

BOLETÍN BIGA



Vol. XII

2014

Monografía

Estudio de la fauna de coleópteros en
fragmentos de bosque de castaños del LIC
Ancares-Courel.

Liliana Penín Pereira

ISSN: 1886- 5453

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



BOLETÍN BIGA

Boletín BIGA es una publicación científica independiente que publica trabajos originales relacionados con la biodiversidad de Galicia y de otras zonas del mundo.

Boletín BIGA is an independent scientific publication that publishes original papers related to biodiversity of Galicia (NW Spain) and another zones of the world.

Bol. BIGA **12**: 5-48.

Fecha de publicación: 18 de julio de 2014.

Publication dates: July 18, 2014.

DIRECTOR DEL BOLETÍN BIGA

Juan José Pino Pérez

EDITORES

José Luis Camaño (ETS Ingenieros Industriales. Universidad de Vigo).

Juan José Pino Pérez (Cangas, Pontevedra).

Rubén Pino Pérez

EDITA

Asociación BIGA para la Investigación del Patrimonio Natural de Galicia.

COLABORACIONES Y CORRESPONDENCIA

Boletín BIGA de la Asociación BIGA para la Investigación del Patrimonio Natural de Galicia.

36940 - Cangas (Pontevedra)

boletin@biga.org

<http://www.biga.org>

El Boletín BIGA es una publicación que puede descargarse libremente en <http://www.biga.org>.

Boletín BIGA is a free publication. An electronic edition is available at <http://www.biga.org>.

Los artículos del Boletín BIGA son indexados por las siguientes bases de datos. *Boletín BIGA is covered by: Hemeroteca Virtual de Sumarios de Revistas Científicas Españolas* (Dialnet: <http://www.dialnet.es>) y Latindex -Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.unam.mx/>). 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](http://www.ipni.org/index.html) (IPNI: <http://www.ipni.org/index.html>).



Imagen de portada. *Cover image*: Souto de Castañoso. Liliana Penín Pereira.

© ASOCIACIÓN BIGA

Depósito legal: PO 388-05.

ISSN: 1886-5453.

Vol. 12

Año 2014

Monografías

BOLETÍN BIGA

Fundado en 2006

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

ÍNDICE

Monografía

Estudio de la fauna de coleópteros en fragmentos de bosque de castaños del LIC Ancares-Courel. Study beetle fauna in chestnut forest fragments of Courel-Ancares LIC.	
Liliana Penín Pereira	5-48



UNIVERSIDAD DE VIGO

**DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA
ANIMAL**

**Estudio de la fauna de coleópteros en
fragmentos de bosque de castaños del
LIC Ancares-Courel.**

LILIANA PENÍN PEREIRA

SEPTIEMBRE 2004

ÍNDICE

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	
2.1. Importancia y posición taxonómica del Orden Coleoptera (Linnaeus, 1758)	6
2.2. Generalidades sobre los coleópteros	6
2.3. Sobre los castaños	8
2.4. Antecedentes	8
2.5. Objetivos	9
3. ÁREA DE ESTUDIO	
3.1. Delimitación y descripción del área de estudio	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	
4.1. Elección de las localidades de muestreo	10
4.2. Método de muestreo	10
4.3. Identificación y conservación de los ejemplares	12
4.4. Clasificación y nomenclatura	13
4.5. Tratamiento de datos	13
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
5.1. La fauna	
5.1.1. Estudio faunístico	14
5.1.2. Inventario faunístico	17
5.2. Análisis ecológico	
5.2.1. Riqueza específica	18
5.2.2. Diversidad	20
5.2.3. Composición y estructura de las comunidades de coleópteros	21
5.2.4. Calidad del muestreo y del inventario faunístico	26
5.2.5. Análisis de correspondencias (CA)	28
5.2.6. Análisis de correspondencias canónicas (CCA)	29
5.2.7. Estudio biogeográfico	30
6. CONCLUSIONES	30
7. BIBLIOGRAFÍA	35
8. ANEXO	38

Estudio de la fauna de coleópteros en fragmentos de bosque de castaños del LIC Ancares-Courel.

Liliana Penín Pereira¹

¹ Departamento de Biología Vegetal y Ciencia del Suelo. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo.

(Recibido el 20 de mayo de 2013, aceptado el 10 de diciembre de 2014)

1 Resumen: Este estudio, está englobado dentro de un proyecto más amplio ("Efecto de la fragmentación y el uso en la diversidad biológica de los bosques de castaños, *Castanea sativa*, del Lic Ancares-Courel") (P61DIT05RF020001PR). En España los principales bosques de castaños se reducen a cuatro grandes núcleos, de los cuales el más importante se extiende desde Navarra por todo el litoral norte y noroeste hasta el río Miño, presentando ramificaciones que se adentran hasta las comarcas limítrofes de León y Zamora. El área de estudio en la que se desarrolló este trabajo corresponde administrativamente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, concretamente a la comarca del Bierzo. Los ocho sotos de castaños (*C. sativa*) estudiados se encuentran en los valles formados por los ríos Balboa y Valcárcel, y fueron elegidos tratando de recoger toda la variabilidad existente tanto en el tamaño, que varía desde las 0,3 ha (soto de Castañoso) hasta las 24,1 ha (soto de San Julián), como en el grado de uso al que están sometidos.

En cada soto se colocaron trampas de caída (*Pitfall*) que fueron construidas empleando un recipiente de plástico de 12 cm de alto y 8 cm de diámetro, este se enterró, situando su borde superior a ras de suelo y colocando sobre la boca del recipiente un tejadillo de madera para evitar que la trampa se colapsase con el material vegetal de la zona. En su interior se colocó el líquido conservante (propilenglicol al 25 %), aproximadamente hasta la mitad de su capacidad.

En total se colocaron 63 trampas durante el verano y otoño de los años 2006 y 2007. Las trampas fueron recogidas después de un periodo de quince días, etiquetándolas con la fecha y código correspondiente. Posteriormente se procedió a la limpieza de las muestras en el laboratorio.

La identificación de los ejemplares se basó en el reconocimiento de los caracteres morfológicos externos mediante la utilización de lupas binoculares de diferentes aumentos así como claves dicotómicas y demás referencias bibliográficas. A partir del trabajo de identificación se elaboró el inventario faunístico y se calcularon parámetros ecológicos como la riqueza específica, abundancia y diversidad; también se calcularon las curvas de acumulación para cada uno de los sotos empleando el programa EstimateS 7 con el fin de evaluar la calidad del inventario faunístico.

Para comprobar si había algún tipo de relación entre las variables de cada uno de los sotos, las especies encontradas y las propias características del soto (tamaño y uso al que están sometidos), se realizó un Análisis de Componentes Principales (C.A.) y un Análisis de Correspondencias Canónicas (C.C.A.) utilizando el programa CANOCO 4.0.

Por último se realizó un estudio corológico con el fin de conocer el tipo de elementos biogeográficos que se encontraron en el área de estudio.

En total se identificaron 3.582 coleópteros pertenecientes a 23 familias, recogidos en 63 puntos de muestreo repartidos entre los 8 sotos estudiados. La familia Ptinidae, representada por la especie *Ptinus fur* (Linnaeus, 1758) fue la más abundante, seguida por la familia Carabidae representada por la especie *Steropus gallega* (Fairmaire, 1859). Por otra parte, las especies *Drusilla canaliculata*, *Falagriusa thoracica*, *Ocypus P. picipennis* y *Platydracus stercorarius*, pertenecientes a la familia Staphylinidae, son citadas por primera vez en la provincia de León.

En cuanto a la riqueza específica y la abundancia de especies, se observaron claras variaciones tanto espaciales (para cada uno de los ocho sotos estudiados), como temporales, ya que las diferencias no sólo se apreciaron entre la estación de verano y la de otoño sino también de un año para otro.

Una vez calculado el índice de diversidad de Shannon-Wiener se comprobó que durante el año 2006 la máxima diversidad se presentó en el soto de San Julián y la mínima estuvo representada por el soto de Ambasmestas en primavera y Castañoso en otoño. Para el año 2007, teniendo en cuenta que las trampas de los sotos de Villarinos y Castañoso fueron destruidas, la mayor diversidad para las dos estaciones fue alcanzada en el soto de San Julián, mientras que las mínimas estuvieron representadas en Villariños (primavera) y Ambasmestas (otoño).

A partir del cálculo de las curvas de acumulación se comprobó que la calidad del muestreo y del inventario faunístico en los sotos de Castañoso, Chan de Vilar, Quintela, Herrerías y San Julián fueron bastante completos y altamente fiables, mientras que en los sotos de Villariños, Balboa y Ambasmestas el porcentaje de fauna representado rondó entre el 65-68 %. El hecho de no haber obtenido mejores resultados en estos sotos podría deberse a una insuficiencia en el esfuerzo de muestreo o a que no se haya abarcado toda la posible heterogeneidad espacial presente en estos sotos.

Los resultados obtenidos del análisis de Correspondencia (C.A.) nos muestra las especies que aparecen con mayor frecuencia en cada soto además de las variaciones estacionales de cada una de ellas. Al igual que en el C.A., en el análisis de Correspondencias Canónicas se muestra como las variables medidas en cada soto influyen en la distribución de las especies.

Haciendo referencia al estudio biogeográfico, a pesar de que la zona de estudio se encuentra situada en la región mediterránea, el número de elementos de influencia mediterránea obtenidos fue el más bajo de todos los tipos de elementos encontrados.

Es importante conocer el funcionamiento de este tipo de ecosistemas forestales así como la biología y ecología de las especies que allí se encuentran ya que los procesos de fragmentación y el uso al que se ven sometidos estos bosques puede afectar a la composición de las comunidades de coleópteros.

Palabras clave: Coleoptera, LIC Ancares-Courel, Galicia, NO España.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 IMPORTANCIA Y POSICIÓN TAXONÓMICA DEL ORDEN COLEÓPTERA (Linnaeus, 1758)

De los cerca de 1,7 millones de organismos conocidos, más del 70 % son animales, y el 75 % de estos son insectos. Dentro de los insectos, los coleópteros forman el orden más numeroso; dos de cada cinco especies son coleópteros. Se dice que cuando un grupo de teólogos preguntó a J.B.S. Haldane, uno de los grandes biólogos evolutivos de principios del siglo pasado, qué podía decirse del Creador en base al estudio de su creación, Haldane respondió: "Un gusto desmesurado por los escarabajos" (RIBERA, 1999).

El número exacto de especies de coleópteros descritas es desconocido. LINNAEUS (1758) describió 654 especies, su discípulo FABRICIUS 4.112. El catálogo GEMMINGER & HAROLD (1868-1876) incluye aproximadamente 77.000 especies, y el último intento de catalogar todas las especies, el "Coleopterorum Catalogus" de JUNK & SCHENKLING, publicado entre 1910 y 1940, incluía unas 221.500 especies (RIBERA, 1999). Desde entonces el número de especies descritas no ha dejado de crecer, y las estimaciones actuales varían entre 290.000 y 350.000 especies. Si la estimación del número de especies descritas es difícil, la de especies reales lo es todavía más: las cifras varían entre 1 y 10 millones (MELIC & RIBERA, 1997). La gran mayoría de especies se concentran en ocho grandes familias: Carabidae, Staphylinidae, Buprestidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Cerambycidae y Curculionidae.

Los escarabajos ocupan prácticamente todos los ecosistemas excepto el mar abierto, desde cuevas y medios endógenos hasta alturas superiores a los 4.000 m, y su diversidad morfológica y ecológica es extraordinaria. Su dieta es posiblemente la más variada de todos los órdenes de insectos, y su tamaño varía en cinco órdenes de magnitud: desde los diminutos 0,35 mm del menor de los escarabajos a los gigantes del grupo, con unos 20 cm (RIBERA, 1999).

Respecto a la importancia económica, se debe reconocer que los coleópteros tienen un impacto importante en la economía al alimentarse de plantas que usamos en nuestra nutrición, es decir que muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas y forestales.

La importancia ecológica es posiblemente la mayor de todas, y también es probable que la existencia de este grupo sea fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, debido al elevado número de especies que existen y a la abundancia relativamente alta que muchas de estas pueden presentar. Un gran número de coleópteros participa activamente en el reciclaje de la materia orgánica en descomposición al alimentarse de carroña, madera, fruta, hongos, etc. Como un proceso natural los escarabajos peloteros se utilizan en sitios donde el ganado bovino satura con sus excrementos el suelo, reduciendo considerablemente el crecimiento del pasto del cual se alimentan; su presencia no sólo elimina el exceso de excrementos sino que

fertiliza el suelo y favorece el crecimiento de la vegetación. Hay una gran cantidad de especies depredadoras, cuyo papel ecológico es controlar las poblaciones de otros insectos, como aquellos que causan daños en la agricultura. Algunas especies de coleópteros ayudan a la polinización de las plantas al alimentarse de su polen, y otros diseminan las esporas de los hongos al alimentarse de ellos. Los anteriores son sólo algunos ejemplos de la importancia ecológica de los coleópteros, aunque muchos detalles sobre este aspecto requieren ser estudiados.

Su importancia médica no es comparable con otros grupos de insectos, ya que se conocen pocas especies que pueden dañar al ser humano, por ejemplo los coleópteros Staphylinidae del género *Paederus*, que segregan una sustancia química que causa irritación severa de la piel a las personas que entren en contacto directo con ellos.

La importancia cultural está presente, principalmente en otros países, como por ejemplo en Egipto, donde se considera sagrado a un escarabajo estercolero.

2.2 GENERALIDADES SOBRE LOS COLEÓPTEROS

Morfológicamente los coleópteros presentan el cuerpo dividido en tres regiones o tagmas, la cabeza, el tórax y el abdomen (fig. 1 y 2) que son el resultado de la fusión y especialización de los segmentos corporales primitivos de los artrópodos.

La cabeza, generalmente de tipo prognato, consta de diversos escleritos que están delimitados por suturas y forman un conjunto sólido denominado cápsula cefálica. En ella encontramos un par de ojos compuestos, con diferente grado de desarrollo, y que sólo falta en algunas especies cavernícolas. A ambos lados de la cabeza se insertan las antenas, apéndices pares que poseen un elevado número de quimiorreceptores, por lo que son portadoras del sentido del olfato. La forma de las antenas varía considerablemente y juega un papel importante en la clasificación, tanto para la separación de familias como para la diferenciación de especies.

El tórax está dividido en tres regiones: el protórax, que lleva las patas anteriores, y se caracteriza por estar muy desarrollado; el mesotórax, con el segundo par de patas y los élitros, y el metatórax portador de las patas posteriores y el segundo par de alas (Camino, 2004). El mesotórax y metatórax están fusionados y ocultos bajo los élitros, con la excepción del escutelo, perteneciente al mesotórax y con frecuencia visible.

El abdomen de los coleópteros presenta algunos caracteres utilizados en la clasificación. Los dos principales subórdenes se distinguen por la estructura del primer esternito abdominal y por el número de esternitos visibles. El abdomen de tipo adéfago se caracteriza porque las coxas posteriores dividen el primer esternito y son visibles cinco esternitos; mientras que en el tipo polífago las coxas posteriores no dividen el primer esternito y son visibles de cinco a ocho

esternitos. El órgano copulador es una de las estructuras básicas para la determinación específica.

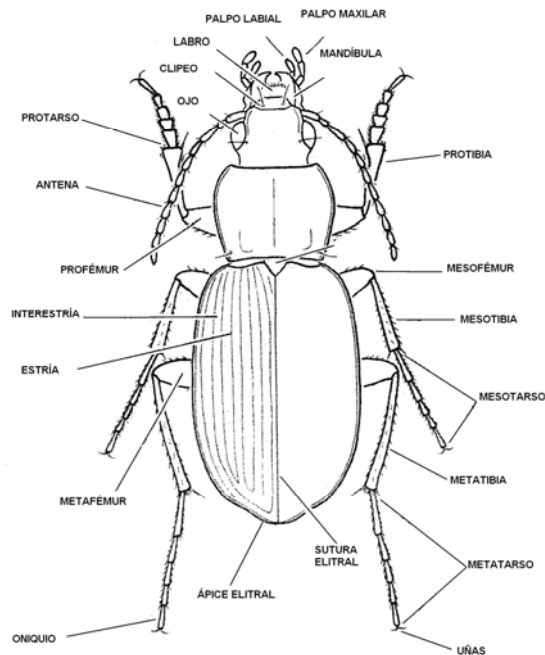


Figura 1: Vista dorsal de un coleóptero (ORTUÑO & TORIBIO, 1996)

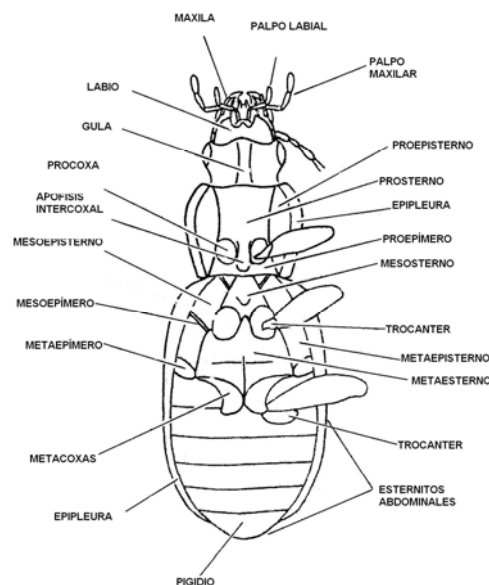


Figura 2: Vista ventral de un coleóptero (ORTUÑO & TORIBIO, 1996).

La reproducción de los coleópteros es sexual. Las hembras liberan feromonas o emiten sonidos para atraer a los machos; después de un breve cortejo se produce el apareamiento. Posteriormente, la hembra busca un sustrato adecuado para depositar los huevos y lo prepara para que las futuras larvas encuentren las mejores condiciones para su desarrollo. La metamorfosis es completa (holometábolos), con estadios de larva, pupa e imago (adulto). Las larvas

pasan por diferentes estadios (entre uno y quince) separados por mudas; en general, las larvas de cada estadio son parecidas, pero en algunos coleópteros aparecen estadios larvarios con características muy diferentes. Todas las larvas de coleópteros tienen en común la presencia de una cápsula cefálica bien diferenciada y provista de piezas bucales de tipo masticador. En cambio, el aspecto general es muy diverso en los diferentes grupos. Las larvas del último

estadio buscan un lugar apropiado para pupar. Las pupas son muy poco móviles o totalmente inmóviles. Después de la metamorfosis emerge el imago (adulto) que sólo tendrá que endurecer la cutícula y buscar pareja.

2.3 SOBRE LOS SOTOS DE CASTAÑO

El castaño (*Castanea sativa*) aparece formando parte de los bosques caducifolios de climas atlánticos o eurosiberianos como árbol acompañante del robledal acidófilo galaico-asturiano o en bosques de abedules edafohigrófilos. Se extiende desde la Península Ibérica hasta el mar Caspio, desde Alemania hasta Marruecos, Argelia y Túnez. Su límite occidental llega hasta las islas Canarias, Azores y Madeira. El límite septentrional donde el castaño no fructifica o lo hace con dificultad, viene dado por una línea hipotética que pasa por el sur de Irlanda, Inglaterra y Alemania. En España las principales zonas de castaños se reducen a cuatro grandes núcleos, de los cuales el más importante se extiende desde Navarra por todo el litoral norte y noroeste hasta el río Miño, con ramificaciones en las comarcas limítrofes de León y Zamora. En el centro se extiende por las provincias de Ávila, Cáceres y Salamanca hasta el sur de Gredos, siguiendo el curso del río Tiétar y el valle del Jerte. Finalmente acaban enlazando con bosques de castaños en las sierras del Piornal y de Gata. En Andalucía se encuentran dos núcleos diferenciados uno en sierra Morena y el otro en el sistema Penibético. En Galicia presenta un área de distribución muy amplia, que va desde el litoral hasta 1200 m. de altitud (GONZÁLEZ, 2008).

Castanea sativa se encuentra en climas templados de la región circummediterránea, con veranos cálidos y húmedos e inviernos suaves, de ahí su preferencia por las zonas costeras o montañosas. Es una especie exigente en cuanto a humedad, puede considerarse una especie mesófila. Algunos autores sitúan el mínimo aconsejable en 700 mm anuales de precipitación por debajo de los cuales el castaño necesita de un suelo con buenas reservas hídricas o aportes de agua laterales. Esta humedad es especialmente importante al final del verano que es cuando más se desarrollan los frutos (GONZÁLEZ, 2008).

Durante la juventud soportan bien la media sombra pero después necesita el pleno sol para un desarrollo normal. La corteza de los tallos nuevos es delicada y puede sufrir quemaduras por el sol por lo que le conviene protección hasta que forma ritidoma. En sitios ventosos crece mal a pesar de que las roturas de los troncos y copas por el viento no sean frecuentes gracias a su carácter flexible (González, 2008).

Los suelos sobre los que se instala el castaño deben ser sueltos, profundos, húmedos y sin sales. Es una especie que no admite la presencia de calcio activo en el suelo, ya que tiene especial facilidad para absorberlo provocándole clorosis y posterior muerte. Por el contrario puede vivir en terrenos calizos descarboxatados. El pH del suelo debe ser ácido pero puede variar entre 4 y 7 (González, 2008).

Los sotos de castaños son formaciones arbóreas que suelen estar muy influenciadas por el ser humano. En el estrato arbóreo la especie principal es el castaño y el estrato arbustivo y herbáceo se desbroza de forma periódica para facilitar la recogida de las castañas; esta práctica altera la composición de la flora del sotobosque. El origen antrópico de los sotos se aprecia por la realización de injertos o la poda para renovar las copas (González, 2008).

Estos castaños son árboles muy corpulentos, de hoja caduca, con una copa amplia y redondeada, que pueden alcanzar hasta los 30 m de altura. La altura dependerá del aclarado del bosque y de su uso. Tiene un tronco muy grueso y corto en los cultivados, y más esbelto en los silvestres; el diámetro suele estar en torno a los 150 cm pudiendo llegar excepcionalmente en individuos viejos y aislados a los 9 m. La corteza es parda y con grietas bastante profundas, casi lisa y algo verdosa en las ramas y troncos de los árboles más jóvenes. Tiene hojas muy grandes y en disposición alterna, de contorno lanceolado y borde serrado, pecíolo relativamente corto y numerosos nervios laterales casi paralelos. Las flores nacen en largas espigas erguidas que brotan de las axilas de las hojas. Una de las características más notables del castaño es su longevidad, pudiendo llegar a ser milenario, además es muy frecuente encontrar ejemplares de cuatro o cinco siglos. Es el árbol europeo que más años puede vivir (GONZÁLEZ, 2008).

En la región mediterránea el castaño es un árbol importante económicamente, ya que se cultiva tanto para la producción de madera como para la recolección de su fruto. Además tiene un importante valor ornamental, por su coloración cambiante y medicinal (GONZÁLEZ, 2008).

2.4 ANTECEDENTES

Desde los trabajos de Linnaeus en el siglo XVIII, numerosos especialistas y aficionados han participado en el estudio de este grupo de insectos. Existen importantes obras sobre los coleópteros existentes en la península ibérica, como son el catálogo realizado por DE LA FUENTE Y MORALES (1927) sobre este grupo en la península ibérica, Pirineos y Baleares. En diferentes lugares peninsulares destaca ESPAÑOL (1960) que estudia este grupo en la provincia de Tarragona; GARCÍA-PARIS & PARIS (1993) en la comunidad de Madrid; FRESNEDA & ESCOLA (2001) en el Pirineo de Huesca; VALCÁRCEL & PRIETO PILOÑA (2001) en Galicia; BÁSELGA & NOVOA (2004) en las Fragas del Eume; HERNANDO *et al.* (2006) en el País Vasco o SALGADO & FRESNEDA (2006) en el levante de España, entre otros muchos. Otros estudios sobre este grupo faunístico, han sido realizados fuera de la Península Ibérica, como los realizados por JEANNEL (1941) para la fauna de Francia; CAMERO (2003) en Colombia; LOZADA PIÑA *et al.* (2004) en Cuba; MARIATEGUI *et al.* (2004) en Buenos Aires o FRESNEDA & FADRIQUE (2006) en el Atlas Marroquí; todos ellos han contribuido, a lo largo del siglo XX, al conocimiento de la fauna de coleópteros en el mundo.

En la Península Ibérica numerosos trabajos abordan las diferentes familias que componen el orden Coleoptera; así para la familia Curculionidae cabe destacar los trabajos realizados por ALONSO-ZARAZAGA (2002), mientras que para los Staphylinidae destacan los Catálogos Iberobaleares realizados por GAMARRA & OUTERELO (2005, 2007, 2008) de diferentes subfamilias (Aleocharinae, Paederinae, Staphylininae).

En el conocimiento de la familia Carabidae resultan interesantes las tesis doctorales realizadas sobre este grupo en la Provincia Fitogeográfica Orocantábrica (ARGIBAY, 1989), en León (VÁZQUEZ, 1990), Galicia (CAMPOS, 2003) o el Macizo de Sueve (CAMINO, 2004), así como los trabajos derivados de dichas investigaciones (VÁZQUEZ & SALGADO, 1988). También diferentes catálogos y estudios sobre este grupo han ayudado a su conocimiento: FERNÁNDEZ PORTER

(1944), investigó los carábidos valencianos; ARIBAS (1994) estudió este grupo en el Sistema Ibérico Septentrional; NOVOA (1979) en la Sierra del Courel en Lugo; CÁRDENAS & BACH (1988) en Sierra Morena; NOVOA *et al.*, (1989) en Sierra de Ancares; GARCÍA-PARIS & PARIS, (1993) en Madrid y VALCÁRCEL *et al.*, (1996) en Galicia. A nivel de la Península Ibérica destacan los catálogos realizados por ZABALLOS & JEANNE (1994) y SERRANO (2003).

En este grupo destacan importantes artículos sobre diferentes géneros, que han colaborado en su conocimiento, como son los realizados por ESPAÑOL & MATEU (1942) en su revisión de los *Steropus* ibéricos; el género *Carabus* es estudiado en la Provincia de Tarragona (ESPAÑOL, 1960); en León (SALGADO, 1978), en la Provincia Fitogeográfica Orocantábrica (ARGIBAY & SALGADO, 1992) y a nivel de toda la Península Ibérica (FOREL & LEPLAT, 1998); el género *Archicarabus* en Galicia (VALCÁRCEL, 1995); *Zabrus* (ANDÚJAR & SERRANO, 2001) y *Calathus* (TORIBIO, 2006) en la Península Ibérica.

En las familias Cholevidae y Leiodidae caben destacar los trabajos realizados por TIZADO *et al.* (1995) sobre la distribución de algunas especies de la familia Cholevidae en las montañas del Cantábrico; FRESNEDA & FADRIQUE (2006) aportan nuevos datos sobre los Cholevidae hipogeos del Atlas Marroquí; FRESNEDA & COMAS (2007) descubren una nueva especie del género *Bathysciola* en los Pirineos Centrales de España; FRESNEDA & SALGADO (2007) aportan nuevos datos de distribución de los *Leptinus* (MÜLLER 1817) ibéricos o la aportación de nuevos datos sobre los Cholevidae en la Península Ibérica de FRESNEDA *et al.* (2007).

En la familia Silphidae cabe destacar el estudio realizado por SALGADO & RÉGIL CUETO (1979) sobre los sílfidos en la provincia de León o el catálogo realizado por PRIETO-PILONA & VALCÁRCEL (2002) sobre los Silphidae y Agyrtidae de la Península Ibérica. En la familia Ptinidae destaca el artículo de YUS RAMOS (1978) sobre los Ptinidae de la Península Ibérica o el Catalogus de la Entomofauna Aragonesa de BELLÉS (1997). En los Scarabaeidae y Geotrupidae destaca el trabajo de LOBO & HORTAL (2006) de la Comunidad de Madrid.

Otros estudios, a mencionar, de las diferentes familias pertenecientes a los coleópteros terrestres son los realizados por SALGADO (1985) sobre las nuevas localizaciones de los Carábidos y Catópidos cavernícolas de la cornisa cantábrica así como los estudios sobre la familia Histeridae (YÉLAMOS, 1989), Elateridae (SÁNCHEZ-RUIZ *et al.*, 1998), Cleridae y Troglossitidae (DE LA FUENTE & LÓPEZ COLON, 1999), Tenebrionidae (CARTAGENA *et al.*, 2002), Meloidae (RECALDE *et al.*, 2002) y Scarabaeidae (AGOIZ, 2002).

En cuanto a los trabajos relacionados con la fragmentación de los ecosistemas cabe destacar los realizados por KINNU-NEN *et al.* (1996) y MAGURA *et al.* (2001).

2.5 OBJETIVOS

-Realizar un inventario faunístico de la fauna del orden Coleoptera (Linnaeus, 1758) en los fragmentos de bosques de castaños (*Castanea sativa*) pertenecientes al LIC Ancares-Courel de los valles de Balboa y Vega de Valcarce (provincia de León).

-Estudiar los parámetros ecológicos que puedan definir las comunidades de coleópteros existentes en estos bosques.

-Comprobar si el tamaño de los sotos está relacionado con el número de especies que aparecen en cada soto.

-Ver si existen diferencias estacionales entre los muestreos realizados en verano y otoño.

-Conocer si las comunidades de coleópteros que habitan los bosques estudiados son representativas o peculiares.

-Comprobar si alguno de los sotos estudiados presenta alguna especie característica.

-Evaluar mediante un estudio corológico la composición de elementos biogeográficos presentes en los sotos estudiados del LIC Ancares-Courel.

3 AREA DE ESTUDIO

3.1 DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde administrativamente a la comunidad autónoma de Castilla y León, en los ayuntamientos de Balboa y Vega de Valcarce (provincia de León). En los valles formados por los ríos Balboa y Valcarce se seleccionaron ocho sotos, situados en la "Sierra de Ancares", incluida en el lugar de interés comunitario (LIC) ES4130010 Sierra de los Ancares-Alto Sil, propuesto con fecha de enero de 1998. Además esta sierra forma parte del plan de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León (Ley 8/1991, de Espacios Naturales de Castilla y León, aprobada por las Cortes de Castilla y León el 30 de Abril de 1991). La zona estudiada se caracteriza por presentar un relieve muy abrupto y complejo, como resultado de un complicado proceso de plegamientos, fracturas y erosiones sobre materiales de muy diversa procedencia. El paisaje se ordena desde el fondo de los valles, por lo general escarpado y escasamente cultivado, a las laderas, donde se instalan las aldeas, sus cultivos y los sotos de castaños (GUTIÁN *et al.*, 2004).

Las diferencias altitudinales provocan diferencias espaciales en la cuantía y forma de las precipitaciones, temperatura y grado de sequía estival. Al cabo del año las precipitaciones superan los 1.500 mm y entre los meses de noviembre y abril, la nieve puede aparecer en cualquier momento, aunque sólo permanece durante periodos prolongados en las principales cumbres y en la parte alta de los bosques (GUTIÁN *et al.*, 2004). La temperatura media alcanza valores entre los 8 y 10 °C, mientras que la amplitud térmica media ronda entre los 13 y los 15 °C, aunque puede llegar a los 23 °C en las zonas más altas (GUTIÁN *et al.*, 2004).

El aspecto y componentes de la cobertura vegetal son resultado de la variedad de condiciones impuestas por la climatología, orografía y edafología presentes en la zona; además a esto hay que añadir el efecto de los siglos de ocupación humana. Esta zona presenta una vegetación sumamente alterada; en las zonas en las que la pendiente lo permite se han sucedido cultivos intensivos, los bosques han sido explotados secularmente como combustible doméstico, mientras que el fuego y el pastoreo han actuado sobre las grandes extensiones de matorral. Únicamente en pequeños enclaves poco accesibles y difíciles de quemar, por lo general orientados al norte y con pendiente muy fuerte, se pueden encontrar ejemplos de lo que en otros tiempos fueron los bosques de estas montañas. Sólo ahora, comienza a recuperarse el bosque, y el motivo no es otro

que el abandono paulatino de la actividad agropecuaria (GUITIÁN *et al.*, 2004).

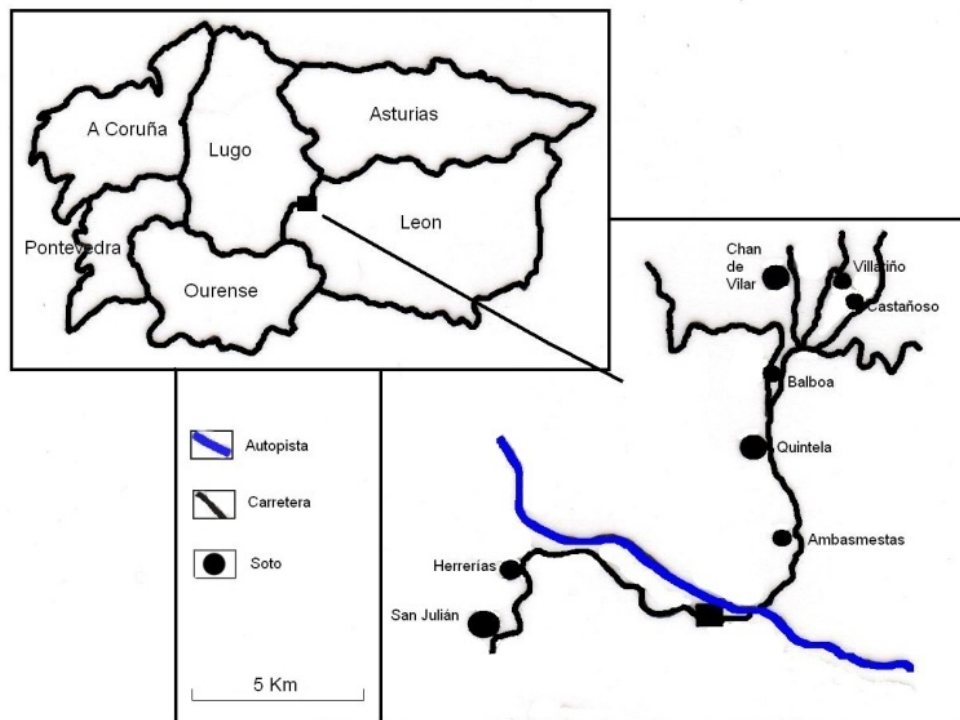


Figura 3: Mapa del área de estudio perteneciente al LIC Ancares-Courel.

Entre las unidades de vegetación más representativas destacan las comunidades arbustivas y los terrenos destinados para el pastoreo y los cultivos, estos cubren aproximadamente el 70 % de la superficie de la zona. La superficie arbolada ocupa algo menos del 20 % (GUITIÁN *et al.*, 2004).

Los principales tipos de bosque presentes son los robledales (*Quercus pyrenaica*) y las dehesas, que son auténticos bosques mixtos con una diversidad de árboles muy sobresaliente. Salpicados por toda la zona aparecen los sotos de castaños (*Castanea sativa*) que en general permanecieron poco alterados desde el siglo XVIII. La estabilidad de estas comunidades contrasta con un entorno en continuo cambio, debido a los procesos de despoblación y al abandono de los usos tradicionales de esta zona, traduciéndose en un incremento del bosque y en un aumento de la interconexión entre los distintos fragmentos de bosque. Adicionalmente, todos estos procesos generan un mosaico de niveles en el uso del bosque que va desde el abandono total del mismo hasta diferentes niveles de explotación (GUITIÁN, 1996).

Estos sotos de castaños son formaciones monoespecíficas propiedad de las aldeas o las comunidades de vecinos que los emplean para la obtención de madera y de castañas, como parte de su economía de subsistencia. Son ecosistemas totalmente artificiales que se mantienen gracias a los cuidados de sus cultivadores. Podemos encontrar dos tipos de sotos: sotos mansos, cuya finalidad es la producción de castaña; y los bravos, destinados a la obtención de madera; donde no se realizan injertos o labores de poda (GONZÁLEZ, 2008).

4 MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 ELECCIÓN DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO

Para la realización de este trabajo se han elegido ocho sotos tratando de recoger toda la variabilidad existente tanto en la forma como en el grado de uso al que están sometidos. Los sotos de San Julián y Herrerías se encuentran ubicados en el valle formado por el río Valcarce mientras que el resto de los sotos (Chan de Vilar, Castañoso, Villariños, Balboa, Quintela y Ambasmestas) están situados en el valle que forma el río Balboa (fig. 4).

En la tabla 1 se puede observar la superficie que ocupa cada uno de los sotos así como el número que se le ha asignado a cada uno. Por otra parte, la relación de coordenadas geográficas correspondientes a las trampas colocadas en cada soto aparece reflejadas en la tabla 10 del anexo.

4.2 MÉTODO DE MUESTREO

En este estudio se han utilizado trampas de caída (Pitfall), que constituyen una de las técnicas indirectas de captura más utilizadas en las últimas décadas para el estudio de poblaciones de coleópteros. Desde su aplicación por BARBER (1931), la utilización de estas trampas se ha generalizado, contribuyendo en gran medida al conocimiento de su distribución geográfica y su presencia en los ecosistemas.



Figura 4: Vista aérea de la ubicación de las localidades de muestreo en el LIC Ancares-Courel.

Tabla 1: Superficie de cada uno de los sotos estudiados en el LIC Ancares-Courel.

POBLACIÓN	Nº DE SOTO	SOTO	SUPERFICIE (ha)
Castañoso	3	Castañoso	0,3
Ambasmestas	8	Ambasmestas	0,9
Villariños	2	Villariños	1,3
Balboa	6	Balboa	1,52
Herrerías	9	Herrerías	9,8
Quintela	7	Quintela	10
Chan de Vilar	5	Chan de Vilar	22,9
San Julián	10	San Julián	24,1

Se sabe que las trampas redondas capturan más ejemplares que las trampas rectangulares (SPENCE & NIEMELÄ, 1994), por este motivo las trampas utilizadas en este estudio consistieron, básicamente, en un recipiente de plástico de 12 cm de alto y 8 cm de diámetro. Se han elegido trampas plásticas porque presentan la ventaja de reducir el esfuerzo físico del transporte hasta las zonas de colocación, son de fácil manejo y además reducen los costes del mate-

rial empleado ya que son mucho más baratas que las de vidrio.

Cada recipiente plástico se enterró a ras de suelo, colocando sobre él un tejadillo de madera para evitar que la trampa se colapsase con el material vegetal de la zona; en su interior se colocó el líquido conservante (propilenglicol al 25 %), llenando el recipiente aproximadamente hasta la mitad de su capacidad (Figura 5). Las trampas se recogieron después de un periodo de quince días.

En el caso de este trabajo, se colocaron trampas durante la primavera y otoño de dos años consecutivos (2006 y 2007) en 61 puntos de muestreo repartidos en los ocho sotos seleccionados. Pasado un período de quince días, las trampas fueron recogidas, etiquetándolas adecuadamente, para proceder a su limpieza en el laboratorio; para ello, el contenido de cada recipiente fue vertido sobre una bandeja donde se separaron todos los ejemplares capturados y se anotaron aquellos datos que se consideraron oportunos.

4.3 IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS EJEMPLARES

Los ejemplares estudiados fueron determinados en su mayoría hasta nivel de especie. La identificación taxonómica se realizó mediante el reconocimiento de caracteres morfológicos externos, utilizando lupas binoculares de diversos aumentos. Para la separación de algunas especies fue necesario el examen de la genitalia masculina; para ello se realizó su extracción con la ayuda de alfileres entomológicos; una vez limpia se observó montada en una preparación microscópica.

Una vez estudiados los insectos se guardaron en alcohol de 70°; esto permite que el insecto se mantenga flexible para su fácil y rápida manipulación en cualquier momento. A todos los ejemplares se les adjuntó una etiqueta de determinación que indica la especie, o en su defecto el género al que pertenecen.



Figura 5: Proceso de colocación de una trampa de caída (Pitfall).



Figura 6: Habitus de diferentes especies de coleópteros capturadas en los sotos del LIC Ancares-Courel.

4.4 CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

El sistema de clasificación seguido en el inventario faunístico ha sido el propuesto por Fauna Ibérica (Ministerio de Ciencia e innovación).

4.5 TRATAMIENTO DE DATOS

4.5.1 Estudio faunístico

A partir de la información obtenida de las identificaciones, se elaboró un inventario faunístico.

4.5.2 Estudio ecológico

Para conocer la estructura de la comunidad de coleópteros presentes en los bosques del LIC Ancares-Courel es importante tener en cuenta que conviene presentar valores tanto de riqueza específica como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios a la hora de describir esta diversidad existente.

La forma más sencilla para calcular esta biodiversidad es mediante un método basado en la cuantificación del número de especies presentes en la comunidad sin tener en cuenta el valor de importancia de cada una de ellas; esto se conoce como Riqueza Específica (S). Lo ideal para calcular este tipo de riqueza es contar con un inventario faunístico completo de la comunidad estudiada. Otro método para medir la biodiversidad, es mediante la estructura de la población, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad estudiada. Esto se puede llevar a cabo mediante el cálculo de la abundancia de especies dentro de cada uno de los sotos, como calculando algún tipo de índice que permite resumir mucha información en un solo valor y así permite hacer comparaciones rápidas entre la diversidad de distintos hábitats o incluso dentro de un mismo hábitat a través del tiempo. Con este fin, se calculó el índice de Shannon-Wiener (H') para cada uno de los sotos:

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

Donde:

S: es el número de especies presentes en el soto.

P_i : es la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos. En otras palabras, la abundancia relativa de la especie i (n_i/N).

n_i : número de individuos de la especie i .

N: es el número total de todos los individuos de todas las especies.

A la hora de interpretar los resultados obtenidos es importante tener en cuenta que en el soto de Balboa durante la primavera del año 2006 en dos de las trampas colocadas murieron ahogados dos pequeños roedores. En su intento por escapar de estas trampas, los ratones, antes de morir,

rasgaron con sus uñas los recipientes de plástico utilizados y el líquido conservante se perdió, esto hizo que los roedores comenzasen a descomponerse por lo que los coleópteros capturados en este soto fueron en su mayoría necrófagos, por este motivo los datos de abundancia de primavera no pueden compararse con el resto de los sotos por lo que han sido descartados.

4.5.3 Evaluación de la calidad del muestreo y del inventario faunístico:

Con el fin de evaluar la calidad del muestreo y del inventario faunístico elaborado, se han construido las curvas de acumulación para cada uno de los sotos estudiados (Figura 7), empleando el programa estadístico EstimateS 6.0. Este tipo de curvas son una herramienta muy útil en los estudios sobre diversidad, ya que constituyen un método sencillo y robusto. Las curvas calculadas por este programa, aparecen asociadas a una función que las describe; esta función se conoce como la ecuación de Clench, y proporciona información muy útil para poder evaluar la calidad del inventario ya que a partir de ella se calculará la pendiente de la curva mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$a/(1+bn)^2$$

Donde:

a y b: son los parámetros de la función resultante del cálculo de las curvas de acumulación.

n: número de unidades de muestreo.

Si el valor de esta pendiente es inferior a 0,1 nos indica que se ha logrado un inventario faunístico bastante completo y altamente fiable (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

La asíntota de la curva también proporcionará información importante, ya que el hecho de alcanzar esta asíntota significa que la calidad del muestreo es óptima. Para calcular este valor asíntótico del número de especies simplemente hay que dividir la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario (a) entre el parámetro relacionado con la forma de la curva (b) (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). A menos que se alcance el número asíntótico de especies, no existen criterios objetivos que permitan decidir cuándo se considera que el muestreo es suficiente para obtener un inventario completo. Por ello, algunos autores, proponen calcular la proporción inventariada del total de la fauna, dividiendo el número de especies observadas en cada momento por el valor predicho por la asíntota, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$S_{obs}/(a/b)$$

Donde:

S_{obs} : especies observadas.

a: tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario.

b: parámetro relacionado con la forma de la curva.

El valor de a y b nos lo proporciona el programa estadístico.

4.5.4 Establecer las semejanzas entre los distintos sotos en función de las características de cada uno de ellos y de su fauna.

El Análisis de Correspondencias (C.A.) es la herramienta que se ha utilizado para establecer las semejanzas de los sotos estudiados en función de su fauna. Para poder llevar a cabo este análisis se elaboró una matriz de datos con las abundancias de las especies encontradas tanto en primavera como en otoño de los dos años en los que se realizaron los muestreos (2006 y 2007). Es importante destacar que en las matrices de datos elaboradas para este cálculo se omitieron todas aquellas especies que obtuvieron una abundancia menor a diez individuos, con el fin de eliminar, lo máximo posible, el ruido y que el resultado fuese lo más claro posible. Este análisis se llevó a cabo con el programa CANOCO 4.0.

Dentro del proyecto en el que está integrado este trabajo se ha llevado a cabo la medición de una serie de variables que caracterizan a cada uno de los sotos estudiados. Estas variables son: flora, cobertura, uso, forma, superficie, perímetro, superficie arbolada en buffer de 500 m, superficie arbolada en buffer de 250 m, distancia a la masa arbolada más próxima, perímetro de conexión y distancia al soto más próximo. Para poder establecer si estas variables, que caracterizan a cada uno de los sotos, están relacionadas con la distribución de las especies se ha llevado a cabo un Análisis de Correspondencias Canónicas (C.C.A.), para ello se elaboraron dos matrices de datos, una con los valores medidos para cada una de estas variables y otra con los datos de las especies encontradas cuyas abundancias fueron mayores a diez individuos. Este análisis también se ha llevado a cabo con el programa estadístico CANOCO 4.0.

4.5.5 Estudio biogeográfico

Los elementos biogeográficos pueden agruparse en cuatro categorías principales:

- Elementos de amplia distribución: Incluye elementos holárticos, paleárticos y paleártico-occidentales.
- Elementos septentrionales: Comprende los elementos eurosiberianos, europeos, europeo-meridionales, europeo-occidentales y boreoalpinos.
- Elementos mediterráneos: Son los mediterráneos, mediterráneo-occidentales, mediterráneo-septentrionales, mediterráneo-meridionales, bético-rifeños y lionigúricos.
- Endemismos: Engloba los elementos ibéricos, lusitánicos y endemismos de áreas muy localizadas.

Para analizar las influencias biogeográficas en la zona de estudio se ha elaborado una tabla indicando el número de

especies y el porcentaje de cada uno de los elementos y categorías biogeográficas para la fauna de coleópteros de los bosques de castaños en el LIC Ancares-Courel.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 LA FAUNA

5.1.1 ESTUDIO FAUNÍSTICO

El orden coleóptera está dividido en 4 subórdenes (Crowson, 1955): Archostemata, Myxophaga, Adephaga y Polyphaga; pero el conjunto de coleópteros tratados en este trabajo, comprenden sólo representantes de los subórdenes Adephaga (Clairville, 1806) y Polyphaga (Emery, 1835). De todas las familias que han sido identificadas, solamente la familia Carabidae pertenece al suborden Adephaga (Clairville, 1806) el resto están incluidas dentro del suborden Polyphaga (Emery, 1835). En la tabla 12 del anexo se puede consultar la lista de familias identificadas en este trabajo.

En este estudio se han identificado 3.582 ejemplares, correspondientes a 78 taxones pertenecientes a 23 familias. De todos ellos 58 fueron identificados a nivel de especie, 15 a nivel de género, 2 ejemplares a nivel de subfamilia y 3 a nivel de familia debido al mal estado de conservación o a la falta de claves de identificación. Según CAMINO (2004) las especies se pueden clasificar en tres categorías en función de su valor de constancia. Teniendo en cuenta esta clasificación, del total de taxones estudiados, 23 fueron considerados como constantes ya que aparecieron en más de la mitad de los sotos estudiados, 22 como accesorios y 33 fueron accidentales, ya que sólo se encontraron en uno o dos de los sotos estudiados (Tabla 11 anexo). Este último dato es importante ya que aproximadamente la mitad de los taxones aparecen sólo en uno de los sotos estudiados, además de estos 33 taxones accidentales, 23 presentaron un único ejemplar.

En la figura 8 se observa la proporción de algunas de las familias encontradas en relación al total. La familia Carabidae es la que presenta un mayor número de individuos, seguida por la familia Anobiidae y Staphylinidae.

A partir del estudio realizado por GAMARRA & OUTERELO (2005, 2008a), sobre la distribución de la familia Staphylinidae en la Península Ibérica (Figura 9), se pudo comprobar que 4 especies (*Drusilla canaliculata*, *Falagriusa thoracica*, *Ocypus P. picipennis* y *Platydracus stercorarius*) de esta familia son citadas por primera vez para la provincia de León.

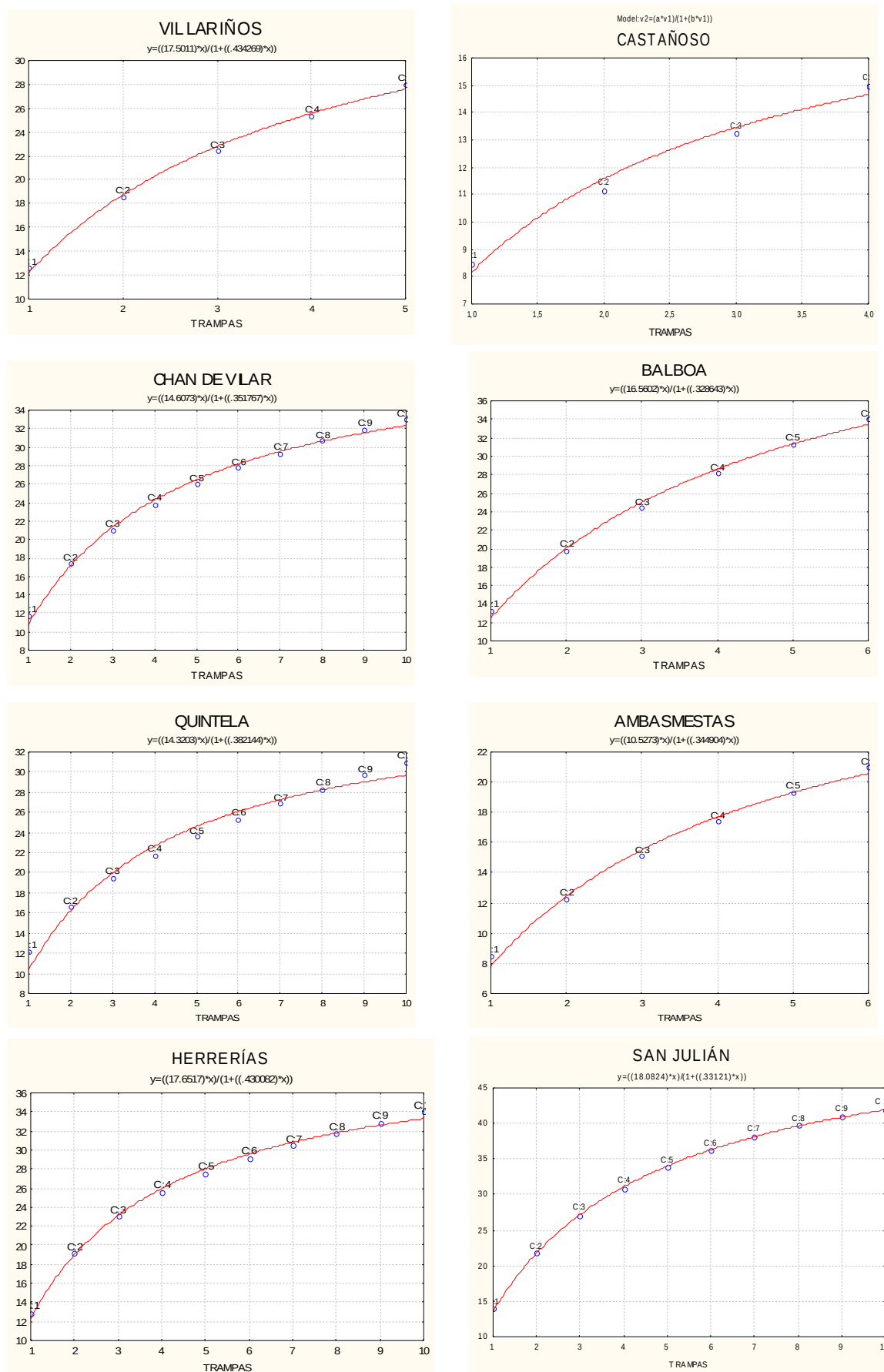


Figura 7: Curvas de acumulación de especies para cada uno de los sotos estudiados en el LIC Ancares-Courel.

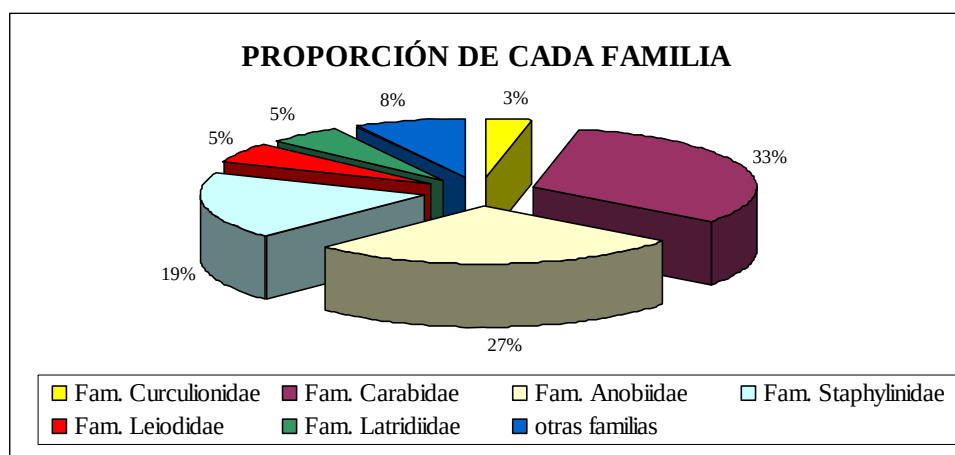


Figura 8: Proporción de las familias más importantes inventariadas en los sotos estudiados del LIC Ancares-Courel.



D.canaliculata (Fabricius, 1787) DISTRIBUCIÓN: Paleártica



F.thoracica (Curtis, 1833) DISTRIBUCIÓN: Paleártica occidental



O. picipennis (Fabricius, 1793), DISTRIBUCIÓN: Euroasiática



P. stercorarius (Olivier, 1795) DISTRIBUCIÓN: Euroasiática

Figura 9: Distribución Iberobaleare de *Drusilla canaliculata*, *Falagriusa thoracica*, *Ocypus* *P. picipennis* y *Platydracus stercorarius* (Gamarra & Outerelo, 2005, 2008a)

5.1.2 INVENTARIO FAUNÍSTICO

Filo Arthropoda von Siebold, 1845

Subphylum Atelocerata Heymons, 1901

Superclase Hexapoda Latreille, 1825

Clase Insecta Linnaeus, 1758

Orden Coleoptera Linnaeus, 1758

Suborden Adephaga Schellenberg, 1806

Superfamilia Caraboidea

Familia Carabidae Latreille, 1802

Subfamilia Brachininae

Género *Brachinus* Weber, 1801Subgénero *Brachinus**Brachinus (Brachinus) crepitans* (Linnaeus, 1758)

Subfamilia Carabinae

Género *Carabus* Linnaeus, 1758Subgénero *Archicarabus* Seidlitz, 1884*Carabus (Archicarabus) steuartii* Deyrolle, 1852Subgénero *Chrysocarabus**Carabus (Chrysocarabus) lateralis* Chevrolat, 1840Subgénero *Mesocarabus**Carabus (mesocarabus) macrocephalus* Dejean, 1826Subgénero *Oreocarabus**Carabus (oreocarabus) amplipennis* Lapouge, 1924Género *Cychrus* Fabricius, 1794*Cychrus spinicollis* Dufour, 1857Género *Leistus* Frölich, 1799Subgénero *Leistus**Leistus oopterus* Chandoir, 1861

Subfamilia Nebrinae

Género *Notiophilus* Duméril, 1806*Notiophilus quadrapunctatus* Dejean, 1826

Subfamilia Pterostichinae

Género *Pterostichus* Bonelli, 1810*Pterostichus cantabricus* (Schaufuss, 1862)Género *Steropus* Stepheus, 1828*Steropus gallega* (Fairmaire, 1859)Género *Calathus* Bonelli, 1810*Calathus (Neocalathus) rotundicollis* Dejean, 1828

Subfamilia Trechinae

Género *Trechus* Clairville, 1806*Trechus obtusus* Erichson, 1837

Suborden Polyphaga Emery, 1886

Infraorden Bostrichiformia Forbes, 1926

Superfamilia Bostrichoidea Latreille, 1802

Familia Anobiidae Fleming, 1821

Subfamilia Ptininae

Género *Niptus* Boieldiev, 1856Género *Ptinus* Linnaeus, 1767Subgénero *Ptinus**Ptinus fur* (Linnaeus, 1758)

Familia Dermestidae Latreille, 1804

Género *Dermestes* Linnaeus, 1758Subgénero *Dermestes**Dermestes (Dermestes) haemorrhoidales* Küster, 1852

Familia Nosodendridae Erichson, 1846

Género *Nosodendron* Latreille, 1804

Infraorden Cucujiformia Lameere, 1938

Superfamilia Chrysomeloidea Latreille, 1802

Familia Chrysomelidae Latreille, 1802

Subfamilia Alticinae

Subfamilia Galerucinae

Género *Galeruca* Geoffroy, 1762*Galeruca tanacetii* (Linnaeus, 1758)

Superfamilia Cucujoidea Latreille, 1802

Familia Cryptophagidae Kirby, 1837

Subfamilia Cryptophaginae

Género *Cryptophagus* Herbst, 1792*Cryptophagus picipennis* Brisout de Barneville, 1863*Cryptophagus setulosus* Sturm, 1845

Familia Erotylidae Latreille, 1802

Subfamilia Dacninae

Género *Dacne* Latreille, 1796*Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781)

Familia Latridiidae Ericsson, 1842

Subfamilia Latridiinae

Género *Dienerella* Reitter, 1911Subgénero *Cartodere**Dienerella (Cartoderema) clathrata* (Mannerheim, 1844)

Superfamilia Curculionoidea Latreille, 1802

Familia Curculionidae Latreille, 1802

Subfamilia Cryptorhynchinae

Género *Acalles* Schoenherr, 1825

Subfamilia Curculioninae

Género *Pachytychius* Jekel, 1861*Pachytychius sparsutus* (Olivier, 1807)

Subfamilia Entiminae

Género *Brachyderes* Schoenherr, 1823*Brachyderes lusitanicus* (Fabricius, 1781)Género *Strophosoma* Billberg, 1820*Strophosoma erinaceus* Chevrolat, 1865*Strophosoma umbilicatum* Flach, 1907Género *Caenopsis* Bach, 1854*Caenopsis waltoni* (Boheman, 1843)

Subfamilia Molytinae

Género *Anchonidium* Bedel, 1884*Anchonidium unguiculare* (Aubé, 1850)

Subfamilia Orobittidae

Género *Orobittis* Germar, 1817*Orobittis cyanea* (Linnaeus, 1758)

Superfamilia Tenebrionoidea Latreille, 1802

Familia Melandryidae Leach, 1915

Género *Orchesia* Latreille, 1807

Familia Tenebrionidae Latreille, 1802

Subfamilia Tenebrioninae

Género *Blaps* Fabricius, 1775

Infraorden Elateriformia Crowson, 1960

Superfamilia Elateroidea Leach, 1815

Familia Elateridae Leach, 1815

Género *Anthous* (Eschscholtz, 1829)

Familia Eucnemidae Eschscholtz, 1829

Subfamilia Melasinae

Género *Hylis* des Gozis, 1886*Hylis olexai* (Palm, 1955)

Infraorden Scarabaeiformia Crowson, 1960

Superfamilia Scarabaeoidea Latreille, 1802

Familia Aphodiidae Leach, 1815

Subfamilia Aphodiinae

Género *Aphodius* Illiger, 1798*Aphodius fossor* (Linnaeus, 1758)

Familia Geotrupidae Latreille, 1802

Subfamilia Geotrupinae

Género *Geotrupes* Latreille, 1796*Geotrupes stercorarius* (Linnaeus, 1758)

Familia Melolonthidae Samouelle, 1819

Subfamilia Chasmatopterinae
 Género *Chasmatopterus* Dejean, 1821
 Subfamilia Sericinae
 Género *Triodonta* Mulsant, 1842
 Familia Scarabaeidae Latreille, 1802
 Subfamilia Scarabaeinae
 Género *Onthophagus* Latreille, 1802
 Subgénero *Onthophagus*
Onthophagus taurus (Schreber, 1759)
 Subgénero *Paleonthophagus*
Paleonthophagus vacca (Linnaeus, 1767)

Infraorden Staphyliniformia Lameere, 1900
 Superfamilia Hydrophiloidea Latreille, 1802

Familia Histeridae Gyllenhal, 1808
 Subfamilia Histerinae
 Género *Margarinotus* Marseul, 1853
 Subgénero *Paralister* Bickhardt, 1917
Paralister stercorarius Hoffmann, 1803
 Subfamilia Onthophilinae
 Género *Onthophilus* Leach, 1817
Onthophilus punctatus Müller, 1776
 Familia Hydrophilidae Latreille, 1802
 Subfamilia Hydrophilinae
 Género *Dactylosternum* Wollaston, 1854
Dactylosternum abdominale (Fabricius, 1792)
 Género *Megasternum* Mulsant, 1844
Megasternum concinnum (Marsham, 1802)

Superfamilia Staphylinioidea Latreille, 1802

Familia Leiodidae Fleming, 1821
 Subfamilia Cholevinae
 Género *Speonemadus* Jeannel, 1922
Speonemadus vandalitiae (Heyden, 1807)
 Género *Catops* Paykull, 1798
Catops grandicollis Erichson, 1837
 Género *Sciodrepoides* Hatch, 1933
Sciodrepoides watsoni (Spence, 1815)
 Género *Choleva* Latreille, 1796
Choleva jeanneli Britten, 1918
 Género *Ptomaphagus* Hellwig, 1795
Ptomaphagus (Ptomaphagus) tenuicornis
 (Rosenhauer, 1856)
 Subfamilia Leiodinae
 Género *Agatidium* Panzer, 1797
Agatidium escorialense Brisout, 1872
 Familia Scydmaenidae Leach, 1815
 Subfamilia Mastiginae
 Género *Mastigus* Newton, 1998
Mastigus prolongatus (Gory, 1839)
 Subfamilia Scydmaeninae
 Género *Microscydmus* Saulcy & Croissandeau, 1893
Microscydmus (M.) minimus (Chaudoir, 1845)
 Familia Silphidae Latreille, 1807
 Subfamilia Nicrophorinae
 Género *Nicrophorus* Fabricius, 1775
Nicrophorus sepultor Charpentier, 1825
Nicrophorus vespilloides Herbst, 1784
 Subfamilia Silphinae
 Género *Phosphuga* Leach, 1817
Phosphuga atrata (Linnaeus, 1758)

Familia Staphylinidae Latreille, 1802
 Subfamilia Micropeplinae
 Género *Micropeplus* Latreille, 1802
Micropeplus staphylinoides Marsham, 1802
 Subfamilia Omaliinae
 Género *Anthobium* Leach, 1819
 Subfamilia Pselaphinae
 Género *Bryaxis* Kugelam, 1794
 Género *Pselaphus* Herdst, 1792
Pselaphus heisei Herdst, 1792
 Subfamilia Staphylininae
 Género *Othius* Stephens, 1829
Othius punctulatus (Goeze, 1777)
 Género *Quedius* Stephens, 1829
 Subgénero *Microsaurus*
Quedius (Microsaurus) latinus Gridelli, 1938
 Género *Ocypus* Leach, 1819
 Subgénero *Pseudocypus*
Ocypus (Pseudocypus) picipennis
 (Fabricius, 1793)
 Subgénero *Ocypus*
Ocypus (Ocypus) olens (Muller, 1764)
 Género *Platydacus* Thomson, 1858
Platydacus stercorarius (Oliver, 1795)
 Subfamilia Tachiporinae
 Género *Bolitobius* Leach, 1819
Bolitobius castaneus (Stephens, 1832)
 Género *Lordithon* Thompson, 1859
Lordithon exoletus (Erichson, 1839)
 Género *Mycetoporus* Mannerheim, 1830
Mycetoporus rufescens (Stephens, 1832)
 Género *Parabolitobius* Li, Zhao & Sakai, 2000
Parabolitobius inclinans (Gravenhorst, 1806)

5.2 ESTUDIO ECOLÓGICO

5.2.1 RIQUEZA ESPECÍFICA

En la tabla 2 se pueden comprobar los valores obtenidos de riqueza específica en cada uno de los sotos durante los años 2006 y 2007. Estos valores presentan variaciones tanto espaciales, entre cada uno de los sotos, como temporales, entre los dos años muestreados. Excepto en la primavera del año 2006, el soto que presentó mayor número de especies fue San Julián mientras que Castañoso fue el que presentó los valores más bajos de riqueza específica. Durante la primavera del año 2006 el mayor número de especies lo presentaron los sotos de Balboa y Herrerías mientras que Ambasmestas obtuvo el valor más bajo de riqueza.

Con el fin de visualizar mejor estos datos, se representaron gráficamente los valores medios de riqueza específica pudiendo comprobar así que durante el año 2006 estos valores fueron más elevados que en el año 2007, además también se puede observar que los valores medios de riqueza específica durante el año 2007 son muy similares estacionalmente hablando (Figura 10). Hay que tener en cuenta que las trampas colocadas en los sotos de Castañoso y Villariños aparecieron destruidas en otoño de 2007 por lo que estas localidades no han sido tenidas en cuenta en los cálculos correspondientes.

Tabla 2: Riqueza específica de los sotos estudiados en el LIC Ancares-Courel durante la primavera y el otoño de los dos años muestreados. Se indica el número medio de especies (riqueza media) y el número total de especies (riqueza acumulada) de cada bosque.

Sotos	2006		2007		Riqueza acumulada		Riqueza media	
	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño
Castanoso	8	8	8	-	10	8	8	-
Ambasmestas	7	9	9	11	13	14	8	10
Villariños	17	14	12	-	22	14	14,5	-
Balboa	20	12	10	12	24	16	15	12
Herrerías	20	18	16	14	25	19	18	16
Quintela	11	18	17	11	20	20	14	14,5
Chan de Vilar	17	17	15	12	24	20	16	14,5
San Julián	19	20	19	20	28	25	19	20

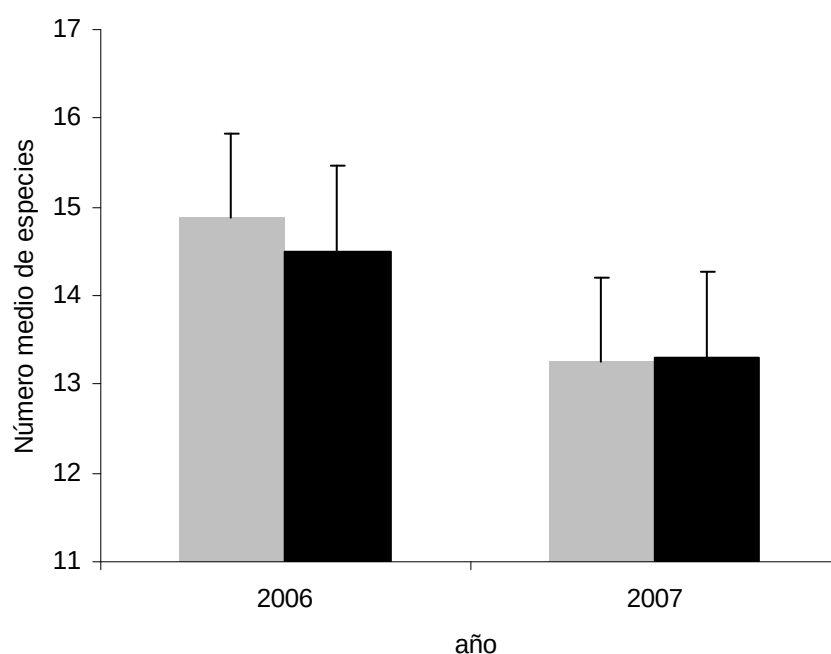


Figura 10: Riqueza específica media en los sotos del LIC Ancares-Courel durante la primavera (barras de color gris) y otoño (barras de color negro) de los años 2006 y 2007

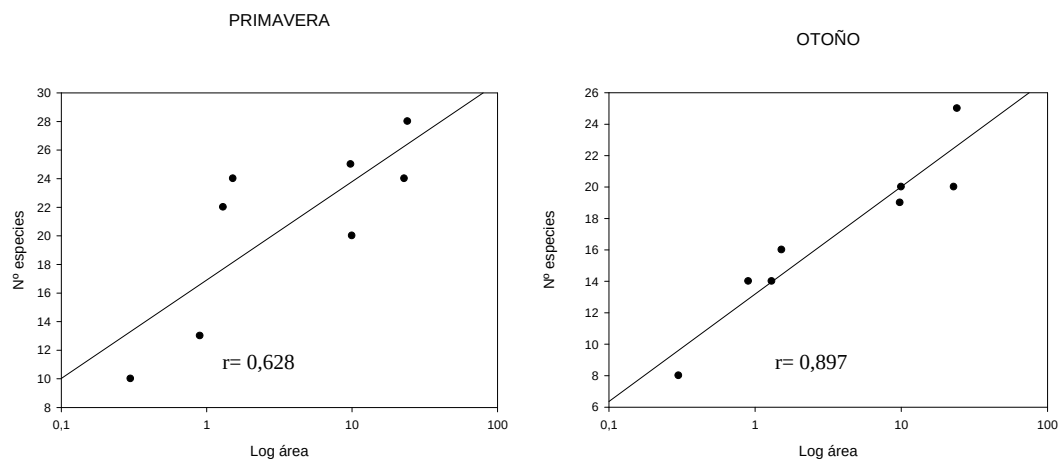


Figura 11: Relación entre el logaritmo del área de los sotos y el número medio de especies de coleópteros para la primavera y otoño.

Para comprobar si el área de los sotos estudiados estaba relacionada con la riqueza de especies, se representaron gráficamente (Figura 11) estas dos variables para la primavera y otoño de los dos años de estudio (2006 y 2007). Posteriormente se calcularon los coeficientes de correlación (r) para cada una de las estaciones estudiadas y se comprobó que el valor de r para el otoño ($r=0,897$) fue bastante más elevado que para la primavera ($r=0,628$), de todas formas ambos valores son mayores de 0,60 por lo que se pueden considerar estadísticamente significativos a la hora de explicar la asociación entre el logaritmo del área y el número de especies, de forma que a medida que el área aumenta también lo hace el número de especies. Sin embargo deben existir más factores actuando sobre el número de especies existentes en cada soto, sobre todo durante la primavera, ya que el valor más bajo del coeficiente de correlación se obtuvo en esta estación. El

grado de uso al que están sometidos los sotos, la cantidad de recursos presentes en estos bosques que son útiles para que las comunidades de coleópteros puedan subsistir o incluso la naturaleza de estos recursos son posibles factores que podrían afectar a la relación existente entre el área y el número de especies.

5.2.2 DIVERSIDAD

Sabiendo que los valores de diversidad ecológica nos aportan información sobre la estructura de la comunidad, es importante tener en cuenta que valores bajos de diversidad implican que hay unas pocas especies que dominan sobre las demás mientras que si estos valores son elevados significa que todas las especies presentes poseen abundancias similares.

Tabla 3: Valores del índice de Shannon-Wiener (H') para cada uno de los sotos durante los años 2006 y 2007.

SOTOS	Primavera 2006	Otoño 2006	Primavera 2007	Otoño 2007
Castañoso	0,87	1,03	1,36	-
Ambasmestas	0,74	1,17	1,62	1,45
Villariños	1,02	1,41	1,32	-
Balboa	1,58	1,15	1,40	1,84
Herrerías	1,59	2,05	1,96	2,03
Quintela	1,66	1,56	1,35	1,91
Chan de Vilar	1,39	1,85	1,50	1,98
San Julián	1,91	2,12	1,97	2,04

Este índice indicó que en la primavera de 2006, la máxima diversidad biológica la obtuvo el soto de San Julián y la mínima Ambasmestas. En otoño de este mismo año la mayor diversidad fue alcanzada por el soto de San Julián mientras que la mínima estuvo representada por el soto de Castañoso. En 2007, teniendo en cuenta que las trampas de los sotos de Villariños y Castañoso fueron destruidas durante el otoño, la mayor diversidad biológica para las dos estaciones fue alcanzada por el soto de San Julián, mientras que las mínimas estuvieron representadas por los sotos de Villariños (primavera) y Ambasmestas (otoño) (Tabla 3).

Con el fin de visualizar mejor los datos de diversidad, se calcularon los valores medios para cada estación muestreada. En la figura 12 se puede comprobar que en la estación otoñal los valores de diversidad son más elevados que en la primavera. Por otro, estacionalmente, el año 2007 obtuvo valores de diversidad más elevados que durante el año 2006.

Al igual que se hizo en el apartado de riqueza específica, aquí también se representó el área de cada soto frente a la

diversidad para comprobar cual era la relación existente entre ambas variables en función de su coeficiente de correlación. A la vista de los resultados obtenidos (figura 13), queda patente que existe una asociación más fuerte entre la diversidad y el área de cada soto durante el otoño que en primavera. Sin embargo, al igual que ocurría con la riqueza específica, los casos en que esta relación no está tan clara podría ser explicado por el hecho de que hay más factores actuando a la hora de determinar la diversidad de una zona además de la superficie, por ejemplo, los coleópteros xilófagos (Familia Anobiidae) no presentan relación entre la diversidad específica y la superficie de los bosques que habitan; la abundancia de estos insectos está estrechamente relacionada con la abundancia de madera en descomposición (STEVANS, 1986), por lo que cuanto mayor sea la cantidad de madera muerta mayor será la diversidad de estos insectos. El grado de manejo, como ya fue comentado en el apartado anterior, también es un factor importante que actúa sobre la diversidad ya que los bosques gestionados, normalmente, presentan una diversidad más baja que los bosques naturales (SAMUELSSON *et al.*, 1994).

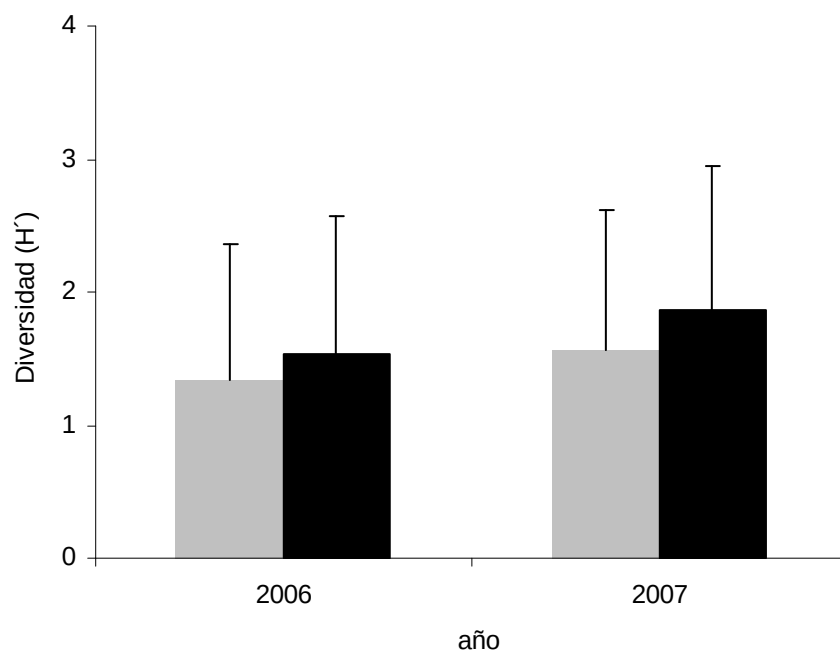


Figura 12: Diversidad media en los sotos del LIC Ancares-Caurel durante la primavera (barras de color gris) y otoño (barras de color negro) de los años 2006 y 2007.

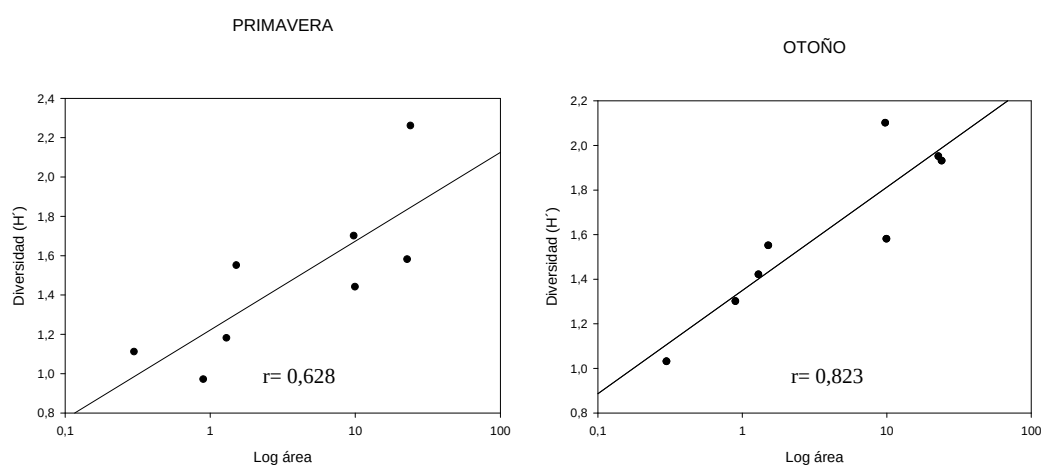


Figura 13: Relación entre el logaritmo del área de los sotos y la diversidad media de coleópteros para la primavera y el otoño de los años 2006 y 2007.

5.2.3 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE COLEÓPTEROS

El estudio de la abundancia de cada una de las especies muestra que *Ptinus fur* (Anobiidae) es la que presenta mayor número de individuos (N=926), seguida por *Steropus gallega*, *Ocypus olens*, *Pterostichus cantabricus*, *Calathus rotundicollis*, *Dienerella (C.) clathrata*, *Ocypus picipennis* y *Speonemadus vandalitiae*. Todas ellas estuvieron presentes en los ocho sotos estudiados (Figura 14).

En las tablas 4 y 5 se indican los porcentajes de abundancia de los taxones encontrados en los sotos muestreados, tanto en primavera como en otoño, así como la frecuencia de aparición en cada uno de estos sotos.

Durante la estación primaveral (Tabla 4), del total de 63 taxones encontrados solamente 12 (19 %) se presentaron con una frecuencia superior al 1 %, es más, de estos 12 taxones el más frecuente fue *P. fur* (44,33 %) el resto presentaron frecuencias inferiores al 10 %. Durante el otoño (Tabla 5) del total de 36 taxones encontrados solamente 15 (41,7 %) presentaron frecuencias por encima del 1 %. Según CAMINO (2004), la elevada frecuencia de determinadas especies puede indicar que muchos de los hábitats son medios alterados, ya que cuanto más alterado es un am-

biente mayores son los valores porcentuales de las especies dominantes. Por este motivo podríamos decir que las comunidades de coleópteros encontradas se caracterizan por poseer unas pocas especies representativas, con abundancias muy elevadas, frente a 23 especies que poseen abundancias de un único individuo. Este hecho podría significar o bien que el método de muestreo empleado no es el apropiado para capturar este tipo de especies o bien que se trata de especies raras debido a sus bajas abundancias. Teniendo en cuenta esta información, cabe destacar que el número de taxones peculiares encontrados durante la primavera (51 taxones) se reducen a menos de la mitad durante el otoño (21 taxones).

Por otro lado, y haciendo referencia solamente a los taxones con frecuencias superiores al 1 % (Tablas 4 y 5), se puede comprobar que durante la primavera la especie más abundante con diferencia fue *P. fur*, seguida de *D. (C.)*

clathrata y de las especies pertenecientes a la familia Carabidae *P. cantabricus*, *C. (N.) rotundicollis* y *S. gallega*. Durante el otoño la abundancia de *P. fur* cae en picado pasando de 886 individuos a sólo 40, para *D. (C.) clathrata* no se ha encontrado ningún ejemplar y las abundancias de *P. cantabricus* y *C. (N.) rotundicollis* prácticamente se mantienen iguales, mientras que la de *S. gallega* se cuadruplica, pasando de 85 individuos a 362.

Otro dato que llama la atención es que durante el otoño se produce un aumento considerable de los taxones pertenecientes a la familia Staphylinidae (*O. olens*, *O. picipennis*, *M. staphylinoides*, *Amthobium* sp. y *F. thoracica*), pasando de 29 individuos encontrados durante la primavera a 589 en otoño; además aparece la especie *S. vandalitiae* para la que no se había encontrado ningún ejemplar en primavera.

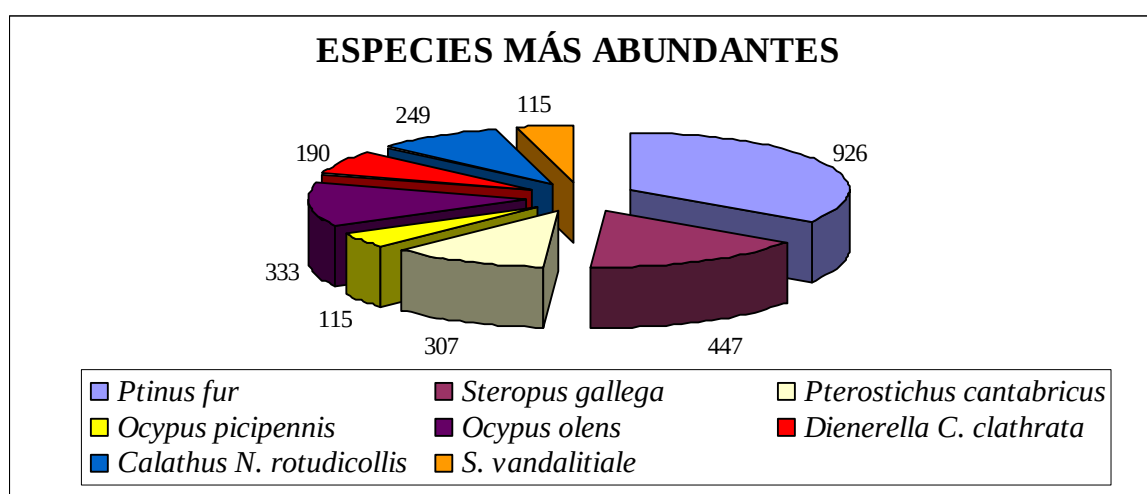


Figura 14: Relación de las especies más abundantes en los sotos estudiados en el LIC Ancares-Courel. Las cifras indican el número total de individuos de cada especie.



Tabla 4: Abundancia de los taxones encontrados durante la primavera de los años 2006 y 2007, así como la frecuencia de aparición (expresado también en porcentaje) en cada uno de los sotos estudiados.

TAXONES	Total	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
	primavera		aparición	aparición
<i>Blaps</i> sp.	29	1,45%	8	100,00%
<i>Calathus (Neocalathus) rotundicollis</i>	137	6,85%	8	100,00%
<i>Dienerella (Cartoderema) clathrata</i>	190	9,50%	8	100,00%
<i>Pterostichus cantabricus</i>	182	9,10%	8	100,00%
<i>Ptinus fur</i>	886	44,34%	8	100,00%
<i>Chrysocarabus lateralis lateralis</i>	42	2,10%	7	87,50%
<i>Steropus gallega</i>	85	4,25%	7	87,50%
<i>M. (M.) minimus</i>	38	1,90%	6	75,00%
<i>Ocypus picipennis</i>	12	0,60%	6	75,00%
<i>Carabus oreocarabus amplipennis</i>	14	0,70%	5	62,50%
<i>Strophosoma erinaceus</i>	19	0,95%	5	62,50%
<i>Strophosoma umbilicatum</i>	24	1,20%	5	62,50%
<i>Niptus</i> sp.	42	2,10%	4	50,00%
<i>Archicarabus steuartii</i>	6	0,30%	4	50,00%
<i>Caenopsis waltoni</i>	13	0,65%	4	50,00%
<i>Drusilla canaliculata</i>	9	0,45%	4	50,00%
<i>Anchonidium unguiculare</i>	17	0,85%	3	37,50%
<i>Bolitobius castaneus</i>	3	0,15%	3	37,50%
<i>Necrophorus vespilloides</i>	60	3,00%	3	37,50%
<i>Ocypus olens</i>	13	0,65%	3	37,50%
<i>Potomophagus P. tenuicorni</i>	46	2,30%	3	37,50%
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	14	0,70%	3	37,50%
<i>Agathidium escorialensis</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Anthous-01</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Anthous-02</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Anthous-04</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Catopidae</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Criptophagus puncipennis</i>	3	0,15%	2	25,00%
<i>Necrophorus sepultor</i>	8	0,40%	2	25,00%
<i>Orobis cyanea</i>	2	0,05%	2	25,00%
<i>Pachytychius sparsutus</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Pselaphus heisei</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Trechus optusus</i>	2	0,10%	2	25,00%
<i>Aphodius fossor</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Brachyderes lusitanicus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Chasmatopterus</i> sp.	1	0,05%	1	12,50%
<i>Choleva</i> sp.	1	0,05%	1	12,50%
<i>Criptophagus setulosus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Cychrus spinicollis spinicollis</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Dacne bipustulata</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Dactylosternum abdominale</i>	2	0,10%	1	12,50%

<i>Dermestes haemorrhoidales</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Galeruca tanacetii</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Geotrupes stercorarius</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Geotrupidae</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Halticinae</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Hylis olexai</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Lordithon exoletus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Mastigus prolongatus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Mesocarabus macrocephalus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Microplepus staphylinoideus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Nosodendron</i> sp.	1	0,05%	1	12,50%
<i>Nothiophilus quadripunctatus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Ontophylus punctatus</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Orchesia</i> sp.	1	0,05%	1	12,50%
<i>Paleonthophagus taurus</i>	6	0,30%	1	12,50%
<i>Paleonthophagus vacca</i>	23	1,15%	1	12,50%
<i>Parabolitobius inclinans</i>	29	1,45%	1	12,50%
<i>Paralister stercorarius</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Phosphuga atrata</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Platydracus stercorarius</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Ptininae</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Scarabaeidae</i>	1	0,05%	1	12,50%
<i>Silpha</i> sp.	2	0,10%	1	12,50%
<i>Triodonta</i> sp.	1	0,05%	1	12,50%

Tabla 5: Abundancia de los taxones encontrados durante el otoño de los años 2006 y 2007, así como la frecuencia de aparición (expresado también en porcentaje) en cada uno de los sotos estudiados.

TAXONES	Total otoño	Frecuencia	Frecuencia aparición	Porcentaje aparición
<i>Steropus gallega</i>	362	23,34%	8	100,00%
<i>Ocypus olens</i>	320	20,63%	8	100,00%
<i>Pterostichus cantabricus</i>	125	8,06%	8	100,00%
<i>Speonemadus vandalitiae</i>	115	7,41%	8	100,00%
<i>Ocypus picipennis</i>	153	9,86%	7	87,50%
<i>Calathus (Neocalathus) rotundicollis</i>	112	7,22%	7	87,50%
<i>Microplepus staphylinoides</i>	78	5,03%	7	87,50%
<i>Ptinus fur</i>	40	2,58%	6	75,00%
<i>Anchonidium unguiculare</i>	35	2,26%	6	75,00%
<i>Criptophagus puncipennis</i>	26	1,68%	6	75,00%
<i>Ontophylus punctatus</i>	18	1,16%	6	75,00%
<i>Falagriusa thoracica</i>	17	1,10%	5	62,50%
<i>Cychrus spinicollis spinicollis</i>	26	1,68%	4	50,00%
<i>Amthobium</i> sp.	21	1,35%	4	50,00%
<i>Archicarabus steuartii</i>	16	1,03%	4	50,00%
<i>Carabus oreocarabus ampli-</i> <i>pennis</i>	15	0,97%	4	50,00%
<i>M. (M.) minimus</i>	11	0,71%	4	50,00%
<i>Chrysocarabus lateralis latera-</i> <i>lis</i>	10	0,64%	4	50,00%
<i>Catops grandicollis</i>	5	0,32%	4	50,00%
<i>Trechus optusus</i>	7	0,45%	3	37,50%
<i>Mastigus prolongatus</i>	7	0,45%	3	37,50%
<i>Othius punctulatus</i>	6	0,39%	3	37,50%
<i>Agathidium escorialensis</i>	5	0,32%	3	37,50%
<i>Parabolitobius inclinans</i>	3	0,19%	3	37,50%
<i>Strophosoma</i> sp.	2	0,13%	2	25,00%
<i>Nothiophilus quadripunctatus</i>	2	0,13%	2	25,00%
<i>Mesocarabus macrocephalus</i>	3	0,19%	1	12,50%
<i>Megasternum concinnum</i>	2	0,13%	1	12,50%
<i>Brachinus crepitans</i>	2	0,13%	1	12,50%
<i>Quedius latinus</i>	1	0,06%	1	12,50%
<i>Nosodendron</i> sp.	1	0,06%	1	12,50%
<i>Mycetoporus rufescens</i>	1	0,06%	1	12,50%
<i>Leistus oopterus</i>	1	0,06%	1	12,50%
<i>Bolitobius castaneus</i>	1	0,06%	1	12,50%
<i>Acalles</i> sp.	1	0,06%	1	12,50%
<i>Niptus</i> sp.	1	0,06%	1	12,50%

El hecho de conocer la composición de la fauna de coleópteros y comprender la función de cada uno de ellos dentro del ecosistema forestal es importante para poder evaluar el impacto que el hombre realiza en los bosques ya que los coleópteros son en numerosas ocasiones una herramienta muy útil para la evaluación del impacto ambiental que las prácticas agrícolas y forestales tienen sobre la diversidad de su fauna y el estado de conservación del bosque en general (RIBERA & FOSTER, 1997). Esto es debido a que su diversidad y abundancia es muy superior a la de otros grupos que habitan los bosques y a que son relativamente fáciles de recolectar, conservar y estudiar.

A nivel de familia se sabe que Chrysomelidae, Curculionidae y Leiodidae presentan su máximo de abundancia entre los meses de Abril y Mayo (DAJOZ, 2001) esto podría explicar que la abundancia encontrada en los sotos estudiados durante los meses de junio y octubre (2006-2007) para estas familias no fuese demasiado alta en comparación con los Staphylinidae, cuyo máximo de abundancia está registrada en los meses de junio y julio. Por otro lado, Hydrophilidae o Elateridae alcanzan en los meses de mayo y junio su máxima abundancia (DAJOZ, 2001), pero observando los resultados obtenidos para estas familias se comprobó que no se corresponde, ya que se obtuvieron abundancias muy bajas. Esto puede ser explicado por el hecho de que a nivel de especie esta fenología es muy variable, por ejemplo *Geotrupes stercorarius* está presente durante todo el año sin un máximo claro a pesar de que los Scarabaeidae registren su máxima abundancia entre los meses de junio y julio (DAJOZ, 2001).

Son variadas las actividades que se realizan en los sotos estudiados, como es la retirada de la capa de hojarasca, común en este tipo de bosques, para facilitar la recogida de la castaña. Esto provoca la pérdida de humedad del suelo así como de protección y refugio para todas las especies que ocupan este nicho ecológico, de forma que se verán afectadas de algún modo. En los trabajos realizados por SALGADO (1996), SALGADO & FERNÁNDEZ (1998) y TIZADO & SALGADO (2000) se analizaron las coberturas de hojarasca en diferentes hábitats en relación a los Leiodidae, y todos los autores están de acuerdo en que las masas forestales con una abundante capa vegetal son áreas muy favorables para la captura de estos organismos. La escasa abundancia de especies como *P.(P.) tenuicornis*, *S. watsoni*, *C. grandicollis* o *C. jeanneli*, encontradas en este estudio puede ser explicada por la retirada de esta capa vegetal ya que según SALGADO *et al.* (2008) viven ligadas al mantillo del bosque donde la humedad del suelo es elevada.

La retirada de los restos de madera en descomposición también puede influir en que determinadas especies saproxílicas estén presentes en el soto con mayor o menor abundancia, ya que muchas de ellas utilizan la madera como fuente de alimento, este es el caso, por ejemplo, de la familia Anobiidae. El papel más destacado de estas especies es el reciclado de biomasa dentro del sistema forestal, por lo tanto el hecho de que se extraigan volúmenes importantes de madera implica la retirada de biomasa utilizada por estos organismos. Se desconocen los efectos a largo plazo para el bosque de la pérdida de esa biomasa extraída por el hombre pero se sospechan efectos negativos (SPEIGHT, 1989). De todas formas, en los sotos estudiados esta retirada de madera, teniendo en cuenta el grado de manejo al que están sometidos, no es muy elevada, hecho que se verifica al comprobar, por ejemplo, la abundancia de *P. fir* (N=926).

La quema de las cortezas de los árboles más viejos para evitar la aparición de determinados hongos también puede influir en la presencia de determinados coleópteros en los sotos, ya que muchos se ven atraídos por esta madera quemada (DAJOZ, 2001), como es el caso de algunos Staphylinidae, Elateridae o Latridiidae.

Por otra parte, la creación de terrenos destinados al pastoreo provoca la fragmentación de estos sotos. Los sotos elegidos tienen una superficie que varía entre 0,3 ha (Castañoso) y 24,9 ha (San Julián). El tamaño de estos fragmentos de bosque es un factor importante a tener en cuenta ya que puede afectar directa e indirectamente a la abundancia de los coleópteros, tal y como sugieren los coeficientes de correlación obtenidos. Aún así, el valor de este coeficiente durante la primavera no fue tan elevado como en otoño lo que nos sugiere que hay más factores actuando además del tamaño de cada soto. Numerosos trabajos como los de MAGURA *et al.*, (2001) o EYRE *et al.*, (2004), también concluyen que había menor número de especies e individuos en fragmentos de bosque pequeños y aislados que en fragmentos de bosque más grandes y no tan aislados, donde el número de especies fue mayor.

Como sugiere el trabajo de KINNUN *et al.* (1996), el aislamiento de estos sotos influye en la dinámica de colonización entre cada uno de ellos, ya que una de las formas más importantes para colonizar un ambiente es el vuelo, aún así, no se puede excluir la posibilidad de que algunas especies se dispersen por pasillos forestales que sirvan de conexión entre las manchas de castaño. Las especies sin alas o especialistas forestales se ven perjudicados por el aislamiento de estos fragmentos, mientras que las especies que tienen alas o son generalistas no se ven tan afectadas por este tipo de condiciones (TABOADA, 2007). Por lo tanto, una alternativa para la conservación de las especies que se ven más afectadas por el aislamiento sería la creación de corredores que conecten unos fragmentos de bosque con otros (MAGURA *et al.*, 2001), ya que algunos trabajos han demostrado que las especies especialistas pueden migrar grandes distancias por este tipo de "corredores" (BUREL, 1989; GRUTKE, 1994; SUSTEK, 1994).

Haciendo referencia a la actividad ganadera de esta región hay que decir que como consecuencia de ella aumenta la cantidad de deyecciones y restos animales en los prados y pastizales adyacentes a los fragmentos de bosque, por tanto esto promueve el aumento de especies coprófagas y necrófagas como son los Scarabaeidae, Histeridae, Silphidae, Geotrupidae o Aphodidae cuya acción beneficiosa para estos terrenos en cuestión es indiscutible, ya que aceleran la disgregación y enterramiento de este tipo de restos favoreciendo el desarrollo de microorganismos e hifas micelianas que participan en la desintegración de estos restos y por tanto en la circulación de nitrógeno en el medio (LUSSENHOP *et al.*, 1980).

5.2.4 CALIDAD DEL MUESTREO Y DEL INVENTARIO FAUNÍSTICO

Las curvas de acumulación calculadas para cada soto aparecen reflejadas en la figura 7. A partir de los valores de a y b, que proporcionan las funciones que se ajustan a cada una de las curvas, se calcularon las pendientes respectivas (Tabla 6).

Teniendo en cuenta que sólo los valores de la pendiente inferiores a 0,1 nos indican que la calidad del inventario es buena, se puede decir que el inventario faunístico realizado es bastante completo y altamente fiable en los sotos de Castañoso, Chan de Vilar, Quintela, Herrerías y San Julián; mientras que en los sotos de Villariños, Balboa y Ambasmestas, al presentar valores de la pendiente superiores a 0,1 el inventario faunístico realizado no es tan completo, ya que el valor de la pendiente más bajo alcanzado fue de 0,12 en el soto de Ambasmestas llegando hasta 0,21 en el soto de Balboa. Con el fin de visualizar mejor estos resultados se calculó el porcentaje de la fauna que aparece reflejado en el inventario faunístico de cada soto (Tabla 6).

Como se puede comprobar el soto que refleja un mayor porcentaje de la fauna es el de Quintela con un 84 %, mientras que el soto de Balboa es el que presenta el porcentaje más bajo (65 %).

El hecho de no haber obtenido los resultados esperados en los sotos de Villariños, Balboa y Ambasmestas, podría

deberse a una insuficiencia en el esfuerzo de muestreo, a que el número de trampas colocadas en cada soto fue insuficiente ya que, entre otras causas, cabe la posibilidad de que no se haya abarcado toda la posible heterogeneidad espacial, presente en estos sotos, a la hora de colocar las trampas. Todos estos hechos se deberían de tener en cuenta a la hora de realizar futuros trabajos, con el fin de mejorar estos resultados.

No obstante, parece existir una correlación positiva entre el área del bosque (expresada como su logaritmo) y el porcentaje de fauna representada (figura 15). El valor del coeficiente de correlación entre ambas variables es relativamente alto ($r = 0,641$), si bien no alcanza la significación estadística ($P > 0,05$). Este resultado parece indicar que la intensidad del muestreo, esto es, el número de trampas empleadas en relación al área que ocupan los bosques, fue suficiente ya que, en caso contrario, cabría esperar justamente la tendencia contraria (mayor porcentaje de fauna representada en los bosques pequeños que en los grandes).

Tabla 6: Pendientes calculadas para cada una de las curvas de acumulación en los sotos estudiados y porcentaje de la fauna representado en el inventario faunístico de cada soto.

SOTOS	Pte. Curva	% Fauna representada
Villariños	0,18	68
Castañoso	0,09	74
Chan de Vilar	0,06	81
Balboa	0,21	65
Quintela	0,05	84
Ambasmestas	0,12	67
Herrerías	0,05	77
S. Julián	0,08	76

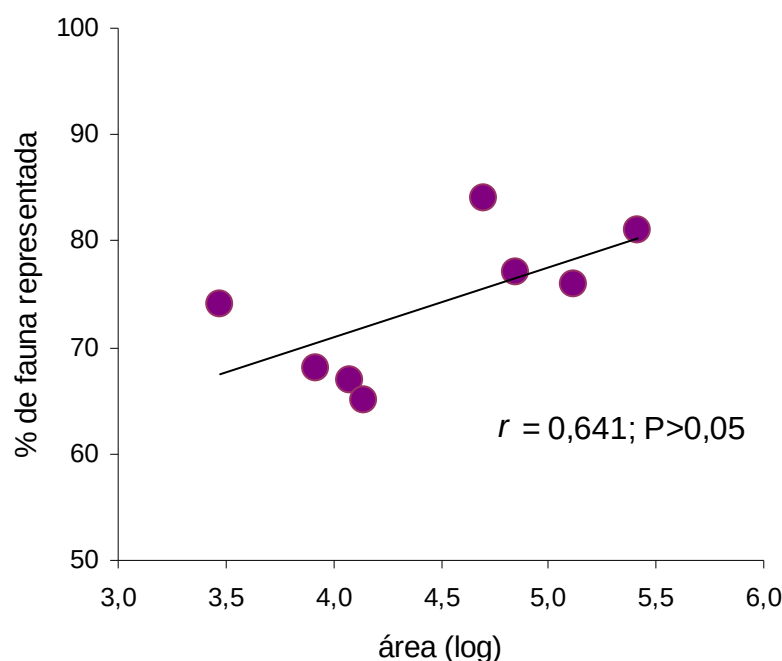


Figura 15: Relación entre el área del bosque (expresada en logaritmo) y el porcentaje de fauna representada.

5.2.5 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS (C.A.)

El Análisis de Correspondencias aplicado para la primavera separa cuatro grupos de sotos en función de las especies que lo definen. Observando la figura 16 se puede comprobar que el soto de Balboa estaría definido por la presencia de las especies *S. watsoni* y *P. inclinans*, los sotos de Cas-

tañoso y Ambasmestas estarían definidos por *O. olens* y los sotos de Villariños y San Julián no presentan ninguna especie que los caracterice claramente. Por último, el grupo de sotos formado por Herrerías, Chan de Vilar y Quintela estaría caracterizado por presentar el grueso de las especies encontradas.

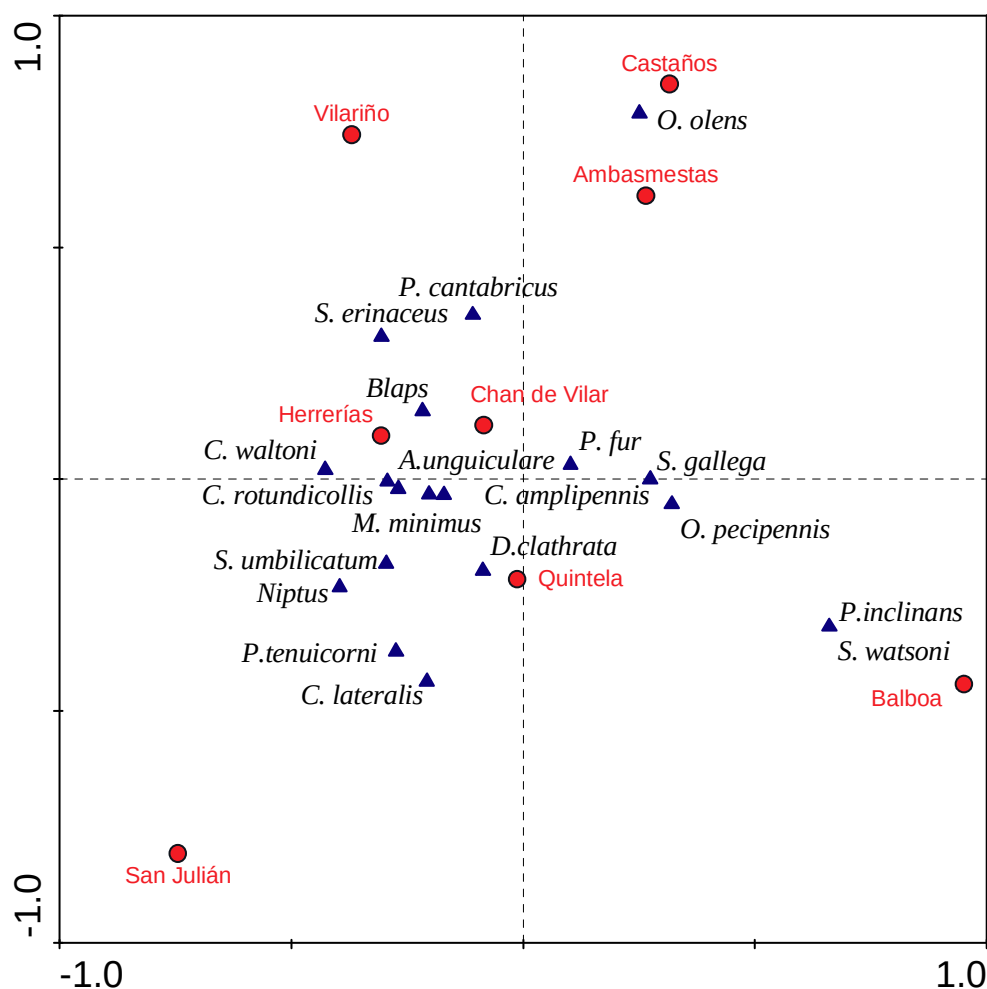


Figura 16: Análisis de correspondencia (CA) para la primavera de 2006 y 2007.

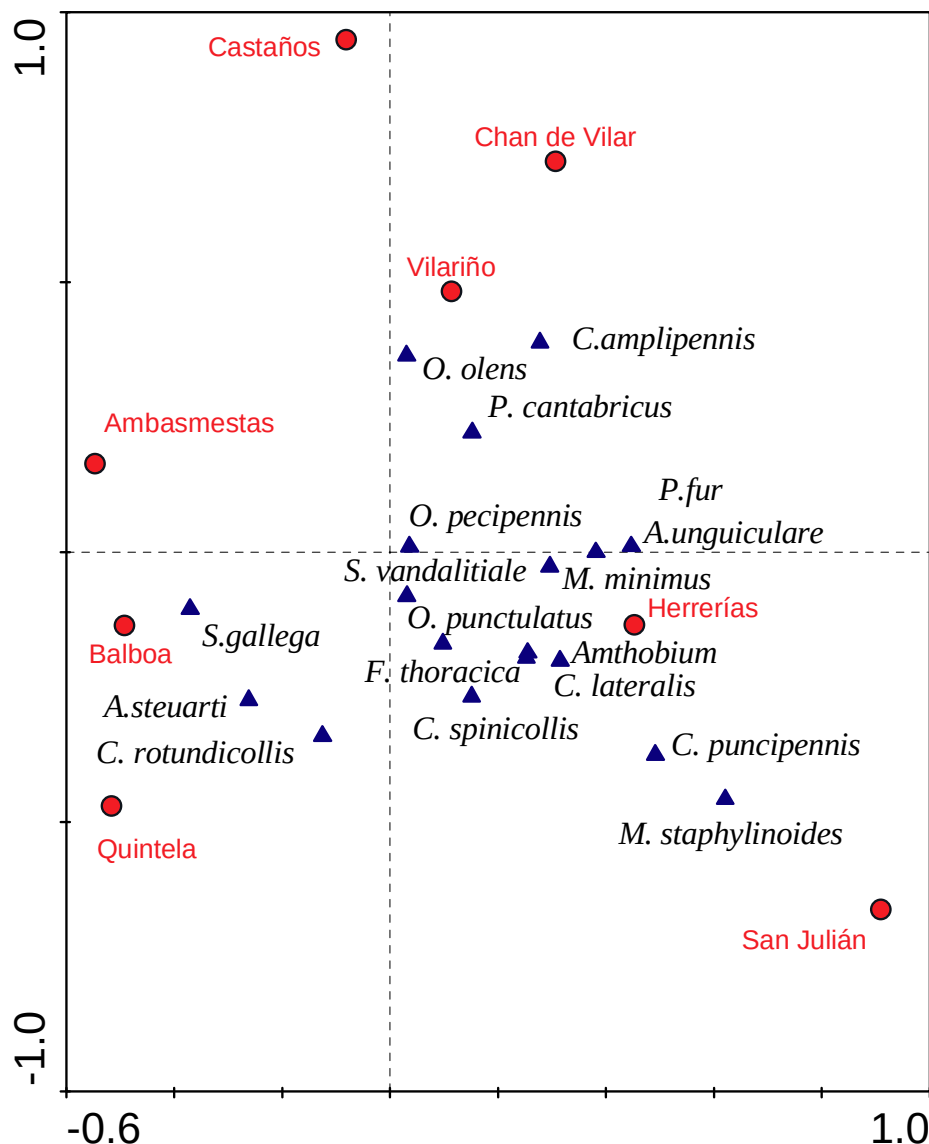


Figura 17: Análisis de correspondencia (CA) para el otoño de 2006 y 2007.

El resultado del Análisis de Correspondencias para el otoño permite visualizar (Figura 17) que los sotos de Castaños, Chan de Vilar y Ambasmestas no parecen presentar ninguna especie definitoria. El soto de Balboa estaría definido por la presencia de *S. gallega*, *A. steuarti* y *C. rotundicollis* aunque estas dos últimas especies también parecen definir al soto de Quintela, aunque no de forma tan significativa. El soto de Villariños se caracteriza por la presencia de *O. olens*, *C. amplipennis* y *P. cantabricus*. Por último, el soto de Herrerías presentaría el grueso de las especies encontradas, compartiendo con el soto de San Julián a *C. puncipennis* y *M. staphylinoides*.

5.2.6 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS CANÓNICAS (C.C.A.)

Como ya se comentó en el apartado de material y métodos, para llevar a cabo este análisis se utilizaron los valores de

una serie de variables medidas en cada uno de los sotos estudiados. En la tabla 7 se pueden observar los resultados obtenidos para cada una de las variables medidas.

En las gráficas obtenidas después de la aplicación de este análisis se comprobó que de forma general ninguna de las variables medidas en cada soto afectó a la distribución de las especies. Lo único que cabe destacar es que en el soto de Balboa, durante la primavera (Figura 18), las especies *S. watsoni* y *P. inclinans* parecen estar influenciadas por la flora presente en este soto.

El tipo de variables medidas hacen referencia a las propias características de los sotos, como son tamaño, uso o grado de aislamiento en relación a otros sotos. Probablemente, si se hubiesen medido otro tipo de variables como el grosor de la capa de hojarasca en cada soto o la cantidad de madera muerta, etc., se hubiesen obtenido resultados diferentes ya que muchas de las especies encontradas depen-

den directamente de este tipo de recursos para su existencia.

Tabla 7: Variables medidas en cada uno de los sotos estudiados en el LIC Ancares-Courel. C: cobertura, U: intensidad de uso, F: forma, S: superficie, P: perímetro, SA500: superficie arbolada en buffer de 500m, SA250: superficie arbolada en buffer de 250m, DA: distancia a la masa arbolada más próxima, PC: perímetro de conexión y DC: distancia al soto más próximo.

Nombre	Flora	C	U	F	S	P	SA 500	SA 250	DA	PC	DS
Castañoso	26	0,65	2	1,11	0,3	215	22,1	4,5	28	0	132
Villariños	27	0,25	3	1,96	1,3	794	15,6	3,2	90	0	370
Chan de Vilar	30	0,5	3	2,82	22,9	4778	57,5	31,9	0	1242	370
Balboa	38	0,94	1	1,8	1,52	788	19,7	5,1	0	53	208
Quintela	24		1	2,97	10	3324	36,7	15,2	0	70	150
Ambasmestas	37	0,8	2	1,77	0,9	596	28,3	7,2	60	0	9
Herrería	28		2	1,77	9,8	1961	56,8	21,5	0	377	280
San Julián	30		2	3,71	24,1	6452	79,8	30,9	0	482	280

5.2.7 ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO

Para el estudio corológico, y en relación a los resultados obtenidos, sólo se han tenido en cuenta aquellas especies que aparecen en al menos la mitad de los sotos estudiados. En la tabla 8 se pueden observar los tipos de elementos biogeográficos y categorías consideradas así como la descripción de la distribución correspondiente a cada tipo de elemento.

El número de especies recogidas para cada tipo de elemento biogeográfico aparecen reflejadas en la tabla 8 en tanto por ciento. Estos datos se pueden visualizar de una forma más clara en la figura 20.

El hecho de que se aprecie un claro predominio de los elementos de influencia septentrional es un dato que llama la atención, ya que la zona de estudio se encuentra situada justo en el límite de la región mediterránea, por este motivo cabría esperar que los elementos de influencia mediterránea fuesen los más abundantes. Los endemismos para la Península Ibérica aparecen como el segundo grupo más abundante (20,68 %). Los endemismos Galaico-Cántabros encontrados en la zona de estudio fueron *C. spinicollis* y *C. amplipennis*, como endemismo Galaico-Carpetano destaca *A. steuartii* y las especies *A. escorialensis*, *C. lateralis* y *S. umbilicatum* son endemismos ibéricos.

Si se estudian individualmente las cuatro categorías biogeográficas consideradas se aprecia que, entre los elementos de amplia distribución, hay mayor representación de los elementos Paleártico-occidentales (10,35 %) que de los Paleártico (3,45 %). En los elementos de influencia septentrional, fueron los elementos Europeo-occidentales los que aparecieron en mayor número, y en cuanto a los endemismos se observa un claro predominio de los elementos ibéricos (Tabla 8).

CONCLUSIONES

El trabajo realizado permitió llegar a las siguientes conclusiones:

En el tipo de sotos estudiados los coleópteros más abundantes fueron los pertenecientes a la familia Carabidae, sin embargo, la especie más abundante (*P. fur*) pertenece a la familia Anobiidae.

De todas las especies estudiadas hay que hacer mención especial de cuatro de ellas, pertenecientes a la familia Staphylinidae: *Drusilla canaliculata*, *Falagriusa thoracica*, *Ocypus P. picipennis* y *Platydracus stercorarius* ya que son citadas por primera vez para la provincia de León.

La fenología de las especies estudiadas es variable, ya que especies como *M. staphylinoides*, *S. gallega* y *O. olens* son más abundantes durante el otoño, otras son más abundantes durante la estación primaveral como es el caso de *P. fur*, incluso hay especies que sólo están presentes durante una única estación del año como es el caso de *S. vandalitia* presente durante el otoño.

Las comunidades de coleópteros presentes en los bosques estudiados se caracterizan por la elevada abundancia de las especies *P. fur*, *S. gallega* y *O. olens* frente al resto de especies encontradas.

De forma general, parece cumplirse que la riqueza de especies de coleópteros de un bosque de castaños depende directamente de su superficie.

El estudio biogeográfico demuestra que hay un predominio de los elementos de influencia septentrional a pesar de que la zona de estudio se encuentra situada en la región mediterránea; además el porcentaje de endemismos ibéricos fue considerable. Trabajos futuros más exhaustivos y que caractericen mejor este tipo de ecosistemas podrían ayudar a comprender de forma más precisa el funcionamiento de estos bosques de castaños y la relación que los coleópteros mantienen con él.

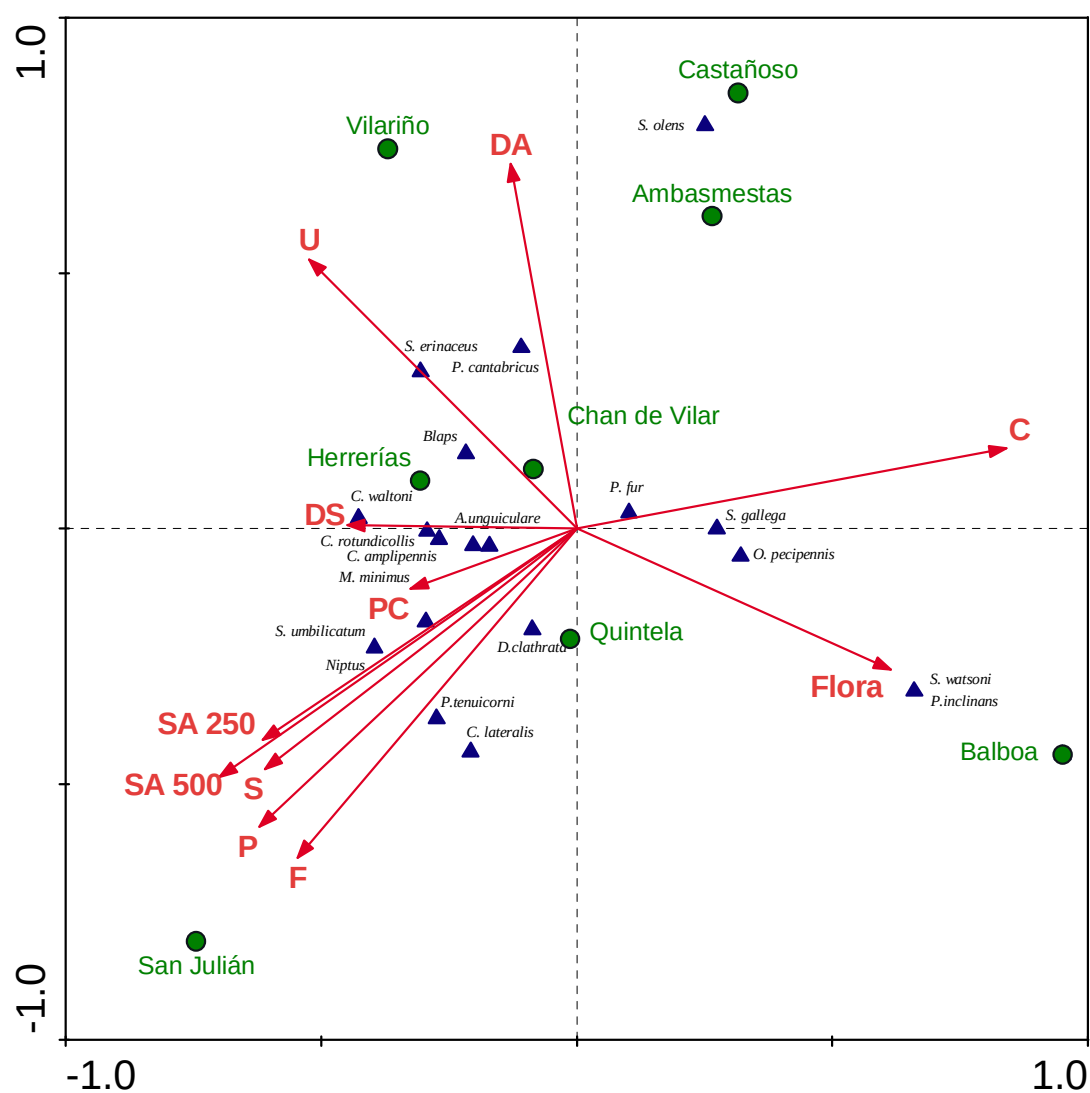


Figura 18: Análisis de Correspondencias Canónicas para la primavera de los años 2006 y 2007.

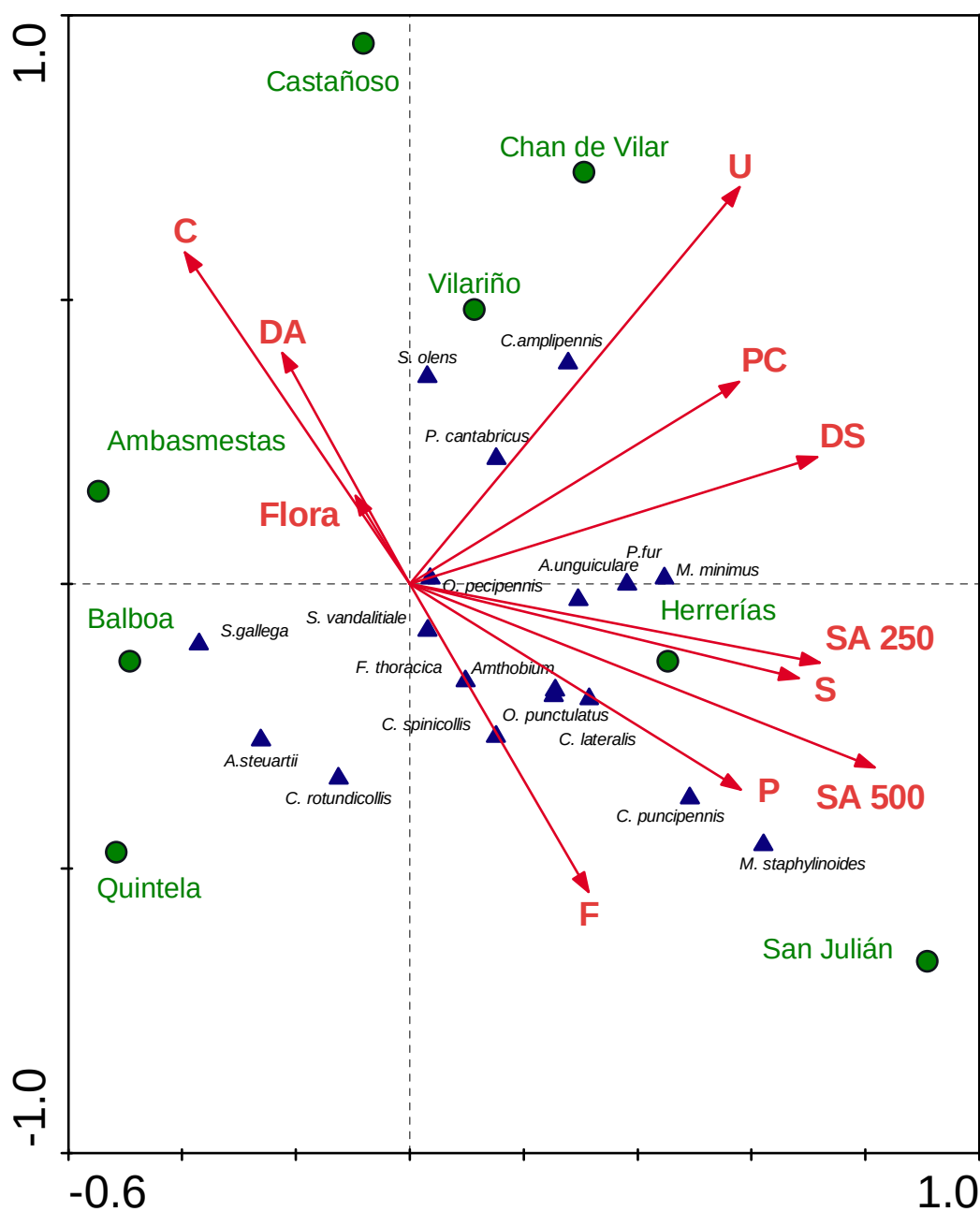


Figura 19: Análisis de Correspondencias Canónicas para el otoño de los años 2006 y 2007.

Tabla 8: Número de especies de coleópteros de bosques de castaño según los tipos de elementos y categorías biogeográficas consideradas y su porcentaje respecto al total de especies consideradas.

ELEMENTO BIOGEOGRÁFICO	CATEGORÍA BIOGEOGRÁFICA	Nº esp.	%
Paleártico	Amplia distribución	1	3,45
Paleártico-occidentales		3	10,35
Europeos	Influencia septentrional	7	24,14
Europeo-occidentales		9	31,04
Mediterráneo-occidentales	Influencia mediterránea	3	10,34
Ibéricos	Endemismos	3	10,34
Galaico-carpetano		1	3,45
Galaico-cántabro		2	6,89

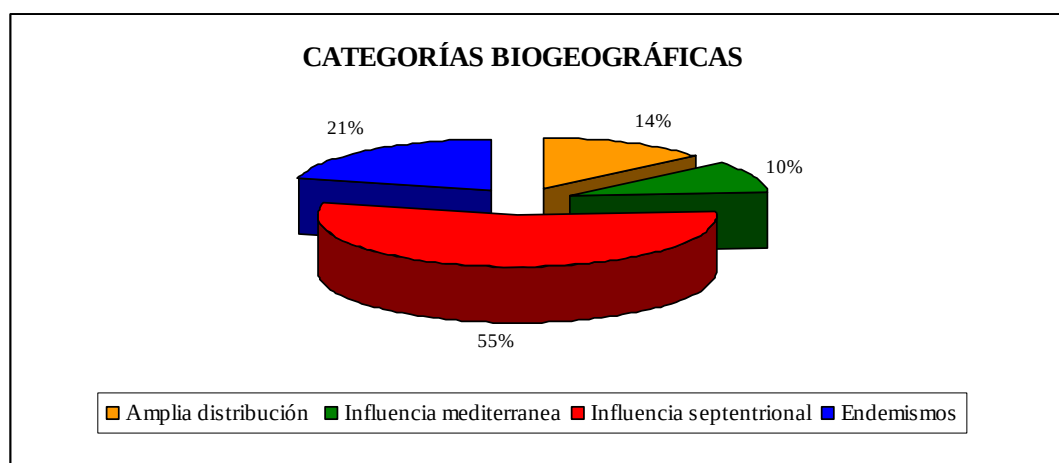


Figura 20: Proporción de categorías biogeográficas de las especies presentes en al menos la mitad de los sotos estudiados.

Tabla 9: Relación de especies encontradas que pertenecen a los distintos elementos biogeográficos.

ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS	ESPECIES
Paleártico	<i>D. canaliculata</i>
Paleártico-occidentales	<i>F. thoracica</i> <i>O. punctatus</i> <i>P. fur</i>
Europeos	<i>O. picipennis</i> <i>B. castaneus</i> <i>L. exoletus</i> <i>C. grandicollis</i> <i>T. optusus</i> <i>D. (C.) clathrata</i> <i>C. punciennis</i>
Europeo-occidentales	<i>C. waltoni</i> <i>S. erinaceus</i> <i>M. (M.) minimus</i> <i>M. staphylinoides</i> <i>P. inclinans</i> <i>C. (N.) rotundicollis</i> <i>P. cantabricus</i> <i>S. gallega</i> <i>O. olens</i>
Mediterráneo-occidentales	<i>S. vandalitiale</i> <i>A. unguiculare</i> <i>Q. latinus</i>
Ibéricos	<i>A. escorialensis</i> <i>C. (L.) lateralis</i> <i>S. umbilicatum</i>
Galaico-carpetano	<i>A. steuartii</i>
Galaico-cántabro	<i>C. (S.) spinicollis</i> <i>C. (O.) amplipennis</i>

BIBLIOGRAFÍA

- AGOIZ, J. (2002). Familia Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera). *Cat. Entomofauna Aragonesa*, 26: 23-32.
- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. (2002). Lista preliminar de los coleópteros Curculionoidea del área ibero-balear, con descripción de *Melicus* Gen. Nov. y nuevas citas. *Bol. S.E.A.*, 31: 9-33.
- ANDÚJAR, T. A. & SERRANO, M. J. (2001). *Revisión y filogenia de los Zabrus Clairville, 1806 de la Península Ibérica (Coleoptera: Carabidae)*. Sociedad Entomológica Aragonesa, España.
- ARGIBAY, M. (1989). *Estudio faunístico, biogeográfico y ecológico de la familia Carabidae (Coleoptera) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica*. Memoria Grado de Licenciatura. Universidad de León, 194 pp.
- ARGIBAY, M. & SALGADO, J. M. (1992). Análisis de frecuencias, evolución numérica y distribución altitudinal de la familia Carabidae (Coleoptera) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica (España). *G. it. Ent.*, 6: 125-134.
- ARRIBAS, O. J. (1994). Catálogo de los coleópteros caraboides del Sistema Ibérico Septentrional (Sierras de la Demanda, Cameros, Neila, Urbión y Cebollera). *Zubía Monográfico* vol. 6: 11-70.
- BASELGA, A. & NOVOA, F. (2004). Coleópteros de las fragas del Eume (Galicia, noroeste de la Península Ibérica), II: Scarabaeoidea, Buprestoidea, Byrrhoidea, Elateroidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea, Tenebrionoidea, Chrysomeloidea y Curculionoidea. *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, 28 (1-2): 121-143.
- BELLÉS, X. (1997). Catálogo de los Ptínidos de Aragón (Coleoptera: Ptinidae). *Cat. Entomofauna Aragón* 13: 9-11.
- BUREL, F. (1989). Landscape structure effects on carabid beetles spatial patterns in western France. *Landscape Ecology*, 2, 215-226.
- CAMERO, E. (2003). Caracterización de la fauna de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en un perfil altitudinal de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Rev. Acad. Colombia. Cienc.* 27 (105): 491-515.
- CAMINO, M. (2004). *Estudio faunístico, ecológico y biogeográfico de los Carabidae (Coleoptera) del Macizo del Sueve (Asturias, España)*. Tesis de licenciatura. Universidad de León, 893pp.
- CAMPOS GÓMEZ, A.M. (2003). *Estudio de los Carabidae (Coleoptera) de Galicia*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 660 pp.
- CÁRDENAS, A. M. & BACH, C. (1988). Estudio de la comunidad de Carabidos (Coleoptera: Carabidae) de la Sierra de Hornachuelos (NW de la provincia de Córdoba). *Studia Oecologia* 5: 335-351.
- CARTAGENA, M. C.; VIÑOLAS, A. & GALANTE, E. (2002). Biodiversidad de Tenebrionidos (Coleoptera: Tenebrionidae) en saladares ibéricos. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 70: 91-104.
- DAJOZ, R. (2001). *Entomología forestal: Los insectos y el bosque: papel y diversidad de los insectos en el medio forestal*. Mundiprensa, Barcelona, 548 pp.
- DE LA FUENTE Y MORALES, J. M. (1927) *Tablas analíticas para la clasificación de los coleópteros de la Península Ibérica*. Altés 415 pp., Barcelona.
- DE LA FUENTE, P. & LÓPEZ-COLÓN, J. I. (1999). Las familias Cleridae y Troglossitidae. *Cat. Entomofauna Aragonesa*, 20: 7-15.
- ESPAÑOL, F. (1960). Los “*Carabus*” de la provincia de Tarragona (Coleoptera: Carabidae). *Graellsia*. 18, 51-58.
- ESPAÑOL, F. & MATEU, J. (1942) Revisión de los Steropus ibéricos. *An. Fac. Cienc. Porto*, 27: 1-15.
- EYRE, M. D.; RUSHTON, S. P.; LUFF, M. L. & TELFER, M. G. (2004). Predicting the distribution of ground beetle species (Coleoptera, Carabidae) in Britain using land cover variables. *Journal of Environmental Management*, 72, 163-174.
- FERNÁNDEZ PORTER, C. (1944). Introducción al catálogo de los Carábidos Valencianos. *Graellsia*, 2 (4): 119-132.
- FOREL, J. & LEPLAT, J. (1998). *Faune des Carabus de la péninsule ibérique*. Editions Magellanes. 168 pp.
- FRESNEDA, J. & ESCOLÁ, O. (2001). Stygiophyes hansferyi n.sp. del pirineo de Huesca y Lérida (España). *International Journal of Subterranean Biology*, 28.
- FRESNEDA, J. & FADRIQUE, F. (2006). Nuevos datos de distribución de los Cholevininae hipógeos del Atlas Marroquí (Coleoptera: Leiodidae). *Arxius de Miscel·lania Zoològica*, 4: 49-57.
- FRESNEDA, J. & COMAS, J. (2007). Una nueva especie del género *Bathysciola* Jeannel, 1910 de los Pirineos Centrales, España (Coleoptera, Leiodidae, Cholevininae, Leptodirini). *Graellsia*, 63 (2): 325-332.
- FRESNEDA, J. & SALGADO, J. M. (2007). Nuevos datos de distribución de los *Leptinus* Müller, 1817 ibéricos (Coleoptera: Leiodidae: Platypsyllinae). *Heteropterus Rev. Entomol.* 7 (1): 133-136.
- FRESNEDA, J.; CÁRDENAS, A. M.; CASTRO, A.; LENCINA, J. L.; LÓPEZ-COLÓN, J. I. & BAENA, M. (2007). Nuevos datos de los Cholevidae en la Península Ibérica (Coleópteros). *Boln. Asoc. Esp. Entom.*, 31 (3-4): 187-214.
- GAMARRA, P. & OUTERELO, R. (2005). Catálogo Iberobaleár de los Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 1-81.
- GAMARRA, P. & OUTERELO, R. (2007). Catálogo Iberobaleár de los Paederinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 100.
- GAMARRA, P. & OUTERELO, R. (2008a). Catálogo Iberobaleár de los Staphylininae (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 42: 197-251.
- GAMARRA, P. & OUTERELO, R. (2008b). Catálogo Iberobaleár de los Omaliinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 43: 211-231.
- GAMARRA, P. & OUTERELO, R. (2008c). Catálogo Iberobaleár de los Oxytelinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 43: 233-254.
- GARCÍA-PARÍS, M. & PARÍS, M. (1993). Distribución de los Carabinae (s. str.) (Coleoptera: Carabidae) de Madrid: atlas provisional. *Bol. Asoc. esp. Ent.* 17: 27-36.
- GONZÁLEZ, I. (2008). *Conservación de soutos mansos de castiñeiros en espazos naturais protexidos*. Proyecto fin de carrera, Universidad de Santiago de Compostela. 152 pp.
- GRUTTKE, H. (1994). *Dispersal of carabid species along a linear sequence of young hedge plantations. Carabid beetles: ecology and evolution*. pp. 299-303. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- GUITIÁN, J.; MUNILLA, I.; GONZÁLEZ, M. & ARIAS, M. (2004). *Guía de las aves de O Caurel*. Lynx Edicions. Barcelona. 150 pp.
- GUITIÁN, J. (1996). Dinámica y evolución del paisaje vegetal en un valle de la sierra de O Caurel (Lugo-León). *Polígonos: Revista de geografía*, 6: 119-134.

- HERNANDO, C.; RIBERA, I.; PAGOLA, S.; ZABALEGUI, I. & IZQUIERDO, A. (2006). *Biodiversidad de coleópteros edáficos en la Comunidad Autónoma Vasca*. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 81 pp.
- JEANNEL R. (1941). *Coléoptères Carabiques Première partie*. Chopard L (ed) Faune France 39: 1-571. Lechevalier et Fils, Paris, Francia.
- JIMENEZ-VALVERDE, A. & HORTAL, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8: 151-161.
- KINNUNEN, H.; JÄRVELÄINEN, K.; PAKKALA, T. & TIAINEN, J. (1996). The effect of isolation on the occurrence of farmland carabids in a fragmented landscape. *Ann. Zool. Fennici*, 33: 165-171.
- LOBO, J. M. & HORTAL, J. (2006). Los escarabeidos y geotrupidos de la comunidad de Madrid: lista de especies, distribución geográfica y patrones de diversidad (Coleoptera, Scarabaeoidea, Scarabaeidae y Geotrupidae). *Graellsia*, 62: 419- 438.
- LÓPEZ, M. J.; LÓPEZ, M.J.; OTERO, J.C.; MARIÑO, P. (2007). El subgénero *Cartoderema* (Reitter, 1911) en la Península Ibérica y Baleares (Coleoptera: Latridiidae). *Elytron*, Vol. 21: 121-133.
- LOZADA PIÑA, A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, L. & TRUJILLO ANAYA, M. (2004). Lista preliminar de los coleópteros (Insecta, Coleoptera) de Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spiritus, Cuba. *Boln. S. E. A.* vol. 34: 101-106.
- LUSSENHOP, J.; KUMAR, R.; WICLOW, D. T. & ELLOYD, J. (1980). Insect effects on bacteria and fungi in cattle dung. *Oikos* 34:54-58.
- MAGURA, T.; KÖDÖBÖCZ, V. & TÓTHMÉRÉSZ, B. (2001). Effects of habitat fragmentation on carabids in forest patches. *Journal of Biogeography*, 28, 129-138.
- MARIATEGUI, P.; SPEICYS, C. & URRETAGIZKAYA, N. (2004). Evaluación de la dinámica poblacional de *Philonthus flavolimbatus* (Ericsson, 1753) (Coleoptera, Staphylinidae), en materia fecal bovina: su análisis como potencial biocontrolador de *Haematobia irritans* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae) en campos de la cuenca del río Salado, Buenos Aires, República Argentina. *Bol. S. E. A.*, 34: 233-236.
- MELIC, A. & RIBERA, I. (1997). La cronodiversidad biológica. *Bol. S.E.A.*, 16(1996) 198-206.
- NOVOA, F. (1979). Los Carabidae de la sierra de Caurel (Lugo) *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 77: 429-449.
- NOVOA, F.; SÁEZ, M.; EIROA, E. & GONZÁLEZ, J. (1989). Los Carabidae de la sierra de Caurel (Lugo) *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 77: 429-449.
- ORTUÑO, V. M. & TORIBIO, M. (1996). *Los coleópteros carábidos. Morfología, biología y sistemática. Fauna de la Comunidad de Madrid*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 269 pp.
- PRIETO PILOÑA, F. & VALCÁRCCEL, J. P. (2002). Catálogo de los Silphidae y Agyrtidae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Bol. S. E. A.* vol. 30: 1-32.
- RECALDE, J. I.; SAN MARTÍN, F. & PÉREZ-MORENO, I. (2002). Familia Meloidae Insecta coleoptera. *Cat. Entomofauna aragonesa*, 26: 3-21.
- RIBERA, I. (1999). Evolución, Filogenia y Clasificación de los Coleóptera (Arthropoda: Hexapoda) *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26, 435-458.
- RIBERA, I & FOSTER, G. (1997). El uso de artrópodos como indicadores biológicos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20: 265-276.
- SALGADO, J. M. (1978). Los *Carabus* de la provincia de León (Col. Carabidae). *Boletín de la Estación Central de Ecología*. ICONA, Ministerio de Agricultura, Madrid, 7 (13): 73-86.
- SALGADO, J. M. (1985). Nuevas o interesantes localizaciones de Carábidos y Catópidos cavernícolas de la cornisa cantábrica. *Bol. Cien. Nat. I. D. E. A.*, 36: 93-108.
- SALGADO, J. M. (1996). Leiodidae Cholevinae (Coleoptera) in the Orocantabrian phytogeographic province (Cantabrian Cordillera, North Spain) *Giornale italiano di Entomologia*, 8: 213-229.
- SALGADO, J. M. & RÉGIL CUETO, J. A. (1979). Aportación al conocimiento de los Silphidos (Col. Silphidae) de León. *Bol. Asoc. Esp. Entom.* 3: 85-93.
- SALGADO, J. M. & FERNÁNDEZ, M. (1998). Estudio de los Leiodidae: Cholevinae (Coleoptera) en las cuencas de los ríos Bernesga, Torío y Porma (León, España). *Boletín de la asociación Española de Entomología*, 22(1-2): 81-97.
- SALGADO, J. M. & FRESNEDA, J. (2006). Dos nuevas especies de *Anillochlamys* Jeannel, 1909 del levante de España (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae: Leptodirini). *Heteropterus Rev. Entomol.* 6: 19-28.
- SALGADO, J. M.; BLAS ESTEBAN, M. & FRESNEDA GASPAS, J. (2008). Coleoptera (Cholevidae). *Fauna Ibérica*, 31.
- SAMUELSSON, J.; GUSTAFSSON, L. & INGELÖG, T. (1994). *Dying and dead trees: a review of their importance for biodiversity*. Swedish threatened Species Unit, Uppsala.
- SÁNCHEZ-RUIZ, A.; MUÑOZ, J. & BLASCO-ZUMETA, J. (1998). Nuevos datos para la fauna de Elateridae (Coleoptera) de Aragón. *Bol. S.E.A.*, 22: 13-15.
- SERRANO J. (2003). Catálogo de los Carabidae (Coleoptera) de la Península Ibérica. Monografías S.E.A. -9, Zaragoza: *Sociedad entomológica Aragonesa*, 130 p.
- SPEIGHT, M. C. D. (1989). Sasproxylic invertebrates and their conservation. *Nature and Environment Series* 46, Council of Europe, Strasbourg.
- SPENCE, J. R. & NIEMELÁ, J. (1994). Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. *The Canadian Entomologist* 126: 881-894.
- STEVANS, G. C. (1986). Dissection of the species-area relationship among wood-boring insects and their host-plant. *Amer. Nat.*, 128: 35-46.
- SUSTEK, Z. (1994). *Windbreaks as migration corridors for carabid in an agricultural landscape. Carabid beetles: ecology and evolution*. pp. 377-382. Kluwer Academia Publishers, Dordrecht.
- TABOADA, A. (2007). *Entomofauna singular de la cordillera Cantábrica. Metodologías de estudio. Aplicaciones en la caracterización y gestión de ecosistemas*. Universidad de León, secretariados de publicaciones, 429 pp.
- TIZADO, E. J.; SALGADO, J. M. & NUÑEZ-PÉREZ, E. (1995). Ecological correlatos of the distribution of species of the family Cholevidae (Coleoptera) in the Cantabrian Mountains of northwest Spain. *Acta Oecologica*, 16 (3), 351-360.
- TIZADO, E. J. & SALGADO, J. M. (2000). Local-scale distribution of cholevid beetles (Col., Leiodidae: Cholevinae) in the province of León (Spain). *Acta Oecologica*, 21 (1), 29-35.
- TORIBIO, M. (2006). Nota sobre el género *Calathus* Bonelli, 1810, en la península Ibérica (Coleoptera, Carabidae).

- Bulletin de la Société entomologique de France*, 111 (1): 51-57.
- VALCÁRCEL, J. P.; PRIETO, F.; MEJUTO, C. & DEVE-SA, S. (1996). Citas nuevas o interesantes de Caraboidea (Coleoptera) para Galicia (N. W. de la Península Ibérica) (2ª nota). Familias Omophronidae, Pterostichidae, Harpalidae, Licinidae, Callistidae, Masoreidae, Lebiidae y Brachinidae. *Zapateri Revta. Aragon. Ent.*, 6.
- VALCÁRCEL, J. P. & PRIETO PILOÑA, F. (2001). Nuevos registros de coleópteros para Galicia (N. W. de la Península Ibérica). *Bol. S. E. A.* vol. 28: 109-110.
- VÁZQUEZ, M. G. (1990). *Estudio faunístico, biogeográfico y ecológico de los Caraboidea (Coleoptera) entre las cuencas de los ríos Bernesga, Torío y Porma*. Tesis doctoral. Universidad de León, 455 pp.
- VÁZQUEZ, M. G. & SALGADO, J. M. (1988). *Nuevos o interesantes datos sobre la carabidofauna de la provincia de León*. II. Act. III Congreso Ibérico de Entomología, Granada, 287-298.
- YÉLAMOS, T. (1989). Nuevos datos sobre los Histéricidos de la Península Ibérica (Coleoptera: Histeridae). *Sessió Conjunta d'Entomologia*, 6.
- YUS RAMOS, R. (1978). Genera de Coleópteros de la Península Ibérica, III: Familia Ptinidae. *Bol. Asoc. Esp. Entom.* 2: 5-24.
- ZABALLOS, J. P. & JEANNE, C. (1994). *Nuevo catálogo de los carábidos (Coleoptera) de la Península Ibérica*. Monografías S.E.A.-1. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza 159 pp.
- Páginas web consultadas:
 FAUNA EUROPAEA (<http://www.faunaeur.org>)
 FAUNA IBÉRICA (<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/>)
 Ministerio de Ciencia e innovación.



Tabla 10: Coordenadas UTM para cada una de las trampas colocadas en los sotos estudiados.

SOTO	Nº TRAMPA	COORDENADA X	COORDENADA Y	SOTO	Nº TRAMPA	COORDENADA X	COORDENADA Y
Herrerías	901	665033	4726555	Chan de Vilar	501	660002	4731408
Herrerías	902	665049	4726537	Chan de Vilar	502	670013	4731402
Herrerías	903	665072	4726478	Chan de Vilar	503	670028	4731383
Herrerías	904	665053	4726482	Chan de Vilar	504	670033	4731364
Herrerías	905	665171	4726301	Chan de Vilar	505	670036	4731412
Herrerías	906	665173	4726280	Chan de Vilar	506	670095	4731550
Herrerías	907	665219	4726316	Chan de Vilar	507	670087	4731588
Herrerías	908	665306	4726254	Chan de Vilar	508	670037	4731280
Herrerías	909	665307	4726248	Chan de Vilar	509	670072	4731320
Herrerías	910	665320	4726281	Vilar	510	670071	4731303
San Julián	1001	665055	4725303	Ambasmestas	801	670260	4727023
San Julián	1002	665090	4725312	Ambasmestas	802	670252	4727033
San Julián	1003	665028	4725324	Ambasmestas	803	670240	4727027
San Julián	1004	665143	4725374	Ambasmestas	804	670220	4726971
San Julián	1005	665121	4725380	Ambasmestas	805	670203	4726983
San Julián	1006	665130	4725404	Ambasmestas	806	670203	4726960
San Julián	1007	665024	4725364	Balboa	601	669873	4730206
San Julián	1008	665031	4725404	Balboa	602	669854	4730219
San Julián	1009	665002	4725417	Balboa	603	669855	4730219
San Julián	1010	665016	4725442	Balboa	604	669835	4730207
Quintela	701	669899	4728213	Balboa	605	669840	4730193
Quintela	702	669882	4728188	Balboa	606	669846	4730189
Quintela	703	669912	4728157	Villarinos	201	670739	4731711
Quintela	704	669906	4728135	Villarinos	202	670721	4731703
Quintela	705	669919	4728117	Villarinos	203	670732	4731718
Quintela	706	669926	4728110	Villarinos	204	670763	4731709
Quintela	707	670016	4728075	Villarinos	205	670748	4731690
Quintela	708	669995	4728100	Castañoso	301	670881	4730916
Quintela	709	669979	4728130	Castañoso	302	670871	4730927
Quintela	710	669914	4728204	Castañoso	303	670863	4730932
				Castañoso	304	670894	4730924

Tabla 11: Categorías asignadas a los taxones en función de sus frecuencias.

Especies	Nº sotos	Frecuencia	Categorías
<i>Steropus gallega</i>	8	100,00%	Especies constantes
<i>Calathus (Neocalathus) rotundicollis</i>	8	100,00%	
<i>Pterostichus cantabricus</i>	8	100,00%	
<i>Ptinus fur</i>	8	100,00%	
<i>Staphylinus olens</i>	8	100,00%	
<i>Ocypus pecipennis</i>	8	100,00%	
<i>Blaps</i> sp.	8	100,00%	
<i>Speonemadus vandalitiae</i>	8	100,00%	
<i>Dienerella (Cartoderema) clathrata</i>	8	100,00%	
<i>Chrysocarabus lateralis lateralis</i>	7	87,50%	
<i>Microplepus staphylinoides</i>	7	87,50%	
<i>Anchonidium unguiculare</i>	6	75,00%	
<i>Archicarabus steuartii</i>	6	75,00%	
<i>Carabus oreocarabus amplipennis</i>	6	75,00%	
<i>Ontophylus punctatus</i>	6	75,00%	
<i>Criptophagus puncipennis</i>	6	75,00%	
<i>Microscydmus (M.) minimus</i>	6	75,00%	
<i>Strophosoma umbilicatum</i>	5	62,50%	
<i>Strophosoma erinaceus</i>	5	62,50%	
<i>Cychrus spinicollis spinicollis</i>	5	62,50%	
<i>Niptus</i> sp.	5	62,50%	
<i>Falagriusa thoracica</i>	5	62,50%	
<i>Agathidium escorialensis</i>	5	62,50%	
<i>Caenopsis waltoni</i>	4	50,00%	Especies accesorias
<i>Trechus optusus</i>	4	50,00%	
<i>Amthobium</i>	4	50,00%	
<i>Bolitobius castaneus</i>	4	50,00%	
<i>Drusilla canaliculata</i>	4	50,00%	
<i>Catops grandicollis</i>	4	50,00%	
<i>Nothiophilus quadripunctatus</i>	3	37,50%	
<i>Mastigus prolongatus</i>	3	37,50%	
<i>Parabolitobius inclinans</i>	3	37,50%	
<i>Othius punctulatus</i>	3	37,50%	
<i>Necrophorus vespilloides</i>	3	37,50%	
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	3	37,50%	
<i>Potomophagus (P.) tenuicornis</i>	3	37,50%	
<i>Pachytychius sparsutus</i>	2	25,00%	
<i>Orobis cyanea</i>	2	25,00%	
<i>Strophosoma</i> sp	2	25,00%	
<i>Catopidae</i>	2	25,00%	
<i>Pselaphus heisei</i>	2	25,00%	
<i>Necrophorus sepultor</i>	2	25,00%	
<i>Anthous-01</i> sp.	2	25,00%	
<i>Anthous-02</i> sp.	2	25,00%	
<i>Anthous-04</i> sp.	2	25,00%	

<i>Brachyderes lusitanicus</i>	1	12,50%	Especies accidentales
<i>Acalles</i> sp.	1	12,50%	
<i>Leistus oopterus</i>	1	12,50%	
<i>Mesocarabus macrocephalus</i>	1	12,50%	
<i>Brachinus crepitans</i>	1	12,50%	
<i>Ptininae</i>	1	12,50%	
<i>Quedius latinus</i>	1	12,50%	
<i>Mycetoporus rufescens</i>	1	12,50%	
<i>Platydracus stercorarius</i>	1	12,50%	
<i>Lordithon exoletus</i>	1	12,50%	
<i>Orchesia</i> sp.	1	12,50%	
<i>Bryaxis</i> sp.	1	12,50%	
<i>Galeruca tanaceti</i>	1	12,50%	
<i>Halticinae</i> sp.	1	12,50%	
<i>Paleonthophagus vacca</i>	1	12,50%	
<i>Paleonthophagus taurus</i>	1	12,50%	
<i>Aphodius fossor</i>	1	12,50%	
<i>Chasmatopterus</i>	1	12,50%	
<i>Triodonta</i> sp.	1	12,50%	
<i>Scarabaeidae</i>	1	12,50%	
<i>Silpha</i> sp.	1	12,50%	
<i>Phosphuga atrata</i>	1	12,50%	
<i>Hylis olexai</i>	1	12,50%	
<i>Geotrupidae</i>	1	12,50%	
<i>Geotrupes stercorarius</i>	1	12,50%	
<i>Dermestes haemorrhoidales</i>	1	12,50%	
<i>Paralister stercorarius</i>	1	12,50%	
<i>Choleva</i> sp.	1	12,50%	
<i>Dactylosternum abdominale</i>	1	12,50%	
<i>Megasternun concinnum</i>	1	12,50%	
<i>Nosodendron</i> sp.	1	12,50%	
<i>Nosodendridae</i>	1	12,50%	
<i>Criptophagus setulosus</i>	1	12,50%	
<i>Dacne bipustulata</i>	1	12,50%	

Tabla 12: Taxones encontrados en los bosques estudiados del LIC Ancares-Caurel.

	Ambasm.				Balboa				Herrerías				Villarinos			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fam. Curculionidae																
<i>Anchondium unguiculare</i> (Aubé, 1850)				1		3			4	1	6	13		2		
<i>Caenopsis waltoni</i> (Boheman, 1843)									3				4			
<i>Brachyderes lusitanicus</i> (Fabricius, 1781)																
<i>Acalles</i> sp. Schönherr, 1825																
<i>Pachytychius sparsutus</i> (Olivier, 1807)																
<i>Strophosoma umbilicatum</i> Flach, 1907							2		1		9				1	
<i>Orobitis cyanea</i> (Linnaeus, 1758)	1												1			
<i>Strophosoma erinaceus</i> Chevrolat, 1865									5		1		1		7	
<i>Strophosoma</i> sp. Billberg, 1820												1				
Fam. Carabidae																
<i>Chrysocarabus lateralis lateralis</i> Chevrolat, 1840			1		3		5		2	5			1		1	
<i>Cychrus spinicollis spinicollis</i> Dufour, 1857				1					1	2		13				
<i>Leistus oopterus</i> Chaudoir, 1861																
<i>Archicarabus steuartii</i> Deyrolle, 1852			1	2		2		4							1	
<i>Mesocarabus macrocephalus</i> Dejean, 1826																
<i>Steropus gallega</i> (Fairmaire, 1859)		64	15	22	2	52	20	17	1	12	1	2	2	19		
<i>Carabus oreocarabus amplipennis</i> Lapouge, 1924							2		4	4		1	1	4	2	
<i>Calathus (Neocalathus) rotundicollis</i> Dejean, 1828	1	1	5	1			3	1	11	16	10	2	10	5	12	
<i>Pterostichus cantabricus</i> (Schaufuss, 1862)		2	17	6	3	1	1	1	20	5	16	12	18	29	33	
<i>Trechus optus</i> Erichson, 1837		1								1			1			
<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus, 1758)																
<i>Nothiophilus quadripunctatus</i> Dejean, 1826				1					1							
Fam. Anobiidae																
<i>Niptus</i> sp. Boieldiev, 1856											12			1	3	
<i>Ptinus fur</i> (Linnaeus, 1758)	33		9		139		41	1	81	3	44		32	3	37	
<i>Ptininae</i> Latreille, 1802																
Fam. Scymaenidae																
<i>Mastigus prolongatus</i> (Gory, 1839)										1	1	3				
<i>Microscydmus (Minimus) minimus</i> (Chaudoir, 1845)					1		1	2	8	1	10	5	1			
Fam. Staphylinidae																
<i>Microplepus staphylinoides</i> Marsham, 1802		2		1		2		3		5		10		1		
<i>Amthobium</i> sp. Leach, 1819						1		2		1		14				
<i>Ocypus (Ocypus) olens</i> (Müller, 1764)		42	3	6		15		11		39				25	1	
<i>Ocypus pecipennis</i> (Fabricius, 1793)	1	19			5				1	29	1		1	11		
<i>Bolitobius castaneus</i> (Stephens, 1832)					1											
<i>Drusilla canaliculata</i> Fabricius, 1787	1				1								4			
<i>Parabolitobius inclinans</i> (Gravenhorst, 1806)					29	1								1		
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)														2		
<i>Falagriusa thoracica</i> Curtis, 1833						1				8						
<i>Quedius latinus</i> Gridelli, 1938																
<i>Mycetoporus rufescens</i> (Stephens, 1832)																
<i>Platydracus stercorarius</i> (Oliver, 1795)																
<i>Lordithon exoletus</i> (Erichson, 1839)																
Fam. Melandryidae																
<i>Orchesia</i> sp. Latreille, 1807																
Fam. Pselaphidae																
<i>Bryaxis</i> sp. Kugelam, 1794																
<i>Pselaphus heisei</i> Herdst, 1772									1							

	Ambasm.				Balboa				Herrerías				Villarinos			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fam. Chrysomelidae																
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)									1							
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844																
Fam. Scarabaeidae																
<i>Paleonthophagus vacca</i> (Linnaeus, 1767)					23											
<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759)					6											
<i>Aphodius fossor</i> (Linnaeus, 1758)													1			
<i>Chasmatopterus</i> sp. Dejean, 1821																
<i>Triodonta</i> sp. Mulsant, 1842																
<i>Scarabaeidae</i> Latreille, 1802																
Fam. Silphidae																
<i>Silpha</i> sp. Linnaeus, 1758																
<i>Necrophorus sepultor</i> Charpentier, 1825					7											
<i>Necrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784					60											
<i>Phosphuga atrata</i> (Linnaeus, 1758)																
Fam. Elateridae																
<i>Anthous</i> sp. 1 Eschscholtz, 1829	1															
<i>Anthous</i> sp. 2 Eschscholtz, 1829							1						1			
<i>Anthous</i> sp. 3 Eschscholtz, 1829																
Fam. Eucnemidae																
<i>Hylis olexai</i> (Palm, 1955)													1			
Fam. Geotrupidae																
<i>Geotrupidae</i> Latreille, 1802																
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)					1											
Fam. Dermestidae																
<i>Dermestes haemorrhoidales</i> Küster, 1852					1											
Fam. Histeridae																
<i>Ontophylus punctatus</i> (Müller, 1776)				1		1		1		6		3				
<i>Paralister stercorarius</i> Hoffmann, 1803					1											
Fam. Tenebrionidae																
<i>Blaps</i> sp. Fabricius, 1775	2		1		1				4		1		9		1	
Fam. Leiodidae																
<i>Leiodidae</i> Fleming, 1821											1					
<i>Catops grandicollis</i> Erichson, 1837		1														
<i>Speonemadus vandalitiae</i> (Heyden, 1807)		1		1		8		5		8		9		2		
<i>Sciodrepoides watsoni</i> (Spence, 1815)					10			3								
<i>Choleva</i> sp. Latreille, 1775					1											
<i>Agathidium escorialensis</i> Brisout, 1872											1					
<i>Ptomophagus (Ptomophagus) tenuicornis</i> (Rosenhauer, 1856)									1		5					
Fam. Hydrophilidae																
<i>Dactylosternum abdominale</i> (Fabricius, 1792)					2											
<i>Megasternum concinnum</i> (Marsham, 1802)																
Fam. Nosodendridae																
<i>Nosodendron</i> sp. Latreille, 1804																
Fam. Cryptophagidae																
<i>Criptophagus puncipennis</i> (Brisout, 1863)								1				1		3		
<i>Criptophagus setulosus</i> Sturm, 1845									1							
Fam. Latridiidae																
<i>Dienerella (Cartoderema) clathrata</i> (Mannerheim, 1844)			6		4		27		6		21				11	
Fam. Erotylidae																
<i>Dacne bipustulata</i> (Thunberg, 1781)													1			

	Chan Vilar				San Julián				Quintela				Castañoso			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fam. Curculionidae																
<i>Anchonidium unguiculare</i> (Aubé, 1850)	4	6	1	2		4	2	3								
<i>Caenopsis waltoni</i> (Boheman, 1843)	2				4											
<i>Brachyderes lusitanicus</i> (Fabricius, 1781)			1													
<i>Acalles</i> sp. Schönherr, 1825						1										
<i>Pachytychius sparsutus</i> (Olivier, 1807)							1						1			
<i>Strophosoma umbilicatum</i> Flach, 1907			4				7									
<i>Orobitis cyanea</i> (Linnaeus, 1758)																
<i>Strophosoma erinaceus</i> Chevrolat, 1865	3						1		1							
<i>Strophosoma</i> sp. Billberg, 1820								1								
Fam. Carabidae																
<i>Chrysocarabus lateralis lateralis</i> Chevrolat, 1840	1		2	1	9	1	11	1		1	6	1				
<i>Cychrus spinicollis spinicollis</i> Dufour, 1857						1		1		4		4				
<i>Leistus oopterus</i> Chaudoir, 1861										1						
<i>Archicarabus steuartii</i> Deyrolle, 1852								3		3	1	2	1		2	
<i>Mesocarabus macrocephalus</i> Dejean, 1826		3	1													
<i>Steropus gallega</i> (Fairmaire, 1859)		5		3	1	7	3	3	6	125	24	14	2	17	8	
<i>Carabus oreocarabus amplipennis</i> Lapouge, 1924		4	2	1			3							1		
<i>Calathus (Neocalathus) rotundicollis</i> Dejean, 1828	7	4	8		6	2	33	12	5	58	14	10	9		3	
<i>Pterostichus cantabricus</i> (Schaufuss, 1862)	7	23	18	7	1	7	3	7	2	7	20	8	7	10	16	
<i>Trechus optusus</i> Erichson, 1837					1	1		4								
<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus, 1758)						1		1								
<i>Nothiophilus quadripunctatus</i> Dejean, 1826								1								
Fam. Anobiidae																
<i>Niptus</i> sp. Boieldiev, 1856			8				17				6					
<i>Ptinus fur</i> (Linnaeus, 1758)	88	9	76	6	22	1	31	14	35	1	128	2	43		47	
<i>Ptininae</i> Latreille, 1802			1													
Fam. Scymaenidae																
<i>Mastigus prolongatus</i> (Gory, 1839)		2								1						
<i>Microscydmus (Minimus) minimus</i> (Chaudoir, 1845)	7		3	2	1		2	1	4		4					
Fam. Staphylinidae																
<i>Microplepus staphylinoides</i> Marsham, 1802			1	1		20		31				2				
<i>Amthobium</i> sp. Leach, 1819						1		1		1						
<i>Ocypus (Ocypus) olens</i> (Müller, 1764)		87		4		8		7		16			4	60	5	
<i>Ocypus pecipennis</i> (Fabricius, 1793)	2	30				16			1	42				6		
<i>Bolitobius castaneus</i> (Stephens, 1832)	1				1					1						
<i>Drusilla canaliculata</i> Fabricius, 1787					3											
<i>Parabolitobius inclinans</i> (Gravenhorst, 1806)						1										
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)		3												1		
<i>Falagriusa thoracica</i> Curtis, 1833		1				3				4						
<i>Quedius latinus</i> Gridelli, 1938										1						
<i>Mycetoporus rufescens</i> (Stephens, 1832)														1		
<i>Platydracus stercorarius</i> (Oliver, 1795)							1									
<i>Lordithon exoletus</i> (Erichson, 1839)															1	
Fam. Melandryidae																
<i>Orchesia</i> sp. Latreille, 1807					1											
Fam. Pselaphidae																
<i>Bryaxis</i> sp. Kugelman, 1794						2										
<i>Pselaphus heisei</i> Herdst, 1772	1															

	Chan Vilar				San Julián				Quintela				Castañoso			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fam. Chrysomelidae																
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)																
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844				1												
Fam. Scarabaeidae																
<i>Paleonthophagus vacca</i> (Linnaeus, 1767)																
<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759)																
<i>Aphodius fossor</i> (Linnaeus, 1758)																
<i>Chasmatopterus</i> sp. Dejean, 1821									1							
<i>Triodonta</i> sp. Mulsant, 1842	1															
<i>Scarabaeidae</i> Latreille, 1802							1									
Fam. Silphidae																
<i>Silpha</i> sp. Linnaeus, 1758							2									
<i>Necrophorus sepultor</i> Charpentier, 1825											1					
<i>Necrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784	1										1					
<i>Phosphuga atrata</i> (Linnaeus, 1758)				1												
Fam. Elateridae																
<i>Anthous</i> sp. 1 Eschscholtz, 1829	1															
<i>Anthous</i> sp. 2 Eschscholtz, 1829																
<i>Anthous</i> sp. 3 Eschscholtz, 1829							1				1					
Fam. Eucnemidae																
<i>Hylis olexai</i> (Palm, 1955)																
Fam. Geotrupidae																
<i>Geotrupidae</i> Latreille, 1802											1					
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)																
Fam. Dermestidae																
<i>Dermestes haemorrhoidales</i> Küster, 1852																
Fam. Histeridae																
<i>Ontophylus punctatus</i> (Müller, 1776)				1	1	1		2				2				
<i>Paralister stercorarius</i> Hoffmann, 1803																
Fam. Tenebrionidae																
<i>Blaps</i> sp. Fabricius, 1775	6		3		2		3		3		1		1			
Fam. Leiodidae																
<i>Leiodidae</i> Fleming, 1821				1												
<i>Catops grandicollis</i> Erichson, 1837		2			1					1						
<i>Speonemadus vandalitiae</i> (Heyden, 1807)		14		8		13		4		29		7		6		
<i>Sciodrepoides watsoni</i> (Spence, 1815)															1	
<i>Choleva</i> sp. Latreille, 1775																
<i>Agathidium escorialensis</i> Brisout, 1872		2			2						1			1		
<i>Ptomophagus (Ptomophagus) tenuicornis</i> (Rosenhauer, 1856)				2		17			12		23					
Fam. Hydrophilidae																
<i>Dactylosternum abdominale</i> (Fabricius, 1792)																
<i>Megasternum concinnum</i> (Marsham, 1802)					2											
Fam. Nosodendridae																
<i>Nosodendron</i> sp. Latreille, 1804	1	1														
Fam. Cryptophagidae																
<i>Criptophagus puncipennis</i> (Brisout, 1863)		7		2	1		1	10		1	1	1				
<i>Criptophagus setulosus</i> Sturm, 1845																
Fam. Latridiidae																
<i>Dienerella (Cartoderema) clathrata</i> (Mannerheim, 1844)	7		27		10		32		15		17				7	
Fam. Erotylidae																
<i>Dacne bipustulata</i> (Thunberg, 1781)																



Figura 21: Soto de Ambasmestas.



Figura 22: Soto de Balboa.



Figura 23: Soto de Castañoso.

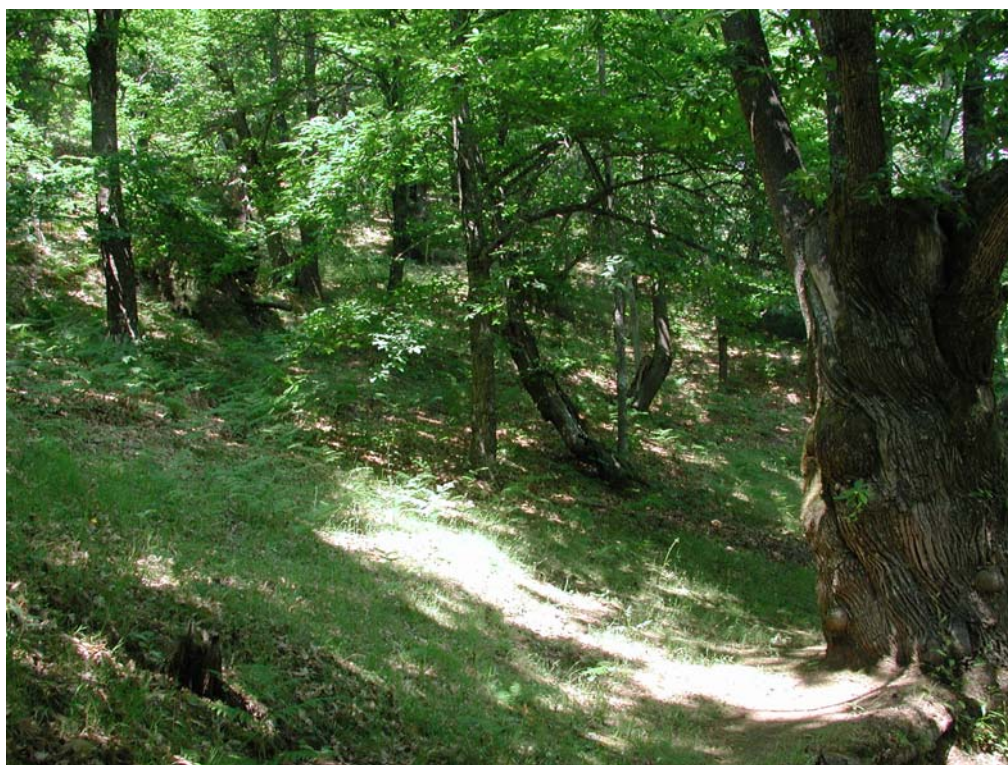


Figura 24: Soto de Chan de Vilar.



Figura 25: Soto de Herrerías.



Figura 26: Soto de Quintela.



Figura 27: Soto de San Julián.



Figura 28: Soto de Villariños.

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 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

SUMARIO

Monografía

Estudio de la fauna de coleópteros en fragmentos de bosque de castaños del LIC Ancares-Courel. Study beetle fauna in chestnut forest fragments of Courel-Ancares LIC. Liliana Penín Pereira.....	5-48
--	------