

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



Estudio de los coleópteros perforadores presentes en la Devesa de la Albufera de Valencia

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL

ALUMNO: Mauro Serrano Penadés

TUTORA: María Eugenia Rodrigo Santamalia

Curso Académico: 2015/2016

VALENCIA, a 16 de Junio de 2016



Resumen del TFG

Título del TFG: Estudio de los coleópteros perforadores presentes en la Devesa de la Albufera de Valencia.

Resumen del TFG: En el presente trabajo se ha estudiado la fauna de coleópteros perforadores presentes en la Devesa del Saler mediante la utilización de trampas de interceptación cebadas con caíromonas de *Tomicus destruens* en mayo y junio de 2015. Los resultados muestran que las familias más abundantes son Curculionidae, Anobiidae, Bostrichidae y Cerambycidae de coleópteros forestales.

Los escolítidos son la principal plaga de coníferas en nuestro país, se han capturado 7 especies diferentes, siendo las más abundantes *Hylurgus ligniperda* y *Orthotomicus erosus*, esta última considerada como una plaga potencialmente peligrosa. En el muestreo también se capturaron varias especies depredadoras, como *Aulonium ruficorne* y *Corticeus pini*, considerados como depredadores importantes de escolítidos, en especial de *Orthotomicus erosus*.

Palabras clave: Devesa, coleópteros, perforadores, escolítidos, *Hylurgus ligniperda*, *Orthotomicus erosus*, plaga, depredadores, *Aulonium ruficorne*, *Corticeus pini*.

Autor del TFG: Mauro Serrano Penadés

Localidad y fecha: Valencia, 16 de Junio de 2016

Tutor académico: María Eugenia Rodrigo Santamalia

Licencia: Creative Commons “Reconocimiento no Comercial – Sin Obra Derivada”



Dedicatorias o agradecimientos del TFG

Agradecer a todas aquellas personas que han hecho posible que este trabajo se haya llevado a cabo.

En primer lugar, a Adrián Sánchez Domingo, Técnico Medio del laboratorio de protección de cultivos de la ETSIAMN (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural) de la Universidad Politécnica de Valencia, por ayudarme con la identificación de algunas de las especies muestreadas.

También dar las gracias a la tutora de este trabajo, María Eugenia Rodrigo Santamalia, por proponerme este estudio y por ayudarme a desarrollarlo y aconsejarme siempre que ha sido necesario.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. La Albufera de Valencia.....	1
1.2. La Devesa del Saler.....	2
2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	5
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	6
3.1. Trabajo de campo.....	6
3.2. Trabajo de laboratorio.....	8
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
4.1. Escolítidos.....	11
4.2. Picudo rojo.....	12
4.3. Anóbidos y bostríquidos.....	12
4.4. Cerambícidos.....	13
4.5. Coleópteros depredadores.....	13
4.6. Relación entre escolítidos y coleópteros depredadores.....	14
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	16
6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
7. ANEXOS.....	20
7.1. Anexo de tablas.....	21
7.2. Anexo fotográfico.....	22
7.2.1. Anexo de fotografías de trampas de interceptación en la Devesa.....	22
7.2.2. Anexo de fotografías de coleópteros sin identificar.....	23
7.3. Anexo de descripción de especies.....	24
7.3.1. Familia Anobiidae.....	24
7.3.1.1. <i>Anobium punctatum</i> (De Geer, 1774).....	24
7.3.2. Familia Bostrichidae.....	25
7.3.2.1. <i>Apate monachus</i> Fabricius, 1775.....	25
7.3.2.2. <i>Scobicia pustulata</i> (Fabricius, 1801).....	26
7.3.2.3. <i>Xyloperthella picea</i> (Olivier, 1790).....	26
7.3.3. Familia Cerambycidae.....	27
7.3.3.1. <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius, 1792).....	27
7.3.3.2. <i>Arhopalus fesus</i> (Mulsant, 1839).....	28
7.3.3.3. <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliver, 1785).....	28
7.3.3.4. <i>Niphona picticornis</i> Mulsant, 1839.....	29
7.3.4. Familia Curculionidae.....	30

7.3.4.1. <i>Crypturgus cinereus</i> (Herbst, 1793).....	30
7.3.4.2. <i>Hylastes ater</i> (Paykull, 1800).....	30
7.3.4.3. <i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius, 1787).....	31
7.3.4.4. <i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood, 1836.....	32
7.3.4.5. <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857).....	32
7.3.4.6. <i>Pityogenes calcaratus</i> (Eichhoff, 1878).....	34
7.3.4.7. <i>Pityophthorus</i> Eichhoff, 1864.....	34
7.3.5. Familia Histeridae.....	35
7.3.5.1. <i>Teretrius (Neotepetrius) parasita</i> Marseul, 1868.....	35
7.3.6. Familia Malachiidae.....	35
7.3.6.1. <i>Attalus (Abrinus) pictus</i> (Kiesenwetter, 1850).....	35
7.3.7. Familia Zopheridae.....	36
7.3.7.1. <i>Aulonium ruficorne</i> (Olivier, 1790).....	36

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Mapa de situación del Parque Natural de l'Albufera.....	2
Figura 2. Ecosistemas del Parque Natural de l'Albufera.....	3
Figura 3. Distribución trampas en la Devesa del Saler.....	7
Figura 4. Trampa multiembudo LINDGREN.....	7
Figura 5. Trampa Crosstrap®.....	7
Figura 6. Gráfico de porcentajes del total de órdenes de insectos capturados en los muestreos de la Devesa.....	9
Figura 7. Gráfico de porcentajes de las familias de coleópteros capturados en los muestreos de la Devesa.....	9
Figura 8. Número de individuos capturados de escolítidos en los muestreos de la Devesa.....	12
Figura 9. Especies de coleópteros depredadores capturadas y su abundancia en los muestreos de la Devesa.....	14
Figura 10. Recta de regresión <i>Hylurgus ligniperda</i> – <i>Aulonium ruficorne</i>	14
Figura 11. Recta de regresión <i>Orthotomicus erosus</i> – <i>Aulonium ruficorne</i>	15
Figura 12. Fotografía de la trampa 1 en campo.....	22
Figura 13. Fotografía de la trampa 4 en campo.....	22
Figura 14. Fotografía de la trampa 8 en campo.....	22
Figura 15. Fotografía de la trampa 10 en campo.....	22
Figura 16. Especie sin identificar nº1. Vista dorsal.....	23
Figura 17. Especie sin identificar nº2. Vista dorsal.....	23
Figura 18. Especie sin identificar nº3. Vista dorsal.....	23
Figura 19. Especie sin identificar nº4. Vista dorsal.....	23
Figura 20. Especie sin identificar nº5. Vista dorsal.....	23
Figura 21. Especie sin identificar nº6. Vista dorsal.....	23
Figura 22. Especie sin identificar nº7. Vista dorsal.....	23
Figura 23. <i>Anobium punctatum</i> . Vista dorsal.....	24
Figura 24. <i>Anobium punctatum</i> . Vista lateral.....	24
Figura 25. <i>Apate monachus</i> . Vista lateral.....	25

Figura 26. <i>Apate monachus</i> . Vista dorsal.....	25
Figura 27. <i>Scobicia pustulata</i> . Vista dorsal.....	26
Figura 28. <i>Scobicia pustulata</i> . Vista lateral.....	26
Figura 29. <i>Xyloperthella picea</i> . Vista lateral.....	27
Figura 30. <i>Acanthocinus griseus</i> . Vista dorsal.....	27
Figura 31. <i>Arhopalus ferus</i> . Vista dorsal.....	28
Figura 32. <i>Monochamus galloprovincialis</i> . Vista lateral.....	29
Figura 33. <i>Niphona picticornis</i> . Vista lateral.....	29
Figura 34. <i>Hylastes ater</i> . Vista lateral.....	31
Figura 35. <i>Hylurgus ligniperda</i> . Vista dorsal.....	31
Figura 36. <i>Hypothenemus eruditus</i> . Vista lateral.....	32
Figura 37. <i>Orthotomicus erosus</i> . Vista lateral.....	33
Figura 38. Ciclo biológico de <i>Orthotomicus erosus</i>	33
Figura 39. <i>Pityogenes calcaratus</i> . Vista lateral.....	34
Figura 40. <i>Pityophthorus</i> . Vista lateral.....	35
Figura 41. <i>Teretrius (Neotepetrius) parasita</i> . Vista lateral.....	35
Figura 42. <i>Attalus (Abrinus) pictus</i> . Vista dorsal.....	36
Figura 43. <i>Aulonium ruficorne</i> . Vista dorsal.....	36
Tabla 1. Descripción de las trampas instaladas en la Devesa del Saler: número de trampas, atrayentes y especie de pino sobre la que se colocó la trampa.....	6
Tabla 2. Especies de coleópteros capturadas y su abundancia en los muestreos de mayo y junio de 2015 empleando trampas de interceptación.....	10
Tabla 3. Especies de insectos capturados y su abundancia, excepto coleópteros, en los muestreos de la Devesa del Saler, empleando trampas de interceptación forestal.....	21

1. INTRODUCCIÓN

1.1. LA ALBUFERA DE VALENCIA

El Parque Natural de la Albufera abarca 21.120 hectáreas de superficie. Se trata del espacio natural protegido más antiguo de la Comunidad Valenciana (figura 1), fue declarado en 1986, con el propósito de detener su proceso de degradación.

La Albufera de Valencia se encuentra a tan solo 10 Km de la ciudad de Valencia, y se la considera una de las zonas húmedas más relevantes de la Península Ibérica y una de las de mayor importancia del Mediterráneo occidental, debido a su elevado valor paisajístico, ambiental y por la gran biodiversidad de flora y fauna, con presencia de varios endemismos regionales y varias especies amenazadas a nivel mundial (<http://www.albufera.com/parque/content/informacion-parque-natural>; <http://www.parquesnaturales.gva.es/web/pn-l-albufera>).

La Albufera fue incluida en 1989 en la lista de humedales internacionales, atendiendo a los criterios de la Convención Ramsar y en la Red Natura 2000, atendiendo a las Directivas europeas (Directiva Hábitats y Aves).

El Parque Natural de la Albufera presenta una gran variación de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad global de especies de fauna y flora (<http://www.albufera.com/parque/content/informacion-parque-natural>; <http://www.parquesnaturales.gva.es/web/pn-l-albufera>). Los cuatro ambientes principales son (figura 2):

- **El Monte:** Se halla escasamente representado. En estos sistemas, de apenas 60 metros de cota, se desarrollan comunidades botánicas características de matorral mediterráneo.
- **La Albufera:** Es de gran importancia para el Parque Natural de la Albufera, por su significado en la regulación del flujo hídrico en el arrozal, así como por su valor ecológico y paisajístico. La laguna actual cuenta con un cinturón de vegetación palustre y diversas islas (*mates*), asentadas en las zonas de menor profundidad (*alterons*), donde se desarrollan comunidades de helófitos (eneales y carrizales principalmente). Estas islas y orillas ocupan una extensión aproximada de 350 Ha y constituyen importantes enclaves para la conservación de las aves acuáticas reproductoras y de valiosas comunidades botánicas.
- **La Marjal:** Constituye el ambiente más característico de este espacio natural protegido, así como el de mayor extensión, con 14.000 Ha dedicadas, casi exclusivamente, al cultivo del arroz.
- **La Restinga:** Se trata de una estrecha franja costera de arena que forma un dique que aísla la laguna de la Albufera del Mar Mediterráneo. La restinga se formó por un proceso natural de colmatación de materiales detríticos depositados por la corriente

marina, formando una barrera submarina que posteriormente emergió y constituyó un cordón dunar que poco a poco fue cerrando el golfo marino que existía.



Figura 1. Mapa de situación del Parque Natural de l'Albufera.
Fuente: Parque Natural de l'Albufera. Memoria de Gestión 2008.

1.2. LA DEvesA DEL SALER

La Devesa es la única zona de la restinga que mantiene actualmente un sistema dunar y de bosque mediterráneo bien conservado, ya que el resto está casi en su totalidad ocupado por urbanizaciones. La Devesa tiene una superficie de unas 850 hectáreas con 10 Km de longitud y una anchura aproximadamente de 1 Km, de los 30 Km que forman toda la restinga (<http://www.lifealbufera.org/index.php/es/>).

La gran importancia biológica que tiene la Devesa se debe a la variedad de hábitats y microclimas que existen en este pequeño espacio, dando lugar a la elevada diversidad de flora que existe.

En la Devesa aparecen 4 subambientes que presentan diferentes condiciones ambientales, debido a esto la vegetación presenta una distribución de manera zonal, donde crecen diferentes especies asociadas a estos ambientes (<http://www.albufera.com/parque/content/informacion-parque-natural>).

- **Playa:** Presenta unas características bastante uniformes a lo largo de todo el sistema. Se halla constituida por arenas con bancos y lentejones ocasionales de gravas o cantos.
- **Cordón de dunas delanteras:** Franja arenosa más próxima a la playa, formado mayoritariamente por alineaciones paralelas a la costa, alturas medias 4-5 metros y dunas disimétricas. Apenas se encuentra fijado por la vegetación y la presente se trata de vegetación herbácea, constituida por gramíneas y plantas de porte rastrero resistentes a la acción abrasiva y química de los vientos que soplan del mar, con adaptaciones a un sustrato móvil, la escasez de agua y la salinidad.
- **Cordón interior:** La morfología de las dunas es más regular y simétrica con alturas menores que en el anterior frente. Esta zona está totalmente colonizada por una densa vegetación de matorral y pinar propio de dunas estabilizadoras, que han podido desarrollarse gracias a la acción protectora del primer cordón frente a los vientos marinos.
- **Malladas:** Son pequeños saladares situados entre las dunas, en estas hondonadas se produce un encharcamiento estacional y la emergencia de agua subterránea procedente del mar. Aparece vegetación compuesta por juncos y plantas crasas adaptadas a distintos grados de encharcamiento y salinidad.

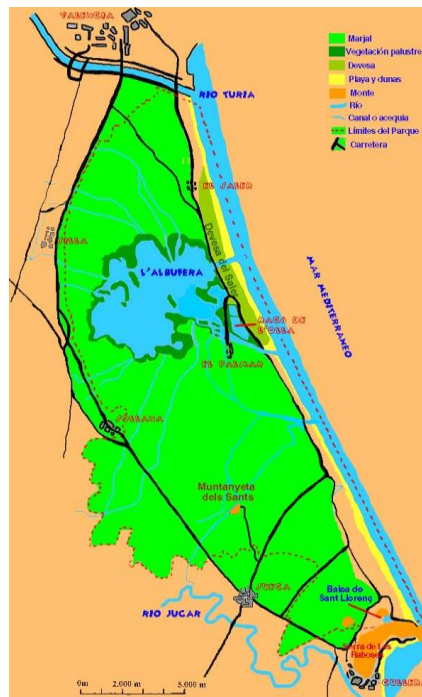


Figura 2. Ecosistemas del Parque Natural de l'Albufera.
Fuente: Parc Natural de l'Albufera.

En cuanto a la fauna se debe destacar sobre todo la importancia de los insectos, debido a la riqueza y diversidad de especies, razón por la cual se han realizado numerosos estudios entomológicos en la Devesa, como el estudio entomológico donde se recogen los principales órdenes y las especies de insectos presentes en las diversas unidades ambientales en la Devesa (NAVARRO *et al.*, 1988).

De todos los insectos presentes en la Devesa, el estudio de los coleópteros perforadores es de gran importancia, en especial las especies xilófagas que se alimentan de la madera de los árboles. Las especies que se alimentan de las partes vivas de las plantas son plagas peligrosas, pues suelen acabar con la vida del fitohuésped. Los perforadores facultativos únicamente atacan a árboles muertos o debilitados, a estas especies se les consideran plagas secundarias, no suelen causar daños importantes al arbolado forestal, ya que muchos suelen alimentarse de la madera muerta de los árboles.

Los escolítidos son la principal plaga de las coníferas en nuestro país. Son coleópteros perforadores de pequeño tamaño y los imagos producen feromonas de agregación. Las larvas excavan galerías debajo de la corteza de los árboles donde se alimentan del floema, interrumpiendo el flujo de savia del árbol. Suelen atacar árboles muertos o debilitados, pero en algunas especies cuando sus niveles de población son elevados pueden realizar ataques masivos contra árboles sanos, llegando incluso a matarlos (GIL *et al.*, 1986; ROGER, 2001; LÓPEZ *et al.*, 2007; ETXEBESTE *et al.*, 2013).

2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Los coleópteros escolítidos están considerados como parásitos secundarios que solo atacan a árboles debilitados. Sin embargo, debido al decaimiento generalizado que se da actualmente en los pinares mediterráneos muchas de estas especies pueden llegar a constituir una amenaza potencial para la vegetación forestal, ya que un aumento en sus poblaciones puede llegar a ocasionar graves daños en los pinares y la estructura del ecosistema, llegando a ser necesario establecer una gestión forestal. Debido a esta situación se planteó el presente Trabajo Final de Grado cuyos objetivos son:

1. Conocer la fauna de coleópteros perforadores presentes en la Devesa.
2. Estudiar la fauna de escolítidos potencialmente peligrosos en el pinar de la Devesa del Saler.
3. Analizar los enemigos naturales de estos coleópteros perforadores.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. TRABAJO DE CAMPO

A lo largo de la Devesa del Saler se han colocado 10 trampas de interceptación para la detección y captura de coleópteros perforadores y escolítidos.

Las trampas se instalaron en campo el 20 de mayo de 2015 y, el período de muestreo se ha llevado a cabo durante los meses de mayo y junio. Las trampas se revisaron quincenalmente para recoger los insectos. Se han analizado las capturas, de 2 muestreos, con las fechas de 4 de junio y 18 de junio de 2015.

En total se han instalado 3 trampas multiembudo Lindgren (12 embudos) y 7 trampas CROSSTRAP®. En todas las trampas se han colocado dos difusores con la cairomona de *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865) (α -pineno y etanol), además en tres trampas se han instalado también la feromona de agregación de *Ips sexdentatus* (Börner, 1776), específica para atraer a este escolítido y que actúa de forma sinérgica con las otras dos sustancias (tabla 1). En el recipiente colector de las trampas multiembudo se ha agregado una pastilla de insecticida DDVP (vapona) para matar a los insectos capturados y líquido anticongelante de coche en el resto de trampas del tipo crosstrap, que se ha renovado después de cada muestreo.

Tabla 1. Descripción de las trampas instaladas en la Devesa del Saler: número de trampas, atrayentes y especie de pino sobre la que se colocó la trampa.

	Tipo de trampa	Atrayentes	Colector	Especie pino
Trampa-1	Multiembudo	α -pineno+etanol Feromona <i>Ips</i>	DDVP (vapona)	<i>P. pinea</i>
Trampa-2	Multiembudo	α -pineno+etanol	DDVP (vapona)	<i>P. halepensis</i>
Trampa-3	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. pinaster</i>
Trampa-4	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. halepensis</i>
Trampa-5	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. halepensis</i>
Trampa-6	Multiembudo	α -pineno+etanol Feromona <i>Ips</i>	DDVP (vapona)	<i>P. halepensis</i>
Trampa-7	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. halepensis</i>
Trampa-8	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. halepensis</i>
Trampa-9	Crosstrap	α -pineno+etanol	Líquido anticongelante	<i>P. halepensis</i>
Trampa-10	Crosstrap	α -pineno+etanol Feromona <i>Ips</i>	Líquido anticongelante	<i>P. pinaster</i>

Los muestreos se han llevado a cabo en masas de pinar compuestas por *Pinus halepensis*, colocándose trampas en puntos donde existían ejemplares de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea*. Las trampas se han colocado en zonas de claros de pinares o en el borde de caminos con pinos a ambos lados, con una distancia entre ellas aproximada de 1 Km para interceptar y atrapar a los insectos (figura 3).



Figura 3. Distribución trampas en la Devesa del Saler.

Las trampas multiembudo (figura 4) están compuestas por 8 a 16 embudos superpuestos de superficie lisa, con cuerpo plegable y un colector de insectos en la base (<http://www.e-econex.com/trampas-para-insectos/>; <http://controlbio.es/es/135-trampas-forestales>).

Crosstrap® es una trampa de interceptación de vuelo para la captura de insectos coleópteros forestales (figura 5). Su funcionamiento es similar a la trampa multiembudos, pero en este caso se sustituyen los embudos por dos láminas de PVC que impiden el agarre de los insectos, que se precipitan al colector (<http://www.e-econex.com/trampas-para-insectos/>; <http://controlbio.es/es/135-trampas-forestales>).



Figura 4. Trampa multiembudo LINDGREN.



Figura 5. Trampa Crosstrap®.

3.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Los insectos capturados se llevaron al laboratorio de protección de cultivos de la ETSIAMN (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural) de la Universidad Politécnica de Valencia, donde se contaron y separaron en los diferentes grupos taxonómicos. Los coleópteros perforadores se identificaron hasta nivel de especie, siempre que fue posible.

La identificación y clasificación taxonómica de los insectos se realizó con la consulta de varios libros, claves taxonómicas y colecciones de insectarios del laboratorio y virtuales (NÚÑEZ *et al.*, 2016; JONG *et al.*, 2014; LERAUT, 2007; WATSON, *et al.*, 2003; ZHRADNÍK, 2001; GALLEGO *et al.*, 2015; <http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/>).

Todas las muestras recogidas se etiquetaron con el número de trampa al que pertenecen y la fecha de muestreo. Para observar los caracteres morfológicos de los insectos se examinaron con un microscopio estereoscópico OPTIKA. Las imágenes se tomaron con el equipo Leica MZ95 con una cámara Leica DFC 320.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tipo de trampas empleadas son específicas para la captura de coleópteros forestales voladores, aunque también se capturan en menor medida otros órdenes de insectos (figura 6) como dípteros (moscas y mosquitos), hemípteros (psilas, cicadélidos y chinches), himenópteros, lepidópteros, arañas... (Tabla 3, anexo 7.1).

En la tabla 2 se recogen los resultados obtenidos del orden de los coleópteros, grupo al que pertenecen la mayoría de los insectos capturados (55,76%).

Dentro de los coleópteros, las familias más numerosas han sido Curculionidae (82,12%), Anobiidae (4,51%), Elateridae (3,59%), Bostrichidae (3,01%) y Cerambycidae (2,17%), (figura 7), la mayoría de las especies capturadas que pertenecen a estas familias se las clasifica como coleópteros perforadores.

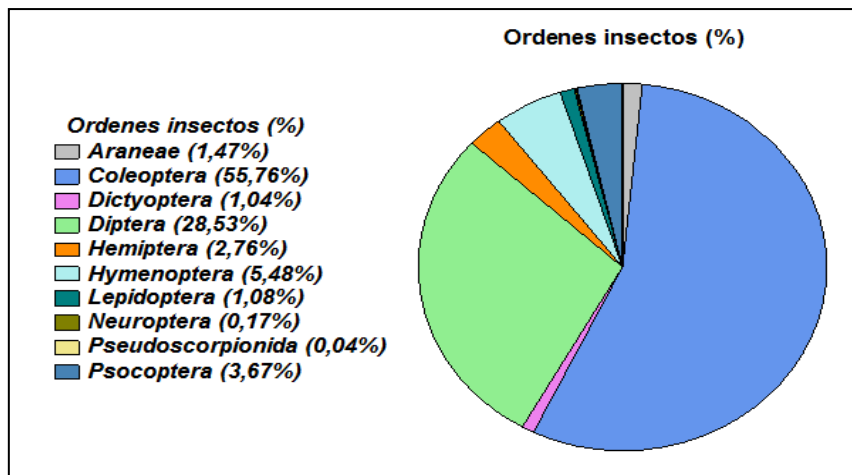


Figura 6. Gráfico de porcentajes del total de órdenes de insectos capturados en los muestreos de la Devesa.

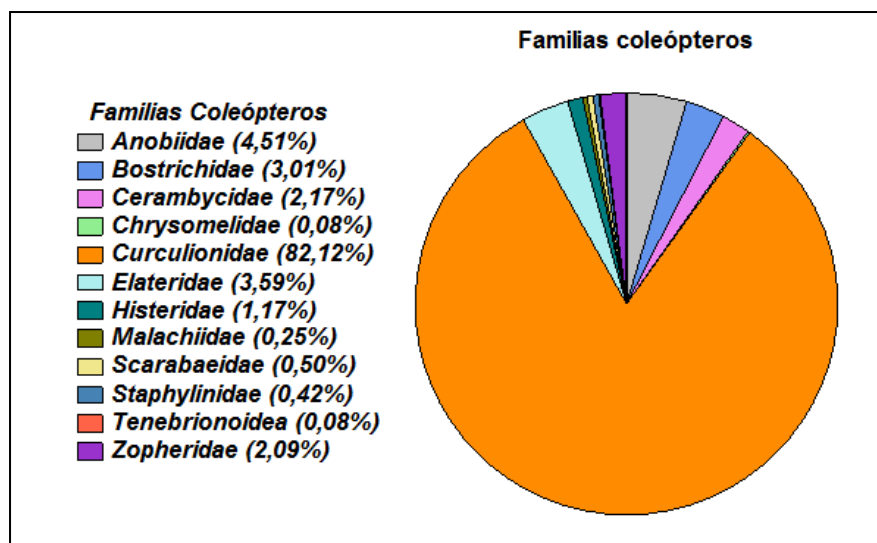


Figura 7. Gráfico de porcentajes de las familias de coleópteros capturados en los muestreos de la Devesa.

Tabla 2. Especies de coleópteros capturadas y su abundancia en los muestreos de mayo y junio de 2015 empleando trampas de interceptación.

Familia	Especies	Muestreo 1 (04/06/2015)	Muestreo 2 (18/06/2015)	TOTAL
Anobiidae	Anóbidos (Familia: Anobiidae)	4	7	11
	<i>Anobium punctatum</i> (De Geer, 1774)	21	22	43
Bostrichidae	<i>Apate monachus</i> Fabricius, 1775	1	6	7
	<i>Scobicia pustulata</i> (Fabricius, 1801)	19	7	26
	<i>Xyloperthella picea</i> (Olivier, 1790)	2	1	3
Cerambycidae	<i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius, 1792)	2	0	2
	<i>Arhopalus ferus</i> (Mulsant, 1839)	7	8	15
	<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliver, 1785)	0	2	2
	<i>Niphona picticornis</i> Mulsant, 1839	2	5	7
Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Disopus) pini</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1
Curculionidae	<i>Crypturgus cinereus</i> (Herbst, 1793)	5	18	23
	Curculiónidos (Familia: Curculionidae)	0	1	1
	<i>Hylastes ater</i> (Paykull, 1800)	0	4	4
	<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius, 1787)	207	306	513
	<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood, 1836	5	3	8
	<i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857)	251	168	419
	<i>Phyllobius (Phyllobius) korbi</i> Schilsky, 1908	0	1	1
	<i>Phyllobius (Phyllobius) pyri</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1
	<i>Pityogenes calcaratus</i> (Eichhoff, 1878)	0	3	3
	<i>Pityophthorus</i> Eichhoff, 1864	0	2	2
	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790)	0	8	8
Elateridae	Elatéridos (Familia: Elateridae)	31	12	43
Histeridae	<i>Teretrius (Neotepetrius) parasita</i> Marseul, 1868	1	13	14
Malachiidae	<i>Attalus (Abrinus) pictus</i> (Kiesenwetter, 1850)	3	0	3
Scarabaeidae	<i>Anoxia (Mesanoxia) australis</i> (Gyllenhal, 1817)	0	1	1
	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1761)	1	0	1
	<i>Protaetia (Netocia) opaca</i> (Fabricius, 1787)	0	4	4
Staphylinidae	Estafilínidos (Familia: Staphylinidae)	2	3	5
Tenebrionoidea	<i>Corticeus pini</i> (Panzer, 1799)	0	1	1
Zopheridae	<i>Aulonium ruficorne</i> (Olivier, 1790)	12	13	25

4.1. ESCOLÍTIDOS

La mayoría de los insectos capturados de la familia Curculionidae pertenecen a la subfamilia Scolytinae, en la que se han encontrado 7 especies diferentes, *Crypturgus cinereus*, *Hylastes ater*, *Hylurgus ligniperda*, *Hypothenemus eruditus*, *Orthotomicus erosus*, *Pityogenes calcaratus* y *Pityophthorus*.

De todas las especies de escolítidos muestreadas, *Hylurgus ligniperda* y *Orthotomicus erosus* han sido las que más individuos se han capturado (figura 8). Ambas especies son frecuentes en los pinares mediterráneos, pudiendo vivir sobre todas las especies de pinos. Estas dos especies suelen colonizar la mitad inferior del tronco de árboles adultos.

- ***Hylurgus ligniperda***

Hylurgus ligniperda no se considera un escolítido potencialmente peligroso, es una especie secundaria, que solo ataca a árboles debilitados o muertos (LÓPEZ *et al.*, 2007).

Se han capturado un total de 513 ejemplares de *H. ligniperda*. Durante el segundo muestreo el número de individuos capturados ha sido mayor y la trampa 8 (figura 14), situada sobre *P. halepensis*, ha sido la que ha registrado un mayor número de capturas.

- ***Orthotomicus erosus***

De la *Orthotomicus erosus* se han capturado un total de 419 ejemplares. A diferencia de la especie anterior, se ha registrado un mayor número de individuos durante el primer muestreo y la trampa 8 (figura 14) también ha sido la que más ejemplares ha capturado.

O. erosus suele encontrarse conviviendo junto con otras especies de escolítidos, prefiere ocupar las secciones inferiores del tallo más rugosas, pero si ya están colonizadas, presenta una tendencia a avanzar hacia las secciones superiores del tallo, llegando casi a la cima (MENDEL *et al.*, 1985).

Se trata de un escolítido potencialmente peligroso y se considera plaga, ya que también puede atacar a árboles vivos afectados por el estrés producido por los incendios o sequías; o incluso si los niveles de población son muy elevados pueden atacar a árboles sanos y provocarles la muerte (LÓPEZ *et al.*, 2007).

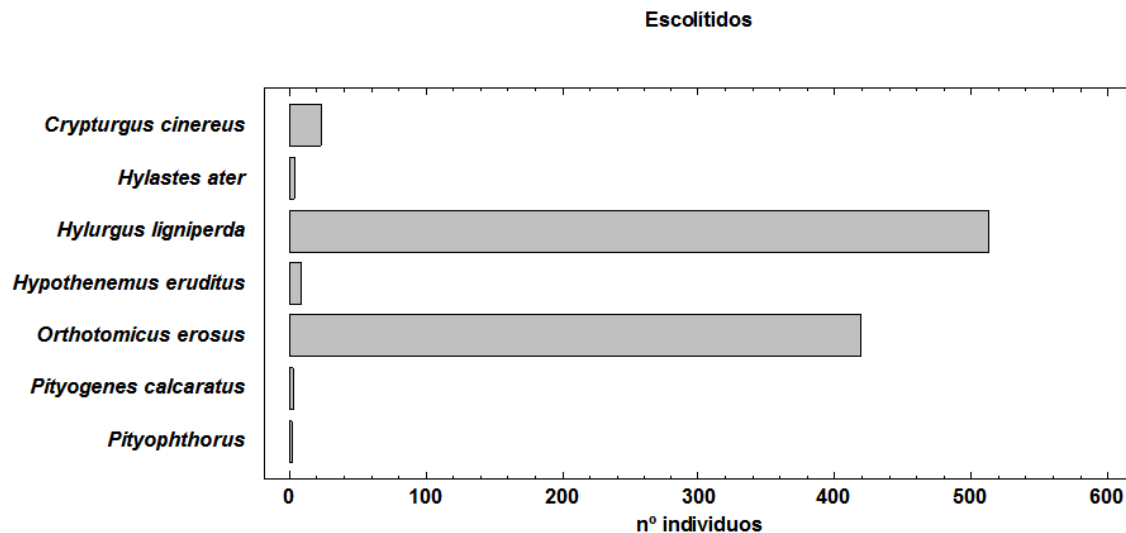


Figura 8. Número de individuos capturados de escolítidos en los muestreos de la Devesa.

- **Otros escolítidos**

En cuanto al resto de escolítidos muestreados el número de ejemplares capturados de cada especie ha sido muy pequeño, en comparación con *H. ligniperda* y *O. erosus*.

Hypothenemus eruditus es la única especie muestreada de escolítido que ataca a frondosas además de coníferas (LÓPEZ *et al.*, 2007).

4.2. PICUDO ROJO

Se debe resaltar también la presencia del picudo rojo de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus*), del que se han capturado un total de 8 ejemplares, todos ellos pertenecientes al segundo muestreo, siendo la trampa 1 (figura 12) la que ha capturado casi todos los individuos. Aunque su captura en las trampas fue accidental, indica la presencia de este insecto en la Devesa.

4.3. ANÓBIDOS Y BOSTRÍQUIDOS

También se han muestreado varios coleópteros xilófagos que sólo se alimentan de madera muerta, estos perforadores pertenecen a las familias Anobiidae y Bostrichidae.

- **Anóbidos**

Se han capturado 54 ejemplares en total, de dos especies de la familia Anobiidae. *Anobium punctatum* es un perforador que se alimentan exclusivamente de madera muerta, llegando a atacar incluso a muebles y la madera de construcción (<http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/insectes-du-patrimoine/?q=en>).

- **Bostríquidos**

Se han capturado tres especies de bostríquidos, *Scobicia pustulata*, *Xyloperthella picea* y *Apate monachus*. *A. monachus* a diferencia de las otras dos especies puede atacar árboles sanos y se la considera una plaga sobre diferentes especies de árboles (café, cacao, palmera datilera, naranjo, vid, olivo, niangón y lila). Sin embargo su presencia es de importancia secundaria, ya que no es una especie que produzca expansiones epidémicas, por lo que no representa una amenaza importante (BAHILLO DE LA PUEBLA *et al.*, 2007).

Las especies muestreadas son originarias de África tropical, pero presentan una amplia distribución sobre la Península (BAHILLO DE LA PUEBLA *et al.*, 2007).

4.4. CERAMBÍCIDOS

Se han capturado también 4 especies de cerambícidos. Todas ellas viven normalmente sobre árboles muertos alimentándose de la madera seca o muerta de diferentes coníferas, salvo *Niphona picticornis* cuyas larvas son polífagas (VIVES, 2001). Se debe destacar la presencia de *Monochamus galloprovincialis* de la que se han encontrado 2 ejemplares, ya que está considerado como vector del nematodo de la madera de pino, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner 1934), (http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_12_titulars_explotacions/fitxes_marm/fitxers_estatics/monochamus_galloprovincialis.pdf).

4.5. COLEÓPTEROS DEPREDADORES

De todos los insectos capturados, es especialmente interesante la presencia de varias especies de coleópteros depredadores (figura 9) (MENDEL *et al.*, 1990; PLATA *et al.*, 1990; PODOLER *et al.*, 1990; YUS *et al.*, 2008; OMONDI *et al.*, 2014).

Aulonium ruficorne y *Corticeus pini* están considerados depredadores de escolítidos, de *C. pini* se ha encontrado solamente un individuo recogido en la trampa 6 en el segundo muestreo. Mientras que *A. ruficorne* se han muestreado un total de 25 ejemplares, la trampa 8 ha sido la que más individuos ha capturado, la misma que más capturas de escolítidos ha tenido también. Esta especie está considerada un depredador importante de *O. erosus* y *P. calcaratus* en Israel, aunque también ataca a otros escolítidos (MENDEL *et al.*, 1990; PODOLER *et al.*, 1990).

Teretrius (Neotepetrius) parasita es un depredador que entra en las galerías subcorticales y depreda las larvas de bostríquidos, anóbidos, líctidos y otros xilófagos que se encuentran (YÉLAMOS *et al.*, 2000; YUS *et al.*, 2008).

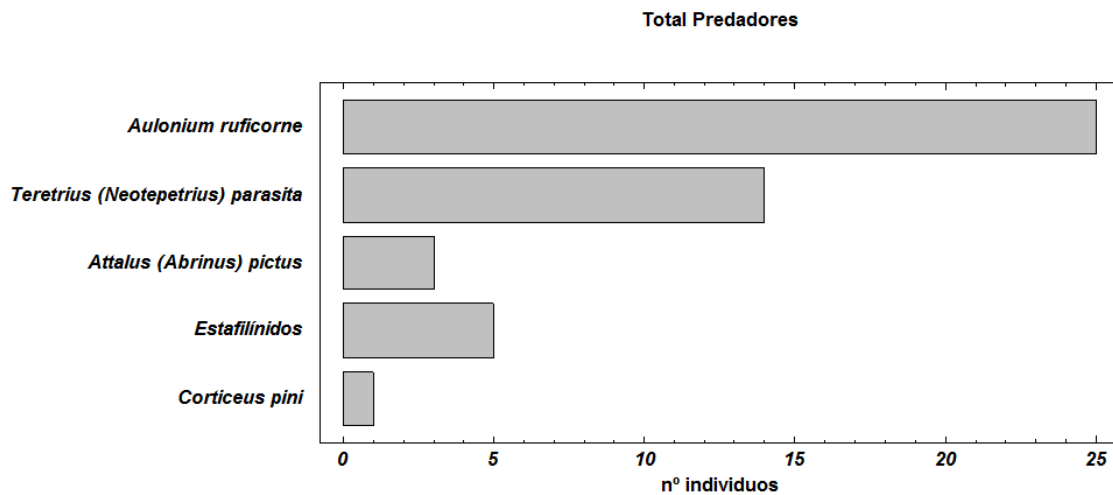


Figura 9. Especies de coleópteros depredadores capturadas y su abundancia en los muestreos de la Devesa.

4.6. RELACIÓN ENTRE ESCOLÍTIDOS Y COLEÓPTEROS DEPREDADORES

Dado que *Hylurgus ligniperda* y *Orthotomicus erosus* son las dos especies de escolítidos más numerosas que se han encontrado, se ha estudiado su relación con el coleóptero depredador *Aulonium ruficorne* mediante una recta de regresión simple.

- **Análisis de la correlación entre *Hylurgus ligniperda* y *Aulonium ruficorne*.**

Los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) muestran que existe una relación estadísticamente significativa entre *H. ligniperda* y *A. ruficorne* (Razón-F= 15,83; Grados de libertad= 1; Valor-P= 0,0011). La recta de regresión obtenida muestra que existe una relación lineal y directa entre ambas especies, siendo el coeficiente de correlación de 0,71.

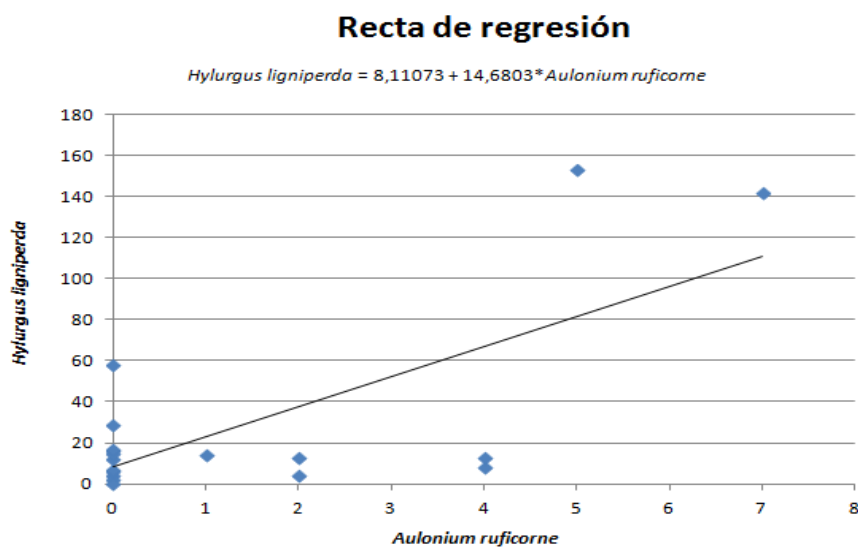


Figura 10. Recta de regresión *Hylurgus ligniperda* – *Aulonium ruficorne*.

- **Análisis de la correlación entre *Orthotomicus erosus* y *Aulonium ruficorne*.**

Los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) muestran que existe una relación estadísticamente significativa entre *O. erosus* y *A. ruficorne* (Razón-F= 13,00; Grados de libertad= 1; Valor-P= 0,0024). La recta de regresión obtenida muestra que existe una relación lineal y directa entre ambas especies, siendo el coeficiente de correlación de 0,70.

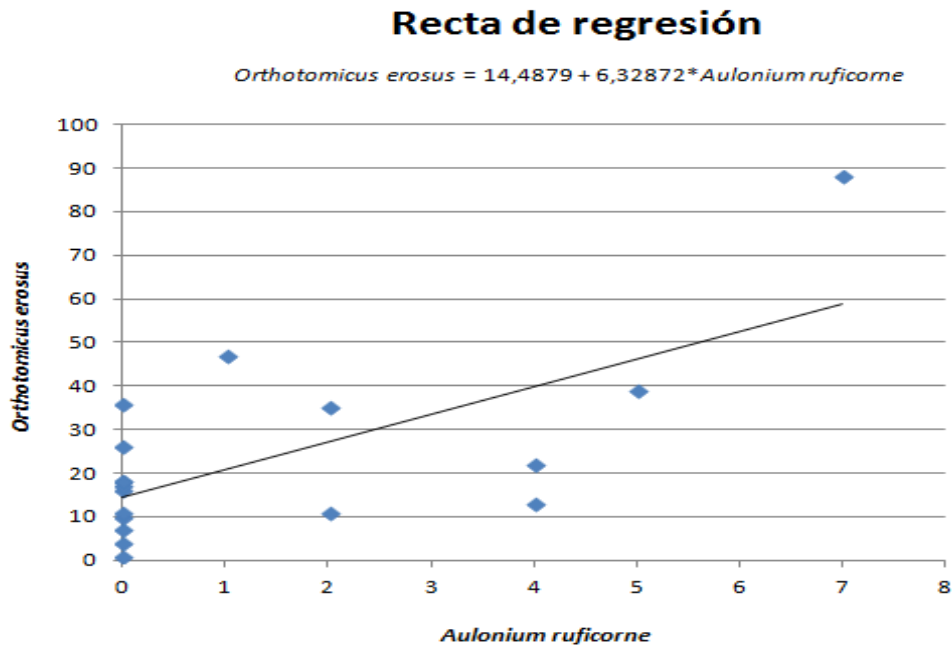


Figura 11. Recta de regresión *Orthotomicus erosus* – *Aulonium ruficorne*.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Del análisis de las capturas de insectos realizadas en el pinar de la Devesa durante los meses de mayo y junio, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

1. Los principales coleópteros perforadores presentes en la Devesa son anóbidos, bostríquidos, cerambícidos y escolítidos. Todas las especies encontradas de anóbidos y bostríquidos y cerambícidos son xilófagas que se alimentan casi exclusivamente de madera muerta y seca, sobre todo de árboles muertos, por lo que no representan ninguna amenaza grave para el arbolado vivo, realizando la función de estos insectos en el monte de recicladores de madera muerta.
2. El bostríquido *Apate monachus* es una especie polífaga y puede atacar a plantas jóvenes y sanas, aunque se trata de una plaga de poca importancia porque sus daños son muy localizados y no produce expansiones epidémicas. El cerambícido *Monochamus galloprovincialis* está considerado como el vector del nematodo del pino.
3. Presencia del picudo rojo de las palmeras en la Devesa del Saler.
4. Se han encontrado 7 especies de escolítidos, pero *Hylurgus ligniperda* y *Orthotomicus erosus* son las más abundantes en la Devesa. A *H. ligniperda* no se le considera un escolítido potencialmente peligroso, al contrario que *O. erosus*, que se le considera una plaga porque puede matar árboles sanos en poblaciones elevadas.
5. En la Devesa hay varias especies de coleópteros depredadores, como *Aulonium ruficorne* y *Corticus pini*, considerados como predadores importantes de escolítidos, en especial de *O. erosus* y *P. calcaratus*. También *Teretrius (Neotepetrius) parasita*, depredador de larvas de anóbidos, bostríquidos, líctidos y otros xilófagos.
6. En el pinar de la Devesa se crea un microclima especial que permite que el estado fisiológico de los pinos sea adecuado. En este pinar los árboles no están sometidos a estrés hídrico como sucede en la mayoría de pinares de la Comunidad Valenciana. Sin embargo, deben hacerse seguimientos periódicos de los pinos, especialmente en verano porque si los árboles se vieran dañados por alguna causa, por ejemplo un incendio forestal, se volverían susceptibles al ataque de escolítidos como *Tomicus destruens* u *Orthotomicus erosus*, presentes en la Devesa.

6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHILLO DE LA PUEBLA, P., LÓPEZ-COLÓN, J.I., BAENA, M., 2007. Los Bostrichidae Latreille, 1802 de la fauna ibero-balear (Coleoptera). *Heteropterus Revista de Entomología* Vol. 7, nº2, pp. 147-227.
- ETXEBESTE, I., LENCINA, J.L., PAJARES, J.A., 2013. *Respuesta de Ips sexdentatus (Col.: Curculionidae, Scolytinae) y de coleópteros saproxílicos asociados a la variación en la composición feromonal*. 6º Congreso Forestal Español. 14 pp.
- GALLEGO, D., LENCINA, J.L., CABEZAS, J.D., ATIENZA, A., CAMPO, M.T., 2015. *Entomofauna de interés forestal ligada a los pinares de Pinus nigra subsp. clusiana en la Región de Murcia*. 1 pp.
- GIL, L.A., PAJARES, J.A., 1986. *Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 194 pp.
- GOBIERNO DE ARAGÓN: DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE, 1998. Perforadores de pinos. *Orthotomicus erosus* Woll. *Informaciones Técnicas* 2/98. 4 pp.
- LACKNER, T., 2009. First records of *Spathochus coeyi* from Cyprus and *Teretrius* (Neotepetrius) parasita from Greece (Coleoptera: Histeridae). *Klapalekiana*, nº45, pp. 73–74.
- LERAUT, PATRICE., 2007. *Insectos de España y Europa*. Lynx Edicions. Montseny, Bellaterra. Barcelona. 527 pp.
- LÓPEZ, R., ROMÓN, P., ITURRONDOBEITIA, J.C., GOLDARAZENA, A., 2007. *Los escolítidos de las coníferas del País Vasco. Guía práctica para su identificación y control*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Donostia-San Sebastián. 198 pp.
- LÓPEZ-COLÓN, J.I., MELIC, A., 1999. Nueva cita de *Apate monachus* Fabricius, 1775 para la Península Ibérica. *Bol. S.E.A.*, nº25, pág. 29.
- MENDEL, Z., MADAR, Z., GOLAN, Y., 1985. Comparison of the seasonal occurrence and behavior of seven pine bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Israel. *Phytoparasitica* 13(1), pp. 21-32.
- MENDEL, Z., PODOLER, H., LIVNE, H., 1990. Interactions between *Aulonium ruficorne* [Coleoptera: Colydiidae] and other natural enemies of bark beetles [Coleoptera: Scolytidae]. *Entomophaga*, Vol. 35, nº 1, pp. 99-105.
- NAVARRO, V., BAIXERAS, J., TORMOS, J., 1988. *Insectos de la Devesa de L'Albufera de Valencia*. Monografies 02 Ayuntamiento de Valencia. 146 pp.
- NÚÑEZ, L., CLOSA, S., GONZÁLEZ, E., LENCINA, J.L., GALLEGU, D., 2016. *Inventario de coleópteros saproxílicos presentes en los pinares de Mallorca (Islas Baleares)*. III Reunión Científica de Sanidad Forestal, Madrid. 1 pp.

OMONDI, B.A., VAN DEN BERG, J., MASIGA, D., SCHULTHESS, F., 2014. Molecular markers reveal narrow genetic base and culturing-associated genetic drift in *Teretrius nigrescens* Lewis populations released for the biological control of the larger grain borer in Africa. *Bulletin of Entomological Research*, Vol. 104, nº2, pp. 143-154.

PLATA, P., SANTIAGO, C.T., 1990. *Revisión de la familia Malachiidae Erichson (Insecta: Coleoptera) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ed. Goecke & Evers. Krefeld. 705 pp.

PLATA-NEGRACHE, P., HÁVA, J., HERRMANN, A., 2010. Estudio de la familia Malachiidae Fleming, 1821 (Coleoptera, Cleroidea). Catálogo de los Dermestidae (Coleoptera) de Aragón. *Catalogus de la entomofauna aragonesa (S.E.A.)*, nº 35, pp. 1-58.

PODOLER, H., MENDEL, Z., LIVNE, H., 1990. Studies on the Biology of a Bark Beetle Predator, *Aulonium ruficorne* (Coleoptera: Colydiidae). *Environmental Entomology*, Vol. 19, nº 4, pp. 1010-1016.

ROGER, D., 2001. *Entomología Forestal: los insectos y el bosque. Papel y diversidad de los insectos en el medio forestal*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México. 550 pp.

SÁNCHEZ, J.A., TORRES, L.M., 2006. Manual para la identificación de los principales problemas fitosanitarios de los bosques del estado de Coahuila. *Publicación Especial Núm. 7*, 43 pp. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.

VIVES, EDUARD., 2001. *Atlas fotográfico de los cerambícidos ibero-baleares*. Argania editio, S.C.P., Balmes. Barcelona. 288 pp.

YÉLAMOS, T., SALGADO, J.Mª., 2000. NUEVAS CITAS DE HISTERIDAE DE LA PENINSULA IBERICA (COLEOPTERA). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, nº10, pp. 147-149.

YUS, R., COELLO, P., 2008. APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA DE *TELOCLERUS COMPRESSICORNIS* (KLUG, 1842) (COLEOPTERA, CLERIDAE). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, nº 42, pp. 143–158.

ZAHRADNÍK, JIŘÍ., 2001. *Guía de los coleópteros de España y de Europa*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 576 pp.

BARK BEETLE GENERA OF THE UNITED STATES, 2011. *Pityophthorus*.
<http://idtools.org/id/wbb/bbgus/Pityophthorus.htm> [Fecha consulta: Octubre 2015]

BERMEJO, J., 2011. AGROLOGICA. *Monochamus galloprovincialis*.
<http://www.agrologica.es/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

BERMEJO, J., 2011. AGROLOGICA. *Rhynchophorus ferrugineus*.
<http://www.agrologica.es/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

BIODIVERSIDAD VIRTUAL, 2004. *Invertebrados Insectariumvirtual*.
<http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

CONTROL BÍO. SOLUCIONES AGROBIOLÓGICAS PARA EL HUERTO Y EL JARDÍN. *Trampas forestales*.

<http://controlbio.es/es/135-trampas-forestales> [Fecha consulta: Octubre 2015]

GENERALITAT VALENCIANA: CONSELLERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL, 2015. *Parque Natural de l'Albufera*.

<http://www.parquesnaturales.gva.es/web/pn-l-albufera> [Fecha consulta: Octubre 2015]

GENERALITAT VALENCIANA: CONSELLERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL, 2015. *Perforadores*.

<http://www.agroambient.gva.es/web/medio-natural/perforadores%3bjsessionid=11BAFFAA899FB9493D384413D87B952F.node1>

[Fecha consulta: Octubre 2015]

GOBIERNO DE ESPAÑA: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Monochamus galloprovincialis* (Olivier), 2015. *Ficha descriptiva de organismos nocivos*. 2 pp.

http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_12_titulars_explotacions/fitxes_marm/fitxers_estatics/monochamus_galloprovincialis.pdf

[Fecha consulta: Octubre 2015]

JONG, Y. *et al.*, 2014. *Fauna Europaea - all European animal species on the web*.

<http://www.fauna-eu.org/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

LIFE ALBUFERA. HUMEDALES ARTIFICIALES EN LA ALBUFERA DE VALENCIA, 2016. *Los Hábitats de L'Albufera*.

<http://www.lifealbufera.org/index.php/es/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

PARC NATURAL DE L'ALBUFERA, 2009. *Información sobre el Parque Natural de l'Albufera de Valencia*.

<http://www.albufera.com/parque/content/informacion-parque-natural>

[Fecha consulta: Octubre 2015]

PEST INSECTS OF OUR CULTURAL HERITAGE, 2015. *Anobium punctatum* (De Geer, 1774).

<http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/insectes-du-patrimoine/?q=en>

[Fecha consulta: Octubre 2015]

RAINS SEGURIDAD AMBIENTAL: GUÍA DE PLAGAS. *Anobium punctatum*. 1pp.

<http://rains.es/guia-de-plagas/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, 1998-2016. *Trampas para insectos*.

<http://www.e-econex.com/trampas-para-insectos/> [Fecha consulta: Octubre 2015]

WATSON, L., DALLWITZ, M.J., 2003. Onwards. *British insects: the families of Coleoptera*. Version: 25th July 2012.

<http://delta-intkey.com> [Fecha consulta: Octubre 2015]