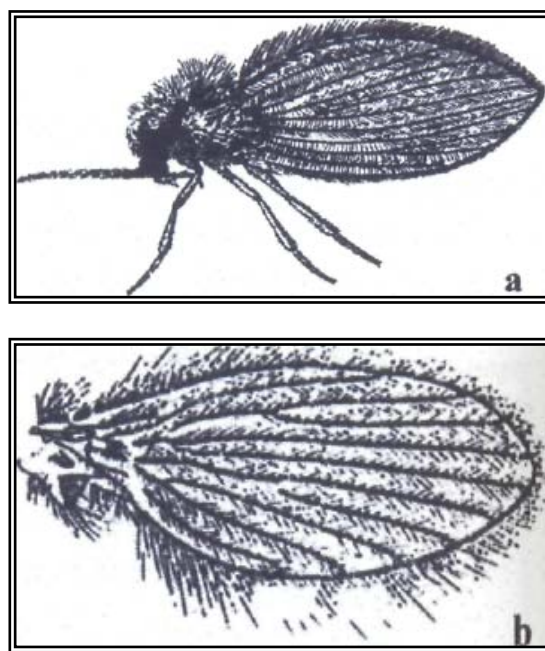


Figura 69. Psychodidae: a) ejemplar adulto; b) detalle del ala.

#### Familia Phoridae

Se trata de una familia de pequeñas moscas de coloración negro-grisácea o amarillenta. Son corredoras activas y presentan un curioso aspecto encorvado (fig. 70). Antenas con un segmento grande que esconde los otros, y con una larga arista apical o subdorsal. Las alas son a menudo vestigiales, o están ausentes, con las nerviaciones anteriores muy desarrolladas.

Sus hábitos son variados, pero los adultos se encuentran con frecuencia entre vegetación en descomposición alimentándose de hongos. Entre el material estudiado no se han encontrado larvas pero estas pueden ser saprófagas, fitófilas, micófilas y depredadoras.



Figura 70. Adulto de la familia Phoridae.

#### Familia Milichiidae

Se caracterizan por presentar la vena costal interrumpida en la vena transversal humeral y al final de la  $R_1$ , vena Subcostal también reducida (fig. 71a). Quetas post-verticales convergentes. Las larvas se caracterizan porque los espiráculos posteriores se disponen a lo largo del eje longitudinal.

Son pequeñas moscas cuyas larvas parecen ser fundamentalmente saprófagas, mientras que los adultos (fig. 7 Ib) recorren las flores.

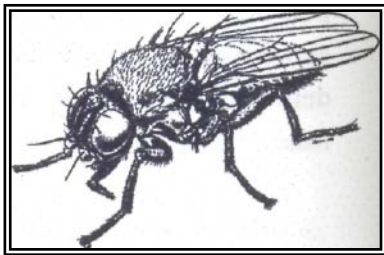
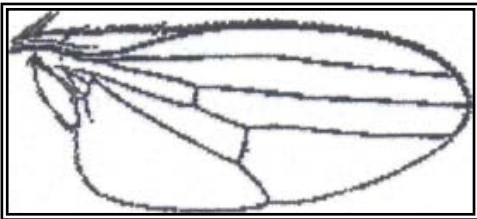


Figura 71. Familia Milichiidae: a) estructura del ala; b) morfología del adulto.

#### Familia Sphaeroceridae

Se caracterizan por tener la vena costal más o menos interrumpida donde discurre la vena incompleta subcostal. Presentan vibrisas y el primer segmento de los tarsos posteriores está comprimido y ensanchado. Los adultos se alimentan de materiales vegetales en descomposición o excrementos, incluso los lixiviados procedentes de acumulaciones de estiércol.

No se han encontrado larvas, pero éstas son saprófagas, carroñeras, y micetófagas.

#### Familia Chloropidae

Los ejemplares estudiados de esta familia corresponden a larvas (fig. 72) que son fitófagas y saprófagas, aunque unas pocas especies son depredadoras. Los adultos de esta familia son moscas pequeñas, desnudas, de coloración brillante, que abundan entre vegetación.

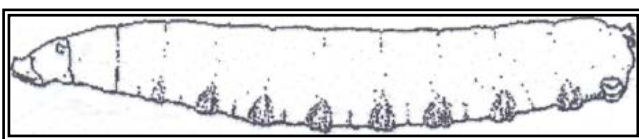


Figura 72. Larva de la familia Chloropidae.

#### Familia Dolichopodidae

Moscas pequeñas provistas de cerdas generalmente de color verde o verde azul metálico, con una arista dorsal o terminal y una corta probóscide carnosa.

Los adultos son depredadores de insectos diminutos de cuerpo blando encontrándose entre hierbas y vegetación baja, generalmente en lugares húmedos. Las larvas (no presentes en este estudio) viven bajo tierra, en madera en descomposición, entre humus, etc.

#### Familia Muscidae

La mayor parte de las especies de esta familia son moscas de talla variable. Las larvas (fig. 73) presentan tubérculos en forma de aguja o seta en varios segmentos del cuerpo, comenzando por el terminal.

Viven en el estiércol y materia orgánica en descomposición, son saprófagas, fitófagas e incluso depredadores facultativos.

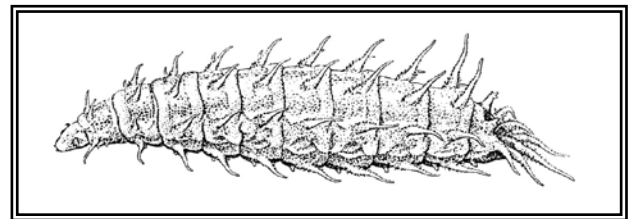


Figura 73. Larva de la familia Muscidae

#### • Orden Hymenoptera, Linnaeus, 1758.

Los himenópteros encontrados en los nidos de corromorán se distribuyen en dos subórdenes, Apocrita-Parasítica Gerstaecker, 1867 y Apocrita-Aculeata, presentando el primero de ellos una mayor riqueza de taxones. El suborden Apocrita-Parasítica se divide en cinco superfamilias (Proctotrupoidea, Ceraphronoidea, Ichneumonoidea, Cynipoidea y Chalcidoidea) con un total de 7 familias (Diapriidae; Ceraphronidae; Braconidae; Ichneumonidae; Cynipidae; Encyrtidae y Eulophidae). Son insectos de tamaño pequeño a mediano, con un ovopositor que puede ser dentado o agudo. Tipo de vida parasitoide.

Todos los individuos del suborden Apocrita-Aculeata pertenecen a la familia Formicidae.

Para la determinación de los individuos del suborden Apocrita-Parasítica se ha utilizado, además de la bibliografía general citada, las claves de Berland (1976) y Gayubo (1984).

#### Familia Diapriidae

Familia perteneciente a la Superfamilia Proctotrupoidea que incluye insectos delgados de cuerpo alargado, y un abdomen bastante estrecho y peciolado. Miden entre 3 y 6 mm (entre 0.8 a 1.5 los ejemplares estudiados) y son todos ellos parásitos. Las antenas, con 11-15 segmentos, se insertan cerca de la mitad de la frente y bastante por encima del clipeo, sobre un estante o prominencia frontal. La nerviación de las alas anteriores está más o menos desarrollada dependiendo de la especie, pero la celda radial del ala anterior está normalmente cerrada. La tibia anterior presenta un espolón. Los lados del gáster son redondeados y el agujón de las hembras es poco visible.

Son insectos de movimientos lentos, viven en lugares húmedos, en los musgos, humus, y materia en descomposición frecuentados por dípteros a los que parasitan. Dentro de esta familia se han diferenciado tres géneros:

*Loxotropa*: Longitud entre 1 y 1,8 mm. Las antenas tienen los últimos tres artejos dilatados en maza.

*Ashmeadopria*: Aunque en la bibliografía la longitud oscila entre los 2,5 y 3 mm el único ejemplar encontrado, un macho, mide 1.6 mm y se diferencia por las largas antenas provistas de un verticilo de pelos en cada artejo. Las hembras, sin embargo, poseen antenas largas sin verticilo y más engrosadas en el ápice.

*Eriopria*: Longitud de 2 a 3 mm. Las antenas tienen los últimos tres artejos dilatados en forma de maza.

#### Familia Ceraphronidae

Se caracterizan por las antenas que se insertan en posición muy inferior, en el margen clipeal; tibia anterior provista de dos espolones y mesotibia con 1 ó 2. Los lados del gáster son redondeados.

Son de pequeño tamaño y atacan a huéspedes de varios órdenes, pero generalmente son parásitos secundarios de Áfidos o Cócidos a través de diversos Bráconidos y Calci-doideos primarios.

#### Familia Braconidae

El cuerpo es alargado y las antenas, que tienen numerosos artejos, son largas y finas y no están acodadas. Fácilmente reconocibles por la forma de las mandíbulas, que son fuertes, y cuyas extremidades no se llegan a tocar. Las alas carecen de nerviatura recurrente y presentan una sola célula discal. El aguijón es largo pudiendo sobrepasar la longitud del cuerpo.

En general son parásitos de dípteros, pero también de larvas de coleópteros y de cochinillas.

Los ejemplares estudiados pertenecen a la Subfamilia Alysinae, y presentan un tamaño medio de unos 3.3 mm.

#### Familia Ichneumonidae

Los ejemplares estudiados pertenecen a la Subfamilia Cryptinae (fig. 74). El tamaño es de aproximadamente 5 mm, con un cuerpo más bien alargado. Las antenas constan de numerosos artejos, son largas y finas, y no están acodadas. Las alas presentan una nerviación característica y poseen además una celda especial. Los estigmas del primer segmento abdominal están más próximos entre sí que del borde posterior. El aguijón, siempre visible, es largo pudiendo sobrepasar la longitud del cuerpo.

Pueden parasitar cochinillas y otros insectos, e incluso arañas.

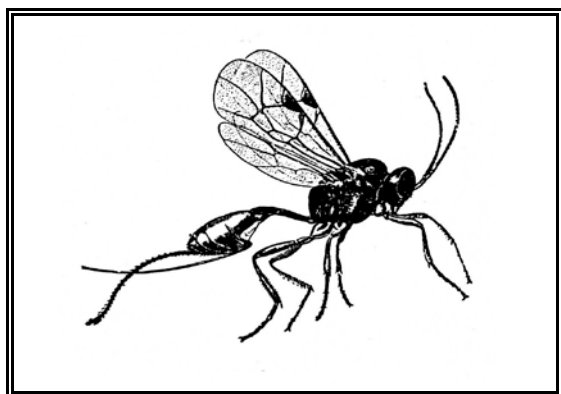


Figura 74. Aspecto de un individuo de la subfamilia Cryptinae.

#### Familia Cynipidae

Presentan un tamaño que oscila entre 1 y 2 mm raramente más de 5 mm (de 1,3 a 1,6 mm para los individuos estudiados). Las antenas nunca tienen más de 16 artejos. La nerviación de las alas es reducida, y carecen de pterostigma. El abdomen está comprimido y uno de los segmentos abdominales es más grande que el resto, a los que recubre (fig. 75). Las patas tienen un único trocánter. Un considerable número de Cynipoidea son endoparásitos de dípteros.



Figura 75. Aspecto de un Cynipidae.

#### Familia Encyrtidae

El tamaño de los ejemplares estudiados es de aproximadamente 1,5 mm, presentan colores metálicos. Las antenas son acodadas y la nerviación de las alas es reducida, presentando sólo una nervadura subcostal (fig. 76), la superficie está recubierta por pelos minúsculos.

Biológicamente los Chalcidoidea son parásitos de otros insectos, arañas e incluso pueden ser hiperparásitos. Parasitan los huevos, larvas o pupas de diversos insectos, siendo los frecuentes hemípteros, homópteros, lepidópteros y dípteros.

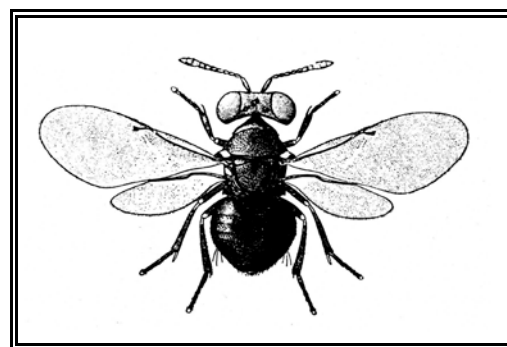


Figura 76. Ejemplar de la familia Encyrtidae.

#### Familia Eulophidae

El tamaño oscila entre 1 y 2 mm y presentan colores metálicos. Las antenas son acodadas y la nerviación de las alas es reducida, presentando sólo una nervadura subcostal. La superficie de las alas está recubierta por minúsculos pelos.

Con un tamaño de casi 2 mm, la familia Eulophidae son importantes parásitos de los Cócidos y de Áfidos.

#### Familia Formicidae

Morfológicamente presentan antenas acodadas, con el primer y segundo segmentos del gáster en forma de escama o bulto. Son animales por lo general cosmopolitas, habitantes de todo tipo de ambientes, por lo que no es extraño encontrarlos en los nidos de aves (Hölldobler y Willson, 1990 y Wheeler y Wheeler, 1990).

Se han diferenciado dos géneros y para su determinación se han utilizado las claves de Fernández (1994) y de Willmer (1985).

*Lassiús*: Tamaño de 3 a 4,5 mm.

*Leptothorax*: Tamaño varía entre 2 y 3,15 mm.

- Orden Siphonaptera Latreille, 1810

Como describe Beaucournu (1974), son insectos holometábolos, de talla pequeña (de 0,8 a 6 mm) generalmente bien esclerotizados y de color amarillento o rojizo. Presen-

tan un apterismo permanente, el cuerpo es comprimido y presentan patas saltadoras. La cabeza es coalescente con el protórax, pero con un límite nítido. Carecen de formaciones oculares completas, las antenas son cortas y capitadas. El aparato bucal está adaptado para perforar la piel. Tórax con los segmentos bien diferenciados, las coxas son muy grandes y los tarsos están formados por cinco artejos. El abdomen es ancho y corto con 8 segmentos visibles. Carecen de cresta externa en la coxa media y de un diente apical por fuera de la tibia posterior.

Son insectos que en estado adulto son perforadores-chupadores ectoparásitos de vertebrados, principalmente aves y mamíferos alimentándose de la sangre del hospedador.

Las larvas (fig. 77) son alargadas, vermiformes, de vida libre, ápodas y eucéfalas, con antenas pequeñas e inarticuladas y sin ojos. Viven a expensas de restos de animales de diversa índole y de sustancias orgánicas en descomposición.

Los individuos adultos estudiados pertenecen a dos familias.

#### Familia Pulicidae

Pertenecen a la Superfamilia Pulicoidea y aunque presentan una amplia distribución, sólo se ha encontrado un ejemplar adulto de esta familia, con un tamaño de 3 mm, que se caracteriza por tener en la coxa posterior una serie de fuertes cerdas internas.

#### Familia Leptosyllidae

Se incluye en la Superfamilia Ceratophylloidea y engloba la mayor parte de las pulgas. El tamaño de los ejemplares recogidos varía entre los 2 y los 4 mm para los adul-

tos, y de 3 a 4.5 mm para las larvas (fig. 77). Presentan peine genal, y una cresta externa además de un diente tibial posterior, la seda superior de la nía ocular está por encima del ojo.

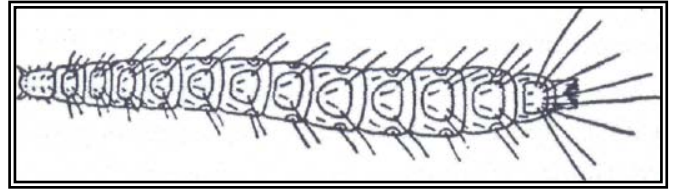


Figura 77. Larva de Pulicidae.

#### • Orden Lepidoptera

Insectos caracterizados por dos pares de alas membranosas, cubiertas de pequeñas escamas. Su tamaño varía de algunos milímetros hasta cerca de 30 cm.

El aparato bucal, de tipo lamedor-chupador, está constituido por una larga trompa aspirante. Las larvas u orugas son fitófagas, constan de tres pares de patas verdaderas y cinco pares de falsas patas.

Las larvas encontradas poseen un tamaño que varía entre 1 y 12 mm. El único adulto estudiado tiene un tamaño de 4.3 mm.

#### Otros Phylum

Además de los individuos pertenecientes al Phylum Arthropoda, se han hallado dos ejemplares pertenecientes al Filo Molusca, Clase Gastropoda, que no han podido ser identificados a niveles taxonómicos inferiores.

No se ha encontrado ningún trabajo que trate la fauna asociada a los nidos de cormorán moñudo. Para comparar los resultados taxonómicos obtenidos con los de otros trabajos relacionados en este estudio se ha elaborado la tabla 4. Para su construcción se han seleccionado nueve trabajos de los cuales siete investigan la fauna asociada a nidos de aves y dos que describen las comunidades asociadas a madrigueras de mamíferos (Kristofik *et al*, 1993; 1995; 1996; Masan y Kristofik, 1993; 1995; Masan *et al*, 1994; Blasco Zumeta, 1995; Vidal, 1995; Carrió *et al*, 1997). En ella se puede observar como en los nidos de cormorán moñudo de las Islas Cíes y de Ons, están presentes más familias de coleópteros y dípteros, así como de ácaros depredadores, pero en cambio se contabilizaron un menor número de familias de arañas con respecto a los nidos de otras aves.

Los ácaros de las familias Parasitidae y Uropodidae, y las arañas de Linyphiidae, Clubionidae, junto con los coleópteros de Staphylinidae, Lathridiidae y Curculionidae y los dípteros de Scatopsidae, Phoridae y Muscidae son artrópodos propiamente nidícolas que aparecen común-

mente en los trabajos sobre entomofauna.

En nuestro estudio por primera vez se recoge la presencia de varias familias de ácaros: Argasidae, Anoetidae, Cheyletidae, Eupodidae, Pachygnathidae, Erythraeidae y Johnstonianidae. También por primera vez hemos identificado dos familias de arañas: Agelenidae y Oonopidae y varias de coleópteros: Ptiliidae, Aleocharidae, Aphodidae, Mycetophagidae, Anthicidae y Lagriidae. Igualmente varias de dípteros: Chironomidae, Simuliidae y Sphaeroceridae y una superfamilia de himenópteros parasitoides, Proctotrupoidea.

Sin embargo, no se han encontrado ejemplares de ácaros de la familia Laelapidae, arañas de las familias Araneidae, Dyctinidae y Thomisidae ni dípteros de la familia Drosophilidae, taxones frecuentes en otros estudios.

El orden Amphipoda ha sido recolectado de manera accidental y posiblemente traído al nido por las propias aves.

De los insectos parásitos, sólo el orden Siphonaptera (debido al ciclo de vida que presenta) es parásito común en nidos y madrigueras.

Tabla 4. Taxones que están presentes en nidos y madrigueras de diferentes aves y mamíferos. ▲ Datos aportados con este estudio (nidos de cormorán: *Phalacrocorax aristotelis* L.); ● nidos de carbonero (*Parus major* L.); \* alcaudón (*Lanius*); ♦ familias presentes en nidos de abejaruco (*Merops apiaster* L.); ★ pájaro moscón (*Remiz pendulinus* L.); ★ avión zapador (*Riparia riparia* L.); ◇ madrigueras de conejo; ⊗ madrigueras de topo (*Talpa europaea* L.).

|                 | Cormorán | Carbonero | Alcaudón | Abejaruco | Pájaro moscón | Avión zapador | Conejo | Topo |
|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|------|
| Subcl. ACARIDA  |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Ixodidae        |          |           |          | ♦         |               |               |        |      |
| Argasidae       | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Uropodidae      | ▲        |           |          | ♦         | ★             | ★             |        | ⊗    |
| Parasitidae     | ▲        |           | *        | ♦         | ★             | ★             |        | ⊗    |
| Digamasellidae  |          |           |          | ♦         |               | ★             |        | ⊗    |
| Ascidae         |          |           |          | ♦         | ★             | ★             |        | ⊗    |
| Ameroseiidae    |          |           |          | ♦         | ★             |               |        | ⊗    |
| Macrochelidae   |          |           |          | ♦         |               | ★             |        | ⊗    |
| Dermanyssidae   |          |           |          | ♦         |               | ★             |        | ⊗    |
| Macronyssidae   |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Laelapidae      |          |           | *        | ♦         | ★             | ★             |        | ⊗    |
| Zerconidae      |          |           |          |           | ★             |               |        | ⊗    |
| Eviphididae     |          |           |          |           | ★             |               |        |      |
| Phytoseiidae    |          |           |          |           | ★             |               |        |      |
| Halolaelapidae  |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Rhodacaridae    |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Veigiidae       |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Plyaspididae    |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Pachylaelapidae |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Acaridae        | ▲        |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Anoetidae       | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Cheyletidae     | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Bdellidae       | ▲        |           | *        |           |               |               |        |      |

Tabla 4. (Continuación)

|                 | Cormorán | Carbonero | Alcaudón | Abejaruco | Pájaro moscón | Avión zapador | Conejo | Topo |
|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|------|
| Eupodidae       | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Pachygnatidae   | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Erythraeidae    | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Smarididae      |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Johnstonianidae | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Pygmephoridae   |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Scutacaridae    |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Stigmaeidae     |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Tetranychidae   |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Trombiculidae   |          |           |          |           |               |               |        | ⊗    |
| Oribatei        | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      | ⊗    |
| O. ARANEIDA     |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Pholcidae       |          | ●         | *        |           | ★             |               |        |      |
| Linyphiidae     | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               |        |      |
| Aranaeidae      |          | ●         | *        |           | ★             |               |        |      |
| Dyctinidae      |          | ●         | *        | ◆         | ★             |               |        |      |
| Dysderidae      | ▲        |           | *        |           |               |               |        |      |
| Gnaphosidae     |          |           | *        | ◆         |               |               |        |      |
| Clubionidae     | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               |        |      |
| Philodromidae   |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Thomisidae      |          | ●         | *        | ◆         | ★             |               |        |      |
| Theridiidae     |          |           | *        | ◆         |               |               |        |      |
| Salticidae      |          | ●         | *        |           | ★             |               |        |      |
| Mimetidae       |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Lycosidae       |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Amaurobiidae    |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Agelenidae      | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Oonopidae       | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Liocranidae     |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |

Tabla 4. (Continuación)

|                    | Cormorán | Carbonero | Alcaudón | Abejaruco | Pájaro moscón | Avión zapador | Conejo | Topo |
|--------------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|------|
| PSEUDOESCORPIONIDA |          | ●         |          |           |               |               |        |      |
| Chernetidae        | ▲        |           |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| ISOPODA            | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| AMPHIPODA          | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| LITHOBIOMORPHA     | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| GEOPHILOMORPHA     | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| DIPLOPODA          | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| COLLEMBOLA         | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| Dyctioptera        |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Dermaptera         |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| COLEÓPTERA:        |          |           |          |           |               |               |        |      |
| Carabidae          |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Ptiliidae          | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Staphylinidae      | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| Aleocharidae       | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Scarabaeidae       |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Trogidae           | ▲        |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Aphodidae          | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Rhizophagidae      | ▲        |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Lathridiidae       | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               |        |      |
| Nitulidae          | ▲        | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Anthicidae         | ▲        |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Mycetophagidae     | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Coccinellidae      | ▲        |           |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| Curculionidae      | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| Chrysomelidae      | ▲        |           | *        |           |               |               |        |      |
| Bruchidae          |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Histeridae         | ▲        |           |          | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| Dermestidae        | ▲        |           | *        | ◆         | ★             |               |        |      |

Tabla 4. (Continuación)

|                 | Cormorán | Carbonero | Alcaudón | Abejaruco | Pájaro moscón | Avión zapador | Conejo | Topo |
|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|------|
| Elateridae      |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Anthicidae      | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Lagridae        | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Tenebrionidae   |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Hydrophilidae   |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Helodidae       |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Catopidae       |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Cryptophagidae  |          | ●         |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| Endomychidae    |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Corylophidae    |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Salpingidae     |          | ●         |          |           | ★             |               |        |      |
| Halticidae      |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Anobiidae       |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Cerambycidae    |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| HYMENOPTERA:    |          |           |          |           |               |               |        |      |
| Proctotrupoidea | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Ichneumonoidea  | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| Cynipoidea      | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Chalcidoidea    | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| Ceraphronoidea  |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Platygastridae  |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Apoidea         |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Bethylidae      |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Formicidae      | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| DIPTERA         |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| Chironomidae    | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Ceratopogonidae | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Simuliidae      | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Sciaridae       | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |

Tabla 4. (Continuación)

|                | Cormorán | Carbonero | Alcaudón | Abejaruco | Pájaro moscón | Avión zapador | Conejo | Topo |
|----------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|------|
| Mycetophilidae | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Amthomyidae    |          |           |          |           |               | ✱             | ◇      |      |
| Cecidomyiidae  | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Psychodidae    | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Scatopsidae    | ▲        | ●         |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| Phoridae       | ▲        | ●         |          | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| Milichiidae    | ▲        |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Sphaeroceridae | ▲        |           |          |           |               |               |        |      |
| Dolichopodidae | ▲        |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Muscidae       | ▲        | ●         |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| Drosophilidae  |          | ●         |          | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| Piophilidae    |          | ●         |          | ◆         |               |               |        |      |
| Fanniidae      |          |           |          | ◆         | ★             |               |        |      |
| Calliphoridae  |          |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| Hybotidae      |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| Piophilidae    |          |           |          |           | ★             |               | ◇      |      |
| ZIGENTOMA      |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| ORTHOPTERA     |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| EMBIOPTERA     |          |           |          |           |               |               | ◇      |      |
| HEMIPTERA      | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| HOMOPTERA      | ▲        |           | *        |           |               |               |        |      |
| PSOCOPTERA     | ▲        |           | *        |           |               |               |        |      |
| THYSANOPTERA   | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| LEPIDOPTERA    | ▲        |           | *        |           |               |               | ◇      |      |
| MALLOPHAGA     | ▲        |           |          | ◆         |               |               |        |      |
| SIPHONAPTERA   | ▲        | ●         | *        | ◆         | ★             |               | ◇      |      |
| RAPHIDIOPTERA  |          |           | *        |           |               |               |        |      |
| NEUROPTERA     |          |           | *        |           |               |               |        |      |

## II. Aspectos Ecológicos

### 1. Riqueza, Abundancia y Diversidad.

La riqueza es un parámetro que alude al número de taxones (en este caso de familias), y puede ser considerada en sí misma como una sencilla medida de la diversidad de un ecosistema. La abundancia hace referencia, en cambio, al número de individuos.

La relación que existe entre el número de taxones y sus abundancias relativas encuentra su expresión en la diversidad. La noción, o el concepto, de diversidad es antiguo, ya que los naturalistas han reconocido y distinguido siempre comunidades pobres en especies, en las que el número de especies es bajo y todas ellas muestran abundancias similares. Las medidas de diversidad pueden dividirse en tres categorías principales (Begon *et al.*, 1995; Magurran, 1989; Margalef, 1980):

1. *Índices de riqueza de especies*, son esencialmente una medida del número de especies en una unidad de muestreo definida.

2. *Modelos de abundancia de especies*, describen la distribución de su abundancia.

3. *Índices basados en la abundancia proporcional de especies*, entre los que están el índice de Simpson y el de Shannon, que calculan la riqueza y la uniformidad en una expresión sencilla. Estos índices proporcionan la descripción más completa de los datos de diversidad.

En este trabajo se ha optado por utilizar el índice de Shannon.

El índice de diversidad de Shannon y Wiener ( $H'$ ) considera que los individuos son muestreados al azar, a partir de una población "indefinidamente grande". El índice asume también que todos los taxones están presentes en la muestra. Se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde,

$P_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$

$S$  = riqueza (n.º de especies)

Es un índice que depende tanto del número de taxones presente como de la proporción de cada uno de ellos con respecto al total de la comunidad. Cuanto mayor sea la riqueza y más similares las abundancias de los taxones presentes, más alto será su valor. Los resultados se expresan en unidades de información por individuo ("bits").

En el estudio faunístico realizado en los diecinueve nidos estudiados se han contabilizado un total de 323.533 individuos (el número medio de individuos por familia y nido se expresa en el Anexo 1, así como los totales por nido y localidad).

En la tabla 5, se puede observar como los nidos contienen un promedio de  $17,032 \pm 3.531$  individuos. El mayor número de artrópodos se localizó en un nido recogido en la

colonia de Estreiperal, en el mes de mayo, y que contenía huevos; el número se elevó a 55.239 artrópodos pertenecientes a 29 familias, mientras que el valor más bajo fue encontrado en un nido abandonado de la colonia de Gaiteiro (Gaiteiro 1) en el mes de julio que contenía unos 702 individuos pertenecientes a 21 familias.

Sin embargo, estos valores son superiores a los indicados en otros trabajos realizados sobre entomofauna de nidos. Así por ejemplo, Vidal (1995) estudiando 48 nidos de alcaudón estimó una media de 50 a 65 artrópodos por nido.

En general, los valores de diversidad encontrados en nuestro estudio para los diecinueve nidos son bajos, aunque algunos nidos tienen valores próximos o superiores a dos, la diversidad media no llega a uno, lo que indica que los individuos no se reparten homogéneamente entre las familias.

Por órdenes o taxones superiores, el más abundante ha correspondido a los ácaros (Subclase Acarida) con 271.153 individuos, seguido de los dípteros (Orden Díptera) con 13.871, los coleópteros (Orden Coleoptera) con 619 y las arañas (Subclase Aracneida) con 120 individuos.

La mayor riqueza de familias la presenta el Subphylum Atelocerata, con 50 familias. Por órdenes, el que presentó una mayor riqueza fueron los coleópteros con 16 familias.

Se ha calculado para las dos clases más representativas, la Clase Arachnida y la Cl. Insecta, los valores de riqueza, abundancia y diversidad (tabla 5). Se puede observar como en general los nidos de cormorán contienen una mayor riqueza de familias de insectos que de arácnidos; pero en cambio, acogen un número mucho más alto de individuos de la Clase Arachnida que la Insecta, debido posiblemente a la gran abundancia de ácaros que puede llegar a albergar un nido. En consecuencia el valor medio de diversidad es superior en los insectos, así como los valores máximos y mínimos.

Considerando los nidos en función de la localidad donde fueron recogidos y la fecha de muestreo (Cíes 1, Cíes 2 y Ons), nos encontramos que los nidos recogidos en mayo, la mayoría ocupados, presentan unos valores de riqueza y abundancia superiores. Así, en los nidos de Cíes 1 se han contabilizado 153.917 individuos repartidos entre 57 familias, frente a los 42.663 registrados en la colonia de Cíes 2 con 53 familias.

El Índice de Diversidad para estas colonias nos da valores de 0,24 "bits" para Cíes 1 y de 1,3 para Cíes 2, lo que indica que el alto número de individuos recogidos en esta colonia no se distribuye homogéneamente entre las familias, ya que hay un pequeño número de ellas que contienen la mayoría de individuos.

Cuando los nidos ya han sido abandonados (colonias de Cíes 2 y Ons), es en Ons donde se encuentra una mayor riqueza (61 familias) y abundancia (127.064 individuos). El Índice de Diversidad muestra valores de 1.3 "bits" para Cíes 2 y 1.4 para Ons, similares a pesar de las diferencias anteriores. Esto nos indica que en los nidos de Cíes 2 los individuos se reparten más homogéneamente que en la colonia de Ons.

Tabla 5. Valores correspondientes a la abundancia, riqueza y diversidad total y también para las clases Arachnida e Insecta.

|                          |   |           | Nº<br>individuos | Nº<br>familias | H'    | Nº indiv.<br>aracnidos | Nº fam.<br>aracnidos | H'<br>Aracnidos | Nº indiv.<br>insecta | Nº<br>fam.<br>insectos | H'<br>Insecta |
|--------------------------|---|-----------|------------------|----------------|-------|------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Colonia                  |   |           |                  |                |       |                        |                      |                 |                      |                        |               |
| Portelo2                 | P | 24.V.97   | 7.506            | 21             | 0,34  | 7.454                  | 6                    | 0,29            | 45                   | 13                     | 2,23          |
| Portelo3                 | P | 24.V.97   | 13.449           | 21             | 0,18  | 13.205                 | 5                    | 0,074           | 242                  | 15                     | 0,96          |
| Portelo4                 | P | 24.V.97   | 31.177           | 31             | 0,25  | 30.771                 | 9                    | 0,162           | 382                  | 16                     | 1,49          |
| Portelo5                 | H | 24.V.97   | 27.240           | 22             | 0,18  | 26.893                 | 4                    | 0,095           | 341                  | 16                     | 1,37          |
| Portelo6                 | H | 24.V.97   | 3.418            | 21             | 0,60  | 3.259                  | 8                    | 0,37            | 153                  | 12                     | 1,12          |
| Estreiperal              | H | 24.V.97   | 55.239           | 29             | 0,26  | 54.493                 | 4                    | 0,182           | 733                  | 23                     | 0,67          |
| Portelo1                 | V | 24.V.97   | 15.888           | 13             | 0,03  | 15.812                 | 6                    | 0,020           | 74                   | 6                      | 0,88          |
| Gaiteiro1                | V | 15.VII.97 | 702              | 21             | 2,11  | 622                    | 9                    | 1,75            | 77                   | 9                      | 1,65          |
| Gaiteiro2                | V | 15.VII.97 | 8.766            | 22             | 1,20  | 8.540                  | 11                   | 1,13            | 71                   | 8                      | 1,65          |
| Gaiteiro3                | V | 15.VII.97 | 20.906           | 16             | 1,03  | 19.751                 | 6                    | 0,88            | 698                  | 9                      | 0,94          |
| Gaiteiro4                | V | 15.VII.97 | 53.316           | 19             | 1,14  | 41.495                 | 8                    | 0,71            | 11.686               | 10                     | 0,26          |
| Gaiteiro5                | V | 15.VII.97 | 26.704           | 26             | 1,19  | 25.006                 | 8                    | 0,94            | 653                  | 15                     | 2,06          |
| Gaiteiro6                | V | 15.VII.97 | 16.670           | 31             | 1,92  | 6.503                  | 19                   | 1,66            | 318                  | 6                      | 1,45          |
| Estreiperal1             | V | 28.VII.97 | 12.503           | 21             | 0,48  | 12.293                 | 12                   | 0,400           | 101                  | 7                      | 1,44          |
| Estreiperal2             | V | 28.VII.97 | 2.387            | 27             | 2,03  | 1.672                  | 14                   | 1,8             | 50                   | 7                      | 1,53          |
| Estreiperal3             | V | 28.VII.97 | 1.437            | 20             | 0,97  | 1.360                  | 6                    | 0,70            | 56                   | 11                     | 1,95          |
| Estreiperal4             | V | 28.VII.97 | 9.726            | 22             | 1,48  | 7.429                  | 13                   | 1,40            | 72                   | 6                      | 1,23          |
| Estreiperal5             | V | 28.VII.97 | 7.395            | 18             | 1,20  | 7.060                  | 8                    | 1,09            | 141                  | 8                      | 1,44          |
| Estreiperal6             | V | 28.VII.97 | 9.185            | 23             | 1,97  | 4.791                  | 12                   | 1,68            | 56                   | 5                      | 1,48          |
| Máximo                   |   |           | 55.239           | 31             | 2,11  | 54.493                 | 19                   | 1,77            | 11.686               | 23                     | 2,23          |
| Minimo                   |   |           | 702              | 13             | 0,032 | 622                    | 4                    | 0,020           | 45                   | 5                      | 0,263         |
| Promedio                 |   |           | 17.032           | 22             | 0,98  | 15.179                 | 9                    | 0,80            | 839                  | 11                     | 1,36          |
| Desviación<br>Típica (S) |   |           | 15.391           | 4,6            | 0,67  | 14.307                 | 3,7                  | 0,6             | 2.566                | 4,57                   | 0,46          |
| Error<br>estandar        |   |           | 3.531            | 1,05           | 0,16  | 3.288                  | 0,86                 | 0,14            | 589,9                | 1,05                   | 0,1           |

## 2. Porcentaje de presencia.

Como se ha comprobado, ni el número de individuos ni las familias se distribuyen homogéneamente a lo largo de los diecinueve nidos estudiados. Si hacemos una clasificación de las familias en función del porcentaje de presencia (tabla 6), aplicando la fórmula

$$PP_A = 100n/N$$

donde n es el número de nidos en los que aparece la familia "A" y N el número total de nidos, observamos como sólo dos

familias, están presentes en el cien por cien de los nidos, mientras que más de la mitad aparecen en uno, dos o tres nidos.

Estas familias cuya aparición es puntual o esporádica constituyen el amplio abanico de grupos que, sin tener relación directa con el nido, se valen de estas construcciones en uno u otro momento de su ciclo vital, llegando a presentar en algunos casos un alto número de individuos por su condición más o menos gregaria.

Tabla 6. Porcentaje de presencia de cada una de las familias y los tres órdenes estudiados.

| Familia            | Pi   | Familia             | Pi   | Familia            | Pi |
|--------------------|------|---------------------|------|--------------------|----|
| F. UROPODIDAE      | 100  | F. CERAPHRONIDAE    | 21   | F. BELBIDAE        | 5  |
| F. PARASITIDAE     | 100  | F. CHIRONOMIDAE     | 21   | F. XENILLIDAE      | 5  |
| F. ARGASIDAE       | 89,5 | F. ALEOCHARIDAE     | 21   | F. EPILOHMANNIIDAE | 5  |
| F. DIAPRIIDAE      | 82   | F. RHIZOPHAGIDAE    | 21   | F. EUPODIDAE       | 5  |
| F. MILICHIIDAE     | 82   | F. CYMBAEREMAEIDAE  | 21   | F. ORIBATELLIDAE   | 5  |
| F. ACARIDAE        | 79   | F. BDELLIDAE        | 21   | F. MYCETHOPHILIDAE | 5  |
| F. HISTERIDAE      | 73,7 | F. ENTOMOBRYIDAE    | 21   | F. PHORIDAE        | 5  |
| F. ANOETIDAE       | 63   | O. Psocoptera       | 21   | F. SPHAEROCERIDAE  | 5  |
| F. EREMAEIDAE      | 63   | F. GEOPHILIDAE      | 21   | F. CHLOROPIDAE     | 5  |
| F. ORIBATULIDAE    | 58   | F. AGELENIDAE       | 15,7 | F. DOLICHOPODIDAE  | 5  |
| F. LEPTOSYLLIDAE   | 58   | F. DYSDERIDAE       | 15,7 | F. PULICIDAE       | 5  |
| O. Lepidoptera     | 52,6 | F. ANTHICIDAE       | 15,7 | F. BRACONIDAE      | 5  |
| F. PACHYGNATHIDAE  | 52,6 | ACALYPTRATAE        | 15,7 | F. EULOPHIDAE      | 5  |
| F. LINYPHIIDAE     | 52,6 | F. ERYTHRAEIDAE     | 15,7 | F. APHODIDAE       | 5  |
| F. ONISCIDAE       | 52,6 | F. CLUBIONIDAE      | 10,5 | F. CHRYSOMELIDAE   | 5  |
| F. STAPHYLINIDAE   | 52,6 | O. Craspedosomatida | 10,5 | F. DERMESTIDAE     | 5  |
| F. TROGIDAE        | 52,6 | F. LITHOBIIDAE      | 10,5 | F. NITULIDAE       | 5  |
| F. SCIARIDAE       | 47   | F. DAMAEIDAE        | 10,5 | F. LAGRIIDAE       | 5  |
| F. FORMICIDAE      | 42   | F. ZETORCHESTIDAE   | 10,5 | F. OONOPIDAE       | 5  |
| F. CARABODIDAE     | 36,8 | F. JOHNSTONIDAE     | 10,5 | F. COROPHIIDAE     | 5  |
| F. MUSCIDAE        | 36,8 | F. XYLOBATIDAE      | 10,5 | F. ISOTOMIDAE      | 5  |
| F. PSYCHODIDAE     | 36,8 | F. PTILIDAE         | 10,5 | F. POLYXENIDAE     | 5  |
| F. PHILOPTERIDAE   | 31,6 | F. LATHRIDIIDAE     | 10,5 | F. CICADIDAE       | 5  |
| F. CURCULIONIDAE   | 31,6 | F. COCCINELIDAE     | 10,5 | F. LYGAEIDAE       | 5  |
| F. CECIDOMYIIDAE   | 31,6 | F. MYCETOPHAGIDAE   | 10,5 | F. THRIPIIDAE      | 5  |
| F. CHEYLETIDAE     | 31,6 | F. ENCYRTIDAE       | 10,5 |                    |    |
| F. HAPLOZEDIDAE    | 31,6 | F. CERATOPOGONIDAE  | 10,5 |                    |    |
| F. CYNIPIDAE       | 31,6 | F. SIMULIIDAE       | 10,5 |                    |    |
| F. CHERNETIDAE     | 26   | F. SCATOPSIDAE      | 10,5 |                    |    |
| F. HYPOGASTRURIDAE | 26   | F. ICHNEUMONIDAE    | 10,5 |                    |    |
| F. OPPIIDAE        | 26   |                     |      |                    |    |
| F. GALUMNIDAE      | 26   |                     |      |                    |    |

## 3. Estudio de la comunidad: dinámica de poblaciones y efecto de la localización geográfica.

Una vez determinados los parámetros básicos que describen la comunidad, se procedió a estudiar el efecto del grado de ocupación de los nidos sobre las comunidades de artrópodos en las colonias de Cíes (Cíes1, con nidos ocupados y Cíes2, con nidos abandonados).

Por otra parte, y también de forma comparativa, se estudiaron las colonias de Cíes y Ons, una vez que los nidos han sido abandonados. El primer estudio pretende reflejar

la dinámica de las poblaciones de artrópodos en las colonias a lo largo del tiempo. El segundo pretende conocer las posibles diferencias que puedan surgir como resultado de una ubicación geográfica distinta.

De forma preliminar, se realizó un análisis de correspondencias no direccionales con los datos de abundancia de las familias de cada una de las tres colonias. Esta es una técnica multivariante de ordenación basada en una matriz de correlación, que determina cuáles son los factores intercorrelacionados entre sí. A partir de esta matriz, se cons-

truye un espacio de ejes ortogonales en el que se distribuyen las familias y las muestras, representadas como puntos que corresponden aproximadamente a su centro de gravedad.

La tabla 7 indica el porcentaje de varianza absorbido por los cuatro primeros ejes.

Tabla 7. Porcentaje de varianza absorbido por los cuatro primeros ejes.

| Eje | % Varianza |
|-----|------------|
| I   | 26         |
| II  | 11.7       |
| III | 8.3        |
| IV  | 6.4        |

Si la inercia total estuviese uniformemente repartida entre todos los ejes factoriales, cada eje explicaría el 2.32 % (Judez, 1989), por lo que los cuatro ejes resultarían signifi-

cativos pero a efectos de interpretación sólo se han utilizado los dos primeros.

Como se observa en la figura 78, el eje I separa hacia su lado positivo los nidos pertenecientes al muestreo de Cíes1 (en color verde) de los de Cíes2 y Ons (en azul). Los nidos de Cíes1 se caracterizan por la gran abundancia de ejemplares de la familia Muscidae, Mientras que las otras colonias se caracterizan por las familias Anoetidae, Acariidae y Diapriidae. El nido procedente de la colonia de Ons G4 muestra mayores similitudes con los nidos de Cíes1 por el alto número de ejemplares pertenecientes a las familias Rhizophagidae y Milichiidae.

El eje II no permitió establecer diferencias claras entre los nidos de las distintas colonias.

A la vista de todo ello se puede concluir que una vez que las aves han abandonado los nidos la composición y abundancia de las poblaciones de artrópodos son similares en ambos puntos geográficos, y que las mayores diferencias se dan en relación a la dinámica de las poblaciones a lo largo del tiempo.

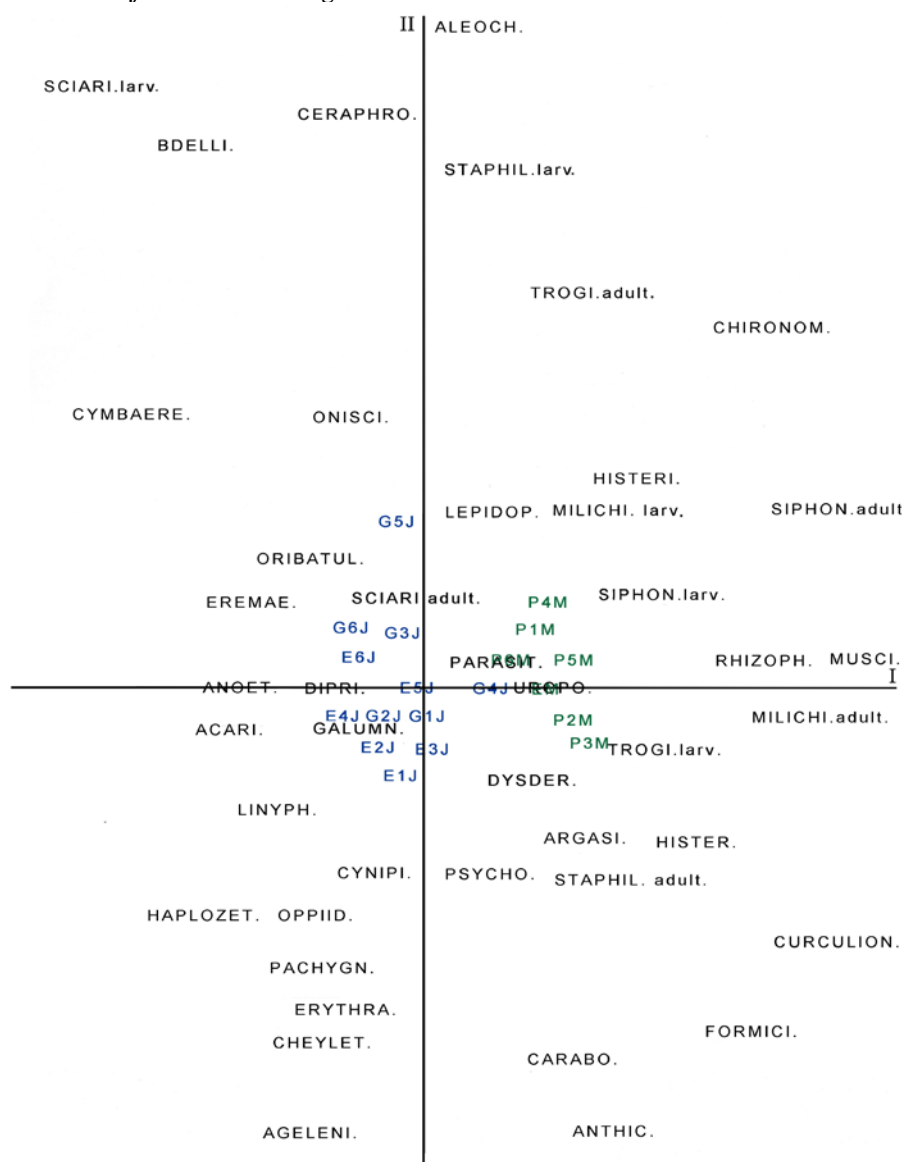


Figura 78. Análisis de Correspondencias no direccionales obtenido a partir de las abundancias de las familias de artrópodos encontradas en los nidos de cormorán.

Para analizar las asociaciones que puedan existir entre la fauna encontrada en las dos colonias más semejantes (Cíes2 y Ons) se realizó un dendrograma. Se trata ésta de una técnica de ordenación que se basa en la creación de una matriz de similitudes que permite una clasificación

jerárquica de las especies y de las muestras.

El primer dendrograma realizado para los datos de abundancia (figura 79) clasifica los nidos recogidos en Cíes2 y en Ons, en función de sus características físicas y de localización.

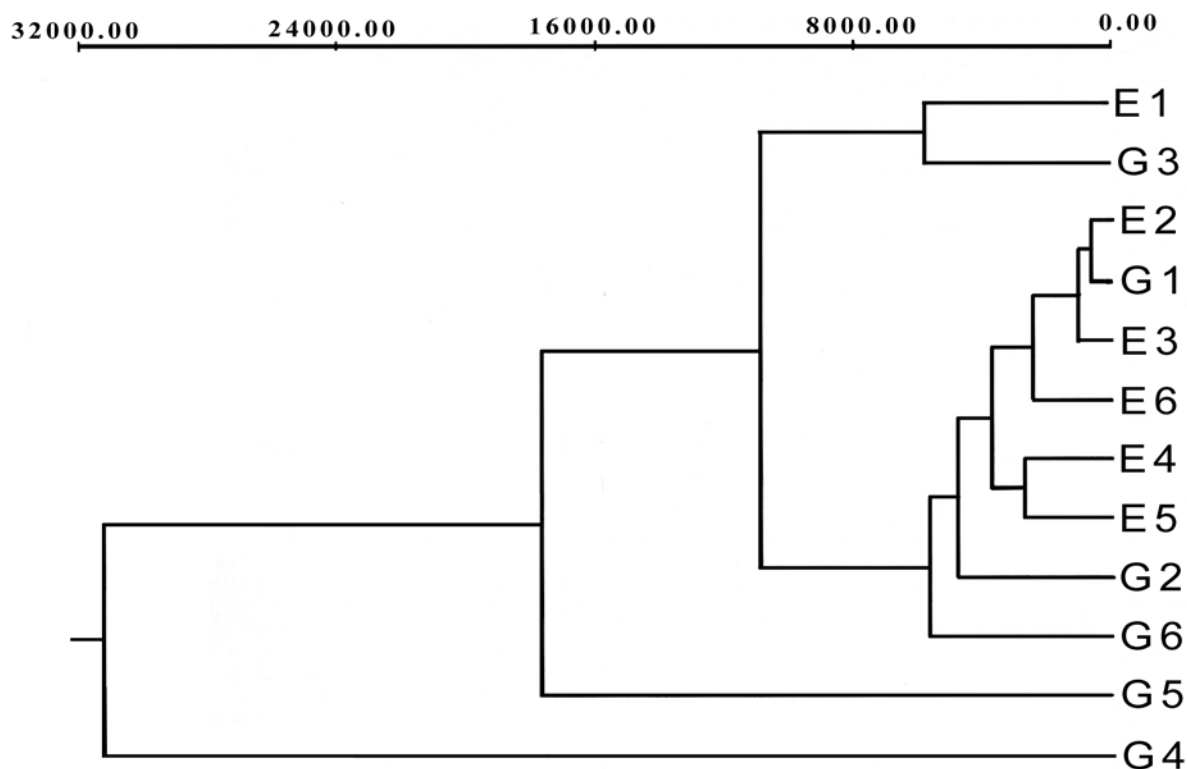
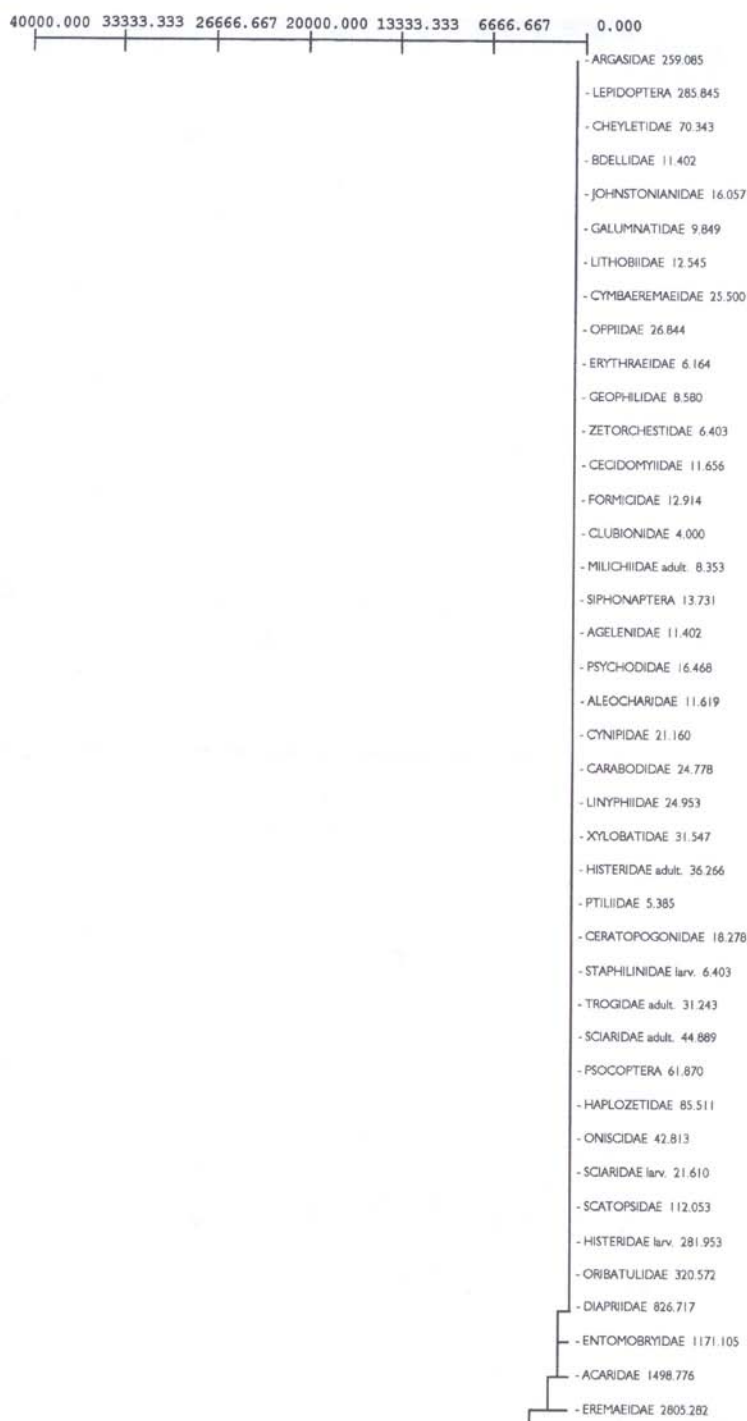


Figura 79. Dendrograma para los nidos de las colonias de Cíes2 y Ons.

Se puede ver que la primera separación surge con el nido G4 de la colonia de Ons, que se caracteriza por el alto número de larvas de la familia Milichiidae presentes, lo cual indica que en cuanto a su composición faunística es muy diferente a los demás nidos; resultado éste que coincide con el Análisis de Correspondencias. A continuación se separa el nido G5, también de Ons, debido a la abundancia de la familia Anoetidae.

El dendrograma de familias (página siguiente), permite

establecer varias conclusiones. La Familia Uropodidae, que es la que mayor número de individuos presenta, surge en la primera división del análisis. A continuación las familias Anoetidae, larvas de Milichiidae, Parasitidae, Hypogastruridae y Pachygnathidae se separan de las demás que muestran todas ellas valores altos de similitud, posiblemente debido a sus bajas presencias que hace difícil establecer grupos diferentes.



#### 4. Estructura trófica de la comunidad

##### 4.1. Consideraciones generales.

En este apartado se pretende realizar una caracterización tronca de la comunidad. Para ello, en primer lugar, hay que tener en cuenta el tipo de alimentación que presentan los diferentes grupos. Esta puede llevarse a cabo ingiriendo alimento sólido (más complejo), materia particulada del tamaño de unas mieras o partículas tan grandes como el mismo diámetro que el animal que las ingiere. De manera que una clasificación basada en las características físicas del alimento separaría a los organismos en:

**Macrófagos:** que ingieren partículas de tamaño relativamente grande, frecuentemente organismos enteros.

**Microfagos:** sólo ingieren partículas pequeñas del orden de mieras, o bacterias, o bien se alimentan de fluidos, que en el sentido más estricto es ingerir agua que contiene materia orgánica en solución.

Este alimento puede ser de origen animal o exclusivamente vegetal, pudiendo tratarse a su vez de materia viva o muerta. Muchos invertebrados, no presentan un único modo de alimentación, pudiendo cambiar de un tipo a otro en el curso del desarrollo de la fase de huevo al adulto; este cambio se puede producir en algunas ocasiones una vez llegado al estado adulto. La evolución trófica desarrollada por los organismos ha conducido a una especialización doble: por una parte mecánica, concerniente a la obtención, manejo e ingestión del alimento y de otra parte bioquímica, en este sentido, los enzimas y la disposición anatómica general del tubo digestivo están organizados en relación con determinado espectro alimenticio.

El estudio de los diferentes tipos de alimentación que presentan los artrópodos puede realizarse bien a través de experimentos realizados en laboratorio, por el estudio del contenido del tubo digestivo o por el examen de las piezas bucales.

En función de estos datos, los grupos taxonómicos, que utilizan un mismo recurso alimenticio de igual manera se incluyen dentro de lo que se denomina "gremio trófico". Los principales gremios tróficos basados en la fuente de alimento son:

**Carnívoros:** animales zoófagos que subsisten a partir de carne o fluidos de otros animales. En el caso de los invertebrados carnívoros, estos suelen ser frecuentemente caníbales.

**Herbívoros:** un animal herbívoro utiliza los vegetales como fuente exclusiva de alimentación. Es sinónimo de fitófago.

**Saprófago:** son aquellos que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Los invertebrados saprófagos se alimentan de detritus.

**Omnívoros:** son polívoros, se alimentan de materia orgánica de cualquier clase y pueden actuar como recogedores de basura al eliminar los restos orgánicos.

Esta clasificación básica es modificada en función del grupo objeto de estudio y de la profundidad con que éste se lleve a cabo. Por ejemplo Luxton (1972) en sus trabajos sobre ácaros del Orden Actineida, realiza la siguiente clasificación:

**Depredadores:** ácaros que cazan y devoran piezas vivas, son carnívoros. Incluye dos tipos de depredadores: plantícolos y edáficos.

**Microfitófagos:** en este grupo incluye a los grupos micófagos, bacteriófagos y fitófagos.

**Chupadores de fluidos vegetales.** Son aquellos que basan su alimentación en los fluidos vegetales y no en tejidos.

**Parásitos obligados.**

Para los ácaros oribátidos, este mismo autor, en una modificación del trabajo de Schuster (1956) realiza la siguiente clasificación:

**Macrofitófagos:** aquellos que se alimentan estrictamente de material vegetal procedente de plantas altas, usualmente después de que haya tenido lugar alguna descomposición. Dentro de este grupo se diferencian a los xilófagos (como la familia Carabodidae) como aquellos oribátidos que se alimentan de cortezas, ramas o ramitas, y los filófagos que lo hacen de tejidos blandos y hojas caídas.

**Microfitófagos:** (como las familias Oppiidae, Eremaeidae y Damaeidae) son aquellos que se alimentan de la microflora. Incluye los micófagos, que se alimentan de hongos o levaduras, y los ficófagos, que lo hacen de algas.

**Panfitófagos:** son los que utilizan tanto material de origen microbiano como plantas; esto ocurre a diferentes etapas del ciclo de vida (como ejemplo en este estudio tenemos a las familias Oribatulidae y Galumnatidae, entre otras).

Otro autor, Krantz (1991), en su trabajo sobre los Gamasida adopta una clasificación más genérica:

Depredadores

Fungívoros

Bacteriófagos

Fitófagos

En cambio, Masan (1994; 1995), en la clasificación que realiza de este mismo grupo adopta los siguientes términos:

**Depredador edáfico:** aquellos que capturan sus presas a nivel del suelo.

**Depredador plantícola:** son depredadores que se aposentan en las ramas o plantas donde acechan a sus víctimas.

**Depredador nidícola:** se trata de un grupo que realiza su actividad en nidos y madrigueras.

**Coprófilo:** su alimento consiste en excrementos.

**Necrófilo:** se alimenta a partir de cadáveres.

**Necrófilo saprófago**

**Saprófago edáfico**

**Parásito facultativo de aves**

**Parásito obligado de aves**

**Parásito obligado de mamíferos**

**Parásito facultativo de mamíferos**

Otro ejemplo de las diferentes clasificaciones que se siguen es la de los dípteros, que basándose en las preferencias alimenticias de las larvas, se pueden dividir en:

**Coprófagos:** aquellas que se alimentan de excrementos.

**Micetófagos:** basan su alimentación en micelios de hongos.

**Necrófagos:** se alimentan de cadáveres.

**Saprófagos:** larvas que se alimentan de materia orgánica en descomposición.

##### 4.2. Modelo trófico.

Resulta obvio que las clasificaciones sufren múltiples modificaciones y variaciones dependiendo no sólo del autor consultado. En este trabajo los grupos estudiados han sido descritos a lo largo de la bibliografía consultada como: fitófagos, fungívoros, saprófagos, consumidores de materia orgánica, humícolas, detritívoros, depredadores, carroñeros, coprófagos, omnívoros, parásitos y parasitoides, clasificación que, por su complejidad, no se adapta a ninguna de las anteriores. Si atendemos a las definiciones de los diferentes grupos encontramos que los humícolas y detritívoros se adaptan a la definición de saprófago, y por recurso ali-

menticio, los que se alimentan de materia orgánica también. Por todo ello, la clasificación adoptada en este trabajo es la siguiente:

1. Fitófagos: utilizan como recurso alimenticio las plantas y tejidos vegetales. Incluimos aquí a los denominados microfitófagos.

2. Fungívoros: aquellos que se alimentan de hifas de hongos y de micelios.

3. Saprófagos: consideramos saprófagos a aquellos grupos que se alimentan de cualquier tipo de materia orgánica en descomposición.

4. Depredadores: aquellos que cazan más o menos activamente a sus presas.

5. Coprófagos: su alimentación está basada en excrementos.

6. Omnívoros: se alimentan de materia orgánica de cualquier clase (vegetal o animal, pudiendo llegar incluso a la depredación).

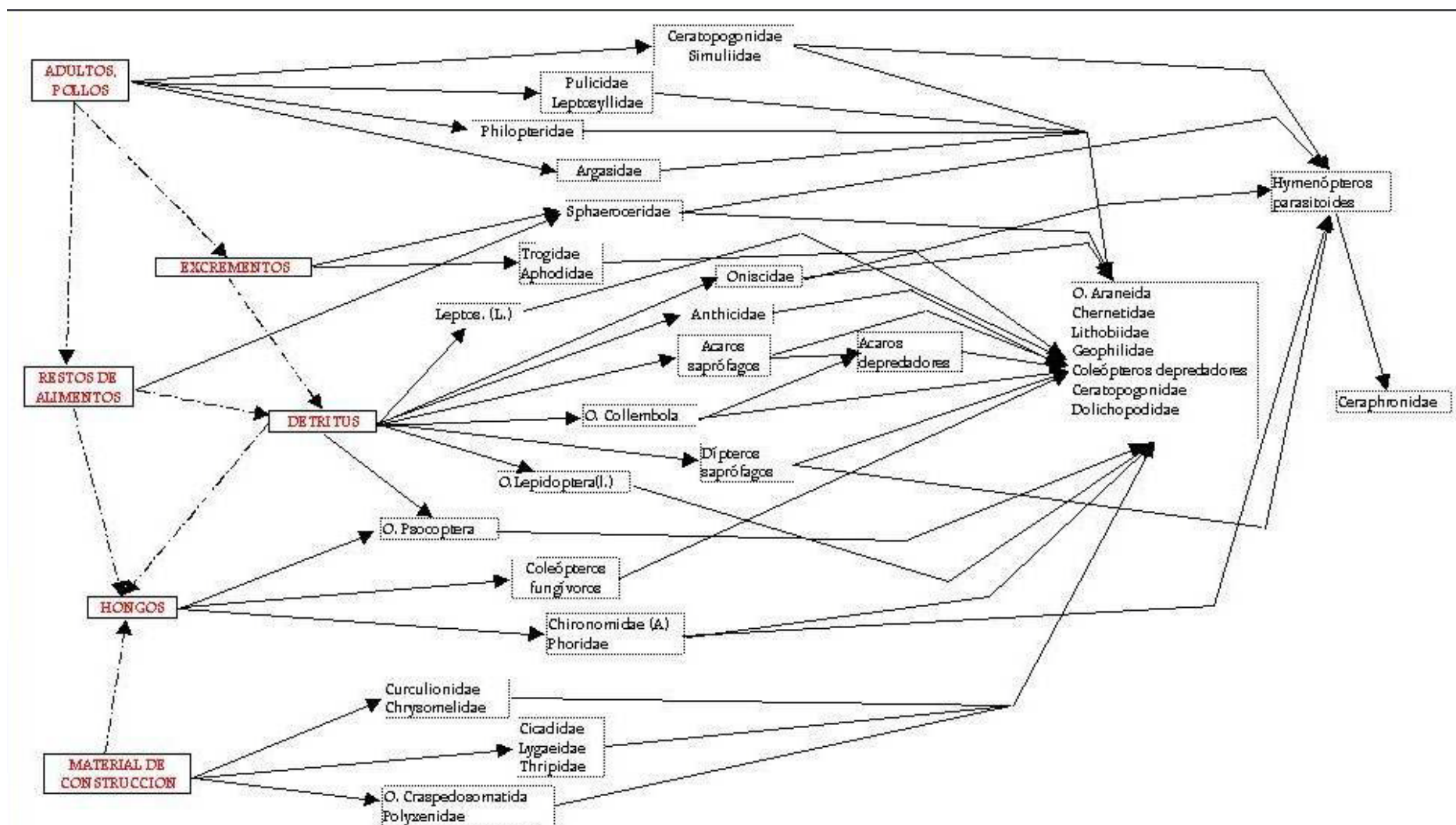
7. Parásitos: se alimentan de los tejidos o fluidos de un huésped.

8. Parasitoides: al igual que los parásitos se alimentan de los tejidos de su huésped (externa o internamente) pero a diferencia de los anteriores, terminan matando a su huésped.

En el anexo 2 se muestra la relación de taxones estudiados en este trabajo y la categoría o categorías tróficas en las que está incluido cada uno de ellos.

Con estos resultados se ha elaborado una red trófica (página siguiente) con la que se pretende representar de manera esquemática el flujo de energía en los nidos de cormorán.

Se observa como, excepto para un pequeño número de familias, son los aportes de materia orgánica la fuente de alimentación principal. Y que, aunque el nido haya sido abandonado, los restos alimenticios y los excrementos depositados por los pollos continúan abasteciendo a los procesos que se desarrollan en el nido.

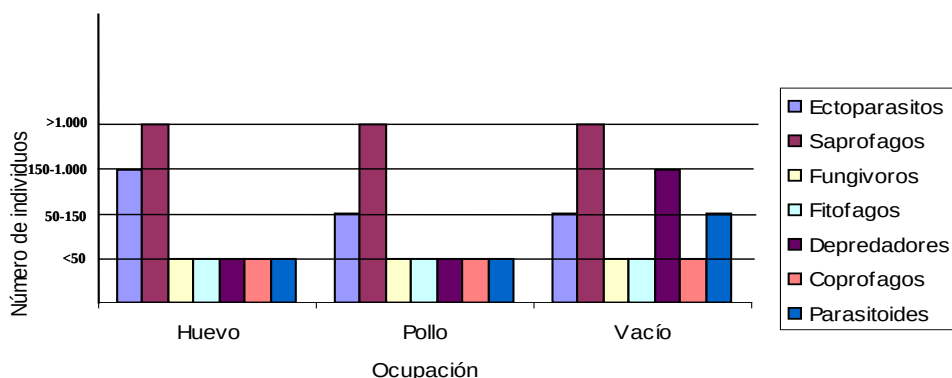


Debido a la enorme variación entre el número de individuos que constituyen cada gremio (tabla 8) se ha optado por representar estos valores mediante clases de abundan-

cia. La gráfica 80 representa el número de individuos pertenecientes a cada gremio trófico en función de la fase de ocupación del nido: con huevos, pollos y nidos vacíos.

Tabla 8. Número de individuos pertenecientes a cada uno de los gremios tróficos.

|       | Ectoparásitos | Saprófagos | Fungívoros | Fitófagos | Depredadores | Coprófagos | Parasitoides |
|-------|---------------|------------|------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| Huevo | 273           | 28.312     | 4          | 8         | 20           | 9          | 3            |
| Pollo | 139           | 17.137     | 1          | 10        | 22           | 19         | 3            |
| Vacio | 57,62         | 12.871,61  | 9,38       | 28,68     | 454,1]       | 4,08       | 62,58        |



Gráfica 80. Número de individuos que constituyen cada uno de los gremios tróficos representados en clases de abundancia.

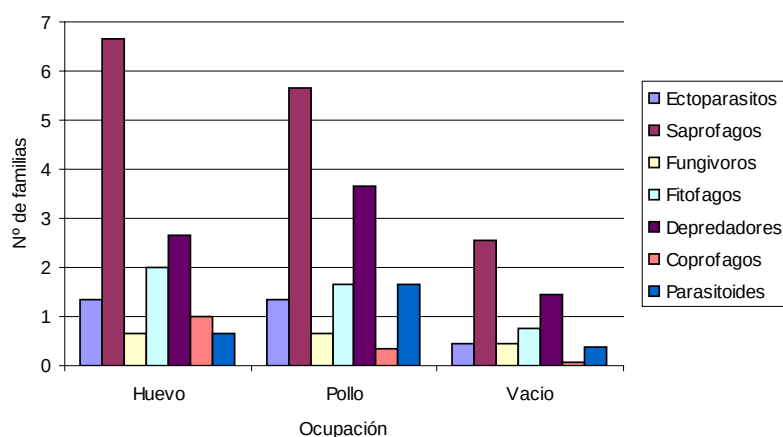
El grupo más numeroso, independientemente del estado de ocupación del nido, son los saprófagos.

Cuando el nido está ocupado por huevos los ectoparásitos alcanzan el valor más alto, mientras que tras el abandono del nido son los depredadores y parasitoides los que aumentan su número. Los fungívoros, fitófagos y coprófagos se mantienen como grupos minoritarios con valores inferiores a 50 individuos por nido.

El número de familias que componen cada uno de los gremios se representa en la gráfica 81. Se puede ver cómo

los nidos abandonados presentan los valores más bajos en cuanto al número de familias que constituyen cada gremio.

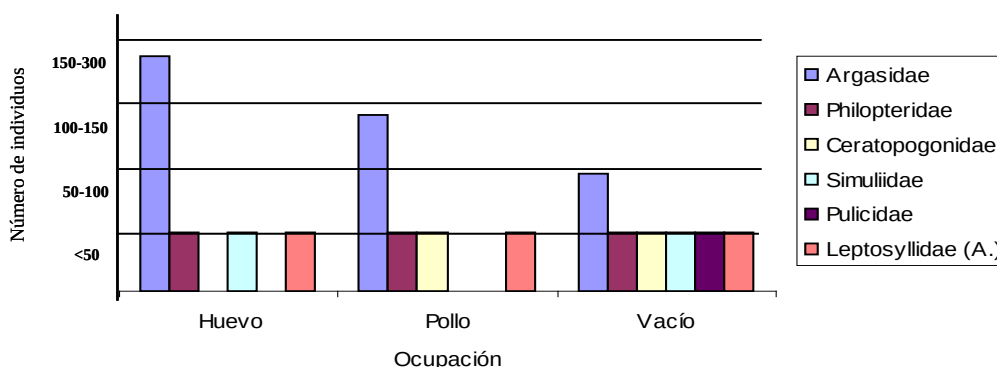
Tal como se puede observar, los saprófagos son los que presentan un mayor número de familias en todas las fases de ocupación, seguidos de los depredadores; los parasitoides presentan una mayor riqueza en la fase de ocupación de los pollos, mientras que los fitófagos la presentan en la etapa de huevo, la más reciente en la construcción del nido.



Gráfica 81. Número de familias presente en cada uno de los gremios tróficos.

Cuando analizamos las familias que componen cada gremio se observa lo siguiente:  
Ectoparásitos

Para este grupo (gráfica 82) vemos que por lo general en la etapa de abandono del nido disminuye el número de individuos pero aumenta el de familias presentes.



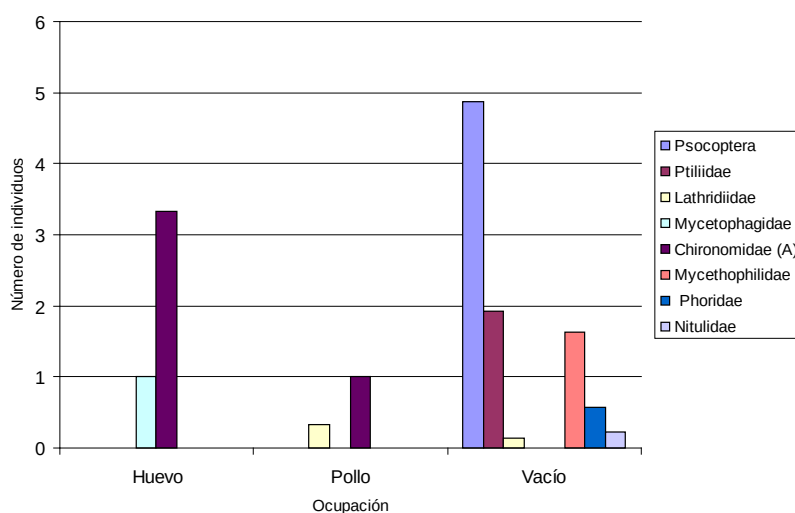
Gráfica 82. Número de individuos, en clases de abundancia, para las familias que constituyen el grupo de ectoparásitos.

Las garrapatas (Fam. Argasidae) son las más numerosas en las tres etapas (huevo, pollo y vacío) y posiblemente se mantengan en el nido esperando la próxima reocupación. Las familias de dípteros vienen atraídos por las aves o surgen de larvas desarrolladas en el nido, no siendo habitantes periódicos del nido. Sin embargo, los parásitos obligatorios como las pulgas y los malófagos mantienen unos valores relativamente bajos, puesto que los individuos que aparecen son aquellos desprendidos de los hospedadores o traídos por otras aves o mamíferos al nido.

Aunque Rendell (1996) encontró que las pulgas de aves son más numerosas en los nidos viejos, en este estudio no se han encontrado muestras de ello.

#### Fungívoros

Están constituidos por coleópteros, dípteros y psocópteros (gráfica 83), siendo su número relativamente bajo. El mayor número de individuos se presenta en la fase de abandono, cuando presumiblemente la cantidad de materia orgánica aportada al nido es mayor.



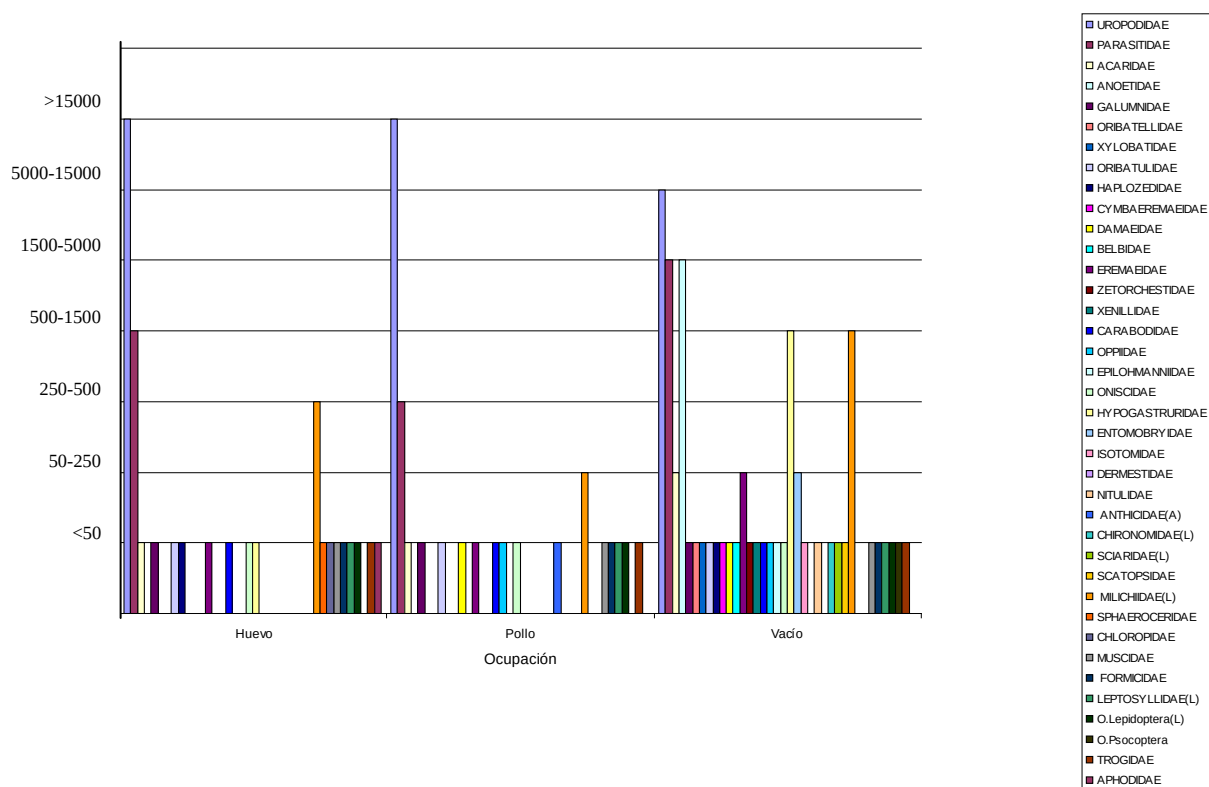
Gráfica 83. Número de individuos en cada familia de fungívoros.

#### Saprófagos

Son el gremio más diversificado en cuanto a número de familias (gráfica 84), pero solamente unas pocas de ellas son significativamente abundantes. La familia Uropodidae seguida de la Parasitidae son las más abundantes y el alto número de ejemplares encontrados así como su presencia en otros nidos indica que estas familias desarrollan su ciclo de vida en los nidos.

Las larvas de Milichiidae encuentran las mejores condiciones una vez que el nido ha sido abandonado, aunque es probable que lo abandonen una vez terminado el ciclo y no regresen hasta la siguiente ocupación.

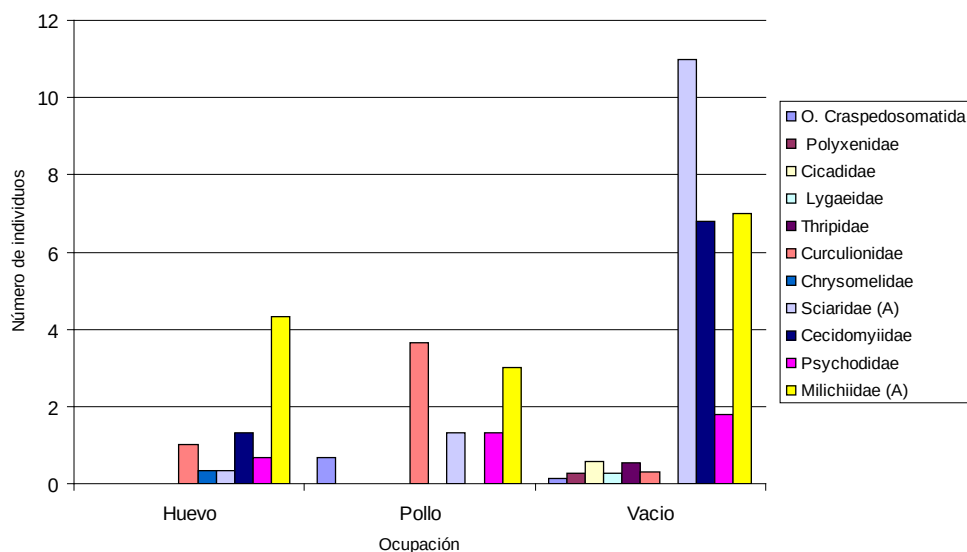
La gran abundancia de colémbolos una vez que el nido ha sido abandonado (familias Hypogastruridae y Entomobryidae) (Anexo 1) se debe al comportamiento gregario de este grupo lo que hace que se dispare su número en los nidos donde están presentes.



Gráfica 84. Número de individuos para las familias de saprófagos representados por clases de abundancia.

### Fitófagos

Este grupo, tal como se observa en la gráfica 85, tras el abandono del nido aumenta tanto el número de familias como de individuos. En el caso de los dípteros de Sciaridae y Milichiidae su elevado número se debe a la presencia de larvas. El resto no forman parte de la fauna nidícola aunque presenten un alto número de individuos.

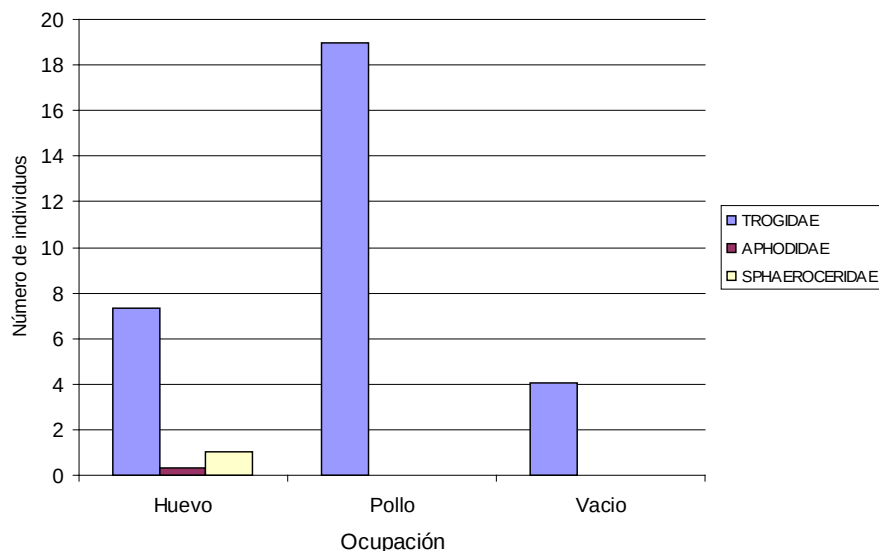


Gráfica 85. Número de individuos en cada familia de fitófagos.

### Coprófagos

Las familias de este grupo (gráfica 86) aunque se mantienen en valores bajos, presentan un mayor número de

individuos en la fase de ocupación por los pollos, cuando el aporte de alimento es más alto.



Gráfica 86. Número de individuos en cada familia de coprófagos.

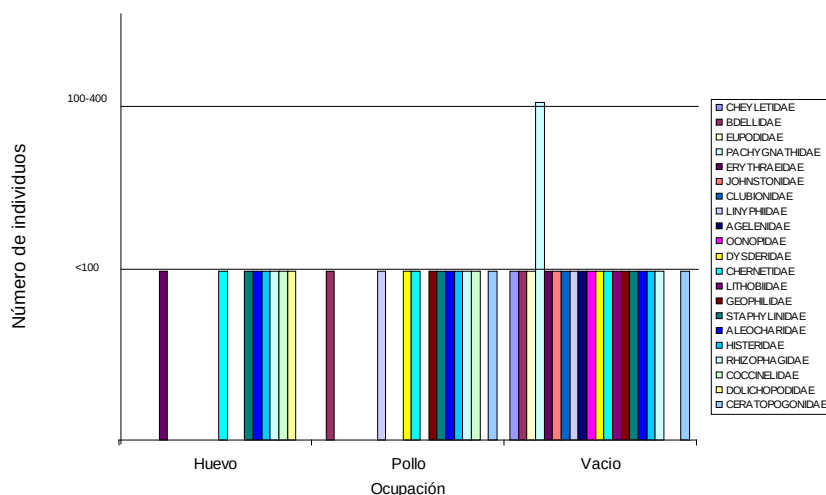
### Depredadores

Su número (gráfica 87) se mantiene en valores inferiores a los cien individuos, excepto la familia Pachygnathidae que en la fase de abandono alcanza valores próximos a 400 individuos; el resto de ácaros depredadores se mantienen en valores más bajos de lo que era previsible encontrar.

En las tres etapas de ocupación se puede observar que hay un alto número de familias para un bajo número de

individuos; esto puede ser debido a que un gran número de individuos puede propiciar interferencias en la búsqueda de presas, siendo razonable asumir la existencia de un tamaño óptimo de grupo.

En el caso de las arañas, Ekschmitt *et al.* (1997) indica que, a excepción de unas pocas familias propiamente nidícolas, frecuentan los nidos y madrigueras en busca de refugio a fin de pasar los meses invernales.

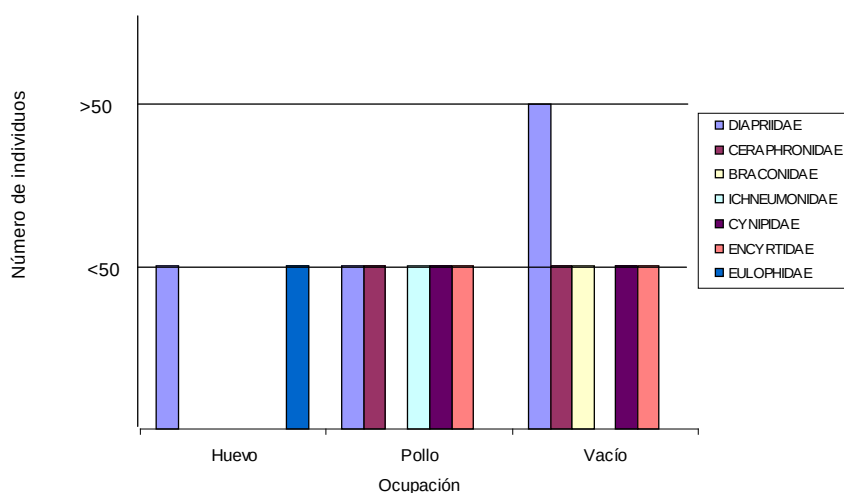


Gráfica 87. Número de individuos, en clases de abundancia, para cada ramilla de depredadores.

### Parasitoides

Son himenópteros cuya fuente de alimentación fundamental son las larvas de dípteros. Se mantienen en valores inferiores a 50 individuos, aunque el mayor número de

familias se presenta en la fase de ocupación de los pollos (gráfica 88) y tras el abandono del nido; fases ambas que presentan un mayor número de dípteros, hospedadores principales de este grupo.



Gráfica 88. Número de individuos en cada familia de parasitoides representados en clases de abundancia.

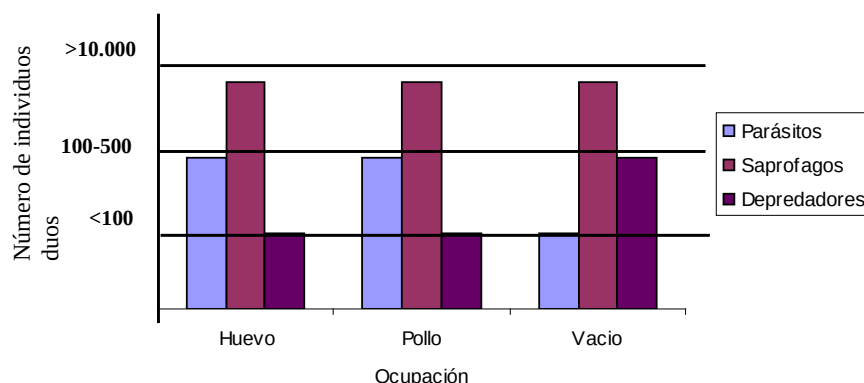
A la vista de lo comentado en el estudio faunístico, se puede concluir que los tres grupos más abundantes son los ácaros, dípteros y coleópteros por este motivo hemos optado

por estructurarlos tróficamente, lo que se ha representado en las gráficas 89, 90 y 91.

En la gráfica 89 se representan los ácaros; de todos ellos los saprófagos son los más abundantes (con valores

superiores a 10.000 individuos). En la etapa de ocupación del nido por huevos y pollos, los ácaros ectoparásitos (garrapatas) alcanzan los valores más altos en el nido, debido

al ciclo de vida que presentan. En cambio, es en la fase de abandono del nido cuando los ácaros depredadores son más abundantes.



Gráfica 89- Número de ácaros perteneciente a cada gremio tronco, representados en clases de abundancia.

Esto contrasta con los resultados obtenidos por Kristofic *et al.*, (1993), según el cual en los nidos de pájaro moscón el grupo más abundante fue el de ácaros hematófagos.

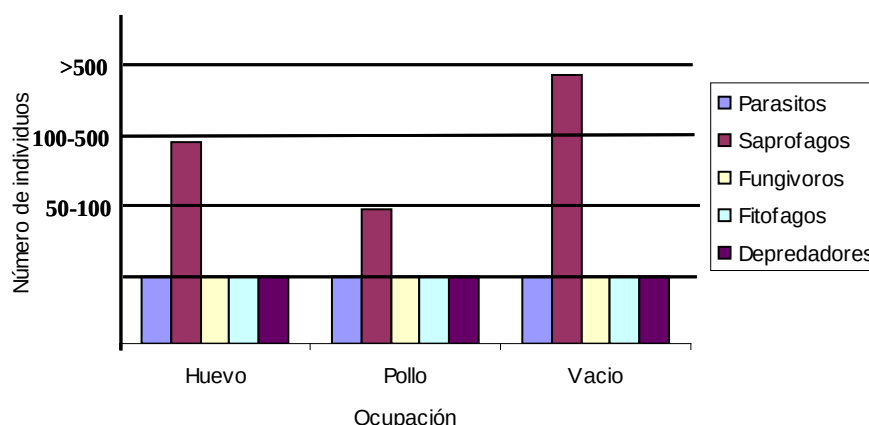
Masan y Kristofic (1995), estudiando la misma especie de ave concluyeron que los saprófagos y depredadores están representados por un bajo número de especies y de individuos. En este estudio, estos autores observaron que los depredadores y los coprófagos eran los más abundantes en los nidos con huevos y en los nidos con pollos eran los depredadores el grupo mayoritario. En nuestro trabajo, tal como se observa en la gráfica 89, no se han encontrado ácaros coprófagos.

En cualquier caso podemos concluir que la fauna de ácaros se establece posiblemente durante la fase de construcción del nido y forman dos grupos: aquellos que no pueden sobrevivir largo tiempo en el nido por lo que están temporalmente (algunos saprófagos y depredadores) y

aquellos que prefieren otros nichos y que aparecen en el nido ocasionalmente, en el cual pueden sobrevivir y reproducirse.

Además la representación de cada grupo puede estar sujeta a cambios en meses individuales, así como verse influenciado por el ciclo de vida del hospedador. Con respecto a los taxones que componen cada grupo trófico, y en especial a los ácaros edáficos, las diferencias cualitativas entre unos nidos y otros se deben presumiblemente a la riqueza en los alrededores de los nidos.

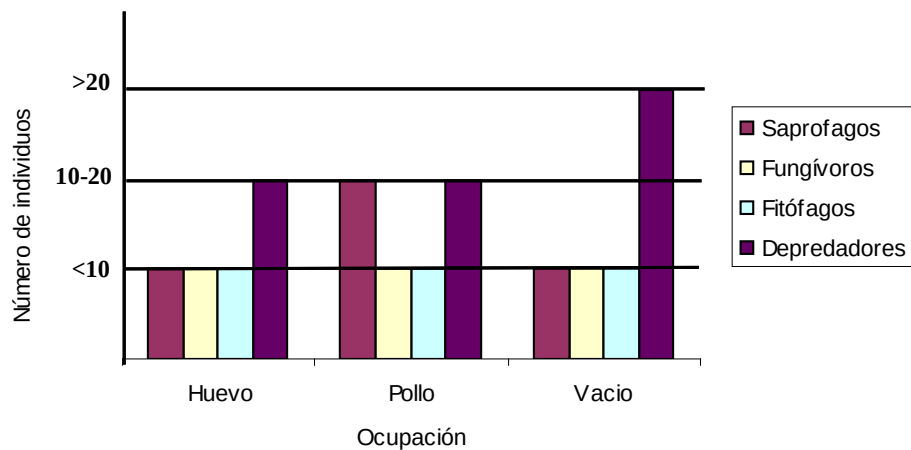
En lo que respecta a los dípteros (gráfica 90), el grupo de los saprófagos sigue siendo, al igual que en los ácaros, el más abundante en las tres etapas de ocupación, aunque en este caso los valores fluctúan y alcanzan el valor más alto en la fase de abandono del nido. El resto de grupos tróficos no superan valores de más de 50 individuos, lo que indica que en los nidos no encuentran las condiciones favorables para su desarrollo.



Gráfica 90. Número de dípteros de cada gremio trófico representados en clases de abundancia.

En el caso de los coleópteros (gráfica 91), los depredadores son los más abundantes, y sólo en la fase de ocupación por pollos se igualan al de coleópteros saprófagos.

Ambos grupos suelen encontrar condiciones favorables para su desarrollo, al contrario que los coleópteros fungívoros y fitófagos que no tienen relación directa con el nido.



Gráfica 91. Número de coleópteros perteneciente a cada gremio trófico, valores representados en clases de abundancia.

## CONCLUSIONES

## De carácter faunístico:

1. Se han contabilizado un total de 323.533 artrópodos, con cifras comprendidas, por término medio, de  $17.032 \pm 3.531$  individuos.

2. Por grupos, el más abundante ha sido el de los ácaros con 271.153 individuos, seguido de los dípteros (13.871 individuos), coleópteros (619 individuos) y arañas con 120 individuos.

3. Teniendo en cuenta la dificultad para determinar los taxones encontrados, un total de 87, en algunos de ellos sólo se ha llegado a niveles superiores: 61 se han determinado hasta nivel de familia, 23 hasta género o especie, 2 taxones sólo han podido serlo a nivel de orden, 1 a nivel de subclase y 1 taxón a nivel de clase.

4. El número de individuos así como los taxones estudiados se distribuyen en las tres colonias estudiadas de la siguiente manera:

Colonia de Cíes 1: 153.838 individuos. 57 taxones, nueve exclusivos.

Colonia de Cíes 2: 42.631 individuos. 53 taxones, siete exclusivos.

Colonia de Ons: 127.064 individuos. 61 taxones, catorce exclusivos.

Colonias de Cíes 1 y Cíes 2: ocho taxones comunes a nivel de familia.

Colonias de Cíes 1 y Ons: nueve taxones comunes.

Colonias de Cíes 2 y Ons: nueve taxones comunes a nivel de familia.

En Cíes 1, Cíes 2 y Ons: 28 taxones comunes.

## De carácter ecológico:

1. Los valores de diversidad calculados para el total de nidos, nos indican que los individuos no se reparten homogéneamente.

- Los nidos ocupados por adultos y pollos (colonia de Cíes 1) presentan en comparación con los nidos desocupados (Cíes 2) valores de riqueza y abundancia superiores, pero

una diversidad más baja, lo que indica que unas pocas familias albergan a la mayoría de individuos.

- En los nidos abandonados (colonias de Cíes 2 y Ons), es en Ons donde se registran los valores más altos de riqueza y abundancia, aunque en este caso el índice de diversidad es similar en ambas colonias.

2. Los resultados del análisis multivariante indican que una vez que las aves han abandonado los nidos, la composición y abundancia de las poblaciones de artrópodos son similares en ambos puntos geográficos (Cíes 2 y Ons), y las mayores diferencias se dan en relación a la dinámica de las poblaciones (Cíes 1 y Cíes 2).

3. En relación con la estructura trófica de la comunidad, los grupos que encontramos en los nidos de cormorán son fundamentalmente edáficos, y a excepción de los ectoparásitos (pulgas, malófagos y garrapatas), el resto de los grupos prefieren nidos con gran cantidad de materia orgánica y de humedad.

4. El grupo más numeroso independientemente del estado de ocupación del nido, son los artrópodos saprófagos, seguidos de los ectoparásitos cuando el nido está ocupado por huevos y los depredadores y parasitoides, cuando el nido ha sido abandonado. Los fungívoros, fitófagos y coprófagos son grupos minoritarios.

5. Del resto de grupos algunos utilizan los nidos como refugio diurno/nocturno o para estivar/invernar, otros se introducen accidentalmente, bien con el material de construcción del nido o transportados por otros animales, de ahí su escasa presencia en la colonia. Una gran proporción de especies de artrópodos son ocasionales apareciendo en uno, dos o tres nidos; en el caso de los grupos parásitos, son traídos al nido secundariamente.

6. Según los datos obtenidos podemos concluir que ciertos ácaros (Uropodidae, Parasitidae), algunos dípteros (Milichiidae) y algunos coleópteros (Staphylinidae e Histeridae) son los únicos que encuentran las condiciones adecuadas en los nidos para desarrollar su ciclo biológico completo.

7. La representación de cada grupo puede estar sujeta a cambios en meses individuales y las diferencias cualitativas entre unos nidos y otros se deben a la riqueza en los alrededores de los nidos.

## BIBLIOGRAFIA

- ACEDO, D.C.S. & VERICARD, D.J., 1973. Ectoparásitos de mamíferos y aves montaraces del Alto Aragón. *Rev. Iber. Parasit.*, 33(1): 29-38.
- ACON REMACHA, M., 1980. Contribución al conocimiento de los Psocópteros de España Peninsular. *Graellsia*, 34: 147-170.
- ALONSO ZARAZAGA, M.A., 1979-80. Clave preliminar de las familias de coleópteros ibéricos. *Graellsia*, 35-36: 3-62.
- ALLUE, A.J.L., 1966. *Subregiones fitoclimáticas de España*. I.F.I.E. Ed. Minist. Agricultura. Madrid.
- AUBER, L., 1976a. Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Suisse. En: *Atlas D'Entomologie*, vol. I. Société Nouvelle des Editions Boubée. París. 261 pp.
- AUBER, L., 1976b. Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Suisse. En: *Atlas D'Entomologie*, vol. II. Société Nouvelle des Editions Boubée. París. 272 pp.
- BALLARD, J.W.O., OLSEN, G.J., FAITH, D.P., ODGERS, W.A., ROWELL, D.M. & ATKINSON, P.W., 1992. Evidence from 12S ribosomal RNA sequences that Onychophorans are modified Arthropods. *Science*, 258: 1345-1348.
- BARRIENTOS, J.A., 1988. *Bases para un curso práctico de Entomología*. Asoc. Esp. de Entomología. Barcelona. 754pp.
- BARRIENTOS, J.A. & FERRANDEZ, M.A., 1985. Las familias de arañas de la Península Ibérica (Arachnida, Araneae). Claves para la identificación de la fauna española, 11. Cátedra de Entomología. Universidad Complutense de Madrid. 44 pp.
- BEAUCOURNU, J.C., 1974. Contribution a l'etude des Puces (Siphonáptera) du Nord-Ouest de l'Espagne. Description de quatre nouvelles sous-espèces. *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, 10(4): 885-901.
- BEGON, M., HARPER, J. C., TOWNSEND, C. R., 1995. *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Omega. Barcelona. 886 pp.
- BERGSTROM, J., 1978. Morphology of fossil arthropods as a guide to phylogenetic relationships. En: *Arthropod phylogeny*. Gupta, A.P. (Ed). Van Nostrand Reinhold Com. New York.
- BERLAND, L., 1976. Atlas des Hyménoptères de France, Belgique, Suisse. En: *Atlas D'Entomologie*, vol. I. Société Nouvelle des Éditions Boubée. París. 157 pp.
- BESANCENOT, J.P., 1974. *Avant projet de rechmhe sur la climatologie touristique comparée*. Dijon. Texteronéo 78.
- BLASCO ZUMETA, J., 1995. La entomofauna de las madrigueras de conejo de monte: fenología y uso del habitat. *Bol. SEA*, 9: 12-13.
- CALMAN, W.T., 1909. "Crustácea", *A treatise on Zoology, VII Appendiculata*, 3 fasc. Lankester E. R. (Ed.). Adam and Carles Black. London. 346 pp.
- CARBALLEIRA, A., DEVESA, C, RETUERTO, R., SANTILLAN, E. & UCIEDA, F., 1983. *Bioclimatología de Galicia*. Fundación Pedro Barrié de la Maza Conde de Fenosa. 391 pp.
- CARRIÓ, J., GALLEGO, M. & GÓMEZ, M.S., 1997. Estudio de los ectoparásitos de micromamíferos del Delta del Llobregat (Barcelona). *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, 21(3-4): 237-249.
- CHRISTIANSEN, K.A., 1990. Insecta: Collembola. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 964-995.
- CHOE, J.C. & KIM, K.C., 1987a. Ectoparasites of the Pelagic Cormorant, *Phalacrocorax pelagicus*, from the Pribilof Islands, Alaska. *J. Med. Entomol.*, 24: 592-594.
- CHOE, J.C. & KIM, K.C., 1987b. Community structure of arthropod ectoparasites on Alaskan seabirds. *Can. J. Zool.*, 65 (12): 2998-3005.
- CHOE, J.C. & KIM, K.C., 1988. Microhabitat preference and coexistence of ectoparasitic arthropodson Alaskan seabirds. *Can.J. Zool.*, 66 (4): 987-997.
- CLAYTON, D.H. & TOMPKINS, D.M., 1995. Comparative effects of mites and lice on the reproductive success of rock doves (*Columbia livia*). *Parasitology*, 110: 195-206.
- DANCHIN, E., 1991. The incidence of the tick parasite *Ixodes uriae* in Kittiwake *Rissa tridactyla* colonies in relation to the age of the colony, and a mechanism of infecting new colonies. *Ibis* 134: 134-141.
- DAVIES, R. G., 1991. *Introducción a la Entomología*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 449 pp.
- DEMANGE, J.M., 1981. *Les Mille-Pattes, Myriapodes*. Ed. Boubée, París. 284 pp.
- DINDAL, D.A. (Ed.), 1990. *Soil Biology Guide*. A Wiley-Interscience Publication. New York. 1349 pp.
- DOHLE, W., 1980. Sin die Myriapoden einen monophyletischen Gruppe? Ein Diskussion der Verwandtschaftsbeziehung del Antennaten. *Abh. Naturwiss. Vereins Hamburg*, 23: 45-104.
- DOHLE, W., 1988. Myriapoda and the ancestry of insects. Charles H. Brooks Memorial Lecture, The Manchester Polytecnic, Manchester, UK.
- DOHLE, W., 1998. Myriapod-insect relationships as opposed to an insect-crustacen sister group relationship. En: *Arthropod Relationships*, Fortey, R.A. & Thomas, R.H. (Eds.). The Systematics Association, vol. 55. Chapman y Hall, New York. 383 pp.
- DONDALE, C.D., 1990. Litter Araneae (Araneida). En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 477-502.
- DYBAS, H.S., 1990. Insecta: Coleóptera, Ptiliidae. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 1093-1113.
- EMERSON, M.J. & SCHRAM, F.R., 1990. The origin of Crustacean Biramous Appendages and the Evolution of Arthropoda. *Science*, 250: 667-669.
- EKSCHMITT, K., WEBER, M., & WOLTERS, V., 1997. Spiders, Carabids, and Staphylinids: The Ecological Potential of Predatory Macroarthropods. En: *Fauna in Soil Ecosystems. Recycling Processes, Nutrient Fluxes, and Agricultural Production*. Benckiser, G. (Ed.). Marcel Dekker, Inc., New York, pp.: 307-362.
- EVANS, 1951. Some notes on the classification of leafhoppers (Jassoidea, Homoptera) with special reference to the Nearctic fauna. *Comment bid. Soc. sci. Fenn.*, 12(3): 1-2.
- FERNANDEZ, L., 1994. Claves para la identificación de los formicidos de la Península Ibérica, 1. *Bol. SEA* 8: 15-18.
- FUENTE, J.A. De la., 1994. *Zoología de Artrópodos*. Ed. Interamericana McGraw-Hill, Madrid. 805 pp.
- GALLEGO, M., GÓMEZ, M.S., PORTÚS, M. & GALLEGO, J., 1992. Estudio ectoparasitológico (Acarina, Insecta) de los insectívoros en Cataluña. *Bol. Soc.port. Ent.*, 1.
- GARDINI, G., 1982. Raccolta, Conservazione, Allevamento e Studio degli Pseudoscorpioni. L. *Informatore del Giovane Entomologo, Supl. Boll. Soc. ent. ital.*, n 101: 13-16.
- GAYUBO, S.F., 1984. *Introducción al estudio de los himenópteros*. Serie: Claves para la identificación de la

- fauna española, n. 22. Publ. Universidad de Salamanca. Salamanca. 29 pp.
- GILBERT, F., 1998. Functional, evolutionary and ecological aspects of feeding-related mouthpart specializations in parasitoid flies. *Biol. J. Linn. Soc.*, 63: 495-535.
- GISIN (1960). *Collembolenfauna Europas*. Geneva, 312 pp.
- GONZÁLEZ, I., FERNÁNDEZ, R., & SALVADORES, R., 1995. *Guía de Espacios Naturales de Galicia*. Galaxia. Santiago de Compostela. 250 pp.
- GRASOF, M., 1978. A model of the evolution of the main Chelicerata groups. *Sum. Zool. Soc. London*, 42: 273-284.
- GUPTA, A.P. (Ed.), 1979. *Arthropod phylogeny*. Van Nostrand Reinhold Com. New York.
- HAMMEN, L., VAN DER, 1977. A new classification of Chelicerata. *Zool. Med.*, 51(20): 307-319.
- HOFFMAN, R.L., 1991. Diplopoda. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 835-859.
- HÓLLDOBLER, B. & WILSON, E.O., 1990. *The Ants*. The Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, Massachusetts. 732 pp.
- JERAM, A.J., SELDEN, P.A. & EDWARDS, D., 1990. Land animals in the Silurian: Arachnids and Myriapods from Shropshire, England. *Science*, 250: 658-661.
- JORDANA, R., ARBEA, J.I., SIMÓN, C. & LUCIÁNEZ, M.J., 1997. *Collembola, Poduromorpha*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 8. Ramos, M.A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 807 pp.
- JUDEZ, L., 1989. *Técnicas de análisis de datos multidimensionales*. Bases teóricas y aplicaciones en agricultura. Secretaría General Técnica. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 301 pp.
- KETHLEY, J., 1990. Acarina: Prostigmata (Actinedida). En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 667-756.
- KRANTZ, G.W., 1990. Acarina: Mesostigmata (Gamasida). En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 583-666.
- KRAUS, O., 1998. Phylogenetic relationships between higher taxa of tracheate arthropods. En: *Arthropod Relationships*. Fortey, R.A. & Thomas, R.H. (Eds.). The Systematics Association, vol. 55. Chapman y Hall. 383 pp.
- KRAUS, O. & KRAUS, M., 1994. Phylogenetic system of the Tracheata (Mandibulata): on "Myriapoda"-Insecta interrelationships, phylogenetic age and primary ecological niches. *Abh. Naturwiss. Vereins Hamburg*, N.F., 34: 5-31.
- KRISTOFIK, J. & MASAM, P., 1996. Population structure changes of *Dermanyssus hirundinis* and *Ornithonyssus sylvarum* (Acarina, Mesostigmata) in the penduline tit (*Remiz pendulinus*) nests during the breeding period. *Biología Bratislava*, 51(5): 519-529.
- KRISTOFIK, J., MASAM, P., & SUSTEK, Z., 1996. Ectoparasites of bee-eater (*Merops apiaster*) and arthropods in its nests. *Biología Bratislava*, 51 (5): 557-570.
- KRISTOFIK, J., SUSTEK, Z., & GAJDOS, P., 1995. Arthropods in the penduline tit (*Remiz pendulinus*) nest: occurrence and abundance in different breeding phases. *Biología Bratislava*, 50(5): 487-493.
- KRISTOFIK, J., MASAM, P., SUSTEK, Z., & GAJDOS, P., 1993. Arthropods in the nests of penduline tit (*Remiz pendulinus*). *Biología Bratislava*, 48(5): 493-505.
- KULÍŠ, Z., MILUTINOVI, M., PAVLOVI, I., BOBI, B. & ALEKSI, N., 1995. Investigation of Ixodid and Argasid ticks on some mammals and birds in the extended area of Belgrade. *Acta Veterinaria*, 45(5-6): 323-330.
- LARINK, O., 1997. Springtails and Mites: Important Knots in the Food Web of Soils. En: Benckiser, G. (Ed.): *Fauna in Soil Ecosystems. Recycling Processes, Nutrient Fluxes, and Agricultural Production*. Marcel Dekker, Inc. pp: 225-264.
- LATREILLE, P.A., 1806. *Genera crustaceorum et insectorum*, vol. 1. Amand Koenig, París. 302 pp.
- MAGURRAN, A.E., 1989. *Diversidad ecológica y su medición*, Ed. Vedra. 200 pp.
- MANTÓN, S.M., 1977. *The Arthropoda, habits, functional morphology and evolution*. Clarendon Press. Oxford. 527 pp.
- MARGALEF, R., 1980. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.
- MARTIN MATEO, M.P., 1988. Malófagos parásitos de aves. *Scolopaceps ambiguus* (Burmeister, 1838) género y especie nuevos para la fauna ibérica (Phloptoridae, Mallophaga). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, vol. 12: 153-163.
- MARTIN MATEO, M.P., 1994. *Manual de Recolección y Preparación de Ectoparásitos (Malófagos, Anopluros, Sifonapteros y Acaros)*. Manuales de museología. Vol. 3. Museo Nacional de Ciencias Naturales Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 140 pp.
- MARTIN MATEO, M.P. & JIMÉNEZ MILLAN, F., 1976. Contribución al conocimiento de los Malófagos existentes en España. *Graellsia* 23: 143-158.
- MARTIN MATEO, M.P. & BLASCO-ZUMETA, J., 1996. Malófagos Parásitos de Aves de un Sabinar de los Monnegros, Zaragoza (Insecta: Mallophaga). *Zapateri Revta. Aragon. Ent.*, 6: 83-91.
- MASAN, P. & KRISTOFIK, J., 1993. Mites and ticks (Acarina: Mesostigmata et Ixodida) from the nests of *Riparia riparia* L. in South Slovakia. *Biología Bratislava*, 48(2): 155-162.
- MASAN, P. & KRISTOFIK, J., 1995. Mesostigmatid mites (Acarina: Mesostigmata) in the nests of penduline tit (*Remiz pendulinus*). *Biología Bratislava*, 50(5): 481-485.
- MASAN, P., KALÚZ, S. & BABJAKOVÁ, A., 1994. Mites (Acarina) from the winter nest of the common mole (*Talpa europaea* L.) in South Slovakia. *Biología Bratislava*, 49(5): 667-673.
- MATILE, L., 1995. Les Dipteres D'Europe Occidentale. En: *Atlas D'Entomologie*, vol. II. Société Nouvelle des Éditions Boubée. París. 381 pp.
- McDANIEL B., 1979. *How to know the Mites and Ticks*. The Pictured Key Nature Series. Brown Company Publishers. 335 pp.
- MERILÄ, J. & ALLANDER, K., 1995. Do Great Tits (*Parus major*) Prefer Ectoparasite-free Roost Sites? An Experiment. *Ethology*, 99: 53-60.
- MERINO, S. & POTTI, J., 1995. Mites and blowflies decrease growth and survival in nestling pied flycatchers. *Oikos*, 73: 95-103.
- MERINO, S. & POTTI, J., 1996. Weather dependent effects of nest ectoparasites on their birds hosts. *Ecography*, 19: 107-113.
- MUCHMORE, W., 1990a. Terrestrial Isopoda. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 805-817.
- MUCHMORE, W., 1990b. Pseudoscorpionida. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York pp.: 503-527.
- MOCKFORD, E.L. *Bionomics of Litter and Soil Inhabiting Psocoptera*. Unpublished manuscript.

- MOORE, R.C. & McCORMICK, L., 1969. General features of Crustacea. En: *Treatise on invertebrate paleontology*. R. *Arthropoda*. vol. 4. Moore, R.C. (Ed). Lawrence, Kans, Geological Society of America and Univ. of Kansas. pp: 57-120.
- NERI, A., 1990. Insecta: Psocoptera. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication, New York, pp.: 1033-1052.
- NEWTOM, A.F., 1990. Insecta: Coleóptera, Staphylinidae. En: *Soil Biology Guide*, Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 1137-1174.
- NIETO NAFRIA, J.M. & MIER DURANTE, M. P., 1985. *Tratado de Entomología*. Ed. Omega. 599 pp.
- NORTON, R.A., 1990. Acarina: Oribatida. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, DA. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 779-804.
- OLDROYD, H., 1970. Diptera. I. Introduction and key to families. *Handbooks for the identification of British Insects*, Vol. IX, Part. I, 104 pp.
- OTERO PEREZ, J.L. & MOURIÑO LOURIDO, X., 1994. *Illas Cies. Guía do Parque Natural*. Datos 6, Serie Rutas; Concellería de Patrimonio Histórico e Medio Ambiente, Concello de Vigo. 104 pp.
- OUTERELO R. & GAMARRA, P., 1985. *Las Familias y Géneros de los estafilínidos de la Península Ibérica. Claves para la identificación de la Fauna Española*. Cátedra de Entomología. Universidad Complutense. Madrid. n 10. 139 pp.
- PAULIAN, R., 1990. Atlas des Larves D'Insectes de France. En: *Atlas D'Entomologie*. Société Nouvelle des Editions Boubée. París. 222 pp.
- PEREZ-IÑIGO, C., 1993. Acari, Oribatei, Poronota. En: *Fauna Ibérica* vol. 3. Ramos, M.A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 320 pp.
- PEREZ-IÑIGO, C., 1997.: Acari, Oribatei, Gymnionota I. En: *Fauna Ibérica*, vol. 9. Ramos, M.A. et al (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 374 pp.
- PESARINI, C., 1977. Tabelle per la determinazione dei generi di curculionidi italiani. *L'Informatore del Giovane Entomologo, Supl. Boll. Soc. ento. Ital.* n 1-3: 1-8.
- PETRUNKOVITCH, A., 1954. Arachnida. En: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part p Arthropoda 2*. Moore, C. Univ. Kansas Press and geol Soc. America. Lawrence, Kansas.
- PHILIPS, J.R., 1990. Acarina: Astigmata (Acaridida). En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 757-778.
- RÉKÁSI, J., RÓZSA, L. & KISS, B.J., 1997. Patterns in the distribution of avian lice (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera). *J. Avian Biol.*, 28: 150-156.
- RENDEL, W.B. & VERBEEK, A.M., 1996. Are avian ectoparasites more numerous in nest boxes with old nest material?. *Can. J. Zool.* 74:1819-1825.
- RICHARDS O.W. & DAVIES, R.G., 1984a. *Tratado de Entomología Imms. Estructura, fisiología y Desarrollo*. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 438 pp.
- RICHARDS O.W. & DAVIES, R.G., 1984b. *Tratado de Entomología Imms. Clasificación y Biología*. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 998 PP.
- ROBINSON, R.A., 1990. Earliest-known uniramious arthropod. *Nature*, 343:163-164.
- RÓZSA, L., 1996. Wing-feather mite (Acari: Prostophylloidae) abundance correlates with body mass of passerine hosts: a comparative study. *Can.J. Zool.*, 75: 1535-1539.
- RÓZSA, L., RÉKÁSI, J. & REICZIGEL, J., 1996. Relationship of coloniality to the population ecology of avian lice (Insecta: Phthiraptera). *J. Amim. Ecol.*, 65: 242-248.
- SEGUY, E., 1944. Insectes ectoparasites. (Mallophaga, Anoplura, Siphonaptera). *Faune de France*, 43: 23-407.
- SEGUY, E., 1950. La biologie des Diptères. *Encycl Ent.*, (A), 26: 1-609.
- SNODGRASS, R.E., 1938. Evolution of the Annelida, Onychophora and Arthropoda. *Smith. Misc. Coll.*, 97:1-57.
- STORMER, L., 1977. Arthropod Invasion of Land During Late Silurian and Devonian Times. *Science*, 197:1362-1364.
- SUBIAS L.S. & TORRIJOS, J.F., 1982. *Géneros de Oribátidos Superiores Poronoticos (Acaros). Claves para la identificación de la Fauna Española*. Cátedra de Entomología. Universidad Complutense. Madrid. n 2. 24 pp.
- TENDEIRO, J. & MENDES, L.F., 1994. Études sur les Colpocephalum (Mallophaga, Menoponidae), parasites des Falconiformes. III- Quelques observations sur le "groupe polybori" Price & Beer, avec description de trois espèces nouvelles. *García de Orta, Ser. Zool., Lisboa*, 20(1-2): 137-140.
- TOMPKINS, D.M., JONES, T. & CLAYTON, D.H., 1996. Effect of vertically transmitted ectoparasites on the reproductive success of Swifts (*Apus apus*). *Functional Ecol.* 10: 733-740.
- UNWIN, D.M., 1981. A Key to the Families of British Diptera. *Field Studies*, 5:513-553.
- UNWIN, D.M., 1984. A Key to the Families of British Coleoptera (and Strepsiptera). *Field Studies*, 6:149-197.
- VEIGA, C.M. & MARTIN PIERA, F., 1988. *Las Familias, Tribus y Géneros de los Scarabaeoidea (Col) Ibero-baleares. Claves para la identificación de la Fauna Española*. Cátedra de Entomología. Universidad Complutense. Madrid. n 26. 88 pp.
- VELANDO, A., 1997- *Ecología y Comportamiento del Cormorán moñudo (Phalacrocorax aristotelis L) en las Islas Cíes y Ons*. Tesis doctoral. Universidad de Vigo. Vigo
- VERÓN, G., 1997. *Organización y Clasificación del Reino Animal*. Acento Editorial. 93 pp.
- VIDAL, E., 1995. *Estudio preliminar de la fauna de artrópodos asociada a los nidos de alcaudones (Lanius collurio, Lanius excubitor y Lanius senator) (Laniidae, Passeriformes, Aves)*. Tesis de Licenciatura. Universidad de León. 158 pp.
- VILLIERS, A., 1977. *Atlas des Hémiptères de France*. Ed. Boubée. París. 301 pp.
- WHEELER, G.C. & WHEELER, J., 1990. Insecta: Hymenoptera Formicidae. En: *Soil Biology Guide*. Dindal, D.A. (Ed). Wiley-Interscience Publication. New York, pp.: 1277-1294.
- WILLMER, P., 1985. Bees, Ants and Wasps. A Key to Genera of the British Aculeates. *Field Studies*, 1:1-28.
- WOLTERS, V. & EKSCHMITT, K., 1997. Gastropods, Isopods, Diplopods, and Chilopods: Neglected Groups of the Decomposer Food Web. En: *Fauna in Soil Ecosystems. Recycling Processes, Nutrient Fluxes, and Agricultural Production*. Benckiser, G. (Ed.). Marcel Dekker, Inc. pp.: 265-306.



# ANEXOS

Anexo I. Número de individuos de cada una de las familias presente en los nidos estudiados. Número total de individuos por nido y localidad, y porcentaje de cada una de las tres colonias con respecto al número total de individuos.

|                |   | F. ARGASIDAE | F. UROPODIDAE | F. PARASITIDAE | F. ACARIDAE | F. ANOETIDAE | F. CHEYLETIDAE | F. BDELLIDAE | F. EUPODIDAE |
|----------------|---|--------------|---------------|----------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Colonia        |   |              |               |                |             |              |                |              |              |
| Portelo1       | V | 5            | 15771         | 33             | 1           | 0            | 1              | 0            | 0            |
| Portelo2       | P | 203          | 6978          | 267            | 0           | 0            | 0              | 0            | 0            |
| Portelo3       | P | 109          | 13050         | 28             | 0           | 0            | 0              | 0            | 0            |
| Portelo4       | P | 92           | 29720         | 945            | 3           | 0            | 0              | 1            | 0            |
| Portelo5       | H | 76           | 26432         | 382            | 0           | 0            | 0              | 0            | 0            |
| Portelo6       | H | 8            | 2898          | 347            | 0           | 0            | 0              | 0            | 0            |
| Estreiperal    | H | 687          | 52484         | 1315           | 7           | 0            | 0              | 0            | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>1180</b>  | <b>147333</b> | <b>3317</b>    | <b>11</b>   | <b>0</b>     | <b>1</b>       | <b>1</b>     | <b>0</b>     |
| <b>%</b>       |   | 0.767040653  | 95.77152589   | 2.156164277    | 0.007150379 | 0            | 0.000650034    | 0.000650034  | 0            |
|                |   |              |               |                |             |              |                |              |              |
|                |   | F. ARGASIDAE | F. UROPODIDAE | F. PARASITIDAE | F. ACARIDAE | F. ANOETIDAE | F. CHEYLETIDAE | F. BDELLIDAE | F. EUPODIDAE |
| Colonia        |   |              |               |                |             |              |                |              |              |
| Estreiperal1   | V | 46           | 11357         | 41             | 323         | 253          | 41             | 0            | 0            |
| Estreiperal2   | V | 15           | 209           | 504            | 182         | 368          | 0              | 0            | 0            |
| Estreiperal3   | V | 99           | 1122          | 73             | 6           | 43           | 0              | 0            | 0            |
| Estreiperal4   | V | 7            | 1801          | 3334           | 622         | 298          | 3              | 3            | 0            |
| Estreiperal5   | V | 29           | 4039          | 2169           | 191         | 194          | 0              | 0            | 0            |
| Estreiperal6   | V | 0            | 1408          | 1302           | 724         | 802          | 6              | 0            | 17           |
| <b>totales</b> |   | <b>195</b>   | <b>19935</b>  | <b>7421</b>    | <b>2047</b> | <b>1958</b>  | <b>50</b>      | <b>3</b>     | <b>17</b>    |
| <b>%</b>       |   | 0.458281102  | 46.7626171    | 17.40834847    | 4.801665641 | 4.592334599  | 0.116394064    | 0.007764296  | 0.039478277  |
|                |   |              |               |                |             |              |                |              |              |
|                |   | F. ARGASIDAE | F. UROPODIDAE | F. PARASITIDAE | F. ACARIDAE | F. ANOETIDAE | F. CHEYLETIDAE | F. BDELLIDAE | F. EUPODIDAE |
| Colonia        |   |              |               |                |             |              |                |              |              |
| Gaiteiro1      | V | 201          | 138           | 71             | 26          | 83           | 0              | 0            | 0            |
| Gaiteiro2      | V | 63           | 5472          | 248            | 21          | 1660         | 55             | 0            | 0            |
| Gaiteiro3      | V | 15           | 12529         | 1287           | 140         | 5747         | 0              | 0            | 0            |
| Gaiteiro4      | V | 181          | 31769         | 7017           | 81          | 27           | 9              | 0            | 0            |
| Gaiteiro5      | V | 0            | 3029          | 2768           | 142         | 17793        | 0              | 7            | 0            |
| Gaiteiro6      | V | 50           | 1808          | 2720           | 540         | 273          | 0              | 17           | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>510</b>   | <b>54745</b>  | <b>14110</b>   | <b>949</b>  | <b>25583</b> | <b>64</b>      | <b>24</b>    | <b>0</b>     |
| <b>%</b>       |   | 0.401435737  | 43.08429826   | 11.10488292    | 0.746742246 | 20.13357466  | 0.050077156    | 0.018935351  | 0            |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. PACHYGNATHIDAE | F. ERYTHRAEIDAE | F. JOHNSTONIDAE | F. GALUMNIDAE | F. ORIBATELLIDAE | F. XYLOBATIDAE |
|----------------|---|-------------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|
| Colonia        |   |                   |                 |                 |               |                  |                |
| Portelo1       | V | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Portelo2       | P | 0                 | 0               | 0               | 3             | 0                | 0              |
| Portelo3       | P | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Portelo4       | P | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Portelo5       | H | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Portelo6       | H | 0                 | 1               | 0               | 1             | 0                | 0              |
| Estreiperal    | H | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>          | <b>1</b>        | <b>0</b>        | <b>4</b>      | <b>0</b>         | <b>0</b>       |
| %              |   | 0                 | 0.000650034     | 0               | 0.002600138   | 0                | 0              |
|                |   |                   |                 |                 |               |                  |                |
|                |   | F. PACHYGNATHIDAE | F. ERYTHRAEIDAE | F. JOHNSTONIDAE | F. GALUMNIDAE | F. ORIBATELLIDAE | F. XYLOBATIDAE |
| Colonia        |   |                   |                 |                 |               |                  |                |
| Estreiperal1   | V | 174               | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Estreiperal2   | V | 317               | 2               | 0               | 3             | 0                | 0              |
| Estreiperal3   | V | 19                | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Estreiperal4   | V | 1318              | 3               | 0               | 0             | 0                | 7              |
| Estreiperal5   | V | 421               | 0               | 0               | 4             | 0                | 0              |
| Estreiperal6   | V | 314               | 0               | 6               | 0             | 0                | 22             |
| <b>totales</b> |   | <b>2562</b>       | <b>5</b>        | <b>6</b>        | <b>7</b>      | <b>0</b>         | <b>29</b>      |
| %              |   | 6.010151289       | 0.011728543     | 0.013159426     | 0.016349589   | 0                | 0.068166294    |
|                |   |                   |                 |                 |               |                  |                |
|                |   | F. PACHYGNATHIDAE | F. ERYTHRAEIDAE | F. JOHNSTONIDAE | F. GALUMNIDAE | F. ORIBATELLIDAE | F. XYLOBATIDAE |
| Colonia        |   |                   |                 |                 |               |                  |                |
| Gaiteiro1      | V | 18                | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Gaiteiro2      | V | 193               | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Gaiteiro3      | V | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Gaiteiro4      | V | 2402              | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Gaiteiro5      | V | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0                | 0              |
| Gaiteiro6      | V | 11                | 0               | 11              | 22            | 22               | 0              |
| <b>totales</b> |   | <b>2624</b>       | <b>0</b>        | <b>11</b>       | <b>22</b>     | <b>22</b>        | <b>0</b>       |
| %              |   | 2.065259688       | 0               | 0.00873576      | 0.017510871   | 0.017471521      | 0              |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. ORIBATULIDAE | F. HAPLOZEDIDAE | F. CYMBAEREMAEIDAE | F. DAMAEIDAE | F. BELBIDAE | F. EREMAEIDAE | F. ZETORCHESTIDAE |
|----------------|---|-----------------|-----------------|--------------------|--------------|-------------|---------------|-------------------|
| Colonia        |   |                 |                 |                    |              |             |               |                   |
| Portelo1       | V | 0               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| Portelo2       | P | 0               | 0               | 0                  | 1            | 0           | 0             | 0                 |
| Portelo3       | P | 0               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 3             | 0                 |
| Portelo4       | P | 3               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 1             | 0                 |
| Portelo5       | H | 0               | 3               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| Portelo6       | H | 2               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 1             | 0                 |
| Estreiperal    | H | 0               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| <b>totales</b> |   | <b>5</b>        | <b>3</b>        | <b>0</b>           | <b>1</b>     | <b>0</b>    | <b>5</b>      | <b>0</b>          |
| %              |   | 0.003250172     | 0.001950103     | 0                  | 0.000650034  | 0           | 0.003250172   | 0                 |
|                |   |                 |                 |                    |              |             |               |                   |
|                |   | F. ORIBATULIDAE | F. HAPLOZEDIDAE | F. CYMBAEREMAEIDAE | F. DAMAEIDAE | F. BELBIDAE | F. EREMAEIDAE | F. ZETORCHESTIDAE |
| Colonia        |   |                 |                 |                    |              |             |               |                   |
| Estreiperal1   | V | 0               | 8               | 3                  | 0            | 0           | 14            | 0                 |
| Estreiperal2   | V | 8               | 39              | 2                  | 0            | 0           | 5             | 0                 |
| Estreiperal3   | V | 0               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| Estreiperal4   | V | 7               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 23            | 0                 |
| Estreiperal5   | V | 0               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 14            | 0                 |
| Estreiperal6   | V | 6               | 6               | 0                  | 0            | 0           | 180           | 0                 |
| <b>totales</b> |   | <b>21</b>       | <b>53</b>       | <b>4</b>           | <b>0</b>     | <b>0</b>    | <b>236</b>    | <b>0</b>          |
| %              |   | 0.048579626     | 0.123736132     | 0.010297661        | 0            | 0           | 0.552836619   | 0                 |
|                |   |                 |                 |                    |              |             |               |                   |
|                |   | F. ORIBATULIDAE | F. HAPLOZEDIDAE | F. CYMBAEREMAEIDAE | F. DAMAEIDAE | F. BELBIDAE | F. EREMAEIDAE | F. ZETORCHESTIDAE |
| Colonia        |   |                 |                 |                    |              |             |               |                   |
| Gaiteiro1      | V | 81              | 0               | 0                  | 0            | 0           | 2             | 0                 |
| Gaiteiro2      | V | 38              | 8               | 0                  | 0            | 0           | 773           | 8                 |
| Gaiteiro3      | V | 34              | 0               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| Gaiteiro4      | V | 9               | 0               | 0                  | 0            | 0           | 0             | 0                 |
| Gaiteiro5      | V | 104             | 0               | 7                  | 0            | 0           | 1156          | 0                 |
| Gaiteiro6      | V | 261             | 50              | 33                 | 45           | 11          | 595           | 6                 |
| <b>totales</b> |   | <b>527</b>      | <b>58</b>       | <b>41</b>          | <b>45</b>    | <b>11</b>   | <b>2527</b>   | <b>14</b>         |
| %              |   | 0.41508556      | 0.046008338     | 0.032078342        | 0.035415245  | 0.008751501 | 1.988487307   | 0.010986596       |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. XENILLIDAE | F. CARABODIDAE | F. OPPIIDAE | F. EPILOHMANNIIDAE | F. CLUBIONIDAE | F. LINYPHIIDAE | F. AGELENIDAE | F. OONOPIDAE |
|----------------|---|---------------|----------------|-------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|
| Colonia        |   |               |                |             |                    |                |                |               |              |
| Portelo1       | V | 0             | 1              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Portelo2       | P | 0             | 0              | 2           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Portelo3       | P | 0             | 15             | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Portelo4       | P | 0             | 5              | 1           | 0                  | 0              | 4              | 0             | 0            |
| Portelo5       | H | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Portelo6       | H | 0             | 1              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Estreiperal    | H | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>      | <b>22</b>      | <b>3</b>    | <b>0</b>           | <b>0</b>       | <b>4</b>       | <b>0</b>      | <b>0</b>     |
| %              |   | 0             | 0.014300758    | 0.001950103 | 0                  | 0              | 0.002600138    | 0             | 0            |
|                |   |               |                |             |                    |                |                |               |              |
|                |   | F. XENILLIDAE | F. CARABODIDAE | F. OPPIIDAE | F. EPILOHMANNIIDAE | F. CLUBIONIDAE | F. LINYPHIIDAE | F. AGELENIDAE | F. OONOPIDAE |
| Colonia        |   |               |                |             |                    |                |                |               |              |
| Estreiperal1   | V | 0             | 11             | 24          | 0                  | 0              | 3              | 0             | 0            |
| Estreiperal2   | V | 0             | 17             | 2           | 0                  | 0              | 3              | 0             | 0            |
| Estreiperal3   | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 11             | 2             | 0            |
| Estreiperal4   | V | 0             | 3              | 0           | 0                  | 0              | 7              | 10            | 0            |
| Estreiperal5   | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 4              | 0             | 0            |
| Estreiperal6   | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 11             | 0             | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>      | <b>31</b>      | <b>26</b>   | <b>0</b>           | <b>0</b>       | <b>39</b>      | <b>12</b>     | <b>0</b>     |
| %              |   | 0             | 0.072740426    | 0.061199539 | 0                  | 0              | 0.090755468    | 0.027585534   | 0            |
|                |   |               |                |             |                    |                |                |               |              |
|                |   | F. XENILLIDAE | F. CARABODIDAE | F. OPPIIDAE | F. EPILOHMANNIIDAE | F. CLUBIONIDAE | F. LINYPHIIDAE | F. AGELENIDAE | F. OONOPIDAE |
| Colonia        |   |               |                |             |                    |                |                |               |              |
| Gaiteiro1      | V | 2             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 2             | 0            |
| Gaiteiro2      | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 8              | 13             | 0             | 0            |
| Gaiteiro3      | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 8              | 0             | 0            |
| Gaiteiro4      | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 9              | 0              | 0             | 0            |
| Gaiteiro5      | V | 0             | 0              | 0           | 0                  | 0              | 0              | 0             | 0            |
| Gaiteiro6      | V | 0             | 0              | 22          | 6                  | 0              | 11             | 0             | 6            |
| <b>totales</b> |   | <b>2</b>      | <b>0</b>       | <b>22</b>   | <b>6</b>           | <b>17</b>      | <b>31</b>      | <b>2</b>      | <b>6</b>     |
| %              |   | 0.00149531    | 0              | 0.017510871 | 0.00437575         | 0.013764725    | 0.02457031     | 0.00149531    | 0.00437575   |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. DYSDERIDAE | F. CHERNETIDAE | F.ONISCIDAE | F. COROPHIIDAE | F. LITHOBIIDAE | F. GEOPHILIDAE | O. Craspedosomatida |
|----------------|---|---------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|
| Colonia        |   |               |                |             |                |                |                |                     |
| Portelo1       | V | 0             | 2              | 0           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Portelo2       | P | 0             | 5              | 0           | 2              | 0              | 0              | 0                   |
| Portelo3       | P | 2             | 0              | 0           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Portelo4       | P | 1             | 2              | 12          | 0              | 0              | 2              | 2                   |
| Portelo5       | H | 0             | 1              | 5           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Portelo6       | H | 0             | 0              | 6           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Estreiperal    | H | 0             | 0              | 1           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| <b>totales</b> |   | <b>3</b>      | <b>10</b>      | <b>24</b>   | <b>2</b>       | <b>0</b>       | <b>2</b>       | <b>2</b>            |
| %              |   | 0.001950103   | 0.006500345    | 0.015600827 | 0.001300069    | 0              | 0.001300069    | 0.001300069         |
|                |   |               |                |             |                |                |                |                     |
|                |   | F. DYSDERIDAE | F. CHERNETIDAE | F.ONISCIDAE | F. COROPHIIDAE | F. LITHOBIIDAE | F. GEOPHILIDAE | O. Craspedosomatida |
| Colonia        |   |               |                |             |                |                |                |                     |
| Estreiperal1   | V | 0             | 52             | 0           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Estreiperal2   | V | 0             | 0              | 5           | 0              | 0              | 5              | 0                   |
| Estreiperal3   | V | 0             | 0              | 0           | 0              | 0              | 2              | 0                   |
| Estreiperal4   | V | 0             | 0              | 20          | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Estreiperal5   | V | 0             | 0              | 11          | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Estreiperal6   | V | 6             | 0              | 6           | 0              | 6              | 0              | 0                   |
| <b>totales</b> |   | <b>6</b>      | <b>52</b>      | <b>41</b>   | <b>0</b>       | <b>6</b>       | <b>7</b>       | <b>0</b>            |
| %              |   | 0.013159426   | 0.120991653    | 0.096807397 | 0              | 0.013159426    | 0.016279218    | 0                   |
|                |   |               |                |             |                |                |                |                     |
|                |   | F. DYSDERIDAE | F. CHERNETIDAE | F.ONISCIDAE | F. COROPHIIDAE | F. LITHOBIIDAE | F. GEOPHILIDAE | O. Craspedosomatida |
| Colonia        |   |               |                |             |                |                |                |                     |
| Gaiteiro1      | V | 0             | 0              | 0           | 0              | 0              | 0              | 2                   |
| Gaiteiro2      | V | 0             | 0              | 0           | 0              | 0              | 4              | 0                   |
| Gaiteiro3      | V | 0             | 0              | 0           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Gaiteiro4      | V | 0             | 0              | 0           | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Gaiteiro5      | V | 0             | 0              | 37          | 0              | 0              | 0              | 0                   |
| Gaiteiro6      | V | 0             | 0              | 106         | 0              | 28             | 0              | 0                   |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>      | <b>0</b>       | <b>143</b>  | <b>0</b>       | <b>28</b>      | <b>4</b>       | <b>2</b>            |
| %              |   | 0             | 0              | 0.112533909 | 0              | 0.021878751    | 0.003305423    | 0.00149531          |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. POLYXENIDAE | F. HYPOGASTRURIDAE | F. ENTOMOBRYIDAE | F. ISOTOMIDAE | O. Psocoptera | F. CICADIDAE | F. PHILOPTERIDAE |
|----------------|---|----------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|
| Colonia        |   |                |                    |                  |               |               |              |                  |
| Portelo1       | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Portelo2       | P | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 1                |
| Portelo3       | P | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 2                |
| Portelo4       | P | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 2                |
| Portelo5       | H | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 2                |
| Portelo6       | H | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Estreiperal    | H | 0              | 10                 | 0                | 0             | 0             | 0            | 1                |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>       | <b>10</b>          | <b>0</b>         | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>     | <b>8</b>         |
| %              |   | 0              | 0.006500345        | 0                | 0             | 0             | 0            | 0.005200276      |
|                |   |                |                    |                  |               |               |              |                  |
|                |   | F. POLYXENIDAE | F. HYPOGASTRURIDAE | F. ENTOMOBRYIDAE | F. ISOTOMIDAE | O. Psocoptera | F. CICADIDAE | F. PHILOPTERIDAE |
| Colonia        |   |                |                    |                  |               |               |              |                  |
| Estreiperal1   | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Estreiperal2   | V | 3              | 27                 | 19               | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Estreiperal3   | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 9             | 0            | 2                |
| Estreiperal4   | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Estreiperal5   | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Estreiperal6   | V | 0              | 1672               | 208              | 0             | 0             | 0            | 0                |
| <b>totales</b> |   | <b>3</b>       | <b>1699</b>        | <b>226</b>       | <b>0</b>      | <b>9</b>      | <b>0</b>     | <b>2</b>         |
| %              |   | 0.007951952    | 3.985710881        | 0.5305993        | 0             | 0.021838548   | 0            | 0.004363018      |
|                |   |                |                    |                  |               |               |              |                  |
|                |   | F. POLYXENIDAE | F. HYPOGASTRURIDAE | F. ENTOMOBRYIDAE | F. ISOTOMIDAE | O. Psocoptera | F. CICADIDAE | F. PHILOPTERIDAE |
| Colonia        |   |                |                    |                  |               |               |              |                  |
| Gaiteiro1      | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 38            | 0            | 0                |
| Gaiteiro2      | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 0             | 0            | 0                |
| Gaiteiro3      | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 8             | 0            | 0                |
| Gaiteiro4      | V | 0              | 0                  | 0                | 0             | 9             | 0            | 0                |
| Gaiteiro5      | V | 0              | 664                | 7                | 0             | 0             | 7            | 0                |
| Gaiteiro6      | V | 0              | 5084               | 818              | 3             | 0             | 0            | 0                |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>       | <b>5748</b>        | <b>825</b>       | <b>3</b>      | <b>54</b>     | <b>7</b>     | <b>0</b>         |
| %              |   | 0              | 4.523943397        | 0.649350322      | 0.002361016   | 0.042569124   | 0.00582384   | 0                |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. LYGAEIDAE | F. THRIPIIDAE | F. PTILIIDAE | F. STAPHYLINIDAE | F. ALEOCHARIDAE | F. TROGIDAE | F. APHODIDAE |
|----------------|---|--------------|---------------|--------------|------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Colonia        |   |              |               |              |                  |                 |             |              |
| Portelo1       | V | 0            | 0             | 0            | 3L               | 0               | 0           | 0            |
| Portelo2       | P | 0            | 0             | 0            | 1A               | 0               | 0           | 0            |
| Portelo3       | P | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 1A          | 0            |
| Portelo4       | P | 0            | 0             | 0            | 13L              | 2               | 54A/1L      | 0            |
| Portelo5       | H | 0            | 0             | 0            | 3L               | 0               | 5A/3L       | 0            |
| Portelo6       | H | 0            | 0             | 0            | 1A               | 0               | 12A         | 0            |
| Estreiperal    | H | 0            | 0             | 0            | 1A               | 2               | 2A          | 1            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>     | <b>22</b>        | <b>4</b>        | <b>28</b>   | <b>1</b>     |
| %              |   | 0            | 0             | 0            | 0.014300758      | 0.002600138     | 0.018200965 | 0.000650034  |
|                |   |              |               |              |                  |                 |             |              |
|                |   | F. LYGAEIDAE | F. THRIPIIDAE | F. PTILIIDAE | F. STAPHYLINIDAE | F. ALEOCHARIDAE | F. TROGIDAE | F. APHODIDAE |
| Colonia        |   |              |               |              |                  |                 |             |              |
| Estreiperal1   | V | 0            | 0             | 3            | 0                | 0               | 0           | 0            |
| Estreiperal2   | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 3L          | 0            |
| Estreiperal3   | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 0           | 0            |
| Estreiperal4   | V | 0            | 0             | 0            | 3L               | 0               | 3A          | 0            |
| Estreiperal5   | V | 4            | 7             | 0            | 0                | 0               | 4A          | 0            |
| Estreiperal6   | V | 0            | 0             | 0            | 11L              | 0               | 6A          | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>4</b>     | <b>7</b>      | <b>3</b>     | <b>14</b>        | <b>0</b>        | <b>15</b>   | <b>0</b>     |
| %              |   | 0.008421094  | 0.016865645   | 0.006333413  | 0.032839921      | 0               | 0.036264656 | 0            |
|                |   |              |               |              |                  |                 |             |              |
|                |   | F. LYGAEIDAE | F. THRIPIIDAE | F. PTILIIDAE | F. STAPHYLINIDAE | F. ALEOCHARIDAE | F. TROGIDAE | F. APHODIDAE |
| Colonia        |   |              |               |              |                  |                 |             |              |
| Gaiteiro1      | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 0           | 0            |
| Gaiteiro2      | V | 0            | 0             | 0            | 4A               | 0               | 0           | 0            |
| Gaiteiro3      | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 8               | 0           | 0            |
| Gaiteiro4      | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 0           | 0            |
| Gaiteiro5      | V | 0            | 0             | 22           | 37L              | 7               | 37A         | 0            |
| Gaiteiro6      | V | 0            | 0             | 0            | 0                | 0               | 0           | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>22</b>    | <b>41</b>        | <b>15</b>       | <b>37</b>   | <b>0</b>     |
| %              |   | 0            | 0             | 0.017550221  | 0.032424624      | 0.011726381     | 0.029119201 | 0            |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. CURCULIONIDAE | F CHRYSOMELIDAE | F. HISTERIDAE | F. DERMESTIDAE | F. RHIZOPHAGIDAE | F. LATHRIDIIDAE | F. COCCINELIDAE |
|----------------|---|------------------|-----------------|---------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Colonia        |   |                  |                 |               |                |                  |                 |                 |
| Portelo1       | V | 0                | 0               | 4L            | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Portelo2       | P | 6                | 0               | 2A/1L         | 0              | 1                | 0               | 0               |
| Portelo3       | P | 4                | 0               | 3A/3L         | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Portelo4       | P | 1                | 0               | 5A/15L        | 1L             | 0                | 1               | 1               |
| Portelo5       | H | 2                | 0               | 7A/15L        | 0              | 4                | 0               | 0               |
| Portelo6       | H | 0                | 0               | 2A            | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Estreiperal    | H | 1                | 1               | 8A/6L         | 0              | 6                | 0               | 1               |
| <b>totales</b> |   | <b>14</b>        | <b>1</b>        | <b>71</b>     | <b>1</b>       | <b>11</b>        | <b>1</b>        | <b>2</b>        |
| %              |   | 0.009100482      | 0.000650034     | 0.046152446   | 0.000650034    | 0.007150379      | 0.000650034     | 0.001300069     |
|                |   |                  |                 |               |                |                  |                 |                 |
|                |   | F. CURCULIONIDAE | F CHRYSOMELIDAE | F. HISTERIDAE | F. DERMESTIDAE | F. RHIZOPHAGIDAE | F. LATHRIDIIDAE | F. COCCINELIDAE |
| Colonia        |   |                  |                 |               |                |                  |                 |                 |
| Estreiperal1   | V | 0                | 0               | 8A/3L         | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Estreiperal2   | V | 0                | 0               | 0             | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Estreiperal3   | V | 0                | 0               | 2A            | 0              | 0                | 2               | 0               |
| Estreiperal4   | V | 0                | 0               | 13L           | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Estreiperal5   | V | 0                | 0               | 4A/4L         | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Estreiperal6   | V | 0                | 0               | 0             | 0              | 0                | 0               | 0               |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>         | <b>0</b>        | <b>36</b>     | <b>0</b>       | <b>0</b>         | <b>2</b>        | <b>0</b>        |
| %              |   | 0                | 0               | 0.083788714   | 0              | 0                | 0.004363018     | 0               |
|                |   |                  |                 |               |                |                  |                 |                 |
|                |   | F. CURCULIONIDAE | F CHRYSOMELIDAE | F. HISTERIDAE | F. DERMESTIDAE | F. RHIZOPHAGIDAE | F. LATHRIDIIDAE | F. COCCINELIDAE |
| Colonia        |   |                  |                 |               |                |                  |                 |                 |
| Gaiteiro1      | V | 4                | 0               | 4A            | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Gaiteiro2      | V | 0                | 0               | 0             | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Gaiteiro3      | V | 0                | 0               | 0             | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Gaiteiro4      | V | 0                | 0               | 27A/99L       | 0              | 27               | 0               | 0               |
| Gaiteiro5      | V | 0                | 0               | 52L           | 0              | 0                | 0               | 0               |
| Gaiteiro6      | V | 0                | 0               | 0             | 0              | 0                | 0               | 0               |
| <b>totales</b> |   | <b>4</b>         | <b>0</b>        | <b>182</b>    | <b>0</b>       | <b>27</b>        | <b>0</b>        | <b>0</b>        |
| %              |   | 0.003069321      | 0               | 0.14315629    | 0              | 0.021319977      | 0               | 0               |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. NITULIDAE | F. ANTHICIDAE | F. MYCETOPHAGIDAE | F. LAGRIIDAE | F. CHIRONOMIDAE | F. CERATOPOGONIDAE | F. SIMULIIDAE |
|----------------|---|--------------|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|
| Colonia        |   |              |               |                   |              |                 |                    |               |
| Portelo1       | V | 0            | 0             | 0                 |              | 0               | 0                  | 0             |
| Portelo2       | P | 0            | 1A            | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Portelo3       | P | 0            | 0             | 0                 | 0            | 3               | 1                  | 0             |
| Portelo4       | P | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Portelo5       | H | 0            | 0             | 2                 | 0            | 9               | 0                  | 0             |
| Portelo6       | H | 0            | 0             | 0                 | 0            | 1               | 0                  | 1             |
| Estreiperal    | H | 0            | 1L            | 1                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>     | <b>2</b>      | <b>3</b>          | <b>0</b>     | <b>13</b>       | <b>1</b>           | <b>1</b>      |
| %              |   | 0            | 0.001300069   | 0.001950103       | 0            | 0.008450448     | 0.000650034        | 0.000650034   |
|                |   |              |               |                   |              |                 |                    |               |
|                |   | F. NITULIDAE | F. ANTHICIDAE | F. MYCETOPHAGIDAE | F. LAGRIIDAE | F. CHIRONOMIDAE | F. CERATOPOGONIDAE | F. SIMULIIDAE |
| Colonia        |   |              |               |                   |              |                 |                    |               |
| Estreiperal1   | V | 0            | 3L            | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Estreiperal2   | V | 0            | 0             | 0                 | 5            | 0               | 0                  | 0             |
| Estreiperal3   | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Estreiperal4   | V | 3            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Estreiperal5   | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Estreiperal6   | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| <b>totales</b> |   | <b>3</b>     | <b>3</b>      | <b>0</b>          | <b>5</b>     | <b>0</b>        | <b>0</b>           | <b>0</b>      |
| %              |   | 0.007037126  | 0.007037126   | 0                 | 0.0119162    | 0               | 0                  | 0             |
|                |   |              |               |                   |              |                 |                    |               |
|                |   | F. NITULIDAE | F. ANTHICIDAE | F. MYCETOPHAGIDAE | F. LAGRIIDAE | F. CHIRONOMIDAE | F. CERATOPOGONIDAE | F. SIMULIIDAE |
| Colonia        |   |              |               |                   |              |                 |                    |               |
| Gaiteiro1      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 2             |
| Gaiteiro2      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Gaiteiro3      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Gaiteiro4      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| Gaiteiro5      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 7L              | 7                  | 0             |
| Gaiteiro6      | V | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0               | 0                  | 0             |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>          | <b>0</b>     | <b>7</b>        | <b>7</b>           | <b>2</b>      |
| %              |   | 0            | 0             | 0                 | 0            | 0.00582384      | 0.00582384         | 0.00149531    |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. MYCETHOPHILIDAE | F. SCIARIDAE | F. CECIDOMYIIDAE | F. SCATOPSIDAE | F. PSYCHODIDAE | F. PHORIDAE | F. MILICHIIDAE |
|----------------|---|--------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|-------------|----------------|
| Colonia        |   |                    |              |                  |                |                |             |                |
| Portelo1       | V | 0                  | 0            | 1                | 0              | 0              | 0           | 57L            |
| Portelo2       | P | 0                  | 0            | 0                | 0              | 2              | 0           | 4A/7L          |
| Portelo3       | P | 0                  | 4A           | 0                | 0              | 2              | 0           | 1A             |
| Portelo4       | P | 0                  | 0            | 0                | 0              | 0              | 0           | 4A/220L        |
| Portelo5       | H | 0                  | 0            | 3                | 0              | 2              | 0           | 2A/224L        |
| Portelo6       | H | 0                  | 0            | 0                | 0              | 0              | 0           | 1L             |
| Estreiperal    | H | 0                  | 1A           | 1                | 0              | 0              | 0           | 11A/628L       |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>           | <b>5</b>     | <b>5</b>         | <b>0</b>       | <b>6</b>       | <b>0</b>    | <b>1159</b>    |
| <b>%</b>       |   | 0                  | 0.003250172  | 0.003250172      | 0              | 0.003900207    | 0           | 0.75338993     |
|                |   |                    |              |                  |                |                |             |                |
|                |   | F. MYCETHOPHILIDAE | F. SCIARIDAE | F. CECIDOMYIIDAE | F. SCATOPSIDAE | F. PSYCHODIDAE | F. PHORIDAE | F. MILICHIIDAE |
| Colonia        |   |                    |              |                  |                |                |             |                |
| Estreiperal1   | V | 0                  | 0            | 0                | 0              | 0              | 0           | 38L            |
| Estreiperal2   | V | 0                  | 0            | 5                | 0              | 0              | 0           | 0              |
| Estreiperal3   | V | 0                  | 4A           | 0                | 0              | 0              | 0           | 2L             |
| Estreiperal4   | V | 0                  | 0            | 0                | 0              | 7              | 0           | 0              |
| Estreiperal5   | V | 0                  | 0            | 0                | 0              | 0              | 0           | 36L            |
| Estreiperal6   | V | 0                  | 11L          | 0                | 0              | 6              | 0           | 0              |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>           | <b>15</b>    | <b>5</b>         | <b>0</b>       | <b>12</b>      | <b>0</b>    | <b>76</b>      |
| <b>%</b>       |   | 0                  | 0.035044887  | 0.011892743      | 0              | 0.028688017    | 0           | 0.177710889    |
|                |   |                    |              |                  |                |                |             |                |
|                |   | F. MYCETHOPHILIDAE | F. SCIARIDAE | F. CECIDOMYIIDAE | F. SCATOPSIDAE | F. PSYCHODIDAE | F. PHORIDAE | F. MILICHIIDAE |
| Colonia        |   |                    |              |                  |                |                |             |                |
| Gaiteiro1      | V | 0                  | 4A           | 0                | 0              | 2              | 0           | 4L             |
| Gaiteiro2      | V | 4                  | 13A          | 4                | 0              | 0              | 0           | 4A             |
| Gaiteiro3      | V | 0                  | 0            | 0                | 0              | 0              | 8           | 491L           |
| Gaiteiro4      | V | 0                  | 18A          | 0                | 0              | 9              | 0           | 9A/11117L      |
| Gaiteiro5      | V | 0                  | 37A/37L      | 0                | 22L            | 0              | 0           | 90L            |
| Gaiteiro6      | V | 0                  | 17A/67L      | 6                | 78L            | 0              | 0           | 78L            |
| <b>totales</b> |   | <b>4</b>           | <b>193</b>   | <b>10</b>        | <b>100</b>     | <b>11</b>      | <b>8</b>    | <b>11792</b>   |
| <b>%</b>       |   | 0.003305423        | 0.151545768  | 0.007681173      | 0.078779245    | 0.00864919     | 0.005902541 | 9.280289502    |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. SPHAEROCERIDAE | F. CHLOROPIDAE | F. DOLICHOPODIDAE | F. MUSCIDAE | ACALYPTRATAE | F. DIAPRIIDAE | F. CERAPHRONIDAE |
|----------------|---|-------------------|----------------|-------------------|-------------|--------------|---------------|------------------|
| Colonia        |   |                   |                |                   |             |              |               |                  |
| Portelo1       | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 0             | 0                |
| Portelo2       | P | 0                 | 0              | 0                 | 4L          | 0            | 2             | 1                |
| Portelo3       | P | 0                 | 0              | 0                 | 7L          | 192          | 0             | 0                |
| Portelo4       | P | 0                 | 0              | 0                 | 17L         | 5            | 0             | 0                |
| Portelo5       | H | 0                 | 0              | 0                 | 5L          | 2            | 2             | 0                |
| Portelo6       | H | 0                 | 110L           | 0                 | 8L          | 0            | 1             | 0                |
| Estreiperal    | H | 3                 | 0              | 1                 | 3L          | 0            | 5             | 0                |
| <b>totales</b> |   | <b>3</b>          | <b>110</b>     | <b>1</b>          | <b>44</b>   | <b>199</b>   | <b>10</b>     | <b>1</b>         |
| %              |   | 0.001950103       | 0.07150379     | 0.000650034       | 0.028601516 | 0.129356856  | 0.006500345   | 0.000650034      |
|                |   |                   |                |                   |             |              |               |                  |
|                |   | F. SPHAEROCERIDAE | F. CHLOROPIDAE | F. DOLICHOPODIDAE | F. MUSCIDAE | ACALYPTRATAE | F. DIAPRIIDAE | F. CERAPHRONIDAE |
| Colonia        |   |                   |                |                   |             |              |               |                  |
| Estreiperal1   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 38            | 0                |
| Estreiperal2   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 25            | 0                |
| Estreiperal3   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 20            | 2                |
| Estreiperal4   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 43            | 0                |
| Estreiperal5   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 72            | 0                |
| Estreiperal6   | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 22            | 0                |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>          | <b>0</b>       | <b>0</b>          | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>221</b>    | <b>2</b>         |
| %              |   | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 0.518706557   | 0.004222276      |
|                |   |                   |                |                   |             |              |               |                  |
|                |   | F. SPHAEROCERIDAE | F. CHLOROPIDAE | F. DOLICHOPODIDAE | F. MUSCIDAE | ACALYPTRATAE | F. DIAPRIIDAE | F. CERAPHRONIDAE |
| Colonia        |   |                   |                |                   |             |              |               |                  |
| Gaiteiro1      | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 16            | 0                |
| Gaiteiro2      | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 34            | 0                |
| Gaiteiro3      | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 147           | 4                |
| Gaiteiro4      | V | 0                 | 0              | 0                 | 9L          | 0            | 81            | 0                |
| Gaiteiro5      | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 254           | 22               |
| Gaiteiro6      | V | 0                 | 0              | 0                 | 0           | 0            | 72            | 0                |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>          | <b>0</b>       | <b>0</b>          | <b>9</b>    | <b>0</b>     | <b>604</b>    | <b>26</b>        |
| %              |   | 0                 | 0              | 0                 | 0.007153879 | 0            | 0.474965656   | 0.020517232      |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | F. BRACONIDAE | F. ICHNEUMONIDAE | F. CYNIPIDAE | F. ENCYRTIDAE | F. EULOPHIDAE | F. FORMICIDAE | F. PULICIDAE |
|----------------|---|---------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Colonia        |   |               |                  |              |               |               |               |              |
| Portelo1       | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Portelo2       | P | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 4             | 0            |
| Portelo3       | P | 0             | 1                | 0            | 1             | 0             | 16            | 0            |
| Portelo4       | P | 0             | 1                | 2            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Portelo5       | H | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 11            | 0            |
| Portelo6       | H | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 3             | 0            |
| Estreiperal    | H | 0             | 0                | 0            | 0             | 1             | 1             | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>      | <b>2</b>         | <b>2</b>     | <b>1</b>      | <b>1</b>      | <b>35</b>     | <b>0</b>     |
| %              |   | 0             | 0.001300069      | 0.001300069  | 0.000650034   | 0.000650034   | 0.022751206   | 0            |
|                |   |               |                  |              |               |               |               |              |
|                |   | F. BRACONIDAE | F. ICHNEUMONIDAE | F. CYNIPIDAE | F. ENCYRTIDAE | F. EULOPHIDAE | F. FORMICIDAE | F. PULICIDAE |
| Colonia        |   |               |                  |              |               |               |               |              |
| Estreiperal1   | V | 0             | 0                | 5            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Estreiperal2   | V | 0             | 0                | 2            | 0             | 0             | 7             | 0            |
| Estreiperal3   | V | 0             | 0                | 2            | 0             | 0             | 9             | 0            |
| Estreiperal4   | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Estreiperal5   | V | 0             | 0                | 0            | 4             | 0             | 0             | 0            |
| Estreiperal6   | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>0</b>      | <b>0</b>         | <b>9</b>     | <b>4</b>      | <b>0</b>      | <b>16</b>     | <b>0</b>     |
| %              |   | 0             | 0                | 0.02085335   | 0.008421094   | 0             | 0.03776591    | 0            |
|                |   |               |                  |              |               |               |               |              |
|                |   | F. BRACONIDAE | F. ICHNEUMONIDAE | F. CYNIPIDAE | F. ENCYRTIDAE | F. EULOPHIDAE | F. FORMICIDAE | F. PULICIDAE |
| Colonia        |   |               |                  |              |               |               |               |              |
| Gaiteiro1      | V | 0             | 0                | 2            | 0             | 0             | 2             | 0            |
| Gaiteiro2      | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Gaiteiro3      | V | 4             | 0                | 15           | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Gaiteiro4      | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| Gaiteiro5      | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 7A           |
| Gaiteiro6      | V | 0             | 0                | 0            | 0             | 0             | 0             | 0            |
| <b>totales</b> |   | <b>4</b>      | <b>0</b>         | <b>17</b>    | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>2</b>      | <b>7</b>     |
| %              |   | 0.002967011   | 0                | 0.013379093  | 0             | 0             | 0.00149531    | 0.005509038  |

## Anexo I (Continuación)

|                |   | <b>F. LEPTOSYLLIDAE</b> | <b>O. Lepidoptera</b> | <b>Gasteropoda</b> |                                |               |
|----------------|---|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|
| Colonia        |   |                         |                       |                    |                                |               |
| Portelo1       | V | 2A/4L                   | 3L                    | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 15885         |
| Portelo2       | P | 6A/2L                   | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 7506          |
| Portelo3       | P | 1L                      | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 13449         |
| Portelo4       | P | 29L                     | 8L                    | 2                  | <b>Total individuos</b>        | 31177         |
| Portelo5       | H | 31A/7L                  | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 27240         |
| Portelo6       | H | 10A/2L                  | 1L                    | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 3418          |
| Estreiperal    | H | 4A/9L                   | 31A/2L                | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 55239         |
| <b>totales</b> |   | <b>107</b>              | <b>15</b>             | <b>2</b>           | <b>Total individuos Cíes 1</b> | <b>153838</b> |
| %              |   | 0.069553686             | 0.009750517           | 0                  |                                |               |
|                |   |                         |                       |                    |                                |               |
|                |   | <b>F. LEPTOSYLLIDAE</b> | <b>O. Lepidoptera</b> | <b>Gasteropoda</b> |                                |               |
| Colonia        |   |                         |                       |                    |                                |               |
| Estreiperal1   | V | 2,7A                    | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 12503         |
| Estreiperal2   | V | 0                       | 3,39L                 | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 2387          |
| Estreiperal3   | V | 1,86A                   | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 1437          |
| Estreiperal4   | V | 0                       | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 9726          |
| Estreiperal5   | V | 0                       | 7,19L                 | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 7395          |
| Estreiperal6   | V | 0                       | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 9185          |
| <b>totales</b> |   | <b>5</b>                | <b>11</b>             | <b>0</b>           | <b>Total individuos Cíes2</b>  | <b>42631</b>  |
| %              |   | 0.010696432             | 0.024817598           | 0                  |                                |               |
|                |   | <b>F. LEPTOSYLLIDAE</b> | <b>O. Lepidoptera</b> | <b>Gasteropoda</b> |                                |               |
| Colonia        |   |                         |                       |                    |                                |               |
| Gaiteiro1      | V | 0                       | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 702           |
| Gaiteiro2      | V | 4A                      | 4L                    | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 8766          |
| Gaiteiro3      | V | 0                       | 15L                   | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 20906         |
| Gaiteiro4      | V | 9A/9L                   | 271L                  | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 53316         |
| Gaiteiro5      | V | 0                       | 7L                    | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 26704         |
| Gaiteiro6      | V | 0                       | 0                     | 0                  | <b>Total individuos</b>        | 16670         |
| <b>totales</b> |   | <b>22</b>               | <b>298</b>            | <b>0</b>           | <b>Total individuos Ons</b>    | <b>127064</b> |
| %              |   | 0.01731412              | 0.23413412            | 0                  |                                |               |

**ANEXO II**

Anexo 2. Nidos en los que se ha detectado la presencia de cada una de las familias de artrópodos estudiadas y gremio trófico en el cual se incluyen.

|                 | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |    |   |
|-----------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|----|---|
|                 | P1    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA | P |
| Argasidae       | -     | -  | -  | -  | -  | -  | - | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   |   |   |   |    | X  |   |
| Uropodidae      | -     | -  | -  | -  | -  | -  | - | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Parasitidae     | -     | -  | -  | -  | -  | -  | - | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Acaridae        | -     |    |    | -  |    |    | - | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Anoetidae       |       |    |    |    |    |    |   | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Cheyletidae     | -     |    |    |    |    |    |   | -     |    |    | -  |    | -  |     | -  |    | -  |    |    |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Bdellidae       |       |    |    | -  |    |    |   |       |    |    | -  |    |    |     |    |    |    | -  | -  |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Eupodidae       |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Pachygnathidae  |       |    |    |    |    |    |   | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    | -  |    | -  |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Erythraeidae    |       |    |    |    |    | -  |   |       | -  |    | -  |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Johnstonianidae |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    | -  |    |   |   | X |   |    |    |   |
| Galumnatidae    |       | -  |    |    |    | -  |   |       | -  |    |    | -  |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Oribatellidae   |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Xylobatidae     |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    | -  |    | -  |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |    |   |
| Oribatulidae    |       |    |    | -  |    | -  |   |       | -  |    | -  |    | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |    |   |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## Anexo 2. (Continuación)

|                 | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |   |
|-----------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|---|
|                 | PI    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA. | P |
| Haplozetidae    |       |    |    |    | -  |    |   | -     | -  |    |    |    | -  |     | -  |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Cymbaeremaeidae |       |    |    |    |    |    |   |       | -  | -  |    |    |    |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Damaeidae       |       | -  |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Belbidae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Eremaeidae      |       |    | -  | -  |    | -  |   | -     | -  |    | -  | -  | -  | -   | -  |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Zetorchestidae  |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     | -  |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Xenillidae      |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    | -   |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Carabodidae     | -     |    | -  | -  |    | -  |   | -     | -  |    | -  |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Oppiidae        |       | -  |    | -  |    |    |   | -     | -  |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Epilomannidae   |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Clubionidae     |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     | -  |    | -  |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |
| Linyphiidae     |       |    |    | -  |    |    |   | -     | -  | -  | -  | -  | -  |     | -  | -  |    |    | -  |    |   |   | X |   |    |     |   |
| Agelenidae      |       |    |    |    |    |    |   |       |    | -  | -  |    |    | -   |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |
| Oonopidae       |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   |   | X |   |    |     |   |
| Dysderidae      |       |    | -  | -  |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## Anexo 2. (Continuación)

|                  | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |   |  |
|------------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|---|--|
|                  | PI    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA. | P |  |
| Chernetidae      | -     | -  |    | -  | -  |    |   | -     |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Oniscidae        |       |    |    | -  | -  | -  | - |       | -  |    | -  | -  | -  |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   | X  |     |   |  |
| Lithobiidae      |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    | -  |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Geophilidae      |       |    |    | -  |    |    |   |       | -  | -  |    |    |    |     | -  |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Craspedosomatida |       |    |    | -  |    |    |   |       |    |    |    |    |    | -   |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Polyxenidae      |       |    |    |    |    |    |   |       | -  |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Hypogastruridae  |       |    |    |    |    |    | - |       | -  |    |    |    | -  |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Entomobryidae    |       |    |    |    |    |    |   |       | -  |    |    |    | -  |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Isotomidae       |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Psocoptera       |       |    |    |    |    |    |   |       |    | -  |    |    |    | -   |    | -  | -  |    |    |    | X | X |   |   |    |     |   |  |
| Cicadidae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Philopteridae    |       | -  | -  | -  | -  |    | - |       |    | -  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    | X   |   |  |
| Lygaeidae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Thripidae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Ptiliidae        |       |    |    |    |    |    |   | -     |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  |    |    | X |   |   |   |    |     |   |  |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## Anexo 2. (Continuación)

|                 | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |   |  |
|-----------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|---|--|
|                 | P1    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA. | P |  |
| Staphylinidae   | -     | -  |    | -  | -  | -  | - |       |    |    | -  |    | -  |     | -  |    |    | -  |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Aleocharidae    |       |    |    | -  |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    | -  |    | -  |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Trogidae        |       |    | -  | -  | -  | -  | - |       | -  |    | -  | -  | -  |     |    |    |    | -  |    |    |   | X |   | X |    |     |   |  |
| Aphodidae       |       |    |    |    |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   | X |    |     |   |  |
| Curculionidae   |       | -  | -  | -  | -  |    | - |       |    |    |    |    |    | -   |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Chrysomelidae   |       |    |    |    |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |  |
| Histeridae      | -     | -  | -  | -  | -  | -  | - | -     |    | -  | -  | -  |    | -   |    |    | -  | -  |    |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Dermestidae     |       |    |    | -  |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Rhizophagidae   |       | -  |    |    | -  |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    | -  |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Lathridiidae    |       |    |    | -  |    |    |   |       |    | -  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | X |   |   |   |    |     |   |  |
| Coccinellidae   |       |    |    | -  |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |  |
| Nitulidae       |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    | -  |    |    |     |    |    |    |    |    |    | X | X |   |   |    |     |   |  |
| Anthicidae      |       | -  |    |    |    |    | - | -     |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Mycetophagidae  |       |    |    |    | -  |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |
| Chironomidae(L) |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  |    |    |   | X |   |   |    |     |   |  |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## Anexo 2. (Continuación)

|                 | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |   |
|-----------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|---|
|                 | P1    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA. | P |
| Chironomidae(A) |       |    | -  |    | -  | -  |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | X |   |   |   |    |     |   |
| Ceratopogonidae |       |    | -  |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  |    |    |   |   | X |   |    | X   |   |
| Simuliidae      |       |    |    |    |    | -  |   |       |    |    |    |    |    | -   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    | X   |   |
| Mycetophilidae  |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     | -  |    |    |    |    |    | X |   |   |   |    |     |   |
| Sciaridae (A)   |       |    | -  |    |    |    | - |       |    | -  |    |    |    | -   | -  |    | -  | -  | -  | X  |   |   |   |   |    |     |   |
| Sciaridae (L)   |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    | -  |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Cecidomyiidae   | -     |    |    |    | -  |    | - |       | -  |    |    |    |    |     | -  |    |    |    | -  | X  |   |   |   |   |    |     |   |
| Scatopsidae     |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Psychodidae     |       | -  | -  |    | -  |    |   |       |    |    | -  |    | -  | -   |    |    | -  |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |
| Phoridae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    | -  |    |    |    |    | X |   |   |   |    |     |   |
| Milichiidae (A) |       | -  | -  | -  | -  |    | - |       |    |    |    |    |    |     | -  |    | -  |    |    | X  |   |   |   |   |    |     |   |
| Milichiidae (L) | -     | -  |    | -  | -  | -  | - | -     |    | -  |    | -  |    | -   |    | -  | -  | -  | -  |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Sphaeroceridae  |       |    |    |    |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   | X |   | X |    |     |   |
| Chloropidae     |       |    |    |    |    | -  |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    | X  | X |   |   |   |    |     |   |
| Dolichopodidae  |       |    |    |    |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   | X |   |    |     |   |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## Anexo 2. (Continuación)

|                  | CÍES1 |    |    |    |    |    |   | CÍES2 |    |    |    |    |    | ONS |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |   |
|------------------|-------|----|----|----|----|----|---|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|---|
|                  | P1    | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | E | E1    | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | G1  | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | FT | F | S | D | C | OM | PA. | P |
| Muscidae         |       | -  | -  | -  | -  | -  | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    | -  |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |
| Diapriidae       |       | -  |    |    | -  | -  | - | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -  |    |   |   |   |   |    |     |   |
| Ceraphronidae    |       | -  |    |    |    |    |   |       |    | -  |    |    |    |     |    | -  |    | -  |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Braconidae       |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    | -  |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Ichneumonidae    |       |    | -  | -  |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Cynipidae        |       |    |    | -  |    |    |   | -     | -  | -  |    |    |    | -   |    | -  |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Encyrtidae       |       |    | -  |    |    |    |   |       |    |    |    | -  |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Eulophidae       |       |    |    |    |    |    | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     | X |
| Formicidae       |       | -  | -  |    | -  | -  | - |       | -  | -  |    |    |    | -   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | X  |     |   |
| Pulicidae        |       |    |    |    |    |    |   |       |    |    |    |    |    |     |    |    |    | -  |    |    |   |   |   |   |    | X   |   |
| Leptosyllidae(A) | -     | -  |    |    | -  | -  | - | -     |    | -  |    |    |    |     | -  |    | -  |    |    |    |   |   |   |   |    | X   |   |
| Leptosyllidae(L) | -     | -  | -  | -  | -  | -  | - |       |    |    |    |    |    |     |    |    | -  |    |    |    |   | X |   |   |    |     |   |

FT.- fitófago; F.- fungívoro ; S.- saprófago; D.- depredador; C.- coprófago; OM.- omnívoro; PA.- parásito ; P.- parasitoide

## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Los manuscritos originales se enviarán a la redacción en la dirección abajo indicada en soporte informático. Estarán escritos preferentemente en lengua española aunque podrán aceptarse versiones en lengua inglesa o gallega u otra que el consejo editorial acepte. Contendrán los siguientes apartados: Título, autores y sus direcciones postal y/o electrónica, resumen en español e inglés y palabras clave, tanto en español como en inglés. El resumen dará una idea clara del trabajo y no excederá de 250 palabras. El cuerpo de la obra deberá ordenarse en la medida de lo posible en: introducción, material y método, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía.

No obstante, también acepta la publicación de notas breves que no tendrían que ajustarse al modelo antes mencionado así como monografías que podrán seguir una pauta diferente.

Los trabajos podrán llevar figuras, tablas, láminas o fotografías, tanto en blanco y negro como en color. Todas las ilustraciones irán situadas en la posición escogida dentro del trabajo por el autor o autores para facilitar la revisión y posterior edición del artículo.

El encabezado de las páginas pares indicarán el título abreviado del trabajo seguido del rango de páginas mientras que las impares mencionarán el nombre del primer autor del artículo seguido de la expresión *et al.* en aquellos casos de más de un autor.

En cuanto a la bibliografía, sólo se incluirán aquéllos trabajos que se mencionan expresamente en el texto. Deberán reseñarse en el texto en versalitas de la siguiente forma GÓMEZ VIGIDE (1985: 45) o SILVA-PANDO (2000). Cuando haya dos autores se utilizará el carácter & para separarlos. En los casos de más de 2 autores, se utilizará la expresión *et al.* en cursiva. Para el capítulo de referencias bibliográficas, se han de enumerar todos los autores, separados por puntos y comas excepto el último que ira con el símbolo &.

### CITAS

Las citas se realizarán de la siguiente manera:

Libro: AUTOR. (Año). *Título*. Páginas. Editorial. Ciudad.

PLANELLAS GIRALT, J. (1852). *Ensayo de una flora fanerogámica gallega ampliada con indicaciones acerca los usos médicos que se describen*. 1-452. Imprenta y Litografía de D. Juan Rey Romero. Santiago de Compostela.

IGLESIAS GARROTE, J.L. (1986). *Guía de campo das bolboretas diurnas de Vigo e o seu entorno*. Dpto. de Educación del Concello de Vigo. Vigo.

Libro con coordinadores o editores: AUTOR. (Año). *Título capítulo*. In EDITOR y/o COORDINADOR. *Título de la obra*. Página inicio - Página final. Editorial. Ciudad.

VARGAS, P. (1997). *Saxifraga*. In CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; LAÍN, M.; MORALES, R.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NIETO FELINER, G. & PAIVA J. (eds.) *Flora Iberica V. Ebenaceae-Saxifragaceae*. CSIC. Real Jardín Botánico. Madrid.

Revista: AUTOR. (Año). *Título. Nombre completo publicación*, Volumen(Número): Página inicio - Página final.

SILVA PANDO, F.J.; RODRÍGUEZ GRACIA, V.; GARCÍA MARTÍNEZ, X.R. & VALDÉS BERMEJO, E. (1987). Aportaciones a la flora de Galicia, II. *Boletín de la Sociedad Broteriana*, Serie 2. 60: 29-68.

MACHO VELADO, J. (1893). Recuerdos de la fauna de Galicia. Insectos lepidópteros observados en dicha comarca. *An. Soc. esp. Hist. Nat.* 22: 221-242.

Los autores de táxones se indican sólo la primera vez que se citan o en una tabla que recoge todos los táxones, y están abreviados en *Plantae* conforme a Brummit & Powell, 1992, *Authors of Plant Names*. Los acrónimos de los herbarios siguen a Holmgren & al. (eds), 1990, *Index herbariorum* ed. 8 (Regnum Veg. 120).

### ENVÍO DE ORIGINALES

La remisión de los trabajos se hará directamente a los editores de la revista: [boletin@biga.org](mailto:boletin@biga.org) quienes valorarán la idoneidad y calidad del trabajo a las líneas establecidas en el Boletín BIGA. Podrá recurrirse a revisores externos para la evaluación del trabajo.

El envío de los originales se realizará en formato electrónico en cualquiera de los procesadores de texto compatibles. Los ficheros han de identificarse con el nombre del primer autor y el título abreviado del trabajo. En aquellos casos de gran tamaño podrán remitirse los ficheros en formato comprimido ZIP o RAR.

Para el envío de originales en formato de papel, es imprescindible ponerse previamente en contacto con los editores en [boletin@biga.org](mailto:boletin@biga.org)

## SUMARIO

### Monografía

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Editorial.....                                                                                                                    | 3  |
| Nota.....                                                                                                                         | 5  |
| Artrópodos asociados a nidos de cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> Linnaeus, 1761). Ana Isabel Pérez Alonso ..... | 7  |
| Instrucciones para los autores .....                                                                                              | 87 |