

El chinche de las piñas

Leptoglossus occidentalis

Heidemann

Laura Ponce Herrero¹,
Juan Carlos Domínguez Alonso²

¹ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. iuFOR. UVA-INIA.

² Centro de Sanidad Forestal, Junta de Castilla y León

El chinche de las piñas, *Leptoglossus occidentalis*, es una plaga de piñas de coníferas asociada a la disminución de la cosecha de piñón blanco observada en los últimos años en las masas de pino piñonero mediterráneas. Ensayos de alimentación controlada del chinche sobre piñas de pino piñonero de diferentes edades ponen en evidencia esta relación. Actualmente no se han logrado definir métodos efectivos y sostenibles de monitoreo y control de las poblaciones de la plaga. Se han realizado avances en el conocimiento de un atrayente feromonal sexual que podría ser utilizado en el seguimiento y control directo en campo. La acción de parasitoides nativos de huevos encontrada no parece lo suficientemente robusta como para su aplicación en el desarrollo de un programa de control biológico. Por otro lado se está ensayando el efecto de dos compuestos fitosanitarios sobre las poblaciones del chinche, por si fuera posible su uso en huertos semilleros o plantaciones injertadas.

Palabras clave: plaga invasora, pino piñonero, monitoreo, control biológico, feromonas.

INTRODUCCIÓN

El chinche de las piñas (*western conifer seed bug*), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera, Coreidae), es una plaga nativa del oeste de Norteamérica que se alimenta de piñas de coníferas. Su carácter polífago ha permitido su rápida expansión a nivel mundial, entrando en Europa en 1999 a través de Italia y llegando a España en 2003. En su región de origen es una importante plaga de los huertos semilleros en los que se produce semilla de alta calidad para programas de reforestación. En los países de la cuenca mediterránea es considerado una de las plagas más importantes del pino piñonero (*Pinus pinea* L.), ya que se le ha asociado con la disminución

de la cosecha de piñón blanco observada desde 2012 (Calama et al., 2020).

Para abordar el problema de las bajas producciones de piñón registradas en los pinares de la provincia de Valladolid, se estableció el convenio de colaboración "Propinea" entre la Diputación de Valladolid y la Universidad de Valladolid (2014 - 2016), que incluía la búsqueda de soluciones sostenibles para el manejo de esta plaga invasora. En 2015 se firmó un convenio de colaboración entre la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y la Universidad de Valladolid (2015 - 2019) para abordar de forma específica los problemas causados por las plagas que dañan la producción de piñón, con especial



Figura 1. Ninfa (A) y adulto (B) de *L. occidentalis* alimentándose de piñas de tercer año de pino piñonero. (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR)

atención al chinche de las piñas. El objetivo de este artículo es presentar los principales avances obtenidos sobre esta especie y su control en las investigaciones desarrolladas por la Universidad de Valladolid y el Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos de la Junta de Castilla y León.

DAÑOS CAUSADOS POR *L. occidentalis* SOBRE LAS PIÑAS Y PIÑONES DEL PINO PIÑONERO

La disminución de la producción y rendimiento de la cosecha del piñón blanco mediterráneo, considerado una de las variedades comestibles mundialmente más apreciadas y que alcanza elevados precios de mercado, está generando importantes pérdidas económicas a los integrantes de la cadena de producción del sector. Este hecho ha sido asociado con la presencia de la especie invasora *L. occidentalis*, aunque ha existido una importante controversia sobre su responsabilidad real en los daños observados.

Los adultos y las ninfas del chinche se alimentan de las piñas insertando su estilete a través de las escamas (Figura 1), e introduciendo enzimas digestivas que disuelven los nutrientes de las piñas y piñones en desarrollo. En su área de origen los daños provocados varían según el momento en el que se produce la alimentación en relación con el desarrollo fenológico de la piña (Strong, 2016), desde su aborto durante sus primeras etapas de desarrollo, hasta la muerte del em-



Figura 2. Embolsamientos de piñas en la parcela del Banco Clonal "El Molinillo" (A). Piñas de primer (B) y segundo (C) año. Ensayo de alimentación de adulto sobre piña de segundo año (D). Piña de segundo año tras ser sometida a la alimentación del chinche (der.) frente a su control (izq.) (E). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

brión o la deformación del endospermo reduciendo las reservas de lípidos y proteínas de los piñones. Este tipo de daños se han detectado en pinares y huertos semilleros mediterráneos donde el chinche está presente (de la Mata et al., 2019; Farinha et al, 2018). Tanto los adultos, como las ninfas son capaces de producir daños sobre piñas y piñones.

Para determinar y caracterizar los daños causados por el chinche a las

piñas y piñones, se realizaron diversos experimentos en el banco clonal "El Molinillo" (Tordesillas, Valladolid) entre los años 2015 y 2018. Un grupo de ensayos consistieron en el embolsamiento forzado, durante un tiempo limitado, de hembras o ninfas junto a piñas en diferentes estados de desarrollo fenológico (Figura 2). Se realizó un seguimiento semanal de los síntomas provocados por la alimentación del chinche sobre la superficie de las

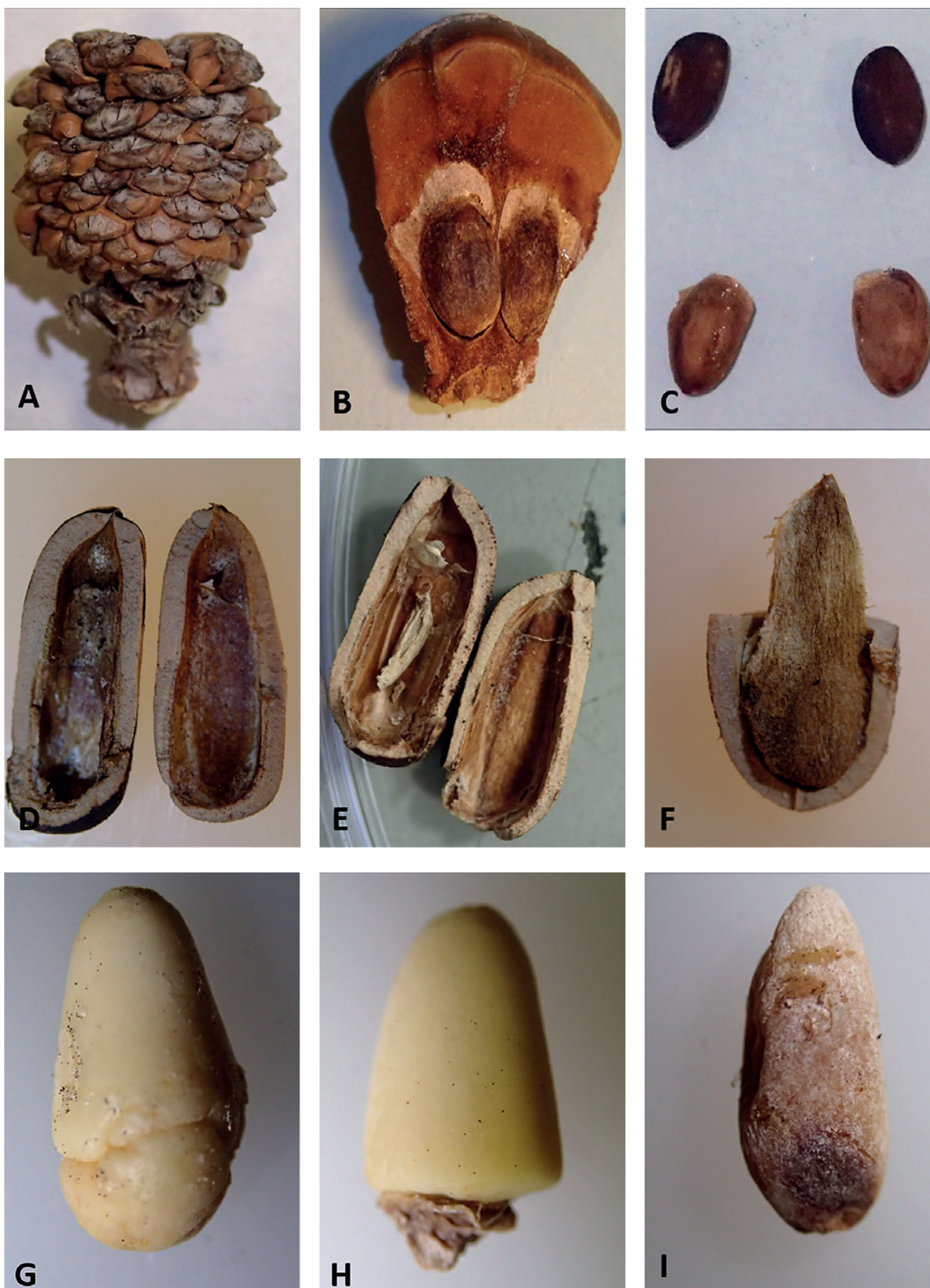


Figura 3. Daños producidos por la alimentación de *L. occidentalis*. Piña abortada antes de alcanzar la madurez (A). Piñones abortados (B y C). Piñón sin endospermo ni embrión (D). Piñón con embrión, sin endospermo y con tegmen fusionado a la testa (E) o suelto (F). Piñón con endospermo dañado parcial (G y H) o totalmente (I). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

piñas durante el periodo estival, y su supervivencia se evaluó anualmente hasta su maduración como piñas de tercer año. Las piñas fueron recolectadas y procesadas en laboratorio, incluyendo la apertura de todos los piñones, cuyos daños fueron caracterizados (Calama et al., 2020) (Figura 3). Los resultados mostraron que la intensidad de los daños sobre piñas y piñones dependió del estado de desarrollo fenológico de las piñas en el momento en el que se alimentó el chinche. Las piñas de primer año abortaron cuando la alimentación se produjo a principios de verano, las de segundo año lo hicieron si la alimentación tuvo lugar entre mediados de primavera y principios de verano (Figura 2E), mientras que las de tercer año se

secaron cuando la alimentación se realizó entre mediados y finales de la primavera. El rendimiento de las piñas sometidas a la acción del chinche se vio reducido a la mitad, y aumentó a medida que la alimentación forzada se fue retrasando a lo largo de la estación (Ponce et al., 2017). La proporción de piñones dañados disminuyó a lo largo del verano. Entre principios y mediados del verano el daño se produjo mayoritariamente sobre el embrión, mientras que el daño sobre el endospermo aumentó con el avance de la estación (Ponce et al., 2016).

En otro ensayo se comparó la supervivencia y rendimiento de dos grupos de piñas, unas expuestas a la alimentación de la población natural del chinche y otras protegidas con bolsas

de malla durante todo su desarrollo fenológico. La mortalidad de las piñas expuestas fue muy elevada durante su primer y segundo año de desarrollo. Solamente un tercio de las piñas expuestas alcanzaron la madurez, frente a casi la totalidad de las piñas protegidas. Estas diferencias también se reflejaron en su rendimiento, ya que el de las piñas protegidas dobló al de las piñas expuestas, este último fuera del rango histórico de los pinares de Valladolid (2,7 - 4,4 %) (Conde et al., 2016). Las notorias diferencias en la intensidad de los daños únicamente pueden ser explicadas por la acción del chinche sobre las piñas expuestas, ya que no se encontraron signos de la acción de otros agentes bióticos.



Figura 4. Colonias de *L. occidentalis* en pino piñonero (A y B). Ninfa de tercer estadio o N3 (C). Ninfas de segundo estadio o N2. (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

CICLO BIOLÓGICO DE *L. occidentalis* EN CASTILLA Y LEÓN

Para determinar del ciclo biológico del chinche de las piñas en Castilla y León se realizaron numerosos ensayos en el banco clonal "El Molinillo". Los primeros consistieron en el embolsamiento controlado de parejas de adultos para el seguimiento de la evolución de su progenie. Se detectó una alta mortalidad de las ninfas de segundo estadio (N2), por lo que en sucesivos ensayos se retiraron las bolsas para que pudiesen moverse libremente por el árbol, no resultando efectivo al no encontrar ninfas de estadios superiores al N3 (Figura 4). Como última opción se optó por realizar un monitoreo visual semanal de huevos, ninfas y adultos en piñas y ramillos (Figura 5) en dos de parcelas del banco clonal durante la primavera y el verano de 2018 y 2019.

Los resultados sugieren la existencia de un ciclo formado con dos generaciones anuales: los adultos post invernantes comienzan su actividad alimentándose en primavera y realizando las primeras puestas a mediados de mayo, de las que eclosiona la primera generación anual de ninfas, que se desarrollan durante junio y julio, pasando por cinco estadios ninfales (Figura 6) antes transformarse en la primera generación de adultos del año (F1) desde mediados de julio. Estos adultos realizan a su vez otras puestas, que dan lugar a la segunda generación de ninfas durante la segunda mitad del verano, y a los nuevos adultos (F2) a partir de finales de agosto y septiembre. Estos adultos no se reproducen e invernán agrupados hasta la primavera siguiente (Figura 7).

ATRAYENTES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE *L. occidentalis*

El seguimiento del chinche de las piñas puede realizarse de forma muy parcial e incompleta en huertos semilleros y bancos clonales mediante observación directa, vareos de ramas y aplicación de insecticidas. Sin una herramienta de atracción y detección, su seguimiento en monte es actualmente inabordable, y únicamente es posible detectar su presencia cuando, como en otras especies de hemípteros, se agrega para pasar el invierno refugiado bajo cortezas de árboles o construcciones como casas, casetas, torres de vigilancia, y cualquier lugar adecuado situado en el entorno a masas forestales. *L. occidentalis* localiza estos lugares cálidos mediante una serie de receptores de radiación infrarroja localizados en su



Figura 5. Puesta de *L. occidentalis* de la población silvestre del Banco Clonal (A). Adulto de *L. occidentalis* en ramillo (B). Ninfas de segundo estadio sobre piña de tercer año (C). Ninfa de cuarto estadio en ramillo (D). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

abdomen (Takacs et al., 2009).

En un breve trabajo preliminar, Blatt y Borden (1996) plantearon que la agregación invernal podría estar mediada por una feromona de agregación, emitida por los machos, que atrajese a individuos de ambos sexos hacia los lugares de invernación. Para comprobar esta teoría, se realizaron seis ensayos de campo (2014 - 2016) utilizando cebos naturales, consistentes en machos embolsados junto a ramillas de pino y piñones pelados, sobre diversos modelos de trampas en varias masas de pino piñonero, resinero y laricio en Castilla y León (Figura 8). Los resultados de todos los ensayos fueron negativos, poniendo en cuestión la existencia de una señal



Figura 7. Ciclo biológico de *L. occidentalis* en Valladolid

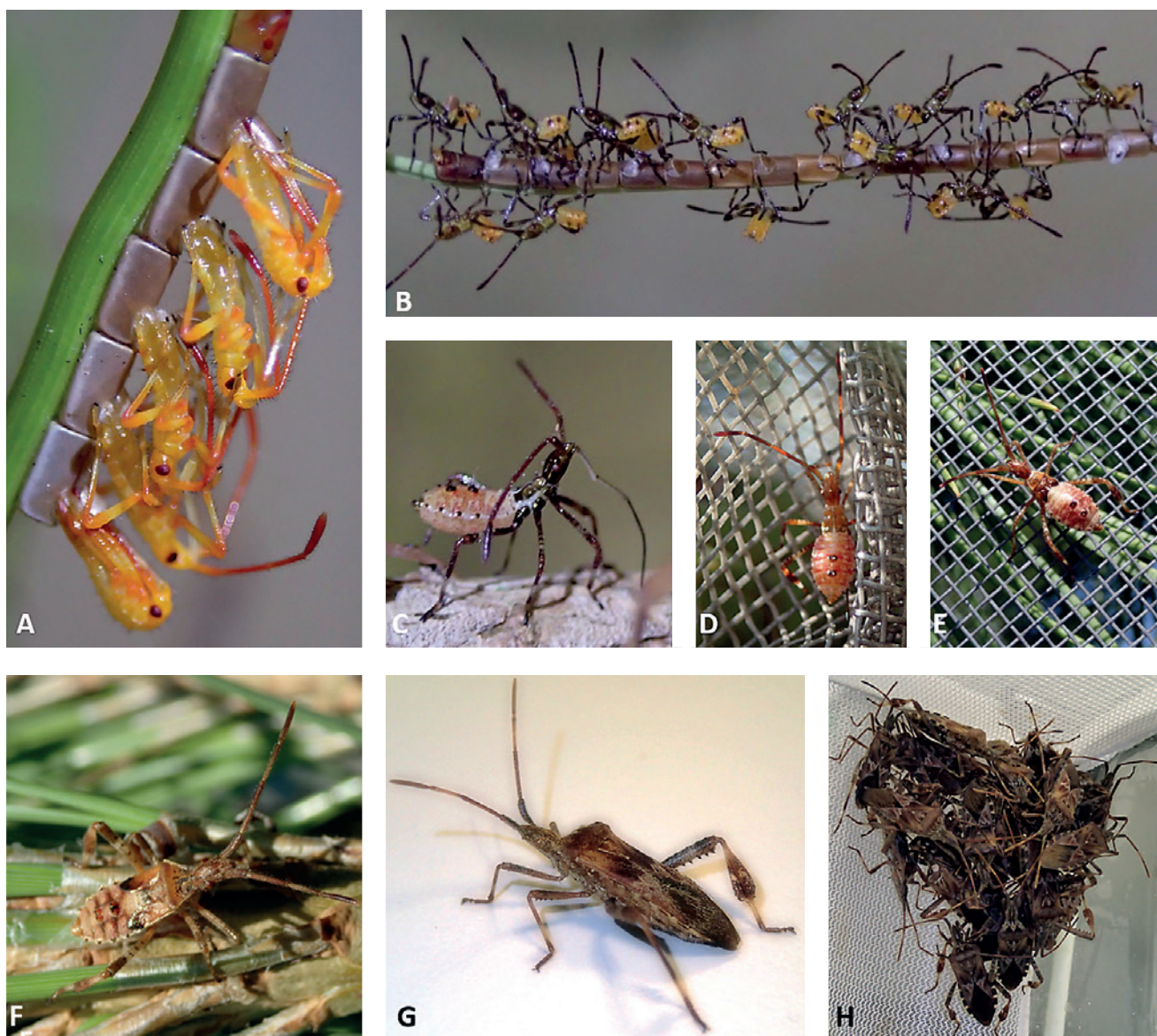


Figura 6. Ninfas de primer estadio (N1) emergiendo del huevo (A). Ninfas de primer estadio (B). Ninfas de segundo estadio (N2) alimentándose de savia (C). Ninfas de tercer estadio (N3) (D). Ninfas de cuarto estadio (N4) (E). Ninfas de quinto estadio (N5) (F). Adulto de *L. occidentalis* (G). Agregación de adultos en laboratorio (H). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

química emitida por los machos como guía para la agregación invernal de los adultos.

Paralelamente a los ensayos de campo, en 2014 se iniciaron ensayos de captura de volátiles emitidos por machos y hembras. Los volátiles se analizaron mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas, y se testaron en *L. occidentalis* de ambos sexos mediante electroantennografía (Figura 9). Estos estudios vienen realizándose en colaboración con los grupos ecología química del Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de Greenwich (Reino Unido), y del Departamento de Entomología de la Universidad de California (Estados Unidos). Los análisis han revelado la presencia de un compuesto, exclusivo de los machos, potencialmente atractivo que causa una respuesta electrofisiológica en la antena. El compuesto ha sido aislado principalmente de machos tras

salir de la hibernación, y en ningún caso de machos preinvernales o invernales, por lo que se trataría una feromona sexual. En la actualidad se están realizando progresos en la identificación química de esta nueva molécula. En el caso de que se lograse sintetizar una feromona sexual lo suficientemente atractiva en campo, se abriría la posibilidad del monitoreo efectivo de esta especie en los pinares y quizás permitiría la aplicación de tácticas de control directo para la reducción efectiva de sus poblaciones.

CONTROL BIOLÓGICO DE *L. occidentalis* CON PARASITOIDES

El control biológico consiste en la reducción de la población de una plaga utilizando enemigos naturales, como parasitoides, depredadores o patógenos. El uso de parasitoides de huevos podría ser uno de los métodos de control del chinche de las pi-

ñas, ya que *L. occidentalis* presenta enemigos naturales muy eficaces en su área de distribución nativa, como es *Gryon pensylvanicum* (Ashmead). Este parasitoide de huevos ha sido testado en laboratorio por investigadores italianos para su introducción como agente de control biológico. Los resultados de los ensayos fueron prometedores, ya que las hembras fueron capaces de parasitar el 71,8 % de los huevos del chinche (Pevieri et al., 2012). Sin embargo, su polifagia ha impedido continuar con el desarrollo del programa de control biológico para la introducción de esta especie en Europa (Roversi et al., 2014).

La fauna europea alberga insectos que podrían actuar como agentes de control biológico de *L. occidentalis*, aunque su acción y potencialidad son desconocidas. Para avanzar en el conocimiento de los parasitoides nativos de huevos del chinche de las



Figura 8. Ensayos de atracción con cebo de machos de *L. occidentalis* (B y D) en trampas Cross-trap® en Tabuyo del Monte (León) (A), y trampas Theysohn en Mojados (Valladolid) (C) y en el Banco Clonal "El Molinillo" (Valladolid) (E) (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

piñas, entre 2017 y 2019 se realizaron ensayos de parasitismo sobre puestas del chinche en el banco clonal “El Molinillo” y en un monte de pino piñonero en Nava del Rey (Valladolid). Las puestas centinela se obtuvieron a partir de embolsamientos controlados de *L. occidentalis* adultos. Se realizó un seguimiento semanal de los huevos, contabilizándolos y clasificándolos (Figura 10), que tras dos semanas de exposición al parasitismo fueron llevados al laboratorio. De estas puestas centinela emergieron dos parasitoides encírtidos del género *Ooencyrtus*. Los porcentajes de parasitismo oscilaron entre el 11 y el 30 % en función del año (Ponce et al., 2019). Estos valores condujeron a la realización de bioensayos de parasitismo en laboratorio para determinar su aptitud como agentes nativos de control biológico del chinche (Figura 11). Desafortunadamente, los resultados hasta la fecha muestran un bajo nivel de parasitismo en laboratorio, lo que, unido a las limitaciones para obtener una producción numerosa de parasitoides, ponen en duda su uso práctico como agente para el control biológico.

CONTROL CON INSECTICIDAS

En 2019 la Junta de Castilla y León inició un ensayo, con duración al menos de tres años, para intentar determinar el efecto de dos compuestos fitosanitarios (Deltametrin y Flonicamid) sobre la población del chinche de las piñas en masas de piñonero. La complejidad del ensayo es múltiple, ya que se trata de determinar la eficacia de un insecticida sobre un insecto que apenas puede observarse en campo y que produce unos daños no específicos difíciles de determinar, pues también existen factores climáticos de gran influencia en la productividad de las piñas. La determinación de la eficacia de estos fitosanitarios se valorará evaluando los daños detectados y el rendimiento de piñón blanco obtenido en las diferentes parcelas.

Actualmente no hay ningún producto fitosanitario autorizado para su uso contra el chinche de las piñas en pinares, y su uso en masas naturales o naturalizadas tendrá que ser valorado

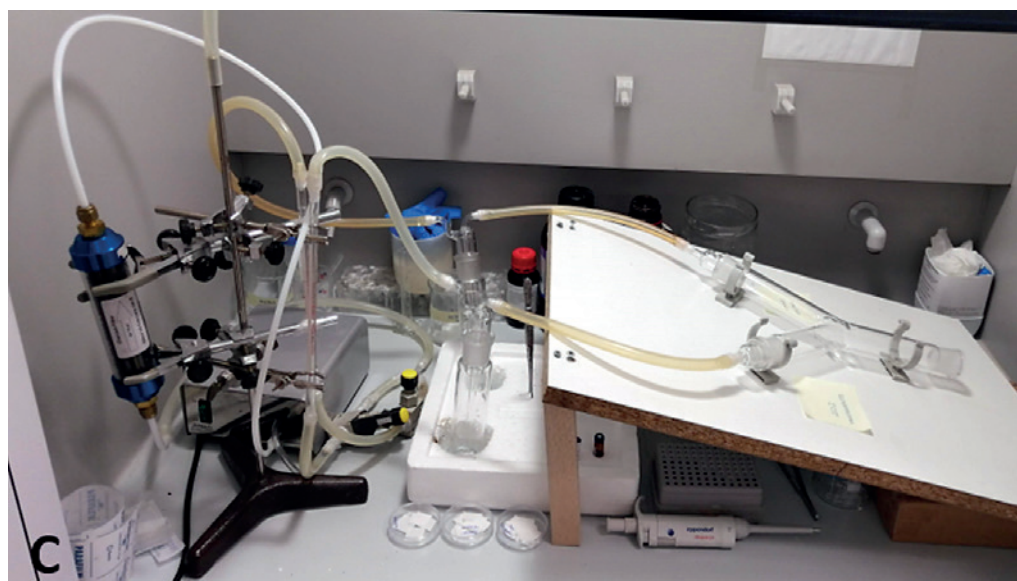
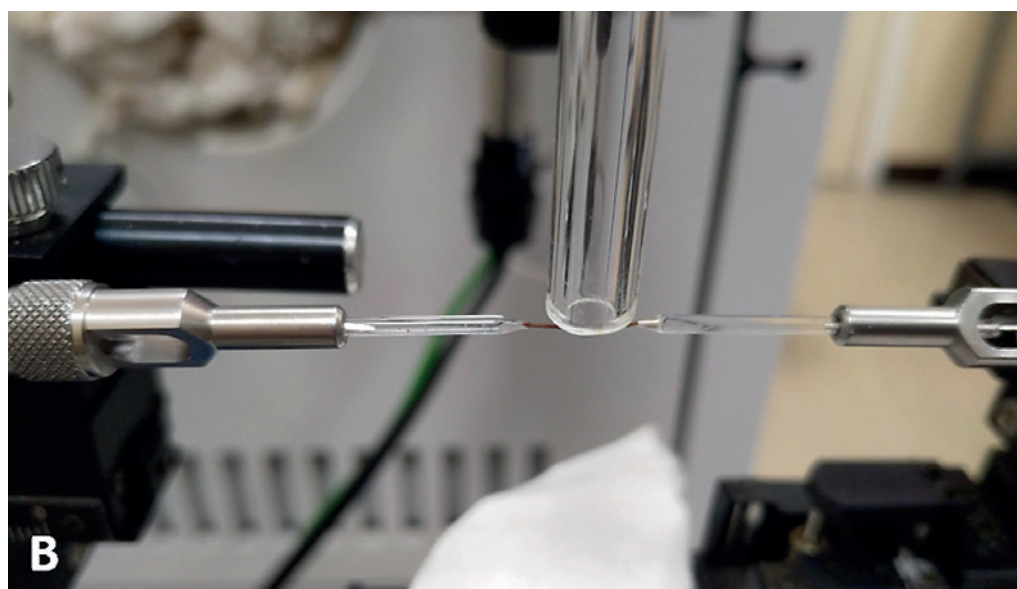
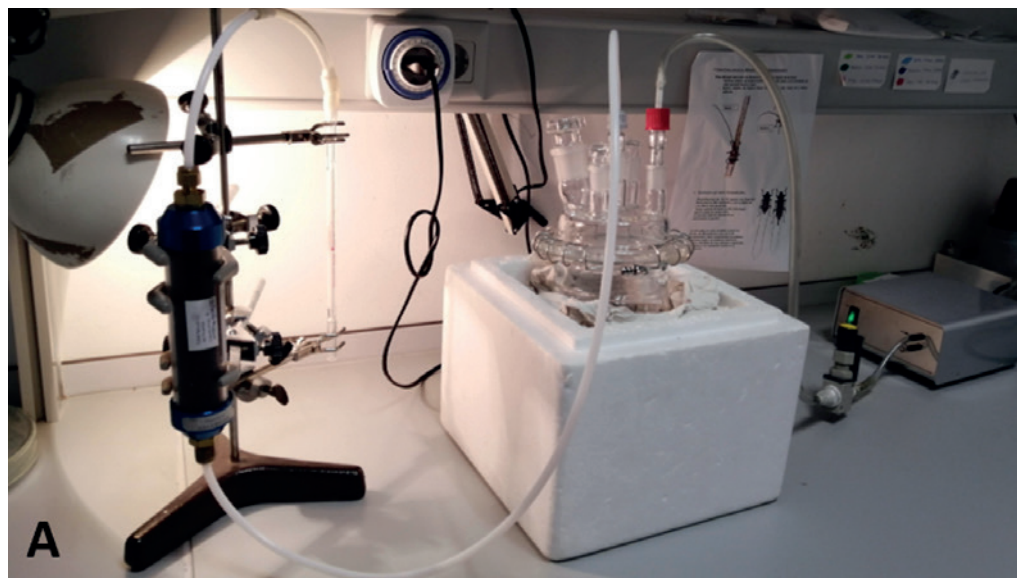


Figura 9. Análisis de candidatos feromonales. Captación de volátiles emitidos por los machos (A). Ensayos de electroantenografía en la antena de *L. occidentalis* (B). Ensayos de atracción en olfatómetro en Y (C). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

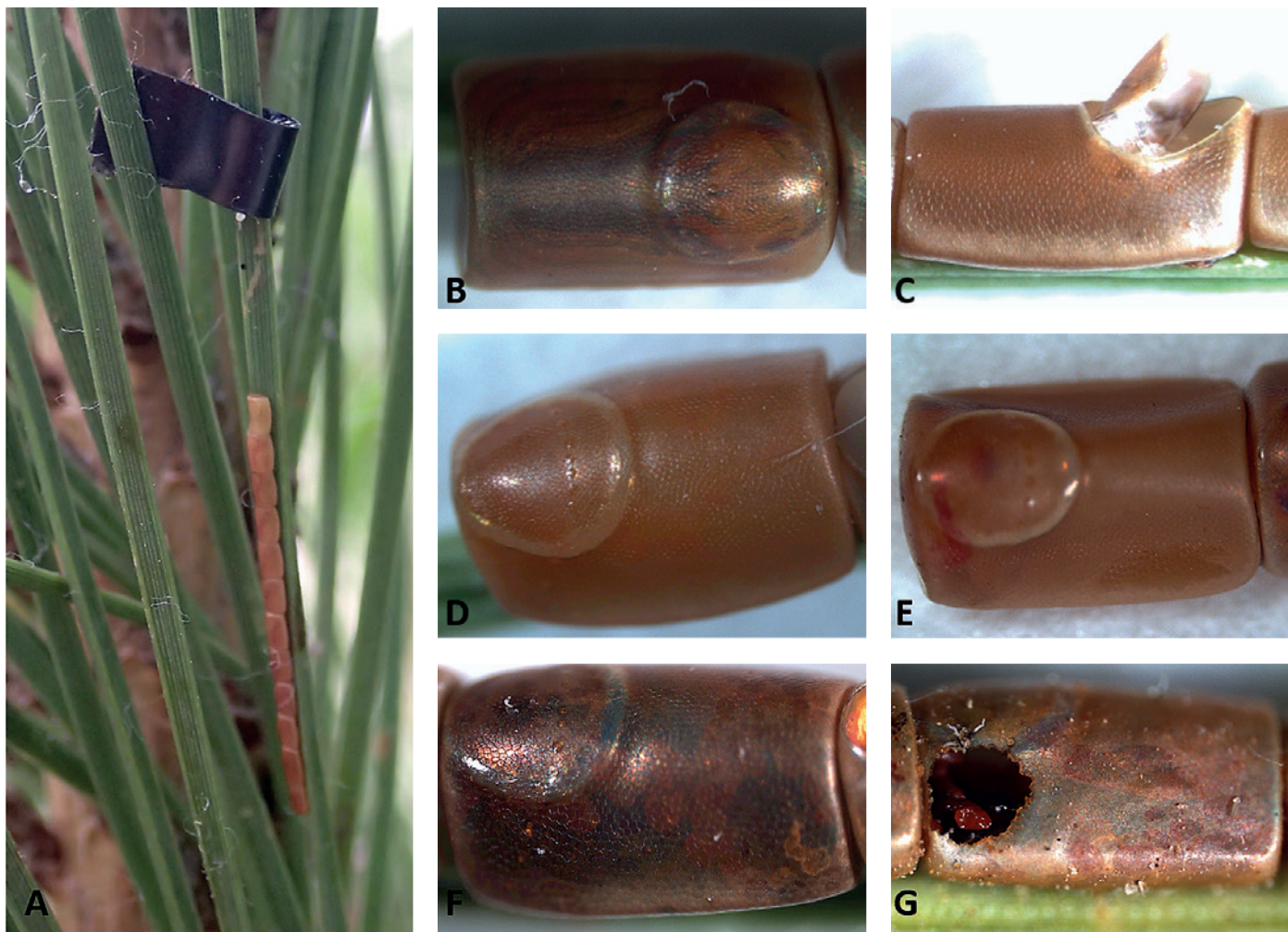


Figura 10. Puesta centinela en campo (A). Huevo sano con ninfa de *L. occidentalis* en su interior (B). Huevo tras emergencia de la ninfa (C). Huevo no fecundado (D). Huevo abortado (E). Huevo parasitado con detritus del parasitoide en su interior (F). Huevo parasitado con orificio de salida del parasitoide (G). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

dentro de una gestión sostenible de estas, sin bien su aplicación podría quedar restringida a plantaciones injertadas con fines prioritariamente productivos.

CONCLUSIONES

Las perspectivas productivas del pino piñonero han experimentado un drástico empeoramiento tras la introducción del chinche de las piñas en nuestras masas, sin menoscabar la influencia de los años de sequía y las olas de calor. Las características de esta plaga invasora le convierten en un agente de gran éxito biológico, capaz de extender su acción sobre numerosos hospedantes en varios continentes. Los estudios realizados dentro del Convenio entre la Junta de Castilla y León y la Universidad de Valladolid ha mostrado su severo potencial destructivo sobre la cosecha de

piñones (pérdidas de producción y de rendimiento) a lo largo de todo el desarrollo de las piñas. Desafortunadamente, no disponemos actualmente de ningún método o herramienta, no sólo para su control directo, sino para su seguimiento en monte. En este Convenio se ha trabajado en la obtención de tales herramientas, y se han logrado prometedores avances en el conocimiento de su feromona sexual o en la determinación de potenciales parasitoides nativos para su control biológico. Hasta la definición de métodos sostenibles para el control de las poblaciones de la plaga, es incierto cuándo podrán mejorar significativamente las perspectivas futuras de la producción de piñón en los pinares naturales de Castilla y León. El futuro del sector productor y elaborados de piñón podría verse reforzado si se produjese la incorporación decidida

de nuevos métodos de aprovechamiento basados en la producción en plantaciones injertadas de alto valor añadido, en las que podrían aplicarse tratamientos culturales, fitosanitarios, biológicos, etc., no asumibles en masas naturales y seminaturales. En cualquier caso, el avance hacia una solución integral del problema, aplicable en todas las masas de la especie, requiere continuar con las investigaciones enfocadas al desarrollo de métodos de manejo sostenible de esta plaga.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los técnicos y agentes medioambientales del Servicio Territorial de Medioambiente de Valladolid su participación en las investigaciones, y a los agentes medioambientales de Castilla y León que han suministrado ejemplares de *L. occidentalis*.

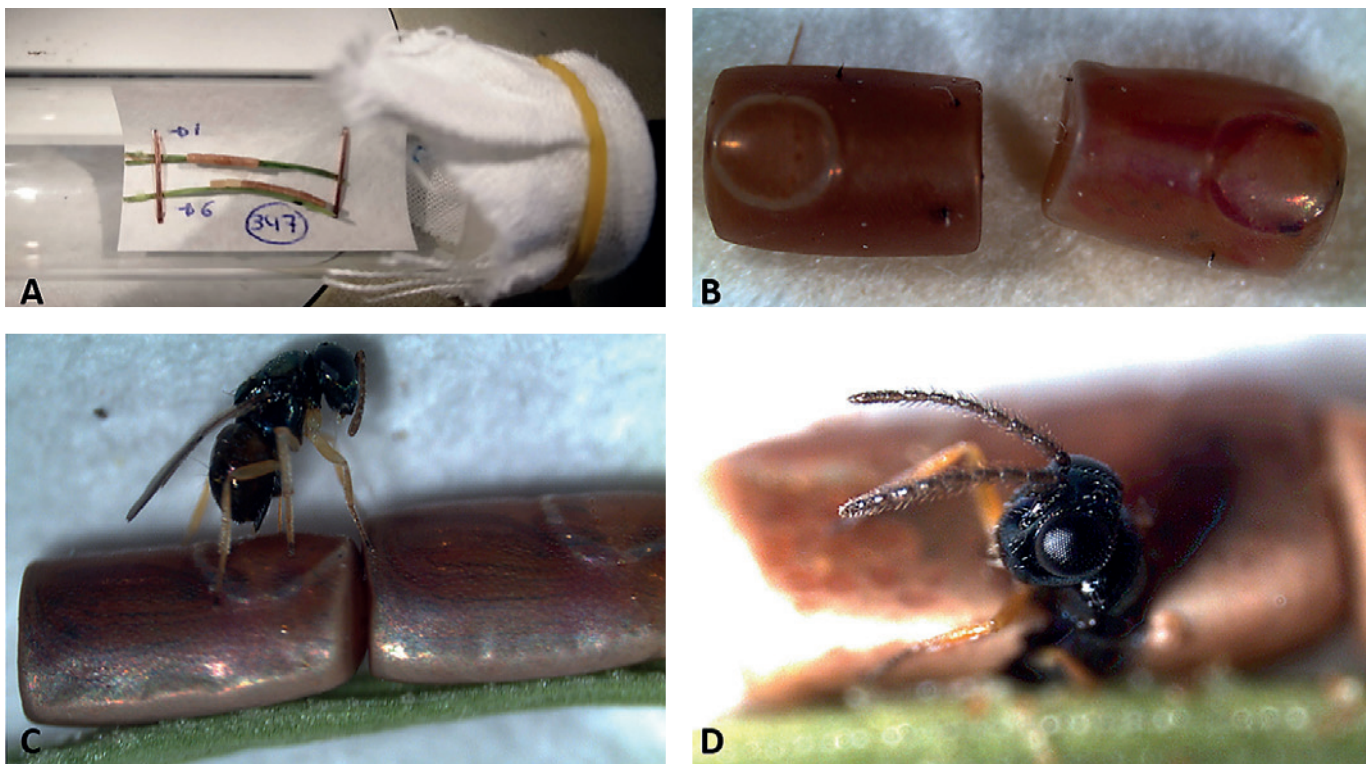


Figura 11. Bioensayos de parasitismo en laboratorio. Tubo de ensayo (A). Huevos parasitados en diferentes etapas de desarrollo de la ninfa (B). Parasitoide realizando la puesta (C). Parasitoide emergiendo de un huevo parasitado (D). (Laboratorio de Sanidad Forestal, iuFOR).

Las técnicas de laboratorio Ana Ponce, Tamara Sánchez y María Gallo han colaborado en la realización de ensayos.

Estos estudios forman parte de la tesis doctoral de L. Ponce, financiada a través una ayuda para la contratación predoctoral de personal investi-

gador de la Junta de Castilla y León cofinanciada por el Fondo Social Europeo.

REFERENCIAS

- Blatt SE, Borden JH. 1996. Evidence for a male-produced aggregation pheromone in the western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Coreidae). *Can. Entomol.* 128(4): 777–778.
- Calama R, Gordo J, Mutke S et al. 2020. Decline in commercial pine nut and kernel yield in Mediterranean stone pine (*Pinus pinea* L.) in Spain. *iForest* 13(4): 251–260.
- Conde M, Madrigal G, Mutke S et al. 2016. Pérdidas de rendimiento de piña y piñón en las masas de *Pinus pinea*. *Jornada Final del proyecto Propinea. Ponencias*. <http://www.asfova.es/wp-content/uploads/2014/11/Perdidas-de-rendimiento.pdf> (29.02.2016).
- De la Mata R, Teixidó A, Aletà N et al. 2019. La producció de pinyons en plantacions empeltades. *Resultats dels assaigs instal·lats a l'IRTA. XXXVI Jornades Tècniques Silvícules Emili Garolera. Intercanvi d'experiències a bosc*. https://www.forestal.cat/bdds/imatges_db/biblioteca/BIBLIOTECA_DOCUMENT1_4177900015611078.pdf (14.6.2019)
- Farinha ACO, Silva JEP, Correia AC et al. 2018. Is *Leptoglossus occidentalis* entirely responsible for the high damage observed on cones and seeds of *Pinus pinea*? Results from a fertirrigation trial in Portugal. *For. Ecol. Manag.* 429: 198–206.
- Ponce L, Gallo M, Pajares JA. 2019. Parasitoides nativos de puestas de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera, Coreidae) en Castilla y León. *IV Reunión Científica de Sanidad Forestal*. http://secforestales.org/sites/default/files/archivos/libro_resumenes_sanidad_forestal_final2019.pdf (26.09.2019).
- Ponce L, Ponce A, Sacristán A et al. 2017. Daños estacionales a piñas y piñones de *Pinus pinea* de diferentes edades causados por *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera, Coreidae). *7º Congreso Forestal Español*. 7CFE01-463. <https://7cfe.congresoforestal.es/sites/default/files/actas/7CFE01-463.pdf> (30.06.2017).
- Ponce L, Ponce A, Sacristán A et al. 2017. Seasonal damage on stone pine cones and seeds caused by feeding of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera:Coreidae). *AGROPINE 2016 - 2nd International Meeting on Mediterranean Stone Pine for Agroforestry*. http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/book_agropine2016_final.pdf (20.05.2016).
- Peverieri GS, Furlan P, Simoni S et al. 2012. Laboratory evaluation of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera, Platygasteridae) as a biological control agent of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera, Coreidae). *Biol. Control* 61(1): 104–111.
- Roversi PF, Sabbatini G, Maltese M et al. 2014. Pre-release risk assessment of the egg-parasitoid *Gryon pennsylvanicum* for classical biological control of *Leptoglossus occidentalis*. *J. Appl. Entomol.* 138(1-2): 27–35.
- Strong W. 2016. Lodgepole pine seedset increase by mesh bagging is due to *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae) exclusion. *J. Entomol. Soc. Br. Columb.* 112: 3–18.
- Takacs S, Bottomley H, Andreller I et al. 2009. Infrared radiation from hot cones on cool conifers attracts seed-feeding insects. *Proc. Biol. Sci.* 276(1657): 649–655.