



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



PROYECTO LIFE SAMFIX: Definición de comunidad de insectos forestales en que se ha integrado la especie invasora *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)

MOLINA VERDÚ, N.¹, LENCINA GUTIÉRREZ, J.L.², GONZÁLEZ ROSA, E.³, GALLEGOS CAMBRONERO, D.¹

¹ Departamento de Ecología. Universidad de Alicante.

² Sanidad Agrícola ECONEX, S.L.

³ SILCO, S.L.

Resumen

El ser humano se ha convertido en el principal vector de numerosos organismos vivos a larga distancia. El auge del comercio a gran escala está facilitando el movimiento de especies exóticas de insectos entre territorios muy alejados. Algunos insectos tienen una elevada capacidad dispersiva y de adaptación al medio. Cuando un insecto invasor fitófago coloniza un ecosistema diferente al de origen, inevitablemente interactúa con los vegetales de los que se alimenta, así como con especies de fauna autóctona asociadas. El presente trabajo pretende averiguar el impacto que para la fauna entomológica tiene la invasión de la especie exótica *X. crassiusculus*, aparecida en València a finales de 2016. El proyecto LIFE SAMFIX está monitoreando las poblaciones de coleópteros gracias a un dispositivo de 50 trampas de interceptación, trámpeo que se ha ampliado a dos áreas protegidas mediante la instalación de 24 trampas más.

Palabras clave

Dispersión, impacto, monitoreo, interceptación.

1. Introducción

Las invasiones de insectos en lugares del mundo donde no se encontraban son procesos naturales, pero el ritmo de esa dispersión está aumentando en los últimos tiempos gracias a la globalización del comercio y del movimiento humano en general (MEYERSON & MOONEY, 2007). Entre los insectos que mayor riesgo tienen de cara a su vegetación hospedante se encuentran los escolítidos perforadores de madera. Italia, Francia y España son tres de los principales países mediterráneos receptores de especies exóticas invasoras en las últimas décadas (RASSATI et al., 2016).

Para que una invasión biológica tenga éxito, han de desarrollarse con éxito un conjunto de factores: transporte, introducción, colonización, naturalización, expansión e impacto (RICHARDSON et al., 2000). Cuando todas estas fases se desarrollan de manera exitosa, puede derivar en pérdidas económicas y/o alteraciones ecosistémicas. Los escolítidos perforadores pueden pasar fácilmente desapercibidos, gracias a su pequeño tamaño y dado que pueden ser viajar ocultos en el interior de la madera (GALLEGOS et al., 2020).

El género *Xylosandrus* Reitter, 1913, está compuesto por 54 especies de origen asiático (DOLE et al., 2010), y pertenece a una tribu muy diversa, la de los Xyleborini. El principal riesgo para la sanidad vegetal de este tipo de insectos radica en su relación simbiótica con determinados hongos. *Xylosandrus* transporta estos hongos en un órgano especial denominado micangio, que libera las esporas en el interior de las galerías excavadas por el insecto en la madera fresca de las plantas hospedadoras, donde el hongo prospera, mientras larvas y adultos del escolítido se alimentan de ellos. Estos hongos se conocen como hongos de ambrosía, y es por ello que se denominan escolítidos de ambrosía (FRANCARDI et al., 2017). El riesgo aludido puede llegar si el escolítido llegase a

relacionarse con un hongo potencialmente patógeno, pues el primero de ellos actuaría como vector, propagándolo (KOSTOVIC, M., 2015).

X. crassiusculus llegó por primera vez a Europa, más concretamente a Italia en 2003 (PENNACCHIO et al., 2003). Desde la Toscana se extendió a Liguria en 2007, Veneto en 2009, Friuli en 2011, Lazio en 2017 y Piemonte en 2018 (VANNINI et. al, 2017). Las primeras citas en Francia se remontan a 2014 en Niza e isla de Santa Margarita en 2015, próximo a Cannes (NAGELEISEN, L.M., et. al, 2015). En España fue detectado por primera vez en València en 2016 (GALLEGÓ et al., 2017) y en 2020 ha sido localizado a 30 km al norte de ese primer foco, en la localidad de Náquera, también en la provincia de València. En 2017 también ha sido localizado en Eslovenia, al oeste de este país (KAVCIC, 2018).

Hasta el momento, la planta atacada por este insecto en España ha sido *Ceratonia siliqua* (algarrobo) (GALLEGÓ, D. et. al, 2020). En Francia se ha localizado en otros dos hospedantes: árbol de Judas (*Cercis siliquastrum*) y acebuche (*Olea oleaster*) (ROQUES, A. et al., 2019), pero la lista de árboles o arbustos potencialmente hospedantes es muy extensa (EPPO, 2020). Muchas de estas especies habitan la zona de estudio de València. El algarrobo en València es una especie superviviente en su mayor parte de antiguos cultivos, por lo que muchos ejemplares son añosos y poseen gran número de especies de insectos saproxílicos asociados, de entre la rica diversidad de entomofauna propia de la maquia mediterránea. La entrada de una nueva especie en un ecosistema tiene inevitablemente una repercusión, que evolucionará a medida que evolucione la invasión (RICHARDSON et al., 2000).

La aparición de *X. crassiusculus* en Europa promovió la creación del proyecto LIFE SAMFIX, cuyo objetivo es desarrollar protocolos y métodos para la contención de las invasiones de escolítidos del género *Xylosandrus* (<https://www.lifesamfix.eu>). Este proyecto europeo, cofinanciado por el programa LIFE 17/NAT/IT/000609 comenzó en julio de 2018 y tiene previsto finalizar en junio de 2022. El monitoreo con trampas que se ha instalado para *X. crassiusculus* en la zona de estudio de València, en el marco del proyecto SAMFIX, ha servido para capturar un elevadísimo número de ejemplares de gran cantidad de especies de insectos, asociados o no al escolítido de ambrosía, y que consecuentemente podría verse afectado por competencia en el mismo hospedante. La evaluación de la biodiversidad es un elemento central en el campo de la ecología de los artrópodos, particularmente de los insectos (KOMONEN, A. 2003; RAINIO, J. & NIEMELÄ, J., 2003).

2. Objetivos

Con los trabajos puestos en marcha con este estudio se pretende conocer la cohorte de insectos coleópteros saproxílicos asociados a las especies arbóreas y arbustivas en la zona donde se ha producido la invasión de la especie alóctona *X. crassiusculus*, así como sus dinámicas poblacionales. El objetivo es estudiar el impacto que la entrada de esta nueva especie en dicho ecosistema tiene sobre la fauna saproxílica en la maquia mediterránea.

3. Metodología

En octubre de 2016 fue detectada por primera vez la especie exótica *X. crassiusculus* afectando a ejemplares de algarrobo en una zona verde de un área residencial, en el término municipal de Benifaió, en València. El dispositivo instalado en la zona está orientado al monitoreo y captura masiva de dicha especie, y hasta el momento sólo había sido detectado sobre algarrobo. El algarrobo en la zona era una especie muy apreciada por sus excelentes posibilidades en el medio rural, pero en la actualidad la especie sobrevive en su mayor parte sobre antiguos cultivos abandonados, o asilvestrado. Por ello, además de otra cartografía, obtenida en el Institut Cartogràfic Valencià (Generalitat Valenciana), también se utilizaron las ortofotos de 1957, a partir de la cual se

digitalizó y se obtuvo una capa con las zonas donde previsiblemente se podrían encontrar poblaciones de algarrobo, susceptibles de ser afectadas por *X. crassiusculus*. Todo ello se ha realizado en el entorno del Sistema de Información Geográfica QGIS (QGIS.org, 2021).

Con toda esta información se determinó el área de trabajo, con 721 ha donde se instalarían las trampas con las que se trabajaría para intentar contener al escolítido y conocer la comunidad de insectos saproxílicos que habita ya en la zona y que podrían verse afectados por esta visita inesperada.

Entre agosto y noviembre de 2018 se instaló un muestreo piloto compuesto por 17 trampas de cuatro modelos diferentes: Multifunnel, Scolytrap, Crosstrap con vanos transparentes y Crosstrap con vanos negros. Todas las trampas fueron cebadas con los atrayentes etanol y alfa pineno en dos dispensadores diferentes. En ellas pudieron capturarse los primeros ejemplares de *X. crassiusculus*, aparte se determinó que la trampa más eficiente y cómoda de instalar y revisar era la Crosstrap® mini (ECONEX, España), cebada con etanol y alfa-pineno (Figura 1). En agosto de 2019 se definió de manera casi definitiva un dispositivo en torno al foco inicial, con 40 trampas. Dado que el foco de infección inicial se expandía lentamente y seguía afectando exclusivamente a ejemplares de algarrobo, en julio de 2020 se amplió el dispositivo en 10 trampas más en esa zona. Además, también en verano de 2020 se incluyeron en la superficie objeto de monitoreo, dos parajes naturales pertenecientes a la Red Natura 2000. Se trata de las Sierras del Martés y el Ave, así como la Muela de Cortes y el Caroche. En cada una de ellas se han instalado 12 trampas en las mismas condiciones que el resto de trampeo.



Figura 1. Trampa modelo Crosstrap en la zona de estudio.

Tras una propuesta de ubicación sobre el mapa, se llevó a cabo la instalación en campo apoyándose en la red de caminos existentes. Los caminos ofrecen lugares claros de vegetación, lo que facilita la captura, así como vías por donde desplazarse entre trampas de forma rápida, y eficiente. En las trampas, el bote de capturas está provisto de una malla en su fondo, que permite evacuar el agua de lluvia, manteniendo las capturas el mayor tiempo posible en buenas condiciones para su posterior procesado. Además, para evitar daños entre los insectos capturados se añadió un pequeño fragmento de malla mosquitera de fibra de vidrio impregnada en deltametrina. Las trampas fueron revisadas quincenalmente durante todo el año, momento en el cual se recogieron las capturas en botes auxiliares para su traslado a laboratorio. El procesado de muestras incluye la limpieza de la muestra, la separación de insectos por órdenes y familias, así como su determinación a nivel

específico. Para ello es necesario una lupa binocular de 30 aumentos mínimo, pinzas entomológicas y tubos de ensayo, aparte de otro material de laboratorio.

4. Resultados

Del procesado de las muestras capturadas en las trampas, se obtiene una lista de coleópteros determinados (Tabla 1), con sus datos corológicos y períodos de vuelo. Esta lista se ve ampliada año tras año con nuevas incorporaciones.

Tabla 1. Listado de especies determinadas durante el trampeo en Benifaió, València.

Familia	Género/especie
Anamorphidae	<i>Symbiotes gibberosus</i> (Lucas, 1849)
Anthicidae	<i>Anthicus tristis</i> (Schmidt, 1842)
Anthribidae	<i>Areacerus fasciculatus</i> (DeGeer, 1775)
	<i>Noxius curtirostris</i> (Mulsant & Rey, 1861)
Bostrichidae	<i>Apate monachus</i> Fabricius, 1775
	<i>Bostrichus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Lyctus brunneus</i> (Stephens, 1830)
	<i>Lyctus linearis</i> (Goeze, 1777)
	<i>Scobicia chevrieri</i> (Villa & Villa, 1835)
	<i>Sinoxylon muricatum</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Scobicia pustulata</i> (Fabricius, 1801)
	<i>Stephanopachys quadricollis</i> (Marseul, 1878)
	<i>Trogoxylon impressum</i> (Comolli, 1837)
	<i>Xyloperthella crinitarsis</i> (Imhoff, 1843)
	<i>Xyloperthella picea</i> (Olivier, 1790)
	<i>Xylopertha praeusta</i> (Germar, 1817)
	<i>Xylopertha retusa</i> (Olivier, 1790)
Bothrideridae	<i>Ogmoderes angusticollis</i> (Brisout de Barnevile, 1861)
Buprestidae	<i>Acmaeodera (Acmaeodera) pulchra</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Acmaeodera (Palaeotethya) bipunctata</i> (Olivier, 1790)
	<i>Acmaeodera (Palaeotethya) rubromaculata segurensis</i> Escalera, 1904
	<i>Anthaxia (Melanthaxia) rugicollis</i> Lucas, 1846
	<i>Buprestis (Buprestis) octoguttata</i> Linnaeus, 1758
	<i>Chalcophora mariana massiliensis</i> (Villers, 1789)
	<i>Chrysobothris affinis</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Chrysobothris dorsata</i> (Fabricius, 1787)
	<i>Chrysobothris solieri</i> Laporte & Gory, 1836
	<i>Phaenops cyanea</i> (Fabricius, 1775)
Carabidae	<i>Dromius (Dromius) chobauti</i> (Puel, 1924)
	<i>Dromius (Dromius) meridionalis</i> Dejean, 1825
	<i>Lebia (Lebia) scapularis</i> (Geoffroy, 1785)
Cerambycidae	<i>Acanthocinus griseus griseus</i> (Fabricius, 1792)
	<i>Arhopalus ferus</i> (Mulsant, 1839)

Familia	Género/especie
	<i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Arophalus syriacus</i> (Reitter, 1895)
	<i>Cerambyx cerdo</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Cerambyx welensii</i> (Küster, 1846)
	<i>Chlorophorus glaucus</i> (Fabricius, 1781)
	<i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795)
	<i>Nathrius brevipennis</i> (Mulsant, 1839)
	<i>Oxypleurus nodieri</i> Mulsant, 1839
	<i>Penichroa fasciata</i> (Stephens, 1831)
	<i>Pogonocherus perroudi</i> Mulsant, 1839
	<i>Rhagium (Rhagium) inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Spondylis buprestoides</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Stromatium auratum</i> (Böber, 1793)
	<i>Trichoferus fasciculatus</i> (Faldermann, 1837)
	<i>Xylotrechus stebbingi</i> Gahan, 1906
Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)
	<i>Chrysolina (Chrysolina) bankii</i> (Fabricius, 1775)
	<i>Chrysolina (Taeniochrysea) americana</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Clytra (Clytra) espanoli</i> Daccordi & Petitpierre, 1977
	<i>Crioceris (Crioceris) asparagi</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Cryptocephalus (Burlinius) luridicollis</i> Suffrian, 1868
	<i>Cryptocephalus (Burlinius) politus</i> Suffrian, 1853
	<i>Lachnaia</i> sp.
	<i>Longitarsus</i> sp
	<i>Psylliodes</i> sp.
	<i>Stylosomus (Stylocrinus) ilicicola</i> Suffrian, 1848
	<i>Timarcha fallax</i> Pérez Arcas, 1865
	<i>Xanthogaleruca luteola</i> (Müller, 1766)
Ciidae	Ciidae
Cleridae	<i>Denops albofasciatus</i> (Charpentier, 1825)
	<i>Opilo domesticus</i> (Sturm, 1837)
	<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)
Coccinellidae	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758
	<i>Diomus rubidus</i> (Motschulsky, 1837)
	<i>Myrrha octodecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)
	<i>Rhyzobius chrysomeloides</i> (Herbst, 1792)
	<i>Rhyzobius lophanthae</i> (Blaisdell, 1892)
	<i>Scymnus (Scymnus) franzi</i> Fürsch & Kreissl, 1967
	<i>Scymnus (Scymnus) rufipes</i> (Fabricius, 1798)

Familia	Género/especie
Corylophidae	<i>Arthrolips</i> sp.
Cryptophagidae	<i>Atomaria</i> sp.
	<i>Cryptophagus</i> sp.
Curculionidae	<i>Brachyderes</i> (<i>Brachyderes</i>) <i>pubescens</i> Boheman, 1833
	<i>Brachytemnus</i> <i>porcatus</i> (Germar, 1824)
	<i>Carphoborus</i> <i>perrisi</i> Chapuis, 1869
	<i>Carphoborus</i> <i>pini</i> Eichhoff, 1881
	<i>Chaetoptelius</i> <i>vestitus</i> Mulsant & Rey, 1860
	<i>Ceutorhynchus</i> sp.
	<i>Coccotrypes</i> <i>dactyliperda</i> Fabricius, 1801
	<i>Crypturgus</i> <i>mediterraneus</i> Eichhoff, 1871
	<i>Crypturgus</i> <i>numidicus</i> Ferrari, 1867
	<i>Curculio</i> (<i>Curculio</i>) <i>elephas</i> Gyllenhal, 1836
	<i>Dactylotrypes</i> <i>longicollis</i> Wollaston, 1864
	<i>Geonemus</i> sp.
	<i>Hylastes</i> <i>linearis</i> Erichson, 1836
	<i>Hylurgus</i> <i>ligniperda</i> Fabricius, 1787
	<i>Hylurgus</i> <i>micklitzi</i> Wachtl, 1881
	<i>Hypoborus</i> <i>ficus</i> Erichson, 1836
	<i>Hypothenemus</i> <i>eruditus</i> Westwood, 1836
	<i>Ips</i> <i>sexdentatus</i> Börner, 1776
	<i>Lixus</i> (<i>Ortholixus</i>) <i>acicularis</i> Germar, 1824
	<i>Orthotomicus</i> <i>erosus</i> Wollaston, 1857
	<i>Phloeotribus</i> <i>scarabaeoides</i> Bernard, 1778
	<i>Pityogenes</i> <i>calcaratus</i> Eichhoff, 1878
	<i>Pityophthorus</i> <i>pubescens</i> Marsham, 1802
	<i>Pityophthorus</i> sp
	<i>Polydrusus</i> sp.
	<i>Pteleobius</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1787
	<i>Rhyncolus</i> sp
	<i>Rhynchaenus</i> sp.
	<i>Scolytus</i> <i>amygdali</i> Guerin, 1847
	<i>Tomicus</i> <i>destruens</i> Wollaston, 1865
	<i>Xyleborinus</i> <i>saxesenii</i> Ratzeburg, 1837
	<i>Xyleborus</i> <i>bispinatus</i> , Eichhoff, 1868
	<i>Xylocleptes</i> <i>bispinus</i> Dufschmid, 1825
	<i>Xylosandrus</i> <i>crassiusculus</i> (Motschulsky, 1866)
Dermestidae	<i>Anthrenus</i> (<i>Anthrenus</i>) <i>munroi</i> Hinton, 1943
	<i>Anthrenus</i> (<i>Anthrenus</i>) <i>pimpinellae</i> Fabricius, 1775
	<i>Globicornis</i> (<i>Elania</i>) <i>depressa</i> (Mulsant & Rey, 1868)
	<i>Orphilus</i> <i>beali</i> Zantheiv, 2001

Familia	Género/especie
	<i>Trogoderma granarium</i> Everts, 1898
	<i>Trogoderma versicolor</i> (Creutzer, 1799)
Dryophthoridae	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1791)
Elateridae	<i>Cebrio</i> (<i>Cebrio</i>) <i>superbus</i> Jacquelin du Val, 1860
	<i>Lacon punctatus</i> (Herbst, 1779)
Eucinetidae	<i>Nycteus meridionalis</i> Laporte de Castelnau, 1836
Histeridae	<i>Kissister minimus</i> (Laporte, 1840)
	<i>Platylomalus complanatus</i> (Panzer, 1797)
	<i>Platysoma filiformis</i> (Erichson, 1834)
	<i>Teretrius</i> (<i>Neotepetrius</i>) <i>parasita</i> (Marseul, 1863)
	<i>Teretrius</i> (<i>Teretrius</i>) <i>fabricii</i> Mazur, 1972
Laemophloeidae	<i>Cryptoleptes ferrugineus</i> (Stephens, 1831)
	<i>Placonotus testaceus</i> (Fabricius, 1787)
Latridiidae	<i>Corticarina</i> sp.
	<i>Enicmus brevicornis</i> (Mannerheim, 1844)
Leiodidae	<i>Colon</i> sp.
Melyridae	<i>Aplocnemus</i> sp.
	<i>Attalus</i> (<i>Abrinus</i>) <i>pictus</i> (Kiesenwetter, 1850)
	<i>Danacea</i> sp.
Monotomidae	<i>Rhizophagus</i> (<i>Eurhizophagus</i>) <i>depressus</i> (Fabricius, 1792)
Mycethophagidae	<i>Litargus</i> (<i>Alitargus</i>) <i>balteatus</i> LeConte, 1856
Nitidulidae	<i>Amphotis martini</i> Ch. Brisout, 1878
	<i>Epuraea</i> (<i>Epuraea</i>) <i>guttata</i> (Olivier, 1811)
	<i>Epuraea</i> (<i>Haptoncus</i>) <i>luteola</i> Erichson, 1843
	Meligethinae
	<i>Phenolia</i> (<i>Lasiodites</i>) <i>picta</i> (MacLeay, 1825)
	<i>Pityophagus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1760)
	<i>Pityophagus laevior</i> Abeille, 1872
Oedemeridae	<i>Nacerdes</i> (<i>Xanthochroa</i>) <i>raymondi</i> Mulsant & Godart, 1860
Prionoceridae	<i>Lobonyx aeneus</i> (Fabricius, 1787)
Ptinidae	<i>Anobium punctatum</i> (DeGeer, 1774)
	<i>Dignomus lusitanus</i> (Illiger, 1807)
	<i>Gastrallus laevigatus</i> (A. G. Olivier, 1790)
	<i>Ozognathus cornutum</i> (LeConte, 1859)
	<i>Ptinomorphus angustatus</i> (Brisout, 1862)
	<i>Ptinus</i> (<i>Cyphoderes</i>) <i>bidens</i> Olivier, 1790
	<i>Ptinus</i> (<i>Gynopterus</i>) <i>dubius</i> Sturm, 1837
	<i>Ptinus</i> (<i>Ptinus</i>) <i>timidus</i> Brisout, 1866
	<i>Stagetus elongatus</i> (Mulsant & Rey, 1861)
	<i>Stagetus franzi</i> Español, 1969
	<i>Stagetus pilula</i> (Aubé, 1861)

Familia	Género/especie
Scarabaeidae	<i>Amadotrogus patruelis</i> (Reiche, 1862)
	<i>Pleurophorus caesus</i> (Panzer, 1796)
	<i>Protaetia (Netocia) cuprea</i> (Fabricius, 1775)
	<i>Protaetia (Netocia) morio</i> (Fabricius, 1781)
	<i>Protaetia (Netocia) oblonga</i> (Gory & Percheron, 1833)
	<i>Protaetia (Netocia) opaca</i> (Fabricius, 1787)
Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)
Staphylinidae	Staphylinidae
Tenebrionidae	<i>Corticeus (Corticeus) pini</i> (Panzer, 1799)
	<i>Hymenorus andalusiacus</i> Cobos, 1954
	<i>Lagria (Lagria) grenieri</i> C. Brisout de Barneville, 1867
	<i>Lagria (Lagria) hirta</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Nesotes (Nesotes) carbo</i> (Küster, 1850)
Vesperidae	<i>Vesperus xatarti</i> Dufour, 1839
Zopheridae	<i>Aulonium ruficorne</i> (Olivier, 1790)

Algunos insectos sólo han podido ser determinados a nivel de género o incluso de familia. Están pendientes de su estudio más en profundidad, o bien ser derivados a especialista. Hasta el momento hay 152 especies catalogadas, pertenecientes a 34 familias diferentes. Se han localizado 8 especies exóticas además de *X. crassiusculus*. Las curvas rango abundancia para la comunidad completa, es decir, los insectos capturados en el total de trampas indican pocos o nulos cambios entre años (Figura 2), las especies con mayor dominancia en el ecosistema son *Orthotomicus erosus* e *Hylurgus micklitzi*, con abundancias muy superiores a las del resto de especies. *X. crassiusculus* se sitúa en primer tercio del rango de abundancias en ambos años. Aparentemente la forma de la curva es muy similar, por lo que no indica cambios sustanciales en la comunidad entre los años 2019 y 2020.

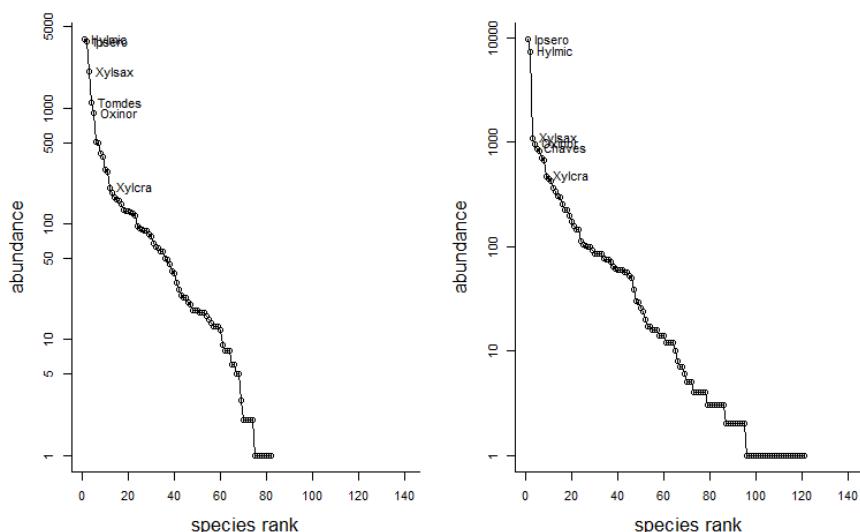


Figura 2: Curvas rango-abundancia para el año 2019 (izquierda) y el año 2020 (derecha). Ipsero: *Orthotomicus erosus*, Hylmic: *Hylurgus micklitzi*, Tomdes: *Tomicus destruens*, Oxinor: *Oxypleurus nodieri*, Chaves: *Chaeoptelius vestitus*, Xylora: *Xylosandrus crassiusculus*, Xylsax: *Xyleborinus saxeseni*.

Tampoco se aprecian cambios aparentes si tenemos en cuenta las curvas de la comunidad de insectos recogida en las cinco trampas donde las capturas de *X. crassiusculus* son mayores de 8 ejemplares frente al resto de las 35 trampas en los años 2019 y 2020 (Figura 3). La diferencia más apreciable, en las trampas con mayores capturas de *X. crassiusculus* es el cambio en el rango de ordenación de la especie, que en el año 2019 llega a ser la cuarta especie en rango de abundancia, mientras que en 2020 pasa a la novena posición. En cambio, las especies dominantes siguen siendo las mismas: *O. erosus*, *H. micklitzii* y *X. saxesenii*.

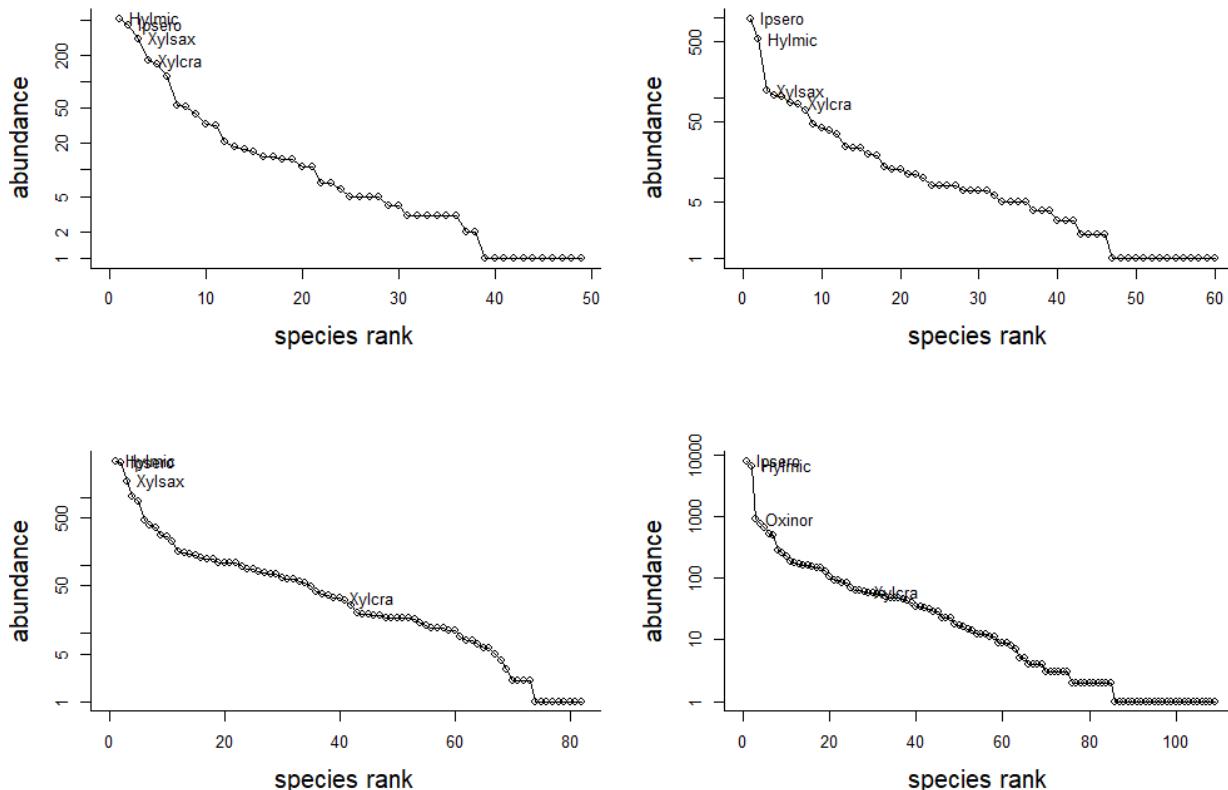


Figura 3: Curvas rango-abundancia. Arriba: conjunto de cinco trampas con abundancias de capturas de *Xylcra* superiores a 8 en 2019 y 2020. Abajo: conjunto de 35 trampas con capturas inferiores a 8 en 2019 y 2010. Izquierda: año 2019, derecha: año 2020. Ipsero: *Orthotomicus erosus*, Hylmic: *Hylurgus micklitzii*, Oxinor: *Oxypleurus nodieri*, Xylcra: *Xylosandrus crassiusculus*, Xylsax: *Xyleborinus saxeseni*.

5. Discusión

La maquia mediterránea se caracteriza por una variada diversidad de entomofauna. La presencia de algarrobos maduros supervivientes de cultivos abandonados en la década de 1970, hace que la comunidad de saproxilófagos sea aún más prolífica. La captura de numerosos individuos de *Cerambyx* o la presencia del depredador *Ogmoderes angusticollis* son indicadores de dicha singularidad botánica. El número total de especies determinadas en este trabajo superan notablemente al de otros muestreos de saproxilófagos en zonas muy similares como por ejemplo, en el Parque Regional de Sierra Espuña, en Murcia (GALLEGÓ, D., 2019). Todos estos insectos llevan mucho tiempo manteniendo relaciones interespecíficas, pero sin desembocar en desequilibrios. La

aparición de una nueva especie puede derivar en cambios profundos de la biodiversidad (RICHARDSON et al., 2000).

La mayor parte de las especies capturadas pertenecen a las familias Curculionidae, Cerambycidae, Bostrichidae y Buprestidae, todas ellas principalmente saproxilófagas. Esto también es indicador de presencia de arbolado maduro en la zona. A estas familias pertenecen seis de las ocho especies exóticas capturadas en este trabajo. La aparición de cualquier especie exótica puede ser motivo de alerta, ya que las grandes superficies de algarrobo hoy en día han sido transformadas en plantaciones de frutales, económicamente rentables.

Según las curvas de rango abundancia calculadas, las especies más abundantes son los escolítidos *Orthotomicus erosus* e *Hylurgus micklitzii*, lo que concuerda con la dominancia de su hospedante principal en la zona, que es *Pinus halepensis*. Otra especie dominante es *X. saxesenii*.

Las estimaciones de la riqueza de especies requieren procedimientos estadísticos especiales (GOTELLI N.J. & COLWELL, R.K., 2011). Una vez acabado el proceso de monitoreo de las poblaciones de *X. crassiusculus* y de las comunidades de insectos saproxilófagos asociados a la maquia mediterránea en la zona, se utilizará toda la información de tres años para la evaluación de la diversidad mediante herramientas en R (R CoreTeam 2020), determinando aspectos como la diversidad alfa, diversidad beta o curvas de rarefacción de especies. Se manejan las extensiones vegan (OKSANEN, J. et. al, 2017), ggplot2 (WICKHAM, H., 2009), gridExtra (AUGUIE, B., 2016). Se evaluarán índices de riqueza de especies como el número de especies o el índice de diversidad alfa, como el índice de Shannon-Wiener. También se calculará la variación de la diversidad beta entre trampas, así como la curva de rarefacción de especies basadas en individuos para cada uno de los lugares prospectados. Los parámetros que se calculen caracterizarán las diferentes comunidades según ecosistemas y definirán si se han producido cambios tras el proceso invasivo de *X. crassiusculus*.

Paralelamente a los trabajos de trampeo se están recogiendo ramas recientemente secas de diferentes especies arbóreas y arbustivas, que son introducidas en cámaras de emergencia. De ellas emergen insectos xilófagos y saproxilófagos que pueden ser asociados directamente al menos con las especies que les han servido como hospedantes. Se considera interesante cotejar los resultados de este muestreo con los del numeroso listado de insectos de la Tabla 1. Habrá que ver pues, qué especies pueden compartir hospedante con *X. crassiusculus* y por tanto entrar en competencia.

Dado que la actividad de *X. crassiusculus* está siendo monoespecífica, afectando sólo al algarrobo, y dado que su presencia y evolución no está siendo agresiva hasta el momento (GALLEGOS, D. et al., 2020), en un plazo muy corto de tiempo, mediante las trampas no se espera detectar variaciones en las poblaciones de ninguna especie en concreto de las que puedan verse afectadas por la competencia del escolítido de ambrosía. No hay evidencias de que la introducción de *X. crassiusculus* esté causando un impacto relevante en la comunidad de saproxílicos que lo ha acogido. De hecho, las curvas rango-abundancia no muestran cambios sustanciales entre años, incluso puede indicar una disminución de los niveles poblacionales de esta especie exótica. Pero a medida que la invasión de este escolítido de ambrosía vaya evolucionando, se irá perfilando el efecto que la irrupción de esta nueva especie vaya a tener en el ecosistema donde ha aparecido.

6. Conclusiones

Se está detectando una comunidad muy compleja de insectos saproxílicos en el ecosistema pinar-maquia mediterránea, hasta la fecha con 152 especies de 34 familias diferentes, mayoritariamente en los taxa Scolytinae, Cerambycidae y Bostrichidae, que no parece estar siendo sensiblemente afectada por la introducción de *Xylosandrus crassiusculus*. Es destacable la aparición en el muestreo de ocho especies exóticas, aparte de *Xylosandrus crassiusculus*. *Apate monachus*,

Xyleborus bispinatus y *Xyloperthella crinitarsis*, dos especies de bostríchidos de origen africano subtropical, muy polífagas. *Xylotrechus stebbingii*, de origen asiático y muy polífago también. Otras especies exóticas capturadas, llevan más tiempo instaladas en la Península Ibérica. Se trata de *Rhynchochorus ferrugineus* o picudo rojo de las palmeras, *Phenolia picta* y *Hapcontus luteolus*. También *Chrysobothris dorsata*, cuyo origen es África tropical.

7. Bibliografía

AUGUIE, B.; 2016. gridExtra: Miscellaneous Functions for "Grid" Graphics. R package version 2.2.1.

DOLE, S.A.; JORDAL, B.H. & COGNATO, A.I.; 2010. Polyphyly of *Xylosandrus* Reitter inferred from nuclear and mitochondrial genes (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 54: 773-782.

EPPO, 2020. European and Mediterranean Plant Protection Organisation. EPPO alert list – *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Scolytidae). URL:

https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_cuarantine/alert_list_insects/xylosandrus_crassiusculus

FRANCARDI, V.; NOAL, A.; FRANCESCATO, S.; PINTO, R. et al., 2017. Coexistence of *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) and *X. compactus* (Eichhoff) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in the National Park of Circeo (Lazio, Italy). *Redia*, 100, 2017: 149-155.

GALLEGÓ, D.; LENCINA, J.L.; MAS, H.; CEVERÓ, J. & FACCOLI, M., 2017. First record of the Granulate Ambrosia Beetle, *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), in the Iberian Peninsula. *Zootaxa* 4273 (3): 431-434.

GALLEGÓ, D.; 2019. La entomofauna forestal de Espuña, un gran reservorio de biodiversidad. In: GIMÉNEZ, L.; MUÑOZ, A.; ÁGUILA, M.; YELO, N.; VELAMAZÁN, M.; SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A.; (eds.) Sierra Espuña, naturaleza y cultura. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Murcia, 800 pp.

GALLEGÓ, D. et. al.; 2020. Las invasiones silenciosas de escolítidos: el caso del género *Xylosandrus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Forestá* 78: 78-83.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K.; 2011. Estimating species richness. vol. 12. *Biological Diversity*, 2011, p. 39-54.

KAVCIC, A.; 2018. First record of the Asian ambrosia beetle, *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), in Slovenia. *Zootaxa* 4483 (1): 191-193.

KOMONEN, A.; 2003. Puntos críticos de diversidad de insectos en los bosques boreales. *Biología de Conservación, ECOS*. 17 (4), 976-981.

KOSTOVCIK, M., BATEMAN, C.C., KOLARIK, M., et al., 2015. The ambrosia symbiosis is specific in some species and promiscuous in others: evidence from community pyrosequencing. *ISME J.* 2015 Jan; 9(1): 126-38.

MEYERSON, L.A. & MOONEY, H.A.; 2007. Invasive alien species in an era of globalization. *Front. Ecol. Environ.*, 5, 199-208.

NAGELEISEN, L-M.; BOUGET, C.; NOBLECOURT, T., 2015. Les Scolytes du genre *Xylosandrus* en France (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *L'Entomologiste*, 2015, vol. 71, no 4, p. 267-271.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B., SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H.; 2013. Package 'vegan'. Community Ecology Package, Version, 2(9). <https://CRAN.R-project.org/package=vega>

PENNACCHIO, F.; ROVERSI, P.F.; FRANCARDI, V. & GATTI, E. 2003. *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) a bark beetle new to Europe (Coleoptera, Scolytidae). *Redia* LXXXVI: 77-80.

QGIS Geographic Information System. QGIS Association. URL: <http://www.qgis.org>.

R Core Team, 2020. R: Language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

RAINIO, J. & NIEMELÄ, J., 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. En: *Biodivers. Conserv.*, 12, pp.487–506.

RASSATI, D.; CONTARINI, M.; RANGER, C.M. et. al.; 2020. Fungal pathogen and ethanol affect host selection and colonization success in ambrosia beetles. *Agric. Forest. Entom.* 22: 1–9.

RICHARDSON, D.M.; PYSEK, M.; REIMANEK, M. et al.; 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6: 93–107.

ROQUES, A.; BELLANGER, R.; DAUBRÉE, J.B. et al.; 2019. Les scolytes exotiques: une menace pour le maquis. *Phytoma* 727: 16–21.

VANNINI, A.; CONTARINI, M.; FACCOLI, M.; VALLE, M. D. et al., 2017. First report of the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* and associated fungi in the Mediterranean maquis in Italy, and new host-pest associations. *EPPO Bulletin*, 47(1), 100-103.

WICKHAM, H., 2009. Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. 2nd Edition, Springer, New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-98141-3>