

VESPERUS SANZI REITTER, 1895 (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE): ESTUDIO DE SU BIOLOGÍA, ETOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (PENÍNSULA IBÉRICA)

F. Calvo Sánchez

Avda. Galtzaraborda 97, 1º B; 20100 Errenteria (Gipuzkoa) – felipe.calvo@terra.es

Resumen: *Vesperus sanzii* Reitter, 1895 es una especie endémica de la Península Ibérica cuya biología era desconocida hasta el momento. Como resultado de las investigaciones llevadas a cabo en el campo y en laboratorio durante un periodo de 10 años (1997-2006) se aportan nuevos datos sobre su biología, etología y variabilidad. Se incluyen además nuevas claves de identificación con respecto a *Vesperus brevicollis* Graells, 1858, así como su distribución en la Península Ibérica.

Palabras clave: Coleoptera, Cerambycidae, *Vesperus sanzii*, ciclo vital, etología, variabilidad, corología, Península Ibérica.

Vesperus sanzii Reitter, 1895 (Coleoptera: Cerambycidae): biology, ethology and geographical distribution (Iberian Peninsula)

Abstract: *Vesperus sanzii* Reitter, 1895 is an Iberian endemic whose biology was so far unknown. The paper presents the results of research carried out over a ten-year period (1997-2006), both in the field and in the lab, into its biology, ethology and variability. Also included are a new key, which separates it from *Vesperus brevicollis* Graells, 1858, and information on its distribution in the Iberian Peninsula.

Key words: Coleoptera, Cerambycidae, *Vesperus sanzii*, life cycle, ethology, variability, chorology, Iberian Peninsula.

Introducción

El género *Vesperus* Dejean, 1821 se compone de dieciséis especies repartidas por toda la zona mediterránea, de las cuales once son endémicas de la Península Ibérica (Vives, 2004). Una de ellas, *Vesperus sanzii* Reitter, 1895, objeto de este estudio, es propia de la provincia de Salamanca y norte de Cáceres (Villiers, 1974; Vives, 1984, 2000, 2001, 2004; Calvo Sánchez, 2004), y centro-oeste de Portugal (Zuzarte, 1979; Serrano, 1983; Grosso-Silva, 2000). En anteriores trabajos ha sido citada de las provincias de León (Veiga Fernández, 1983 y Veiga & Salgado, 1985), Zamora (Vives, 1984) y Sierra de Gredos (basándose en una localidad dudosa para el propio autor) (Villiers, 1974), pero los ejemplares de Zamora y León, después de un estudio más profundo por parte del entomólogo E. Vives, resultaron pertenecer a una nueva especie, *Vesperus joanivivesi* Vives, 1998 (Vives, 1998). Con la nueva especie descrita se reducía, por tanto, el área de distribución conocida de *Vesperus sanzii* (Fig. 1).

Durante largo tiempo fue considerada como variedad de *Vesperus brevicollis* Graells, 1858, hasta que Mendizábal (1940) después de una revisión de las especies españolas de dicho género la redescubrió como especie, estatus que fue en años posteriores ratificado por Villiers (1974).

Sobre *Vesperus sanzii* apenas hay datos o estudios de su ciclo biológico por no decir ninguno. Lo poco publicado está basado en citas y en comportamientos generales del género afines a la especie, sin entrar en estudios concretos de su ciclo vital. El objetivo de este proyecto es profundizar sobre su ciclo vital, con estudios de hábitos larvales y fase de adulto, para aportar datos específicos de la especie hasta ahora desconocidos.

Material y métodos

Área de estudio

Todas las capturas, tanto de adultos como de larvas, han sido efectuadas en el término municipal de Puebla de Aza-

ba, perteneciente a la comarca de Ciudad Rodrigo, provincia de Salamanca. El estudio se realizó en una zona denominada Valle de la Gutierre, que pertenece al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Castilla y León, pero que en lo relativo al aprovechamiento del estrato herbáceo (ganado vacuno) y arbustivo está gestionada por el municipio.

Después de analizar los resultados de las primeras capturas, y dado que los lugares en que estaban muchas de las trampas eran terrenos privados y por lo tanto no iba a resultar posible realizar en ellos todo los experimentos y estudios, se optó por desarrollar este trabajo en la Gutierre, dada la similitud del terreno con los de Puebla de Azaba y alrededores.

El área estudiada se sitúa a una altitud de 630 m, en la cuadrícula U.T.M. 29TPE 87, y está asentada sobre suelo silíceo, con vegetación perteneciente a la Serie supramediterránea salmantina de faciación subhúmeda, con *Quercus faginea* y *Q. pyrenaica*. Los inviernos son rigurosos y largos con temperaturas nocturnas y matinales con valores negativos, las primaveras cortas y los veranos muy calurosos superando los 40° C (Calvo Sánchez & Pagola Carte, 1998). El estrato herbáceo está formado por un pastizal terofítico, cuyo apogeo productivo tiene lugar en su mayor parte en primavera y en menor medida en otoño, secándose en verano (Fernández *et al.*, 1998). La Gutierre se compone de dos partes bien diferenciadas según la calidad de sus estratos herbáceos: una parte la forma el valle, ocupado por los “vallicares” (pastos que al estar asentados en vaguadas freáticas se convierten en reserva estacional para el ganado) y otra las laderas, de pendientes muy poco pronunciadas, cuyos pastos se denominan “majadales” (estos pastos son de carácter efímero, y se concentran en primavera y otoño).

En esta finca se crearon tres zonas de investigación y estudio (Anexo I):

Zona A: Observaciones y comportamientos de la vida larval.

Zona B: Observaciones, comportamientos de la vida larval, pupación y recogida de adultos.

Zona C: Estudio del comportamiento de adultos, y observaciones de las cámaras pupales.

El estudio de las tres zonas se ha realizado en la media ladera de la finca con vertiente orientada hacia el oeste (Fig. 2). En el valle, pese a haberse hecho muestreos, no se han recogido pruebas evidenciales de la existencia de *Vesperus sanzii*, seguramente por tratarse de terrenos muy húmedos y estar encharcados parte del año.

Aunque se han estudiado machos de varias localidades del Campo de Azaba (Campillo de Azaba, Castillejo de Azaba, Ituero de Azaba, La Alberquería de Argañán), Ciudad Rodrigo (localidad típica) y Aldeia da Ponte, Batocas (Portugal) el estudio de su biología se ha realizado en la dehesa antes mencionada. En todos los lugares citados y alrededores las características del terreno y clima son muy similares, por lo que es poco probable que varíen los detalles de su ciclo adulto y larval.

Técnicas utilizadas

Durante los diez años de investigación (1997-2006) se recolectaron ejemplares adultos y larvas. Anteriormente a este estudio se habían capturado machos a la luz de las farolas de las calles de la periferia de Puebla de Azaba, y a partir del año 1997 se pusieron las primeras trampas nocturnas por varias zonas de los alrededores del pueblo y en la finca de la Gutierre.

Durante el mes de agosto del año 1997 se colectaron gran cantidad de machos y se empezaron a tomar todo tipo de notas sobre el comportamiento de estos. Fue en el año 1998 cuando se produjo la primera captura de una hembra con muestreo directo, después de muchas noches de búsquedas y seguimiento. Dada la dificultad de localizar y observar las hembras en el suelo, a pesar de que la vegetación durante el mes de agosto es muy baja (aprovechamiento de los pastos por parte del ganado vacuno y falta de vegetación por sequedad) y está todo muy seco, se optó en 1999 por cortar y limpiar la zona C de prácticamente todo tipo de vegetación, de manera que se pudiera apreciar fácilmente la existencia de cualquier indicio de fauna pequeña y media.

Esta medida de limpieza dio magníficos resultados en años posteriores, pudiéndose decir que fue básica para el estudio, y permitía apreciar algunas veces la emergencia de las hembras desde el orificio de salida (Fig. 3 y 4). Para hacer el seguimiento de las salidas (una vez localizado el orificio) utilizamos luz indirecta, para no obstaculizar la emergencia de los adultos. Emerger resultaba difícil para algunas hembras, que no encontraban los apoyos suficientes para subir, al tener el terreno componentes arenosos, y se deslizaban hacia abajo por la galería una vez que estaban casi arriba.

Para la búsqueda de hembras con muestreo directo se empleó una linterna y un foco halógeno en la cabeza (del tipo de los que usan los espeleólogos). Para la trampa de luz, dos fluorescentes de luz ultravioleta.

A partir del año 1998 se empezaron a anotar todos los datos de recolecta de machos y hembras, temperaturas, horarios, número de capturas, etc. Las actividades estudio se realizaban entre las 21h15 y las 24 h y siempre durante el mes de agosto (Anexo II y III).

Para el estudio de las larvas se crearon las zonas A y B. Se estudiaron un total de 103 larvas y 18 en fase de pupas en la zona B, tomando su peso y longitud a las larvas, así como la profundidad y temperatura a las que fueron recolectadas (Anexo IV). Se observaron las pautas de comportamiento de las larvas en los distintos estadios y en diferentes estaciones del año, con lo que se pudo determinar en todo momento los movimientos y cambios de profundidad en el subsuelo, en cada mes del ciclo. En la zona A se localizaron 275 larvas de diferentes estadios en distintas fechas y en varios años, que sirvieron para conocer mejor sus comportamientos y hábitos in situ y se dejaron otra vez bajo tierra. Algunas larvas de distintos estadios larvarios se recolectaron para su cría en el laboratorio. Se emplearon varias técnicas de cría, que a continuación se comentan:

A.- Se les puso individualmente en tubos de metacrilato, de 3 cm de diámetro por 30 cm de alto, con tierra propia del lugar y alguna cepa de gramínea para que se alimentaran con las raíces. Este método no dio resultados positivos porque se secaban las plantas (pese a ser regadas y estar al aire libre), seguramente por ser el habitáculo demasiado pequeño para su expansión.

B.- Se recogieron parte de varias puestas y se las puso en unos bidones de 40 cm de diámetro por 60 cm de alto, con drenaje en su parte inferior y algún orificio para la salida del agua, rellenos con tierra del lugar de recolecta y con gramíneas de la zona en la parte superior, todo recubierto por una red. El objetivo era que estos bidones recrearan su medio, y se dejaron en lugar donde las inclemencias del tiempo fueran prácticamente las mismas que en su entorno. Los bidones se dejaron en Puebla de Azaba, y el resultado fue la eclosión de cuatro machos al cabo de cinco años. Con esta técnica no era posible hacer el seguimiento de los diferentes estadios larvales, porque al tener que vaciar completamente los bidones se alteraba el microhábitat vegetal y los hábitos de las larvas, pero sin embargo fue posible averiguar cuántos años necesitan para completar su ciclo biológico en esas circunstancias.

C.- También se recogieron dos puestas completas y se enterraron en lugares distantes entre sí, en un terreno muy similar al de su entorno pero donde la posibilidad de que hubiera *Vesperus sanzii* era muy remota o nula, se marcó y señaló este terreno para que no fuera alterado por la acción del hombre y a partir del tercer año se hizo un seguimiento durante el mes de agosto, produciéndose resultados positivos en el quinto año, con la emergencia de cuatro machos y una hembra.

D.- Por último, con resultados bastante positivos, se recogieron larvas y se llevaron para su cría en cautividad en laboratorio. Se alimentaron con una dieta basada en rizomas de gramíneas del lugar de estudio (*Poa bulbosa* y *Agrostis poumetti*), plantas de las que se alimentan principalmente las larvas en la naturaleza (Fig. 5). Dietas muy parecidas se han utilizado para la cría de *Iberodorcadion* (Hernández, 1994). Los rizomas se hervían durante unos 5 minutos, y se les añadían unas gotas de solución de nipagina para prevenir hongos. El material obtenido se dejaba secar cierto tiempo y se conservaba en frascos en el frigorífico y congelador, sustituyéndose por material nuevo cada 6 meses (primavera y otoño). Las larvas en los primeros años de su vida se mantenían individualmente en tubos de cristal de 1,5 cm de diámetro por 10 cm de alto, donde en todo momento se

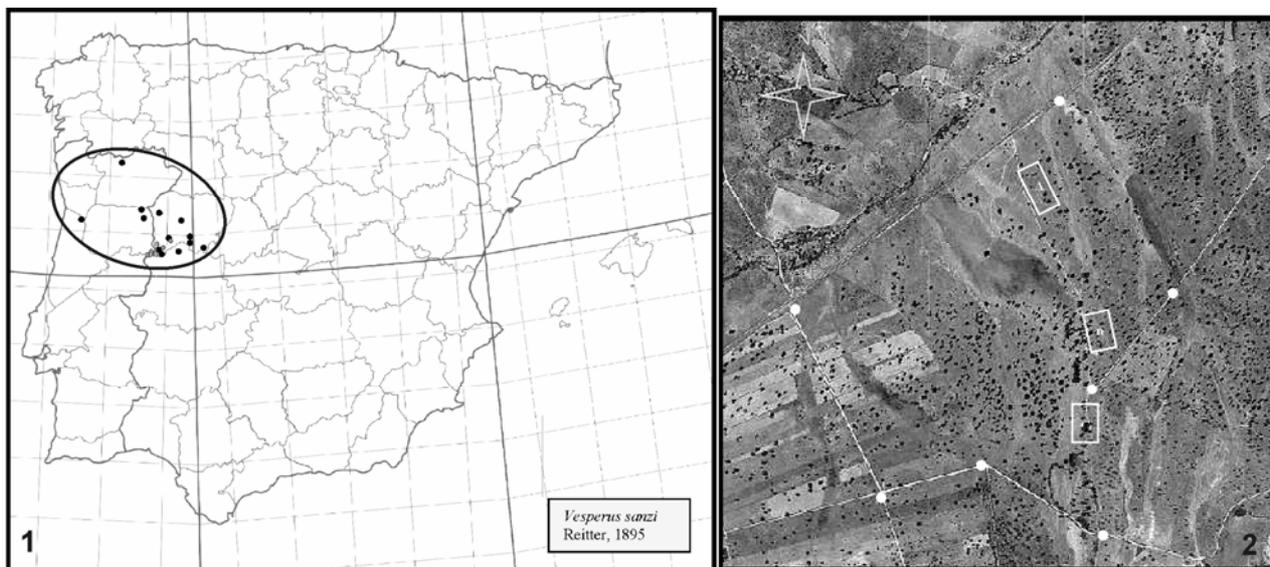


Fig. 1. Área de localización ibérica de *Vesperus sanzii* Reitter, 1895. Los puntos corresponden a citas bibliográficas y nuevas localizaciones incluidas en este trabajo. **Fig. 2.** Finca de La Gutierre, en Puebla de Azaba (Salamanca) con las tres zonas de estudio de *Vesperus sanzii* Reitter, 1895. Los puntos blancos delimitan la finca.

podía seguir su evolución (Fig. 6). La sustancia alimenticia se renovaba cuando perdía la humedad y cuando la actividad alimenticia de las larvas era más intensa, correspondiendo con las épocas de meteorología más favorable. Cuando las larvas alcanzaban un tamaño grande, en los últimos estadios, se las pasaba a unos tubos de metacrilato de 3 cm de diámetro por 20 cm de alto (Fig. 7). Estas larvas en laboratorio se encontraban en un lugar donde las condiciones climatológicas eran muy próximas a las de su entorno natural, oscilando las temperaturas desde los 9° C en invierno a los 25° C en verano.

Pese a haber podido hacer seguimientos de las distintas fases larvarias, cuando llegaba el momento de la transformación en pupa los resultados no han sido satisfactorios en laboratorio, sin embargo esta fase se pudo estudiar con el material procedente de la gran cantidad de excavaciones realizadas durante distintos meses de julio.

Para el seguimiento de los distintos estadios y el comportamiento de las larvas en su medio natural en las distintas estaciones meteorológicas se realizaban excavaciones periódicamente en las zonas A y B para conocer en todo momento a qué profundidad se encontraban y así tomar nota de sus actividades. Las excavaciones se efectuaban en distintos lugares dentro de la misma zona, por si se hubiera alterado el comportamiento con anteriores excavaciones, para que no coincidiera con la manipulación de la tierra de anteriores prospecciones. De todas las excavaciones hechas se obtuvieron resultados positivos con más o menos recolecciones de larvas.

El modo de excavación variaba según la época del año, pero se seguía siempre las mismas pautas de trabajo. Se comenzaba con una zanja de 20 cm de ancho por casi 1 m de largo y 50 cm de profundidad, y se iba avanzando en su parte ancha retirando la tierra de la parte más baja del fondo (haciendo una cavidad por debajo de los 40 cm) y luego se cortaba de arriba hacia abajo la tierra en pequeñas secciones de modo que se vieran en todo momento las posibles cavidades donde están las larvas (Fig. 8).

En cuanto a las técnicas empleadas durante el estudio para aspectos concretos de la biología de *V. sanzii*, ver más abajo, en el capítulo de “Biología”.

Los especímenes que han servido de base para las mediciones presentadas en este trabajo están depositados en la colección del autor.

Resultados

DESCRIPCIÓN DE LOS ADULTOS

MACHO: Los machos son generalmente pequeños, aunque existen grandes variaciones, siendo algunos más grandes que algunas hembras pequeñas: 11-17 mm.

Coloración general de los tegumentos amarillo pajizo brillante. Cabeza y pronoto muy variables, con colores como el amarillo pajizo, testáceo oscuro y caramelo rojizo y a veces con mezclas de estos colores. Cabeza lisa y brillante. Longitud de las antenas variable: algunas veces del ápice elitral sobresale sólo el último artejo y en otras ocasiones ya sobresale el noveno artejo, por media sobresalen 1,5 mm del ápice; tercer y cuarto artejos casi iguales. Las antenas y las patas tienen una coloración que pasa del testáceo claro al oscuro. Pronoto transverso, con la zona discal lisa y muy brillante. Escudete en forma de U, rebordado en su periferia. Élitros anchos y húmeros salientes, su longitud algo menos de 2,25 veces su anchura basal. Amarillo pajizo testáceo claro habiendo ejemplares con tonos más oscuros. Puntuación fina, muy difusa y espaciada; tegumentos recubiertos por una pilosidad dorada erecta a lo largo de las nerviaciones, haciéndose más densa en la zona exterior del borde de los élitros y en su zona apical. Tegumentos poco quitinizados, pudiéndose ver a través de los élitros las alas membranosas plegadas. Sutura elitral rebordada de color caramelo oscuro y pequeña mancha lateral de color marrón negruzco debajo de la zona humeral (estos dos caracteres se aprecian mejor con las alas desplegadas).

Ápice elitral bastante acuminado y algo redondeado, de igual tonalidad que la mancha humeral.

HEMBRA: Hembras por lo general más grandes y robustas que los machos; longitud: 15-23 mm. Coloración similar a la de los machos.

Cabeza grande, temporales redondeados y salientes, careciendo de surco interantenal. Antenas muy cortas cuyo ápice no sobrepasa el tercio basal de los élitros; tercer y cuarto artejos iguales. Pronoto muy transverso, liso y muy brillante. Élitros cortos, siendo su longitud menos de cuatro veces la del protórax y dejando el abdomen descubierto a partir del segundo segmento.

VARIABILIDAD: El examen del abundante material recogido ha permitido constatar grandes diferencias en cuanto al tamaño de machos y hembras. Esta variabilidad se puede observar en todas las características morfológicas. Se ha realizado un estudio para cuantificar la variabilidad de las dimensiones corporales, sobre un total de 121 ejemplares (57 hembras y 64 machos de los más de 1000 estudiados. En el anexo de los machos, dada la gran cantidad de adultos recolectados, se han incluido los ejemplares de menor y mayor tamaño recogidos, siendo todas las demás mediciones intermedias.

En todos los ejemplares examinados se tomaron las medidas reflejadas en la figura 9.

CLAVE DE DETERMINACIÓN:

<i>Vesperus sanzii</i> Reitter, 1895	<i>Vesperus brevicollis</i> Graells, 1858
Macho: Élitros amarillito pajizo, muy brillantes, su longitud menos de 2,25 veces su anchura basal.	Macho: Élitros amarillo pajizo pálido, brillantes, su longitud más de 2,25 veces su anchura basal.
Reborde de la sutura elitral de color caramelo oscuro.	Reborde de la sutura elitral de color testáceo claro.
Mancha lateral bajo la zona humeral de color marrón negruzco.	Mancha lateral bajo la zona humeral de color testáceo.
Ápice elitral bastante acuminado y poco redondeado.	Ápice elitral menos acuminado, de forma más redondeada.
Hembra: Los élitros alcanzan el segundo segmento del abdomen; su longitud es menos de cuatro veces la longitud del protórax.	Hembra: Los élitros alcanzan el cuarto segmento del abdomen; su longitud es al menos cuatro veces la longitud del protórax.
Antenas cortas, no sobrepasan el tercio basal de los élitros.	Antenas más largas, alcanzan el centro de los élitros.
Tercer y cuarto artejos antenales iguales.	Tercer artejo antenal más largo que el cuarto.

BIOLOGÍA

Los adultos son de actividad crepuscular y nocturna, haciendo su aparición desde la puesta del sol. Los primeros en aparecer y volar son los machos, que salen muy tempranamente, coincidiendo con el ocaso, y con el crepúsculo bien adentrado en la noche se puede empezar a ver alguna hembra. Mientras que en los machos influye la temperatura ambiental diurna y nocturna para su actividad, se ha constatado que en las hembras no sucede lo mismo, apareciendo éstas en noches de temperaturas bastante frescas en las que, por el contrario, apenas había avistamientos de machos.

Dentro del presente estudio, durante varios años se pusieron trampas de luz, a las que acudían gran cantidad de machos, que se quedaban inmóviles en la trampa y por los alrededores de ésta, en el suelo. Esta actividad se hacía notar sobre todo cuando el día había sido muy caluroso y por lo tanto las primeras horas de la noche tenían temperaturas muy suaves. Las observaciones fueron anotadas sobre el terreno, incluída la temperatura nocturna media, hasta las 12 de la noche, de los días en que se recolectaban ejemplares. Estas anotaciones, al cabo de todos los años de investigación, corroboran la teoría de que hay una relación entre temperaturas y actividad.

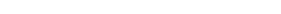
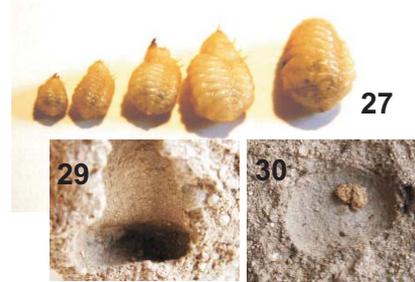
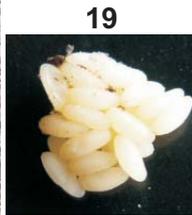
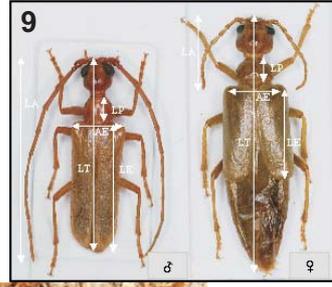
Debido al gran número de machos adultos capturados con trampa de luz en una misma zona, se llevó a cabo un experimento para saber si realmente la densidad de machos era muy grande en la zona o si por el contrario algunos de ellos se desplazaban desde otros lugares más lejanos, atraídos

Los resultados obtenidos con las mediciones (Anexo V) ponen de manifiesto una gran variabilidad en la longitud total, elitral y antenal de los machos y hembras, medidas que se venían utilizando en parte de las claves de determinación para separar la especie de *Vesperus brevicollis* Graells, 1858.

En lo referente a la coloración encontramos también grandes diferencias, sobre todo en la cabeza y pronoto, con ejemplares de tegumentos amarillo pajizo y otros de color caramelo oscuro, pasando por coloraciones intermedias y encontrándose ejemplares con colorido diferente en cabeza y tórax. También se ha podido comprobar la gran variabilidad de coloración de los élitros, que van del amarillo pajizo claro al castaño claro.

Tras el estudio de material de *Vesperus brevicollis* Graells, 1858, se ha actualizado la clave, que ahora permite separar estas dos especies muy próximas entre sí, sobre todo los machos, que son los que más se parecen morfológicamente y pueden crear más confusiones. Para poder apreciar ciertas diferencias morfológicas y cromáticas existentes entre ambas especies es preferible separar o extender los élitros de los machos (Fig. 10 y 11).

Fig. 3-44. *Vesperus sanzii* Reitter, 1895. **3.** ♀ iniciando la salida de la galería. **4.** ♀ recién emergida. **5.** Rizomas de *Poa bulbosa* y *Agrostis poumetti* preparados para la alimentación de las larvas. **6-7.** Tubos de metacrilato donde se desarrollan las larvas en laboratorio en: **6.** los primeros años. **7.** los dos últimos años. **8.** Excavación en otoño. Se pueden apreciar los rizomas de las gramíneas. **9.** Esquema de medidas. **LT,** longitud total. **AE,** anchura elitral máxima. **LE,** longitud elitral máxima. **LA,** longitud de las antenas. **LP,** longitud del pronoto. **10-11.** Élitros de *V. brevicollis* (élitro de la izquierda.) y *V. sanzii* (élitro de la derecha). **11.** Ápice. **12.** ♂ en actitud de localizar ♀♀. **13.** ♂ palpando el suelo con las antenas para localizar la emergencia de ♀♀. **14-15.** Cópula sin apenas emerger la ♀. **16.** Cópula. **17.** ♀ ovopositando. **18-19.** Puesta. **20.** Huevos eclosionados y otros en proceso. Se puede observar cómo las larvas rompen el corión y la forma de salir al exterior. **21.** Larva eclosionando. **22.** Larva en primavera alimentándose a escasos centímetros de la superficie. **23.** Larva en celda a 30 cm de profundidad, en invierno. **24.** Larva en celda a 40 cm de profundidad, en invierno. **25.** Larva aletargada en su celda. **26.** Base de una celdilla. **27.** Larvas de 5 años diferentes. **28.** Corte longitudinal de la galería y cámara pupal. **29.** Cámara pupal. **30.** Base de la cámara pupal con los restos de exuvia. **31.** Larva en fase prepupal. **32-33.** Pupa ♀ de un día. **32.** Vista frontal **33.** Vista dorsal. **34-35.** Pupa ♂, **34.** Vista frontal. **35.** Vista dorsal. **36-37.** Pupa ♀ de 11 días, **36.** Vista frontal. **37.** Vista dorsal. **38.** Vista lateral. **39.** ♀ recién emergida de la fase pupal. **40.** Orificio de salida. **41-43.** Porción de tierra, con el orificio de salida en el centro, retirado para examen de la cámara pupal. **44.** Zona donde se recolectaron adultos, con los diferentes contrastes de estaciones climáticas.



por la luz. Para ello, en los años 1998 y 2002 se recogieron parte de los machos capturados los días del 9 al 13 y del 18 al 22 del mes de agosto respectivamente a estos años (20 adultos), y se les marcó con un pequeño pincel y una sustancia de colorante de secado rápido la parte ventral del abdomen (cada noche de diferente color), procediendo a su puesta en libertad esa misma noche en el mismo lugar y después de haber finalizado el muestreo nocturno con trampa. A la noche siguiente se puso la trampa de luz a 50 m del punto cero, pudiéndose constatar que se capturaron 10 y 7 ejemplares marcados (años 1998 y 2002) y otros adultos sin marcar; esta operación se realizó durante varias noches, alejando la trampa cada noche 50 m del punto de partida. A los 100 m se capturaron en el año 1998 cuatro adultos marcados y tres en el año 2002. A los 150 m solamente se capturó un ejemplar, en el año 2002, y a los 200 m ningún ejemplar marcado. Los ejemplares que se marcaban siempre se recogían del punto cero una vez finalizado el experimento en los otros puntos.

Con estas observaciones mediante trampas de luz se demostró que los machos no vuelan grandes distancias pero sí se mueven por áreas pequeñas, y que por lo tanto en el área estudiada y alrededores hay abundancia de adultos. Pero para saber si verdaderamente había tantas eclosiones de machos como se indicaba la trampa de luz, los años 2003 y 2005 se muestreó directamente el mismo lugar con una pequeña linterna y sin trampa de luz. Esto nos dio resultados mucho más reales de capturas respecto a las eclosiones en la zona C.

Las hembras son de hábitos totalmente nocturnos, huyendo de todo tipo de luz artificial o natural, contrariamente al comportamiento de las hembras de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 de hábitos diurnos según López-Colón (1993). El máximo apogeo de aparición de las hembras, según los datos recopilados, se sitúa entre las franjas horarias de las 22 h y las 23 h.

Tras abundantes observaciones de campo y prácticamente durante todas las noches de investigación del comportamiento de los machos se pudo apreciar que la gran mayoría de los machos intentan localizar a las hembras subiéndose a los tallos de gramíneas u otras pequeñas plataformas pertenecientes a distintas especies de flora, encaramados con la cabeza hacia arriba y las antenas extendidas hacia delante y ligeramente encorvadas (Fig. 12), produciendo movimientos de orientación, como de palpación del aire, al intentar percibir las feromonas emitidas por alguna hembra; este comportamiento es muy similar al observado en *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (López-Colón, 1997). Pero lo más curioso y sorprendentemente que hemos observado es que gran parte de los machos, con una actividad frenética, palpaban directamente el suelo con sus antenas sin dejar de moverse de un lado para otro (Fig. 13), realizando pequeños vuelos muy cortos para seguir con la misma actitud. Siguiendo a estos machos pudimos comprobar que algunas veces cuando localizaban el lugar por donde iba a salir alguna hembra se quedaban inmóviles (el orificio de salida no se veía aún) y al poco tiempo, según iba apareciendo, poco a poco, la hembra por el orificio, el macho, de forma muy agresiva, tiraba de ella mordeándola para sacarla de la galería, y sin apenas tener el abdomen totalmente fuera del orificio intentaba la cópula (Fig. 14 y 15).

A veces se producían duras peleas entre machos que querían fecundar a la misma hembra. Sin duda los machos perciben a través de las antenas las feromonas, vibraciones o sonidos emitidos por las hembras antes de emerger totalmente al exterior.

Basándonos en nuestras observaciones, y contrariamente a lo que se ha escrito (Vives, 2001), no nos parece probable que las hembras se suban a las partes altas de postes, matorrales, herbáceas, etc. solamente observado en hembras de *Vesperus conicicollis* para emitir las feromonas que atraen a los machos; esta conclusión se basa principalmente en el enorme tamaño de su abdomen, que les supone una gran dificultad de movimientos y las hace torpes y pesadas. Esta torpeza y lentitud, consecuencia del peso y grosor ocasionados por el gran número de huevos que transportan, las hacen además muy vulnerables, y hemos podido observar que gran cantidad de ellas no llegan a realizar la puesta debido a los ataques de diferentes depredadores: hormigas (*Messor barbarus* Linnaeus, *Camponotus cruentatus* Latreille, *Cataglyphis hispanicus* Emery, *Aphaenogaster ibérica* Emery y *Formica rufa* Roger), escorpiones (*Buthus occitanus* Amoureux) y solífugos (*Gluvia dorsalis* Latreille).

Sus principales enemigos en el área estudiada, y por la similitud del terreno muy posiblemente en toda la zona de distribución, son las hormigas, que resultan muy abundantes en esta época de verano y muy activas de noche. Es suficiente el ataque de dos o tres hormigas para acabar con la vida de una hembra, que se ve imposibilitada para rechazar la agresión. Alguna vez hemos intervenido y hemos podido salvar la vida de algunas hembras atacadas, pero con las mordeduras, picaduras y el estrés a que estuvieron sometidas no pudieron realizar la puesta.

La vida media de una hembra una vez realizada la puesta es de uno o dos días (sin puesta una media de ocho días), y la de los machos si han copulado de dos días (sin copula de cuatro días).

CÓPULA Y PUESTA

La cópula apenas momento se dura unos minutos, y en los casos observados se podía repetir varias veces con el mismo macho, el cual al cabo de un cierto tiempo dejaba de interesarse y ser atraído por la hembra, debido seguramente a que ésta interrumpe la emisión de feromonas una vez que ha sido fecundada (Fig. 16). Las hembras dedican a la ovoposición buena parte de la noche, debido a la gran cantidad de huevos que tienen que depositar. Buscan cavidades, grietas, pequeños orificios y bajo las raíces de la vegetación decrepita, que en esa época del año es la predominante (Fig. 17). Muchas veces aprovechan la misma cavidad o galería de salida para depositar su puesta, esto lo hemos podido comprobar al hacer excavaciones de las cámaras pupales.

Algunas veces, en su afán por buscar las partes más intrincadas debajo de las raíces secas para dejar allí su puesta, las hembras sacan tantas veces el ovopositor y lo alargan tanto que este ya no se retrae y queda retorcido y por lo tanto inutilizado, y no pueden terminar la ovoposición.

La puesta media oscila alrededor de los 100 huevos, dándose casos con menos y más número de huevos (Fig. 18). Para contarlos se capturaba a hembras fecundadas y se las introducía en recipientes independientes acondicionados

con elementos de su propio entorno (tierra con grandes porciones de raíces secas en un bloque). A veces, ante la duda de si estaban o no fecundadas, se les incorporaba algún macho para que estos las fecundaran. Los huevos están agrupados formando un pequeño montón y unidos entre sí por una sustancia viscosa que segrega la hembra durante la oviposición. Como en las condiciones de los primeros días es prácticamente imposible contar la puesta, dada la dificultad de poder separar los huevecillos, había que esperar unos 10 días para que se redujera la humedad y los huevos tuvieran el corion menos blando y frágil (cuando comenzaban a amarillear) y entonces es cuando podíamos despegarlos, manipularlos y contarlos.

Una vez que los huevos de las puestas eran contados se procedía a enterrarlos en su medio natural y lugar de procedencia, salvo los requeridos para investigación en laboratorio.

HUEVO

Los huevos son de forma elipsoidal alargada, de color blanco mate con ligero tono a hueso (Fig. 19). Miden unos tres mm de longitud por un mm de anchura. A medida que pasa el tiempo van amarilleando, y en los últimos días se pueden apreciar las pequeñas larvas en su interior y los movimientos propios de la cercanía de su emergencia (Fig. 20). La eclosión se produce entre los 25 y 28 días desde la puesta. Este dato se aporta en base al seguimiento en laboratorio, tras recoger parte de unas veinte puestas.

LARVA NEONATA

Las pequeñas larvulas rompen las paredes corionarias rasgándolas longitudinalmente, ayudándose de movimientos rítmicos lentos y presionándolas con el abdomen. Lo primero en asomar al exterior es la parte dorsal posterior, después dirigen la cabeza hacia la parte desgarrada y con la ayuda de esta y de las patas salen al exterior (Fig. 21). Este proceso, desde que empiezan a romper el corion hasta que salen totalmente al exterior, puede durar bastantes horas, e incluso se han observado eclosiones de casi un día de duración. La larva neonata es de color blanquecino y alargada, prácticamente del mismo tamaño que el huevo, midiendo unos tres mm y pesando aproximadamente tres mg. Está recubierta por largos pelos muy finos y de apariencia transparente. Estos pelos, aparentemente, después de haber sido observados y estudiados detenidamente los comportamientos de las pequeñas larvas, no parecen tener ninguna función, aunque en el caso de *Vesperus xatarti* Mulsant, 1839 (Mendizábal, 1940) otros autores los han atribuido a la posible amortiguación de la caída desde las cortezas de las ramas al suelo. Esta no puede ser la finalidad en el caso de *Vesperus sanzi* porque sus larvas son de vida subterránea y no vinculada a caídas. Lo que sí parece es que todas las larvulas conocidas del género *Vesperus* tienen esa pilosidad.

Las eclosiones en la naturaleza se producen durante el mes de septiembre, época del año en la cual las temperaturas nocturnas y diurnas empiezan a descender ligeramente y la vegetación comienza a emerger lentamente debido al rocío matinal y a la llegada de alguna lluvia, aunque todavía escasa. Esto es suficiente para que las plantas con raíces decrepitas empiecen a producir las primeras nuevas raíces, que sirven de alimento a las pequeñas larvas, y que el terreno no esté tan seco, permitiendo a las larvas desplazarse

más fácilmente. En condiciones muy adversas las pequeñas larvas pueden pasar largo tiempo sin alimentarse. Esto se pudo comprobar al aislar algunas larvas, que sobrevivieron más de un mes sin ningún tipo de alimentación.

FASE LARVARIA

El ciclo larval de *Vesperus sanzi* es muy lento y complejo, y por otra parte está la dificultad de observación en el campo, al tener una vida subterránea. Por todo ello han sido necesarias gran cantidad de excavaciones, experimentos y anotaciones en distintas estaciones del año, a lo largo de una serie de años. Las excavaciones en busca de larvas se realizaron en las zonas A y B y se efectuaron en las cuatro estaciones para poder hacer el seguimiento en todo momento de su actividad y ubicación en el subsuelo en relación con las diferentes estaciones meteorológicas. La búsqueda de larvas siempre se ha realizado en diferentes sitios pero en las mismas zonas y en áreas de excavación y exploración de aproximadamente un metro cuadrado.

A partir del segundo estadio el aspecto de las larvas es diferente, con una apariencia rechoncha y de forma trapezoidal; los largos pelos van desapareciendo, aunque no en su totalidad, y aparecen otros de diferentes tamaños, también finos pero de aspecto más fuerte, que pasan a tener un color dorado a castaño rojizo según avanzan los diferentes estadios. También se puede apreciar que sus mandíbulas se van robusteciendo y sus colores van tomando tonalidades más oscuras, acercándose al negro.

Según las observaciones realizadas en el campo, las larvas de *V. sanzi* solamente se alimentan durante dos estaciones:

Primavera (últimos de marzo, abril y mayo). Este periodo coincide con las subidas de las temperaturas después del invierno y el pleno apogeo de la vegetación y por consiguiente de las raíces, alimento básico en la dieta larval. Con la proliferación de plantas, en esta época son muy polífagas, y se las ha encontrado alimentándose principalmente de raíces de la familia Gramineae: *Poa bulbosa* L., *Vulpia bromoides* (L.) Gray, *Vulpia ciliata* Dumort., *Agrostis pourretii* Willd., pero también de raíces de Leguminosae (*Ornithopus compressus* L., *Trifolium repens* L., *Hymenocarpus lotoides* (L.) Vis.), Plantaginaceae (*Plantago lanceolata* L.), Polygonaceae (*Rumex acetosella* (Murb.) subsp. *angiocarpus* Murb.), Cruciferae (*Hornungia petraea* (L.) Rchb., *Lepidium* sp. L., *Alyssum simplex* Rudolphi) y Scrophulariaceae (*Parentucellia latifolia* (L.) Caruel., *Linaria* sp.).

Otoño (últimos de septiembre, octubre y principios de noviembre). En este periodo sucede lo contrario, se pasa de una inactividad por abundancia de calor y carencia de alimento a otra de temperaturas moderadas y más frescas. La vegetación no tiene la misma fuerza que en primavera y solamente se desarrollan algunas gramíneas, más resistentes al frío y bajas temperaturas que se producirán según vaya avanzando el otoño, aunque no llegan a su plenitud total, quedándose los tallos muy cortos y finos pero dándose por el contrario un buen desarrollo de los rizomas.

En estos periodos se pueden encontrar las larvas entre los 2 y 15 cm de profundidad bajo tierra, zona que coincide con la de los rizomas, comiendo con la cabeza y las patas mirando casi siempre hacia arriba (Fig. 22).

Al venir el fin del otoño y comienzo del invierno las

larvas, para pasar los duros y rigurosos días de temperaturas negativas, empiezan a descender, para protegerse del frío, a unas profundidades que oscilan entre los 30 y 45 cm (Fig. 23 y 24). Las larvas se encuentran en unas pequeñas celdillas donde pasan esta fase aletargadas y sin ninguna actividad motriz (Fig. 25 y 26); a esta profundidad la temperatura media es de 7° C cuando en la superficie ronda los -4° C negativos a las 9h de la mañana (Anexo. VI). Las larvas en las celdillas se encuentran casi siempre con la cabeza y la parte ventral hacia arriba, mirando hacia la superficie.

Cuando finaliza el periodo primaveral y llega el mes de junio, la vegetación, incluidas sus raíces, se va secando poco a poco, debido principalmente a dos factores, subida de temperaturas y escasez de lluvias. En los meses de verano, al desaparecer el alimento, por estar las raíces decrepitas y debido a la subida de temperaturas diurnas (notable sobre todo en los meses de julio y agosto) las larvas descienden a profundidades que oscilan entre los 30 cm y 50 cm, buscando humedad y temperaturas más frescas y agradables que rondan los 21° C de media, refugiándose en celdillas donde reposan aisladas, nutriéndose de las reservas acopiadas en sus tejidos durante la primavera. Desde la superficie hasta prácticamente los 25 cm bajo tierra el suelo, de componentes básicamente silíceos, está muy compacto, endurecido, con escasa humedad y sin ningún signo de vida vegetal subterránea.

Debido a que tienen ciclos de actividad y alimentación muy cortos y su actividad se reduce a apenas cinco meses cada año, el desarrollo es muy lento. Según los datos de que disponemos y por haber llegado a cerrar ciclos completos en varias ocasiones (en bidones y en naturaleza acotada, como se ha descrito más arriba), el ciclo vital de *Vesperus sanzii* es de 5 años, aunque excepcionalmente puede reducirse a 4 años en condiciones climáticas y alimenticias muy benignas.

Las larvas mudan de cutícula, según observaciones en laboratorio, al menos dos o tres veces al año, a últimos de verano y comienzos del otoño, y comienzos de primavera. La ecdisis coincide con el reinicio de las actividades después de una fase de aletargamiento encontrando su primer alimento cuando este escasea en los restos de exubias de la muda.

Se ha podido establecer un baremo muy fiable para poder saber en todo momento en qué fase o edad se encuentran las larvas recogidas en el campo, en base a su peso y longitud; con estas mediciones se ha determinado también que la duración del ciclo es de cinco años (Fig. 27).

Los resultados aportados se basan en el estudio de larvas en distintas épocas anuales y en las mediciones de peso y longitud correspondientes a más de 103 larvas de distintos estadios procedentes de la zona B (Anexo VII).

PUPACIÓN Y CÁMARA PUPAL

Cuando llega la última fase larvaria y antes de entrar en pupación, aproximadamente durante la primera quincena de junio la larva que se encuentra en las proximidades de la superficie va descendiendo haciendo una galería, y al final de esta construye la cámara pupal entre los 10 y 20 cm de profundidad, lo más habitual es encontrarlas entre los 10 y 15 cm. Al otro extremo de la galería larvaria la larva no ha seguido haciendo la galería y la salida está apenas a unos centímetros de la superficie, que los adultos deben despejar

para su eclosión al exterior. En esta época del año la tierra esta todavía algo húmeda y moldeable, y la larva puede preparar apelmazando las paredes, con ayuda de movimientos rítmicos de su abdomen, la galería de salida y la cámara pupal que al pasar algunas semanas se solidifican con el aumento de las temperaturas, pero para entonces la larva ya está en la cámara iniciando el proceso pupal.

La cámara es ligeramente ovalada y oblicua, tiene las paredes muy lisas con su base revestida con una ligera capa de tierra muy fina, una longitud en la base que mide de 2 a 3 cm, una anchura de 1,5 a 2 cm y una altura de 1 a 1,5 cm dependiendo del tamaño de la larva, condicionado a su vez por su sexo (Fig. 28, 29 y 30).

Antes de iniciarse el periodo pupal y una vez en reposo en la cámara pupal se produce una transformación en el estado y aspecto de la larva, pasando de la forma rechoncha y engrosada típica a un aspecto más alargado y uniforme, con apariencia más próxima a una larva típica de cerambícidos (Fig. 31). Este periodo anterior a la fase pupal tiene una duración entre los 10 y 15 días. Al término de la fase prepupal la larva se transforma en pupa, estado en el que pasará entre 18 y 20 días, en los cuales se irán produciendo distintos cambios para asemejarse al aspecto de adulto (Fig. 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39). Pasarán 10 días para que el imago totalmente formado reabsorba el exceso de grasas, periodo durante el cual los tegumentos van tomando el color definitivo para su salida al exterior y completar así el fin de ciclo.

Hemos empleado dos procedimientos para poder localizar y examinar las cámaras pupales:

1.- A primeros de julio en la zona B realizando numerosas excavaciones para estudiar larvas a punto de pupar. Con este método pudimos comprobar que el número de eclosiones de machos y hembras era muy similar y que la media por m² de cámaras pupales encontradas era de dos.

2.- En agosto en la zona C se buscaba las cámaras pupales vacías, principalmente de hembras, sin dañarlas y lo que se hacía era señalar y tapar con un frasco de cristal el orificio de salida una vez localizado éste por la emergencia de la hembra avistamiento este sumamente difícil y coincidente ya que teníamos que ver y estar en el momento preciso para ello y todo ello dificultado por ser de noche. El poner un recipiente encima tenía su importancia si queríamos examinar y tomar datos a la mañana siguiente mediante excavaciones si perder la referencia, dado que el orificio de salida es muy pequeño y que el terreno esta recubierto de pequeños trozos de detritus vegetativos y también de innumerables elementos minerales, lo que producía el taponamiento y la pérdida referencial del orificio.

Hemos podido localizar 15 orificios de salida durante este estudio, de los cuales en ocho ocasiones se han examinado y excavado para buscar su cámara pupal (Fig. 40). Para efectuar este proceso hemos seguido unas pautas que más bien se asemejan a excavaciones arqueológicas que entomológicas. Primeramente taponábamos con un palo el orificio de salida para que no cayera nada dentro y al mismo tiempo nos servía de guía visual, a continuación se hacía una zanja a 50 cm del orificio formando un cuadrado alrededor por unos 40 cm de profundidad y poco a poco se va avanzando excavando hacia el centro retirando la tierra que esta época del año esta muy compacta pero su estructura es bastante frágil al contener básicamente componentes sili-

ceos (arena). Cuando el bloque de tierra tiene un perímetro aproximado de 20 x 20cm por 40 cm de profundo se procede a dar una sustancia selladora con brocha (cola blanca mezclada al 50% con agua) a tres caras del bloque dejando pasar para que se seque algunas horas, este proceso de sellado se repetía dos veces para que penetrara bien la cola. Una vez que teníamos el “tocho” de tierra protegido empezábamos con cuidado a retirar la tierra de la parte de abajo para extraer el bloque y trasladarlo para seguir su excavación más minuciosamente en laboratorio. En el laboratorio se empezaba a retirar la tierra cuidadosamente, con ayuda de una pequeña espátula, un cortador y una brocha, por las partes que no habíamos sellado (parte de abajo y una cara faltante). La cara sin la cola se iba recortando longitudinalmente de arriba hacia abajo en dirección al orificio, hasta que aparecían los primeros signos de la cámara o de la galería de salida, entonces seguíamos con unas pinzas o agujas enmangadas de punta recta tipo espátula y un pincel hasta que la galería y la cámara quedaran totalmente visibles. Después de este apartado nos quedaba un pequeño bloque de tierra de 20 cm de alto por 15 cm de ancho al cual volvíamos a aplicar el proceso de sellado explicado anteriormente para que no se rompiera en su manejo (Fig. 41, 42 y 43).

La galería normalmente es longitudinal, casi perpendicular a la superficie, lo que produce muchas dificultades para la salida de los adultos sobre todo a las hembras debido a lo gruesas que están. Decimos esto porque hemos visto hembras a las que les ha costado salir del orificio, subiendo y bajando porque se resbalaban con la dificultad añadida de las condiciones del terreno silíceo. También queremos reseñar que hemos encontrado en todas las cámaras las exubias del cambio por la pupación.

Conclusiones

Con este estudio de la biología de *Vesperus sanzii* creemos que hemos aportado nuevos datos para determinar a su vez gran parte del ciclo vital, desconocido hasta la fecha, de algunas de las especies de *Vesperus* de tamaño pequeño, como *V. conicicollis* Fairmaire & Coquerel, *V. joanivivesi* Vives y *V. jertensis* Bercedo & Bahillo, *V. fuentei* Pic, y *V. brevicollis* Graells. Como conclusiones principales de este trabajo se pueden apuntar las siguientes:

- 1.- Abundancia.** La especie es muy abundante en la zona de estudio, y parece probable que se vaya expandiendo a medida que se dejan de cultivar los campos y se transforman en pastizales para el ganado.
- 2.- Ciclo vital.** El estudio del ciclo vital de este Vesperini resulta muy complicado de estudiar, debido principalmente a su vida hipogea y su larga duración (cinco años) y también a las dificultades de seguir su desarrollo en laboratorio. Pese a todo hemos podido estudiar todas las fases larvales y adultas, que han sido detalladas por primera vez en el presente estudio (Anexo VIII).
- 3.- Larvas.** Las larvas mudan al menos 10 veces antes de entrar en pupación. A través de su peso y longitud se han podido establecer unas tablas para saber en que estadio o edad se encontraban.
- 4.- Influencia de las temperaturas.** Este factor es fundamental en el ciclo larval debido a los grandes cambios climáticos originados en las diferentes estaciones, de-

pendiendo de ella su desarrollo y alimentación (Fig. 44). La actividad larval se encuentra en pleno apogeo en primavera, en la que la temperatura media hipogea esta entre los 10° y 18° C a 10 cm de profundidad, en contraste con los 7° C de media en invierno a 40 cm de profundidad. Con estas observaciones se puede decir que la actividad larval se reduce tan solo a los meses de primavera y la primera parte del otoño.

También influye la temperatura en la actividad de los adultos, sobre todo en los machos. En las noches muy calurosas hay gran actividad de machos, mientras que en las noches más frescas su presencia baja notablemente aunque no la de las hembras.

- 5.- Actividad de los adultos.** Los adultos emergen principalmente durante el mes de agosto. No existen grandes diferencias de eclosiones, en cuanto a cantidad, entre hembras y machos, pese a ser menos compleja la localización de los machos, que se encuentran con más frecuencia por acudir a las luces. Los machos hacen vuelos cortos, recorren pequeñas distancias y son atraídos por las luces, mientras que las hembras todo al contrario son receptivas y huyen de ellas.

Según los datos obtenidos, la máxima actividad de los adultos se sitúa entre las 22 h y las 23 h. La metodología aplicada para la localización de hembras de *V. sanzii* puede extenderse a otras especies afines a este grupo de *Vesperus* de pequeño tamaño.

Después de las numerosas observaciones durante todos estos años podemos decir que las hembras de *V. sanzii* no se suben a las partes altas de postes, pequeños matorrales y arbustos etc. para emitir las feromonas atrayentes para los machos. Principalmente sucede esto por el enorme abdomen que tienen debido a la gran cantidad de huevos (unos 100 huevos por media), lo que le supone gran dificultad de movilidad, siendo torpes y gruesas.

- 6.- Alimentación.** Es muy polífaga, al alimentarse de raíces de numerosas plantas, principalmente todo tipo de gramíneas, con lo que no es perjudicial para ninguna planta en concreto.
- 7.- Daños.** Esta especie no parece tener efectos negativos para la agricultura como ocurre con alguna otra de su género (*Vesperus xatarti*), por estar asentada básicamente en terrenos de vegetación herbácea cubiertos principalmente por pastizales terofíticos.
- 8.- Enemigos.** Los principales depredadores de los adultos de *V. sanzii* (sobre todo las hembras) son las hormigas, seguidas en menor medida de escorpiones, solífugos y otros.

Agradecimiento

No quisiéramos concluir este trabajo sin dar las gracias a numerosos colegas, familiares y entidades que nos han ayudado y apoyado en este proyecto. A D. José Ignacio López-Colón (Madrid) y a D. José Manuel Grosso-Silva (Portugal) por la aportación bibliográfica solicitada, a D. Leopoldo Castro Torres (Teruel) por la ayuda prestada en traducciones y revisión del texto, a D. Xavier Espadaler (Barcelona) en la identificación de hormigas, a D. Iñaki Aizpuru (Gipuzkoa) por la identificación de diversas plantas, a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León por la concesión de los permisos de capturas solicitados, al Ayuntamiento y personas de Puebla de Azaba por haber utilizado sus terrenos de pastos para la búsqueda e investigaciones con las

cuales se ha podido realizar este trabajo, a M^a Carmen (mi mujer), Vanessa y Montse (hijas) por las numerosas horas que durante todos estos años he dejado de estar con ellas para dedicarme a este estudio, a mi familia en general y en particular a Felipe Calvo Lobato (mi padre) por las tareas que me hizo en seguimientos de algunos estudios, Manuel Calvo Andrés, Aurelio Calvo, Manuel Calvo, Ignacio Sierro por acompañarme durante muchas noches y días en estas excursiones entomológicas e interesarse por este proyecto. También no quisiera olvidarme de mi amigo y gran entomólogo D. Eduard Vives i Noguera (Terrassa, Barcelona) por el apoyo y ayuda recibida en todo momento para que siguiera con este estudio animándome siempre que tenía ocasión y por haber efectuado una revisión y evaluación del texto original, el cual, gracias a sus sugerencias, ha mejorado.

Bibliografía

- CALVO SÁNCHEZ, F. & S. PAGOLA CARTE 1998. *Hesperophanes pallidus* (Olivier, 1790) en la Península Ibérica: nuevas citas y aportación al conocimiento de su biología (Coleoptera, Cerambycidae). *Zapateri, revista aragonesa de Entomología*, **8**: 3-10.
- CALVO SÁNCHEZ, F. 2004. Aportación de datos y corología de la familia Cerambycidae (Coleoptera) de la provincia de Salamanca (Castilla y León). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **28**(1-2): 13-54.
- FERNÁNDEZ REBOLLO, P. & C. J. PORRAS TEJEIRO 1998. *La dehesa. Algunos aspectos para la regeneración del arbolado*. Informaciones Técnicas 58/98. Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Servicio de Publicaciones y divulgación. Sevilla.
- GROSSO-SILVA, J.M. 2000. Registros interesantes de cerambícidos (Coleoptera, Cerambycidae) para Portugal. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **27**: 39-41.
- HERNÁNDEZ, J. M. 1994. Ciclo biológico de algunas especies de Cerambycidae en condiciones de laboratorio (Coleoptera). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **18**(1-2): 15-20.
- LÓPEZ-COLÓN, J.I. 1993. Sobre la puesta del *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, **36**: 99-101.
- LÓPEZ-COLÓN, J.I. 1997. Nuevos datos sobre *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **19**: 19-20.
- MENDIZÁBAL, M. 1940. Notas para un estudio de las especies españolas del género *Vesperus* (Col. Ceram.). *VI Congreso Internacional de Entomología*, Madrid 1935, **2**: 591-606.
- SERRANO, A. R. M. 1983. *Contribuição para o inventário dos coleópteros de Portugal*. Estação Agronómica Nacional, Oeiras. 269 pp.
- VEIGA, A. & J.M. SALGADO 1985. Contribución al conocimiento de los *Cerambycidae* (Col.) en la Provincia de León (I). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **9**: 239-253.
- VEIGA FERNÁNDEZ, A. 1983. Datos sobre el ciclo fenológico y vital de *Rhagium (Hagrium) bifasciatum*. *Act. Ier. Congr. iber. Entom. León*, **2**: 795-804.
- VILLIERS, A. 1974. Notes sur les *Vesperus* d'Espagne (Col. Cerambycidae Lepturinae). *Annales de la Société Entomologique de France, (N.S.)*, **10**(3): 535-552.
- VIVES, E. 1984. Cerambícidos (Coleoptera) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Treballs del Museu de Zoologia de Barcelona*, **2**: 1-137.
- VIVES, E. 1998. Notas sobre longicornios ibéricos (VIII). Una nueva especie ibérica del género *Vesperus* Dejean, 1821 (Coleoptera, Cerambycidae). *L'Entomologiste, Paris*, **54** (4): 183-191.
- VIVES, E. 2000. Coleoptera, Cerambycidae. En: Ramos, M.A. *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica, vol. 12*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- VIVES, E. 2001. *Atlas fotográfico de los cerambícidos iberobaleares*. Argania editio. Barcelona.
- VIVES, E. 2004. Revisión du genre *Vesperus* Dejean 1821 (Coleoptera: Cerambycidae). *Annales de la Société Entomologique de France, (N.S.)*, **40**(3-4): 437-457.
- ZUZARTE, A. 1979. Notas sobre Cerambícidos de Portugal (Coleoptera, Cerambycidae). *Bolm. Soc. Port. Ent.*, **2**: 1-10.

Anexo I. Datos de las tres zonas utilizadas en este estudio con las estadísticas de larvas, pupas y adultos recolectados durante el periodo 1998-2006.

Zonas	UTM al centro área	Area m ²	Longitud del area	Pupas estudiadas	Nº larvas recogidas	Hembras estudiadas	Machos estudiados
A	29TPE88891/77534	2016	63X32	-	275	-	-
B	29TPE89095/47698	297	27X11	18	103	8	50
C	29TPE89100/76726	200	10X20	-	12	62	1566

Anexo II. Datos de recolección de los adultos machos. T°, temperatura media entre las franjas horarias de muestreo. T.L., numero de individuos recolectados con trampa de luz. S.T., numero de individuos recolectados sin trampa de luz.

AGOSTO																														
MACHOS ESTUDIADOS ENTRE LAS 21 h 15 y 24 h																														
DIA	T.º	T.L.	S.T.	T.º	T.L.	S.T.	T.º	T.L.	S.T.																					
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	20	7	-	-	-	-	-	-	-	26	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	40	-	24	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	45	-	26	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	50	-	28	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	24	67	-	-	-	-	-	-	-	29	40	-	24	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	24	40	-	-	-	-	-	-	-	31	45	-	16	-	0	26	-	6	-	-	-	-	-	-
9	24	40	-	-	-	-	25	50	-	-	-	-	-	-	-	31	40	-	16	-	1	19	-	2	-	-	-	-	-	-
10	24	50	-	-	-	-	25	35	-	-	-	-	-	-	-	30	-	4	19	-	1	19	-	0	-	-	-	-	-	-
11	23	30	-	-	-	-	26	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	26	60	-	23	30	-	-	-	-	31	-	6	21	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	24	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	3	24	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	25	35	-	23	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	26	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	16	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	22	30	-	21	26	-	-	-	-	-	-	-	24	55	-	-	-	-	21	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	19	2	-	23	30	-	-	-	-	22	30	-	-	-	-	18	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	22	60	-	-	-	-	20	25	-	23	50	-	27	-	3	18	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	21	20	-	-	-	-	-	-	-	21	40	-	-	-	-	22	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	22	25	-	-	-	-	-	-	-	21	35	-	-	-	-	25	-	5	22	-	2	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	24	14	-	16	5	-	-	-	-	22	25	-	-	-	-	22	-	4	26	-	6	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	21	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AÑO	1998			1999			2000			2001			2002			2003			2004			2005								

Anexo III. Datos de recolección de las ♀♀ estudiadas entre las 21:15 y 24 h, en agosto.

T= Temperatura a las 22 horas.

HP = Huevos/ Puesta

AÑO	DIA	HORARIO	T	HP	ATACADAS POR DEPREDADORES
1998	18	22 h 45	22°	0	
1998	27	23 h	21°	0	
1999	15	22 h	26°	100	
1999	18	22 h 10	21°	120	
1999	18	22 h 20	21°	110	
1999	18	22 h 40	21°	110	
1999	19	22 h 30	19°	90	
1999	19	22 h 35	19°	130	
1999	19	22 h 45	19°	105	
1999	19	23 h 05	19°	95	
1999	20	22 h 25	22°	120	
1999	20	22 h 30	22°	100	
1999	20	23 h 10	22°	0	<i>B. occitanus</i>
1999	23	23 h	24°	110	
1999	23	23 h 15	24°	0	<i>M. barbarus</i>
1999	25	22 h	18°	120	
1999	25	22 h 15	18°	90	
1999	26	21 h 45	20°	80	
2000	7	22 h	24°	110	
2000	7	22 h 15	24°	100	
2000	9	23 h 30	25°	105	
2000	9	23 h 45	25°	0	<i>M. barbarus</i>
2000	12	23 h	26°	95	
2000	19	23 h	23°	115	
2000	23	22 h 30	16°	100	
2001	12	22 h	23°	0	<i>G. dorsalis</i>
2001	12	22 h 10	23°	90	
2001	20	22 h 30	24°	95	
2002	18	22 h 30	24°	125	
2002	19	22 h	22°	100	
2002	19	22 h 15	22°	105	
2002	19	22 h 30	22°	75	
2002	19	22 h 45	22°	110	
2002	20	22 h	23°	120	
2002	20	22 h 30	23°	90	
2002	22	22 h	21°	0	
2002	23	22 h	22°	0	<i>C. cruentatus</i>
2003	6	22 h 40	29°	105	
2003	7	22 h 35	29°	85	
2003	8	22 h 05	31°	0	
2003	8	23 h 20	31°	0	<i>M. barbarus</i>
2003	9	22 h 55	31°	80	
2003	9	23 h 15	31°	0	<i>C. hispanicus</i>
2003	10	22 h 55	30°	0	<i>B. occitanus</i>
2003	10	23 h 15	30°	0	
2003	12	23 h 20	31°	50	
2003	20	22 h 45	27°	0	<i>A. ibérica</i>
2003	20	23 h 15	27°	0	
2004	18	22 h	21°	65	
2004	18	22 h 50	21°	0	<i>M. barbarus</i>
2004	19	22 h 40	18°	0	
2004	21	22 h	18°	0	<i>C. cruentatus</i>
2004	21	22 h 05	18°	85	
2004	21	22 h 10	18°	75	
2004	21	22 h 40	18°	85	
2004	21	22 h 50	18°	45	
2004	22	22 h 10	25°	0	<i>G. dorsalis</i>
2004	24	23 h 10	22°	0	<i>F. rufa</i>
2004	25	21 h 45	22°	50	
2004	25	22 h 20	22°	0	<i>M. barbarus</i>
2004	25	23 h	22°	80	
2004	26	22 h 10	25°	70	
2005	8	22 h 30	26°	0	<i>C. cruentatus</i>
2005	22	22 h 20	22°	0	<i>M. barbarus</i>
2005	22	23 h	22°	0	<i>B. occitanus</i>
2005	23	22 h	26°	75	
2005	23	22 h 30	26°	70	
2005	23	22 h 50	26°	100	
2006	23	23 h 30	24°	110	
2006	23	23 h 40	24°	125	

Anexo IV. Datos de las 103 larvas estudiadas en la zona B. Nº L, larvas recolectadas; Pr, profundidad en centímetros a la que se encontró la larva bajo tierra; T°, temperatura en grados Celsius a la profundidad indicada en el anexo; Pe, peso de la larva en miligramos; Ta, longitud en milímetros de la larva.

Fecha	Nº L	Pr.cm	T° C	Pe.mg	Ta. mm
22/10/02	2	15	12	35	6
22/10/02	1	10	12	40	6
22/10/02	2	15	12	90	8
22/10/02	1	15	12	120	9
22/10/02	3	15	12	140	9
22/10/02	1	10	12	150	10
22/10/02	2	15	12	160	10
22/10/02	1	15	12	180	11
22/10/02	1	10	12	200	12
22/10/02	3	15	12	220	12
22/10/02	1	15	12	250	12
22/10/02	1	10	12	280	13
22/10/02	2	15	12	450	16
09/12/04	2	30	8	30	5
09/12/04	1	35	8	35	5
09/12/04	1	30	8	40	6
09/12/04	2	35	8	90	7
09/12/04	1	35	8	115	8
09/12/04	1	35	8	135	9
09/12/04	1	40	8	140	9
09/12/04	1	40	8	150	9
09/12/04	1	35	8	155	10
09/12/04	2	30	8	165	10
09/12/04	1	40	8	180	11
09/12/04	3	35	8	190	11
09/12/04	1	35	8	190	10
09/12/04	1	40	8	210	11
09/12/04	2	40	8	220	11
09/12/04	2	45	9	280	12
09/12/04	2	45	9	350	13
09/12/04	1	45	9	380	13
09/12/04	1	40	8	455	16
09/12/04	1	40	8	460	16
15/04/06	2	menos de 5	17	30	5
15/04/06	2	5	17	35	5
15/04/06	1	menos de 5	17	45	6
15/04/06	1	menos de 5	17	75	7
15/04/06	1	5	17	80	7
15/04/06	1	5	17	85	7
15/04/06	2	5	17	100	8
15/04/06	1	5	17	105	8
15/04/06	1	10	17	110	8
15/04/06	3	menos de 5	17	120	8
15/04/06	1	10	17	130	9
15/04/06	3	5	17	140	9
15/04/06	1	5	17	150	9
15/04/06	3	5	17	160	9
15/04/06	1	5	17	170	10
15/04/06	2	5	17	175	10
15/04/06	1	5	17	180	11
15/04/06	1	10	17	185	11
15/04/06	1	5	17	200	11
15/04/06	2	10	17	205	11
15/04/06	1	5	17	215	11
15/04/06	4	10	17	220	11
15/04/06	1	10	17	240	12
15/04/06	1	10	17	245	12
15/04/06	1	10	17	250	12
15/04/06	1	10	17	260	12
15/04/06	1	10	17	275	13
15/04/06	2	5	17	280	12
15/04/06	2	5	17	300	13
15/04/06	2	5	17	310	13
15/04/06	1	10	17	340	13
15/04/06	2	menos de 5	17	360	14
15/04/06	2	5	17	370	14
15/04/06	2	5	17	380	14
15/04/06	3	5	17	410	14
15/04/06	1	5	17	450	15
15/04/06	1	5	17	460	16
15/04/06	1	5	17	490	15
15/04/06	1	menos de 5	17	530	16
15/04/06	1	menos de 5	17	540	16
15/04/06	1	menos de 5	17	545	16
15/04/06	1	menos de 5	17	550	17

Anexo V. Medidas de 64 machos y 57 hembras de *Vesperus sanz*, tomadas según el esquema de la Fig. 8.M, m y M/m = valores máximo, mínimo y media. LE/AE relación longitud /anchura elitral. LT/LA medida media con la que sobrepasan las antenas a la longitud total.

Nº	Machos					Hembras				
	LT	LE	AE	LP	LA	LT	LE	AE	LP	LA
1	15,55	10	4,45	2	16,5	21	9,1	5,3	2,1	9,5
2	13	8,5	3,75	1,5	15	17	7,2	4,5	2,05	7,6
3	15	9,4	4,2	1,75	16	20	7,75	5,35	2,25	8,55
4	14,5	9,35	4,15	1,75	14,6	20	7,75	5	2,2	8,75
5	15	9,7	4,3	1,85	15,9	21,5	8,25	5,5	2,3	8,5
6	16	10	4,45	2,05	17	20,25	7,9	5,5	2	9
7	16	10	4,6	2	16,5	21,75	8,85	5,8	2,35	10
8	15,5	11,25	4,65	1,9	16,5	22,25	7,75	5,5	2,1	10,25
9	15,5	10,25	4,6	2,05	16	20,5	7,4	5,2	2,15	8,75
10	15,75	10	4,45	1,9	16,75	21	8,5	6	2,25	10,75
11	14	9,4	4,2	1,6	13	21	7,75	5,5	2	8,25
12	13,5	9,25	4,1	1,6	15,25	16,5	7,9	5,5	2	9
13	16,5	10,3	4,6	2,1	18,75	17,5	7,5	5,5	2	9,5
14	16	10	4,5	2	18	17,5	7,3	5	1,9	7,5
15	13	8,4	3,8	1,75	14,75	19	8,1	5,7	2,05	8,5
16	15	9,5	4,3	2,1	15,25	23	8,1	6	2	9
17	13,5	8,75	4,35	1,8	16,25	21	8,5	5,2	2,25	9,5
18	16	10,6	4,75	1,75	17	20	7,25	5	2	8,25
19	15,5	10,1	4,5	2	17	19	7,5	5	1,75	8,25
20	15,5	9,4	4,2	2	16,75	18,5	8,4	5,1	2,15	8,1
21	15,5	9,75	4,3	1,85	18	19,25	8	5,5	2,1	8,25
22	15	10,1	4,5	2	17	19,5	7,5	5,7	2,25	9,5
23	15	9,75	4,35	1,85	16,5	20,5	7,9	5,3	1,9	8,25
24	15,25	9,75	4,35	1,8	17	18,5	7,8	5,2	2,1	8,4
25	17	10,2	4,75	2	20	18	7	5,2	2,05	7,25
26	13	8,6	3,8	1,5	13,5	20	8,65	5,4	2,15	9,5
27	13	8,1	3,65	1,6	15	17	7,35	4,8	1,95	7,75
28	16,5	10,3	4,6	2	17,5	18	8,5	5	2,25	8,25
29	14	8,7	3,9	1,75	17	19,5	8,1	5,5	2,15	8,75
30	16	10,2	4,5	1,9	18	20	7,25	5,5	2,1	8
31	16	10,6	4,75	2	18	19,5	7,9	5,45	2	8,25
32	16	10,4	4,6	2	16,75	20,5	8,25	5,8	2,1	8,5
33	16,25	10,3	4,55	2,05	18,25	21	8,55	5,8	2,15	9,5
34	14	9,1	4,1	1,75	16	22,25	7,75	6	2,1	9,75
35	15	9,6	4,3	1,9	16,5	19	7	5,7	2,15	8,25
36	13,5	8,4	3,7	1,6	14,5	22	8	5,8	2,2	9
37	14	8,75	3,85	1,75	15,75	15	6,25	4,7	1,75	7,75
38	16,5	10,2	4,5	1,9	18,5	21	7,5	6	2,2	9,5
39	12,5	8,3	3,7	1,55	14,25	23	8	6,1	2,35	10
40	17	11	5	2	19,5	19	7,25	5,8	2,15	8,75
41	16,5	10,1	4,5	2	20,5	23,5	9,25	6,5	2,25	11
42	11,5	7,5	3,4	1,4	12,5	19	7,25	5,5	2,1	8,5
43	13	8,4	3,75	1,6	16,5	15,5	6,65	4	1,7	6,75
44	14,5	9,45	4,2	1,9	15,5	22,5	8,2	5,9	2,1	8,25
45	16	9,7	4,35	2	17,5	22	8,55	6	2,15	9,5
46	14	8,5	3,8	1,7	16	23	8,25	5,5	2,1	9
47	14	9	4	1,75	15,5	18,75	8,1	5,5	2,05	10
48	15	9,55	4,25	1,7	16	18,6	7,9	4,7	2	9
49	13,5	8,5	3,8	1,65	15	15,7	7,1	4,9	1,9	8
50	15,25	9,25	4,3	1,95	16,25	17,1	7,6	4,55	1,85	8,6
51	16	10,5	4,85	2,05	17,75	17	8,3	5,1	2,15	10
52	14,5	8,75	4,1	1,65	16	17,9	7,3	4,9	2,15	8,15
53	16,25	9,8	4,4	1,8	18,25	20	8	5,40	1,85	8,1
54	15,7	10,1	4,5	1,85	16,9	19,3	7,55	5	2	8,6
55	13,6	8,6	3,85	1,55	16,4	18,5	7	5	1,85	8
56	11,9	7	3,2	1,45	12,9	20,1	8	5,5	1,75	9
57	16,4	10,3	4,6	1,85	17,1	18,5	8,5	5	2,1	10
58	13,3	8,6	3,8	1,55	15					
59	12,9	7,9	3,5	1,45	13,6					
60	16	9,55	4,3	1,85	17,5					
61	15,4	9,6	4,3	1,85	16,85					
62	13,6	8,5	3,8	1,45	15					
63	15,7	9,7	4,3	1,85	17,1					
64	14,3	9,2	4,1	1,55	15					
M	17	11,25	4,85	2,1	20,05	23,5	9,25	6,5	2,35	10,75
m	11,5	7	3,2	1,4	12,5	15	6,25	4	1,7	6,75
M/m	14,85	9,44	4,23	1,8	16,35	19,6	7,83	5,28	2,07	8,79
LE/AE		2,2316					1,4829			
LA-LT			1,5							
LE-LP							3,78			

Anexo VI. Temperaturas recogidas a las 9 h cada diez días durante un año a la profundidad donde se hallaban las larvas. 40, profundidad donde se encontraban en invierno y en verano que corresponde a su inactividad. **10,** profundidad media (entre 5 y 15 cm) donde se encontraban en primavera y parte del otoño coincidente con su actividad. **A,** temperatura ambiental recogida a las 9 h.

M	Ene.			Feb.			Mar.			Abr.			May.			Jun.			Jul.			Ago.			Sep.			Oct.			Nov.			Dic.					
D	10	20	30	10	20	28	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
40	5	5	5	7	8	7	9	10	11	12	14	17	19	19	20	19	18	20	23	22	23	24	24	23	21	17	18	18	14	14	14	13	8	9	9	7	7		
10	1	1	1	1	4	3	5	9	11	11	11	10	12	13	15	18	18	19	20	20	22	22	23	22	20	15	16	15	14	12	9	9	4	5	3	2			
A	-4	-4	-5	-4	1	-6	-1	7	10	11	13	6	16	15	14	15	17	17	17	17	18	17	18	19	19	13	15	13	16	12	7	9	3	1	0	-5			

Anexo VII. Relación peso y longitud para determinar la edad de las larvas.

Edad	Peso mg	Longitud mm
Entre 0 y 1 año	0 a 50	0 a 6
Entre 1 y 2 años	50 a 100	6 a 8
Entre 2 y 3 años	100 a 200	8 a 12
Entre 3 y 4 años	200 a 400	12 a 14
Entre 4 y 5 años	400 a 600	14 a 17

Anexo VIII. Ciclo vital de *Vesperus sanz* Reitter, 1895. Lr, larvas de distintos estadios larvarios inactivas o en celdillas. La, larvas alimentándose. Ln-a, eclosión de las larvas neonatas y larvas maduras alimentándose. L, larvas activas ascendiendo o descendiendo de (La) o (Lr). Pu, pupación. PA, pupa y salida al exterior del adulto. H, periodo de puesta de huevos. [(Lr, La y L) durante 4 años, (Pu, PA y H) al 5º año].

cm	Ene.			Feb.			Mar.			Abr.			May.			Jun.			Jul.			Ago.			Sep.			Oct.			Nov.			Dic.		
5																																				
10										La	La	La							Pu	PA	H	Ln-	a	L	La	La										
15										L	La	La							Pu	PA	PA			L	L	La										
20																			Pu	PA	PA			L	L	La										
25																			Lr	Lr	L			L	L	La										
30	L	r		Lr			Lr												Lr	Lr	L			L	L	La								Lr	Lr	
35	L	r		Lr			Lr												Lr	Lr	L			L	L	La								Lr	Lr	
40	L	r		Lr			Lr												Lr	Lr	L			L	L	La								Lr	Lr	
45	L	r		Lr			Lr												Lr	Lr	L			L	L	La								Lr	Lr	
	E	n	e.	Feb.			Mar.			Abr.			May.			Jun.			Jul.			Ago.			Sep.			Oct.			Nov.			Dic.		