

PHORON: FORO SEA SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

SOBRE EL RIESGO REAL DE UNA EXPANSIÓN GENERALIZADA DE LA AVISPA ASIÁTICA *VESPA VELUTINA* LEPELETIER, 1836 (HYMENOPTERA: VESPIDAE) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Alfonso Balmori

Dirección General del Medio Natural, Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León,
C/ Rigoberto Cortejo, 14- 47071 Valladolid (España) — BalMarAl@jcy.es

Resumen: Se expone la secuencia de la expansión de la avispa asiática en Europa y se valora el riesgo real de ocupación de otras áreas de la Península Ibérica teniendo en cuenta sus características climáticas y los modelos publicados. Se discute la amenaza que supone su llegada para especies nativas con características similares, especialmente por la alarma social y la persecución por confusiones. Por último se comparan las características diferenciales tanto de los adultos como de los nidos de la avispa asiática (*Vespa velutina*) y del avispón europeo (*Vespa crabro*), especie que puede prestarse a mayor confusión con la invasora. **Palabras clave:** Hymenoptera, Vespidae, *Vespa velutina*, *Vespa crabro*, climatología, modelos de nicho ecológico, precipitación, temperatura, nidos, Península Ibérica.

On the real risk of a generalised expansion of the Asian hornet *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae) in the Iberian Peninsula

Abstract: The sequence of the expansion of the Asian hornet in Europe is commented upon and the real risk of occupation of other areas of the Iberian Peninsula is assessed considering its climatic characteristics and the published models. A discussion is included on the threat that its arrival constitutes to native species with similar characteristics, especially in connection with public anxiety and persecution derived from confusion. The European hornet (*Vespa crabro*) is the native species most likely to be confused with the invasive Asian hornet, so both the adults and nests of the two hornet species are compared and their differential characteristics listed.

Key words: Hymenoptera, Vespidae, *Vespa velutina*, *Vespa crabro*, climatology, ecological niche models, precipitation, temperature, nests, Iberian Peninsula.

Introducción y expansión de la especie

La avispa asiática (*Vespa velutina* Lepeletier, 1836) es un himenóptero invasor que, en el ámbito europeo, fue detectado por primera vez en Francia en 2004, introducido de forma accidental desde China, posiblemente a través del comercio internacional de plantas ornamentales y hortofrutícolas (Rome *et al.*, 2009; Beggs *et al.*, 2011; Villemant *et al.*, 2011; Monceau *et al.*, 2013a). Su rápida expansión, adaptándose perfectamente al ambiente del área sudoccidental francesa (Perrard *et al.*, 2009), representa la primera invasión exitosa de un véspido exótico en Europa (Villemant *et al.*, 2011; Beggs *et al.*, 2011). Más recientemente se ha extendido por el norte de España y Portugal (Castro & Pagola-Carte, 2010; López *et al.*, 2011; Grosso-Silva & Maia, 2012; Schwartz *et al.*, 2012) y ha llegado a Vallecrosia (Italia), junto a la frontera francesa (Demichelis *et al.*, 2013), con citas de ejemplares aislados, sin nidificación conocida hasta la fecha, en el suroeste de Alemania y el sur de Bélgica (von Orlow, 2014).

Los primeros avistamientos de la Península Ibérica tuvieron lugar el año 2010 en Navarra y Guipúzcoa (Castro & Pagola-Carte; López *et al.*, 2011; Rome *et al.*, 2011), seguidos cronológicamente por la detección en el norte de Portugal en 2011 (Grosso-Silva & Maia, 2012), el norte de Lugo, Vizcaya, Álava y el norte de Cataluña en 2012, el sur de Pontevedra en 2013, el oriente de Cantabria y el occidente de Asturias en 2014 (Atutxa, 2012; EFE, 2012; Schwartz *et al.*, 2012; ACN, 2012; Generalitat de Catalunya, 2013; Rome *et al.*, 2013; Gobierno del Principado de Asturias, 2014) (Fig. 1).

Mientras se terminaba la redacción de este artículo nos llegaba la noticia de la confirmación oficial de detección de un nido en la Rioja (Europa Press, 2014).

La especie parece mostrar una elevada capacidad de dispersión, bien por sus propios medios o con ayuda humana involuntaria, aprovechando las vías comerciales y los sistemas actuales de transporte. Como ejemplo, se puede mencionar que entre 2007 y 2009 se encontraron algunos nidos en Francia a más de 200 km del frente de invasión, sugiriendo la intervención del transporte humano accidental o la existencia de una eficaz capacidad migratoria de las fundadoras (Beggs *et al.*, 2011; Rome *et al.*, 2011). Su presencia en Portugal en 2011, apenas un año después de llegar a la Península, a 600 km de distancia del punto de entrada, constituyen también un buen indicativo de su capacidad dispersiva (Fig. 1). Experimentalmente se ha comprobado que las fundadoras de *V. velutina* pueden volar aproximadamente 30 km en un día (Beggs *et al.*, 2011) y la velocidad de avance del frente de invasión se ha cuantificado en unos 100 km al año en Francia (Larrinaga & Diputaciones Forales, 2011).

Riesgo económico

Este insecto invasor se ha hecho rápidamente popular por el gran tamaño de sus nidos, usualmente localizados en la copa de los árboles, y especialmente por su tendencia a alimentarse de las abejas en la cercanía de las colmenas (Perrard *et al.*,

2009; Monceau *et al.*, 2014). *Vespa velutina* es un predador generalista que consume abejas, avispas, dípteros y una amplia variedad de insectos y arácnidos (Beggs *et al.*, 2011). A diferencia de lo que ocurre con otras especies invasoras, con bajo impacto sobre las actividades socioeconómicas pese a su grave afección a la biodiversidad, la llegada de *Vespa velutina* trae consigo una alarma generalizada procedente del sector apícola, que es el que padece sus efectos más directamente.

Las abejas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) representan más del 70% de las presas de la avispa asiática en áreas urbanizadas (con una limitada diversidad de entomofauna), mientras en espacios agrícolas, donde *Vespa velutina* tiene a su alcance otras muchas especies presa disponibles, el aprovechamiento de las abejas como presa desciende aproximadamente hasta un 30% de su dieta (Beggs *et al.*, 2011), lo que constituye otro ejemplo más de la importancia de conservar la biodiversidad, como eficaz amortiguador de los perniciosos efectos de las especies invasoras sobre los ecosistemas y sobre las actividades socioeconómicas.

Por fortuna, los patrones diarios y anuales de actividad de la avispa asiática están limitados por su propia biología y comportamiento y no resultan enteramente coincidentes con los de las abejas, existiendo un desfase que evita que el daño sea mucho mayor (Monceau *et al.*, 2013b). De hecho, el número de ejemplares de *Vespa velutina* no varía a lo largo del día, mientras que la actividad de las abejas es máxima al amanecer y decrece a medida que avanza la jornada, lo que sugiere que la presencia de avispas asiáticas en la colmena no es un factor dependiente de la actividad de las abejas sino que parece tratarse de una propiedad intrínseca del depredador (Monceau *et al.*, 2013b). Además, a medida que transcurren los meses desde la primavera, el número de abejas va disminuyendo, mientras que, por el contrario, el número de avispas asiáticas mantiene una progresión ascendente. La población y la actividad de las colonias de la avispa asiática aumentan considerablemente entre agosto y octubre, cuando el nido alcanza su máximo tamaño, y precisamente los ataques sufridos por los apicultores en Francia se producen con especial intensidad a finales de verano y en otoño (Perrard *et al.*, 2009).

Modelos de distribución

Las variables climáticas son probablemente las principales responsables de la delimitación del nicho ecológico de las especies a gran escala (Barbet-Massin *et al.*, 2013). La modelización del nicho ecológico de las especies puede identificar la idoneidad de nuevas áreas susceptibles de futuras invasiones, proporcionando una importante herramienta de gestión preventiva (Villemant *et al.*, 2011). Sin embargo, esta aproximación clásica tiene una validez relativa, ya que pueden producirse cambios en el nicho ecológico de las nuevas áreas de ocupación, permitiendo a algunas especies invasoras dispersarse a través de zonas climáticamente diferentes a las de su área de distribución original. Por ejemplo, la ausencia de competidores, patógenos o predadores en el área de nueva ocupación de una especie invasora puede producir un cambio en su nicho ecológico, adaptándose a nuevas condiciones, que pueden ser diferentes a las consideradas como óptimas en su lugar de origen. Precisamente *Vespa velutina* convive con varias especies competidoras en Asia, pero no así en Europa, circunstancia que puede haber facilitado su rápida expansión (Villemant *et al.*, 2011).

Varios investigadores franceses han publicado un modelo predictivo del riesgo de invasión de *Vespa velutina* a través de Europa y otros continentes (Villemant *et al.*, 2011). Su principal conclusión es que los parámetros más discriminantes son la temperatura mínima del mes más frío del año, los niveles de precipitación durante el mes más seco y la estacionalidad en las precipitaciones. Dicho modelo confirma el éxito de invasión en el sudoeste de Francia, donde la idoneidad climática se encuentra entre las más elevadas de Europa, sugiriendo que la línea de costa de la región biogeográfica atlántica es el área más susceptible de ocupación para la avispa asiática. En otro modelo predictivo preparado bajo un escenario de calentamiento de la tierra por el cambio climático global, la predicción para el año 2100 es de un incremento del riesgo de invasión en la Península Ibérica, así como en Europa Central y Oriental (Barbet-Massin *et al.*, 2013).

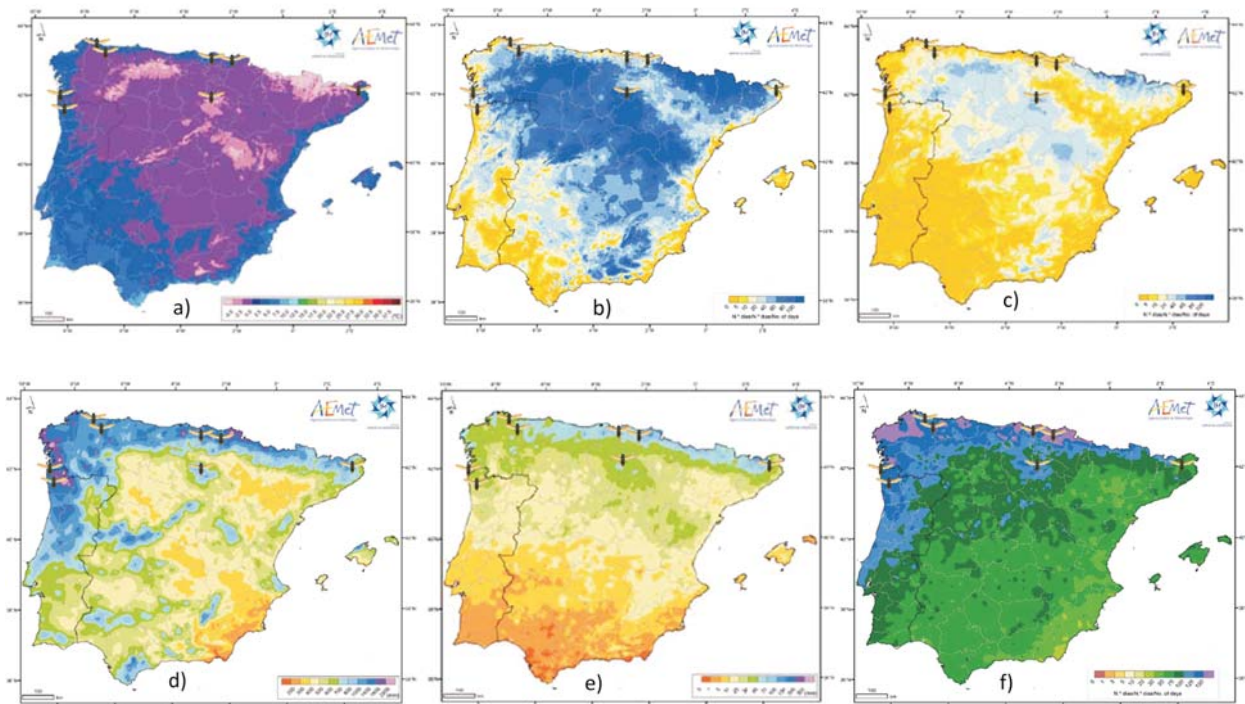
Posibilidad de expansión de la avispa asiática al resto de la Península en la actualidad

En Francia, donde las condiciones climáticas del área colonizada son bastante homogéneas, la expansión de la avispa asiática ha seguido una pauta aproximada de círculos concéntricos (Fig. 1). Si la ocupación de nuevos territorios por *Vespa velutina* fuese independiente de factores limitantes, como los climáticos, se habría extendido de la misma manera en la Península Ibérica. Sin embargo, la expansión de la especie, desde su llegada hace cinco años, se ha producido únicamente por la cornisa cantábrica, sur de Pontevedra, norte de Portugal y, localmente, por la costa catalana, la Garrotxa y el Valle de Arán, existiendo un único punto confirmado en el interior peninsular en un área cercana de la Rioja (Fig. 1). Si asumimos que *Vespa velutina*, ayudada por su notoria capacidad de dispersión (Beggs *et al.*, 2011), ha ido ocupando y extendiéndose por las áreas climáticamente favorables en las que es capaz de sobrevivir, puede resultar de interés superponer su área de distribución actual en la Península con los mapas climatológicos de temperatura y precipitación (AEMET, 2011), seleccionados por haber resultado limitantes en los procesos de modelización publicados (Villemant *et al.*, 2011; Barbet-Massin *et al.*, 2013), para intentar presentar una imagen de las áreas susceptibles de un mayor riesgo de ocupación.

Teniendo en cuenta las aportaciones teóricas de los modelos realizados en el país vecino se han seleccionado los mapas climatológicos más significativos del atlas climático ibérico (AEMET, 2011), superponiendo las cuatro zonas de la Península con mayor presencia de la especie en la actualidad (Fig. 2). Las áreas ocupadas se caracterizan por mantener una temperatura media en primavera de entre 12,5 y 15°C y una temperatura media aproximada en invierno de 10°C. Tienen un número máximo de 20-30 días con heladas al año y entre 5 y 10 días con heladas en primavera. Además, las zonas en las que ya está asentada la especie se caracterizan por una precipitación media anual mayor de 700 milímetros y una precipitación media durante los meses de marzo y abril por encima de los 100 mm. Por tanto, la secuencia de expansión (Fig. 1), y las características de temperatura y precipitación de las áreas colonizadas (Fig. 2), parecen confirmar que se trata de una especie con una distribución muy constreñida por factores climáticos, necesitada de una elevada precipitación y un rango estrecho de temperaturas, por lo que, en teoría, parece complicado que pueda adaptarse a las condiciones extremadas de



1



2

Figura 1: Evolución cronológica de la detección de *Vespa velutina* en Francia, España y Portugal. **Figura 2:** Superposición de las áreas actuales de ocupación de *Vespa velutina* en la Península Ibérica con los mapas de temperatura (a, b, c) y precipitación (d, e, f) en la Península Ibérica: **a)** Temperatura media de las mínimas de enero. **b)** Número medio anual de días con helada. **c)** Número medio de días con helada en primavera. **d)** Precipitación media anual. **e)** Precipitación media del mes de julio. **f)** Número medio anual de días con precipitación.

Figure 1: Chronology of the detection of *Vespa velutina* in France, Spain and Portugal. **Figure 2:** Current range of *Vespa velutina* in the Iberian Peninsula with temperature (a, b, c) and precipitation (d, e, f) maps superimpose: **a)** Average minimum temperature for January. **b)** Average annual number of frost days. **c)** Average number of frost days in Spring. **d)** Average annual precipitation. **e)** Average precipitation for July. **f)** Average annual number of precipitation days.

la Meseta o de las áreas más mediterráneas de la Península. Tal vez el caso más extremo, que supera ligeramente los márgenes térmicos apuntados, sea el del último nido encontrado en La Rioja (Fig. 2 a,b,c), que se encuentra sin embargo en un área de características muy similares en cuanto a precipitación respecto a los localizados en la Cornisa Cantábrica (Fig. 2 d,e,f), por lo que dichos mapas pueden sugerir las futuras áreas con más riesgo de colonización en la Península. Precisamente en Francia las colonias sobreviven hasta los primeros días de helada (finales de noviembre) y perecen rápidamente en los tres días posteriores (Perrard *et al.*, 2009). Por comparación, en amplias áreas de España las heladas comienzan a principios de noviembre, aproximadamente un mes antes (AEMET, 2011). Además, las heladas nocturnas durante los meses de marzo y abril, que parecen haber actuado como un factor limitante para su dispersión en algunas áreas de Francia (Rome *et al.*, 2009), son frecuentes en buena parte de la Península. En Francia, con temperaturas inferiores a 10°C, no se observó actividad fuera del nido (Perrard *et al.*, 2009) y tampoco se capturaron ejemplares en los trampeos realizados (Monceau *et al.*, 2012).

Amenaza para las especies nativas

Las especies de avispas invasoras depredan intensivamente sobre invertebrados, alimentándose de sus larvas, lo que puede hacer que especies presa con poblaciones vulnerables puedan llegar a estar amenazadas (Villemant *et al.*, 2011). Otro tipo de interacción es la competencia que pueden ejercer las recién llegadas sobre las especies nativas. El único congénere con el que puede competir la avispa asiática en Europa es con el avispon europeo (*Vespa crabro* Linnaeus, 1758). Aunque *Vespa velutina* no depreda directamente sobre él por su gran tamaño, pueden entrar en competición por el solapamiento de sus presas, lo que podría acarrear problemas de conservación para *Vespa crabro*, especie que ya se considera amenazada en varios países europeos (Villemant *et al.*, 2011).

Sin embargo, la mayor amenaza proviene de la reacción social desmedida que puede provocar un tratamiento alarmista del problema, alentado por los medios informativos a través de noticias insuficientemente contrastadas o carentes del rigor necesario. Por poner dos ejemplos recientes, el “Diario de León” informó sobre la confirmación oficial del primer nido de avispa asiática en el Bierzo (Félix, 2014), que posteriormente resultó ser falsa. Por su parte, el diario “La Opinión de Zamora” publicó en las mismas fechas otro artículo advirtiendo de la inminente y devastadora llegada de la avispa asiática a la provincia, indicando su presencia en la limítrofe provincia de Orense, que nunca se ha confirmado oficialmente (García, 2014). Esta reacción desproporcionada puede ocasionar que los apicultores y otras personas, por desconocimiento, maten ejemplares de otras especies con características similares, como el avispon europeo (*Vespa crabro*) mencionado anteriormente (Fig. 3 y 4), o lo que puede resultar peor, que destruyan por confusión los nidos de otras especies de avispas coloniales, lo que puede perjudicar a su status de conservación (Villemant *et al.*, 2011). De hecho, una lucha irracional puede llegar a agravar el impacto ambiental provocado por la avispa invasora y favorecer su instalación (Rome *et al.*, 2013). En Francia, casi el 30% de las identificaciones de ejemplares por parte de aficionados fueron erróneas, existiendo confusiones especialmente con *Vespa crabro* y *Dolichovespula*

media (Retzius, 1783), pero también con *Megascolia maculata* (Drury, 1773), *Urocerus gigas* (Linnaeus, 1758), *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758) y otros insectos (Rome *et al.*, 2011). También hubo confusiones frecuentes con los nidos maduros de *Vespa crabro* y diversas especies de *Vespula* y *Dolichovespula* (Rome *et al.*, 2011), con el consiguiente riesgo de destrucción de nidos de especies nativas, algunas de ellas escasas.

La progresión del área colonizada a través de nuevos ambientes favorables es inevitable, y es ilusorio creer que se puede llegar a una erradicación de la especie realizando campañas masivas de trapeo o de destrucción de nidos (Monceau *et al.*, 2012; Rome *et al.*, 2013). Además, por no existir ningún método selectivo, el trapeo masivo por parte de apicultores y particulares puede tener una incidencia mucho mayor en especies no diana (a veces raras o protegidas), que en la avispa asiática (Villemant *et al.*, 2011; Larrinaga & Diputaciones Forales, 2011; Rome *et al.*, 2013). Las pruebas realizadas indican una muy débil selectividad de las trampas (entre 0,55 y 1%), llegando a capturar, en el mejor de los casos, un 20% de *Vespa velutina* (Rome *et al.*, 2013). Las disminuciones observadas no están vinculadas al trapeo, ya que se producen igualmente a mayor escala y están ligadas muy probablemente a las condiciones invernales (Rome *et al.*, 2013). Cuando la lucha se lleva a cabo por medio de un tratamiento con pesticidas puede tener un impacto deletéreo sobre las aves amenazadas, ya que éstas podrían alimentarse de las avispas envenenadas (Villemant *et al.*, 2011).

Diferenciación de los adultos y los nidos

Puesto que el avispon europeo es la especie que más confusiones provoca, y posiblemente también la que atraviesa una situación poblacional más delicada, a continuación exponemos las diferencias más significativas de los ejemplares y los nidos (Fig. 3). El avispon europeo (*Vespa crabro*) se diferencia claramente de la avispa asiática (*Vespa velutina*) por el colorido de las antenas (1), la cabeza (2), el tórax (3) y el primer segmento abdominal (4), que son en todos los casos de tonalidad rojiza en la primera y más oscuros, casi negros, en la segunda. Además, las patas (5) de *Vespa crabro* tiene tonalidades rojizas, mientras que la tibia y el tarso de las patas de *Vespa velutina* son amarillos. Por último, el colorido amarillo-anaranjado del cuarto segmento abdominal (6) contrasta nítidamente con el inmediatamente anterior y con el posterior, que son de color negro, en la avispa invasora, pero no en la nativa.

Las obreras construyen los nidos con una pasta que obtienen masticando las fibras de la madera y mezclándola con su saliva y probablemente con líquidos regurgitados (Perrard *et al.*, 2009). Los nidos de las dos especies se diferencian por la disposición de la entrada, el tamaño, el color, la estructura y la ubicación. Los nidos de *Vespa crabro* tienen la entrada por la parte inferior, son más pequeños (máximo como un balón de fútbol) y las fibras, de color marrón, ante o crema suelen alternarse, dando un aspecto heterogéneo y barreado al color del nido. La orientación de las fibras suele ser en la horizontal, acordes o paralelas las unas a las otras, formando con frecuencia medias lunas frecuentemente dispuestas en grupos de forma convexa hacia el exterior y hacia arriba, raramente invertidas o discordantes unas respecto a otras (Fig. 4 a). El nido de *Vespa velutina*, por el contrario, tiene la entrada principal situada lateralmente (Perrard *et al.*, 2009; Schwartz *et*

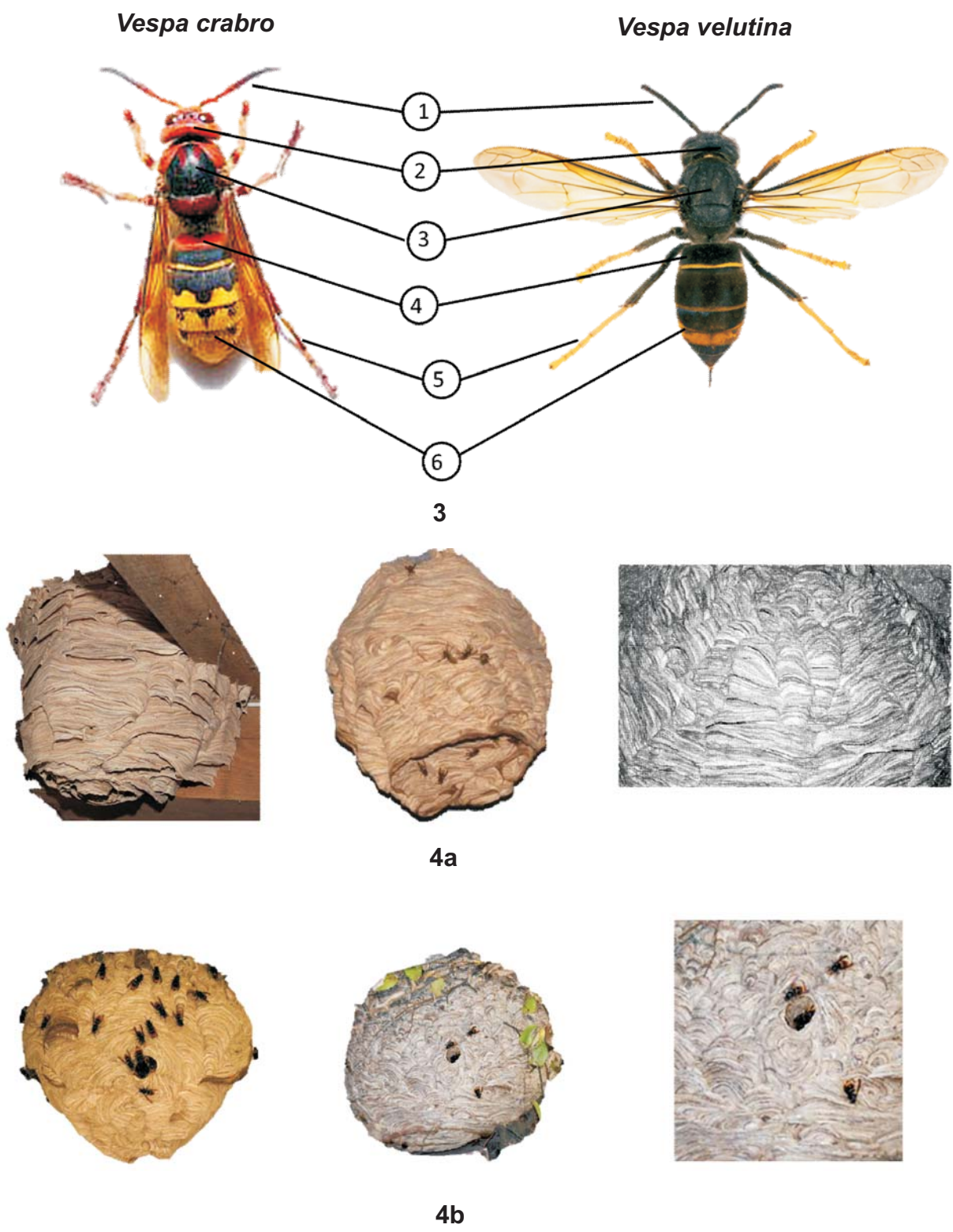


Figura 3: Principales caracteres distintivos entre las especies del género *Vespa* (europea y asiática) presentes en la Península Ibérica (con referencia a las explicaciones incluidas en el texto principal del artículo). **Figura 4:** Diferenciación de los nidos de *Vespa crabro* (a) y *Vespa velutina* (b): disposición estructural y orientación de las fibras.

Figure 3. Main differences between the species of the genus *Vespa* occurring in the Iberian Peninsula (for the key, see the main text of the paper). **Figure 4.** Differences between the nests of *Vespa crabro* (a) and *Vespa velutina* (b): structure and disposition of the fibres.

al., 2012), suele ser más grande (hasta 60-80 centímetros de diámetro), su color es más uniforme, generalmente sin una alternancia demasiado notoria del colorido de las fibras, que tienen forma de media luna y suelen estar dispuestas formando grupos de estratos discordantes unos con otros, en diferentes orientaciones, apuntando su convexidad en direcciones variables (hacia abajo, hacia los laterales o hacia arriba) (Fig. 4 b). El avispon europeo (*Vespa crabro*) construye sus nidos preferentemente en espacios resguardados, como agujeros de árboles, desvanes, bodegas y cavidades subterráneas (Spradbery, 1973; Archer, 1993), mientras que los de la avispa asiática (*Vespa velutina*) se encuentran con preferencia en las copas de los árboles (Villemant *et al.*, 2011). Con la antigüedad y la intemperie, los nidos se van deteriorando y pierden sus características durante el invierno.

Conclusión

En general, la posibilidad de expansión de la avispa asiática abarca fundamentalmente la cornisa cantábrica y algunas áreas de las provincias limítrofes que cumplan con los requerimientos climáticos de la especie. A tenor de lo expuesto en este trabajo, el riesgo de ocupación de la mayor parte de la Península se puede considerar muy bajo.

En las áreas en las que *Vespa velutina* ha entrado ya, la captura con trampas de las fundadoras en primavera no es lo suficientemente eficaz para reducir significativamente los niveles de población de la especie invasora (Rome *et al.*, 2009; Rome *et al.*, 2013; Monceau *et al.*, 2012). Las capacidades de reproducción y de dispersión de la especie son demasiado importantes para evitar una recolonización del medio al año siguiente (Rome *et al.*, 2013), por lo que su erradicación ya no es posible y se debe trabajar en la reducción del impacto sobre las abejas.

La alarma social debe evitarse, especialmente para que especies autóctonas como el avispon europeo (*Vespa crabro*) y otras difícilmente identificables por aficionados no sean perseguidas y sus nidos destruidos. Se debe impedir cualquier efecto negativo sobre otras especies, provocado por confusiones de identificación y por la baja selectividad de las trampas.

Agradecimiento

Leopoldo Castro realizó valiosas sugerencias que mejoraron notablemente el manuscrito original.

Referencias

- ACN 2012. Capturen per primer cop una vespa asiàtica en una finca de l'Empordà. *Diari de Girona* (16-04-2012).
- AEMET 2011. *Atlas climático ibérico/Iberian climate atlas*. Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino / Instituto de Meteorología de Portugal.
- ARCHER, M.E. 1993. The life history and colonial characteristics of the hornet, *Vespa crabro* L. (Hym., Vespinae). *Entomologist's monthly magazine*, **129**: 151-163.
- ATUTXA, S. 2012. Detectan en Bizkaia la presencia de un ejemplar de la avispa asesina. *Deia* (23-04-2012).
- BARBET-MASSIN, M., Q. ROME, F. MULLER, A. PERRARD, C. VILLEMANT, & F. JIGUET 2013. Climate change increases the risk of invasion by the yellow-legged hornet. *Biological Conservation*, **157**: 4-10.
- BEGGS, J.R., E.G. BROCKERHOFF, J.C. CORLEY, M. KENIS, M. MASCIOCCHI, F. MULLER, Q. ROME & C. VILLEMANT 2011. Ecological effects and management of invasive alien Vespidae. *Biocontrol*, **56**: 505-526.
- CASTRO, L. & S. PAGOLA-CARTE 2010. *Vespa velutina* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae), recolectada en la Península Ibérica. *Heteropterus, Rev. Entomol.*, **10**: 193-196.
- DEMICHELI, S., A. MANINO & M. PORPORATO 2013. Trovato il primo nido di *Vespa velutina* a Vallecrosia (IM). Università degli Studi di Torino, Turin. <http://www.apilandia.it/capt/doc/Vespa%20velutina%202013.pdf>. Visit. 06-09-2014.
- EFE 2012. Detectan en Aramaio ejemplares de la avispa asiática. *Deia* (20-09-2012).
- EUROPA PRESS 2014. La Rioja localiza el primer nido de avispa asiática en su región. <http://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-rioja-localiza-primer-nido-avispa-asiatica-region-20141211140338.html>. Visitado el 04-03-2015.
- FÉLIX, M. 2014. Aparece en Castropodame el primer enjambre berciano de avispon asiático. *Diario de León* (4-9-2014). http://www.diariodeleon.es/noticias/bierzo/aparece-castropodame-primer-enjambre-avispa-asiatica-provincia_918018.html. Visitado el 04-03-2015.
- GARCÍA, J.A. 2014. Los apicultores, en guardia contra el avispon. *La Opinión-El Correo de Zamora* (19-9-2014). <http://www.laopiniondezamora.es/comarcas/2014/09/19/apicultores-guardia-avispon/789599.html>. Visitado el 04-03-2015.
- GENERALITAT DE CATALUNYA 2013. *La Vespa velutina a Catalunya*. Publ. electr. (http://parcsnaturals.gencat.cat/web/contenut/me/zona_volcanica_de_la_garrotxa/novetats/documents_I_enllacos_novetats/20131010_vespa_velutina_explicacio_daam.pdf). Visitado el 10-12-2013.
- GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS 2014. Estrategia para la detección y control del avispon asiático o avispa negra (*Vespa velutina nigrithorax*) en el Principado de Asturias. https://se.de.asturias.es/Asturias/SERVICIOS/201500014_deteccion_control_15.pdf. Visitado el 04-03-2015.
- GROSSO-SILVA, J.M. & M. MAIA 2012. *Vespa velutina* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera, Vespidae), new species for Portugal. *Arquivos entomológicos*, **6**: 53-54.
- LARRINAGA, X. & DIPUTACIONES FORALES 2011. La amenaza de la avispa asiática para la producción apícola de la CAPV. *Sustrai*, **95**: 78-83.
- LÓPEZ, S., M. GONZÁLEZ & A. GOLDARAZENA 2011. *Vespa velutina* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae): first records in Iberian Peninsula. *EPPO Bulletin*, **41**: 439-441.
- MONCEAU, K., O. BONNARD & D. THIÉRY 2012. Chasing the queens of the alien predator of honeybees: A water drop in the invasiveness ocean. *Open Journal of Ecology*, **2**: 183-191.
- MONCEAU, K., N. MAHER, O. BONNARD & D. THIÉRY 2013a. Predation pressure dynamics study of the recently introduced honeybee killer *Vespa velutina*: learning from the enemy. *Apidologie*, **44**: 209-221.
- MONCEAU, K., M. ARCA, L. LEPRÊTRE, F. MOUGEL, O. BONNARD, J.F. SILVAIN, N. MAHER, G. ARNOLD & D. THIÉRY 2013b. Native prey and invasive predator patterns of foraging activity: the case of the yellow-legged hornet predation at European honeybee hives. *PloS one*, **8**(6), e66492.
- MONCEAU, K., O. BONNARD & D. THIÉRY 2014. *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, **87**: 1-16.
- PERRARD, A., J. HAXAIRE, A. RORTAIS & C. VILLEMANT 2009. Observations on the colony activity of the Asian hornet *Vespa velutina* Lepelletier 1836 (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) in France. *Annales de la Société entomologique de France*, **45**: 119-127.
- ROME, Q., F. MULLER, O. GARGOMINY & C. VILLEMANT 2009. Bilan 2008 de l'invasion de *Vespa velutina* Lepelletier en France

- (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **114**: 297-302.
- ROME, Q., A. PERRARD, F. MULLER & C. VILLEMANT 2011. Monitoring and control modalities of a honeybee predator, the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae). *Aliens: The Invasive Species Bulletin*, **31**: 7-15.
- ROME, Q., C. SOURDEAU, F. MULLER & C. VILLEMANT 2013. Le piégeage du frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax*. Intérêts et dangers. Journées Nationales GTV (Nantes): 783-788.
- SCHWARTZ, C., C. VILLEMANT, Q. ROME & F. MULLER 2012. *Vespa velutina* (frelon asiatique): un nouvel hyménoptère en France. *Revue Française d'Allergologie*, **52**: 397-401.
- SPRADBERY, J.P. 1973. *Wasps. An account of the biology and natural history of social and solitary wasps...* Sidgwick & Jackson (London), xvii + 408 pp.
- VILLEMANT, C., M. BARBET-MASSIN, A. PERRARD, F. MULLER, O. GARGOMINY, F. JIGUET & Q. ROME 2011. Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking Yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biological Conservation*, **144**: 2142-2150.
- ORLOW, M. VON 2014. Die Asiatische Hornisse hat Deutschland erreicht – eine neue Herausforderung für unsere Honigbiene? <http://www.hymenoptera.de/html/system/files/PRESSEMITTEILUNG2014-Asiatische+Hornisse.pdf>. Visitado el 04-03-2015.