

La sanidad vegetal urbana gestionada por el ingeniero forestal del siglo XXI

José González Granados¹,
Alberto Hurtado Hernández²,
María José Manzano³

¹Ingeniero Técnico Forestal- Tercer Teniente de Alcalde responsable de Medio Ambiente- Parques y Jardines y Agricultura del Ayuntamiento de Aranjuez-

²Ingeniero Técnico Forestal- INFFE- S.L.

³Ingeniera Forestal y del Medio Natural- Estudios Medioambientales S.L. (ESMA)

La importancia de nuestra profesión en la jardinería moderna es tan incuestionable como que los ingenieros técnicos forestales y graduados en ingeniería forestal se encuentran entre los técnicos más competentes y mejor valorados dentro de este sector. La naturaleza domesticada, como algunos definen a la jardinería, se nutre de especies botánicas de ámbito forestal, y en contadas ocasiones de origen agronómico. Si bien el origen de la sanidad vegetal estaba restringido al cuidado de los cultivos agrícolas y huertos, en el mismo momento que el ser humano comienza a implantar los primeros jardines y árboles ornamentales y a preocuparse de las masas forestales se crea un nuevo vínculo entre lo urbano y lo forestal, que ha ido evolucionando hasta hoy.

Uno de los objetivos principales que persigue el diseño de un jardín es conseguir la máxima belleza y esplendor de las especies vegetales que lo conforman; con este propósito comienza un inusitado interés por encontrar especies botánicas forestales raras o atractivas a los sentidos humanos con el objeto de introducir las en los jardines, por lo que los problemas sanitarios se fueron ampliando de manera proporcional al número de especies, variedades y cultivares utilizadas a lo largo de la historia jardinera. La sanidad vegetal comienza a ser una ciencia primordial para el buen estado de los jardines y arbolado ornamental en todo el mundo.

Los novedosos tratamientos fitosanitarios aplicados en la actualidad, inimaginables 25 años atrás, tienen hoy una gran importancia en la correcta gestión del arbolado desde el punto de vista político, profesional y técnico en un sector tan importante como el de la jardinería.

Según Naciones Unidas más del 50 % de la población mundial vive en zonas urbanas, ascendiendo dicha cifra al 70 % en el territorio español, porcentaje que se incrementará en los próximos años. Esta tendencia afectará al paisaje urbano que habitamos, y de ahí la importancia de mantener una adecuada y saludable gestión de los parques, jardines y arbolado urbano. Ya hemos alcanzado un ratio de zonas verdes de 10 m²/habitante, que

cumple las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

La partida dedicada a parques y jardines en las principales ciudades españolas representa entre el 2 y 3,5 % de sus presupuestos anuales. España dedica aproximadamente el 1,5 % del presupuesto total a parques y jardines, según los últimos presupuestos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas del Gobierno de España.

RESPONSABILIDADES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN LA SANIDAD VEGETAL Y LA CORRECTA GESTIÓN DEL ARBOLADO URBANO Y ZONAS VERDES

Las entidades locales son las responsables de la gestión de los servicios básicos a la ciudadanía y del patrimonio verde. Como parte de esa responsabilidad, el gestor público debe asegurar la creación, mantenimiento y conservación de las zonas verdes de las ciudades. Las empresas del sector de la jardinería facturan una media de 800 millones de euros, el 70 % procedente del sector público (ASEJA, 2015).

Cada vez más los ciudadanos exi-

gen a las administraciones públicas una mayor calidad en el cuidado de las zonas verdes y del arbolado urbano, y el desarrollo de una economía verde (infraestructura verde urbana). Existe una apuesta de futuro por una jardinería moderna y por la sanidad vegetal, bajo la premisa de que es un servicio público obligatorio, que exige una adecuada gestión, integral, diferenciada y sostenible, que garantice la conservación y puesta en valor del patrimonio verde urbano y la profesionalización del sector, que debe contar con los mejores expertos, entre ellos los ingenieros técnicos forestales y graduados en ingeniería forestal.

Es imprescindible que las administraciones públicas, sobre todo los ayuntamientos, dispongan de los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para garantizar la conservación y mantenimiento de las zonas verdes, y hacer partícipe a la ciudadanía para que se pregunte cuánto esfuerzo económico está dispuesta a realizar. La redacción de planes directores de uso y gestión de zonas verdes, parques y jardines, y arbolado, la externalización de los servicios, la profesionalidad de las plantillas, la formación de los técnicos,

el uso de las nuevas técnicas en el control de plagas que presentan unos mejores resultados y la aplicación de las nuevas tecnologías son algunas de las medidas que los responsables políticos y técnicos que dirigen la administración deben adoptar para no quedarse rezagados y evitar la disfunción de su infraestructura verde.

Diferentes sistemas de trabajo, que van desde la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación a la gestión eficiente del patrimonio arbóreo de las ciudades, los sistemas de estabilidad de arbolado, la utilización de drones con cámaras multispectrales y termográficas para el control y mantenimiento de zonas verdes, que permita la clasificación del terreno y la generación de mapas temáticos relativos a parámetros como la cantidad de agua contenida, o la existencia de enfermedades que no son percibidos por el ojo humano y que posibilitan la detección precoz de diferentes patologías, pueden permitir un ahorro de costes asociados de hasta un 10 % (ASEJA, 2015). A este ahorro habría que añadir el producido por el correcto empleo del agua de riego en las zonas verdes urbanas, por motivos ambientales y económi-



Adulto de Adalia decempunctata depredando pulgón de la Catalpa



Espacios verdes y bienestar social

cos. El uso de agua regenerada, allí donde se pueda, o la utilización de modernos sistemas de riego para el ahorro y eficacia en el consumo de agua suponen avances importantes. Por ejemplo, el ayuntamiento de Aranjuez tiene un gasto medio anual de agua en los últimos cinco años de más de 300.000 euros; el plan director de este municipio recoge un ahorro de al menos un 30 % si se ponen en marcha las medidas que en él se detallan. Este caso contrasta con la gestión del agua de riego que hace el ayuntamiento de Bilbao, posiblemente la mejor de España.

LA REALIDAD DE LA GESTIÓN FITOSANITARIA EN ESPACIOS VERDES. PRINCIPALES PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA EL ASESOR FITOSANITARIO

Los ingenieros forestales, como profesionales altamente cualificados, tienen la responsabilidad de gestionar adecuadamente el patrimonio verde de las ciudades, un trabajo imprescindible; algunas de ellas (como Madrid o Arroyomolinos) han sido incluso galardonadas como 'Ciudad Arbórea del Mundo 2019'. La gestión

integrada de la sanidad vegetal es uno de los pilares fundamentales de la gestión diaria de los espacios verdes (Hurtado et al., 2020).

Albert Einstein dijo que "loco es quien haciendo siempre lo mismo, espera resultados distintos"; en este sentido el control biológico (CB) en sentido amplio (micro y macrobiológico) rompe con la mentalidad dual y simplista "plaga / tratamiento químico" para abrir un nuevo abanico de posibilidades sustentado en soluciones basadas en la naturaleza.

Limitación de productos autorizados y vegetación con difíciles condiciones de partida

Actualmente a nivel europeo existen 485 productos fitosanitarios autorizados, de los cuales 48 son de origen biológico. De esos últimos productos 26 sirven contra enfermedades y bacterias, tres contra nematodos, tres contra virus y 16 contra plagas (la mayoría son formulados de *Bacillus thuringiensis*); sólo 8 tienen uso autorizado para plantas ornamentales y forestales mientras que el resto sólo lo está para especies hortícolas. A nivel nacional el abanico de posibilidades se estrecha has-

ta los 123 productos fitosanitarios autorizados en parques y jardines (MAPA, 2020). En este escenario se enmarca la compleja labor del asesor fitosanitario de combinar todas las herramientas que tiene a su alcance para mantener los problemas fitosanitarios bajo unos umbrales de daño aceptables (Trillas et al., 2020). Además, hay que tener en cuenta que en buena parte de los casos las condiciones de partida de la vegetación urbana son en general desfavorables (compactación del suelo, contaminación, falta de espacio, poca variedad de especies, arbolado ornamental exótico, podas drásticas, vertidos incontrolados, etc.), en definitiva, existe una falta de naturalidad en el ecosistema urbano.

El caso más llamativo es la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*). En España existe el paradigma de no autorizar el uso de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* en parques y jardines para su control cuando es inocuo para las personas (no existe ningún caso de sensibilidad en 60 años de utilización en los ámbitos forestal y agrícola); además, es muy específico y no deja residuos. En cambio sí está permitido en paí-



Alberto Hurtado



Maria José Manzana

Pulgón (*Aphis nerii*) en adelfa

ses vecinos como Francia, con una legislación mucho más restrictiva que la española, ya que desde enero de 2017 no se emplea ningún producto químico, siendo los abanderados en Europa del llamado “cero fito” (Hiernaux, 2020). La principal razón de esta situación contradictoria radica en que los estudios de sensibilización para productos biológicos todavía no están validados, a pesar de ser productos de bajo riesgo (Trillas et al., 2020).

Uno de los mayores retos actuales es la carencia de enemigos naturales disponibles comercialmente para la lucha contra plagas clave, como por ejemplo la galeruca del olmo (*Xanthogaleruca luteola*) o la procesionaria del pino. Por otra parte, el desaforado empleo de determinados organismos de CB, como el parasitoide *Aphidius colemani*, no sólo es ineficiente para controlar pulgones distintos del género *Aphis* sino que su uso incorrecto propiciará el incremento de hiperparasitoides que frenarán todavía más el control deseado de la plaga.

Con respecto a las enfermedades apenas existen productos de origen natural (*Trichodermas*, *Bacillus subtilis* o *Pseudomonas fluorescens*) para su

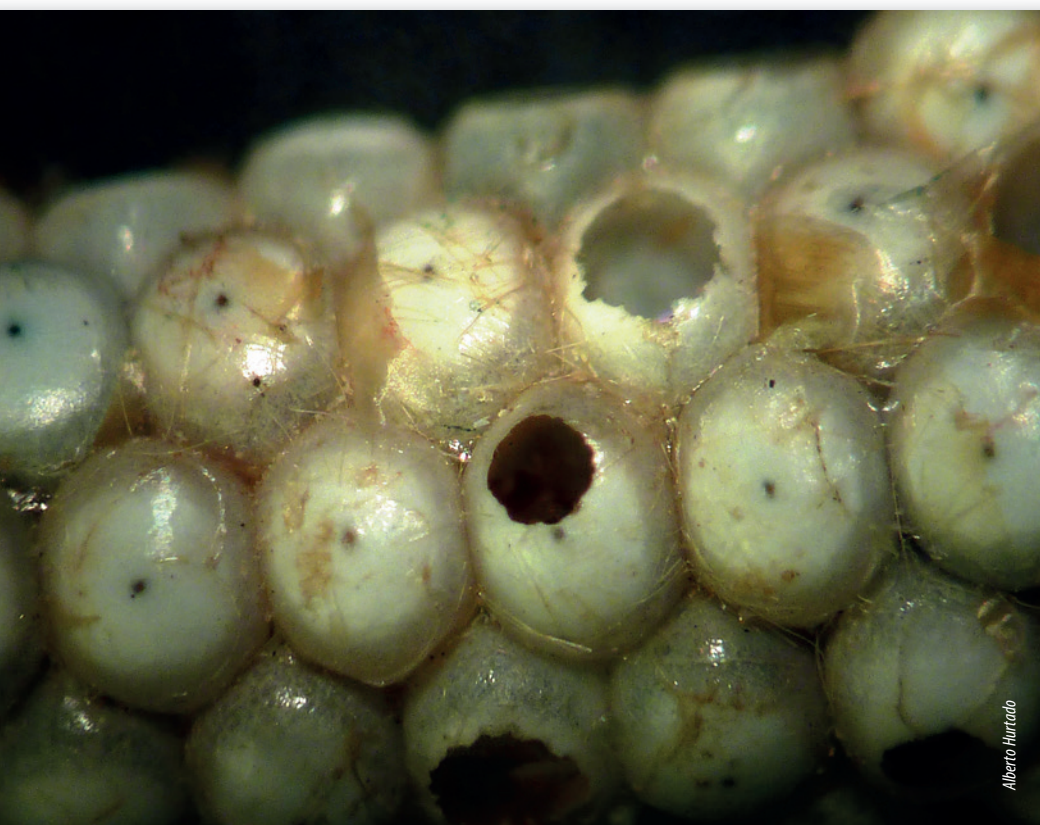
control en jardinería. Además, existen patologías que todavía se encuentran faltas de estudios, como los fitoplasmas. Estos patógenos pertenecen a la clase *Mollicutes*, que agrupa a los procariotes autorreplicativos más pequeños que se conocen (con un tamaño medio de 200-800 nm); son similares a bacterias pero están desprovistos de pared celular, y provocan síntomas fácilmente confundibles con virosis, estrés hídrico, muerte regresiva de ramas y debilitamiento apical. Estos organismo llevan años provocando un decaimiento progresivo en multitud de especies ornamentales como el almez (*Celtis* spp.) pero generalmente pasan desapercibidos debido tanto a la falta de especialización de los asesores como a su dificultad de detección en laboratorios especializados.

Otras herramientas de bioprotección.

El control de las principales plagas y enfermedades en las ciudades es posible, pero requiere un alto nivel de conocimiento y la aplicación de múltiples técnicas de modo combinado. El CB se sustenta en un co-

recto monitoreo y en una actuación preventiva, trabajando permanentemente con especial atención en la conservación. La liberación de enemigos naturales apoyándose en la utilización de cajas refugio (trampas delta o cajitas de suelta) a las que se aporta suplementos (comederos y bebederos) ha demostrado unas mejores tasas de implantación en los espacios verdes de esta entomofauna beneficiosa (Hiernaux, 2020). Esta mejora es más necesaria en el viario y las plazas que en los grandes parques y jardines, con mayores estratos de vegetación y mayor complejidad del sistema.

Una de las claves de éxito de la gestión fitosanitaria es emplear alternativas biológicas que no tengan un único mecanismo de acción. Quizás el caso más claro sea el de los *Trichodermas*, cuyo uso es muy improbable que genere resistencias porque tienen múltiples mecanismos de acción simultánea: competencia, parasitismo e inducción de defensas en la planta (Trillas et al., 2020). En estos casos la correcta elección de la cepa adecuada se convierte en un factor primordial.



Parasitoides sobre puestas de procesionaria

Adulto de *Adalia decempunctata* depredando

PLAGAS EMERGENTES Y OTROS RETOS.

Como pieza fundamental en la salvaguarda de los espacios verdes el asesor fitosanitario debe transformar las debilidades con las que se encuentra en oportunidades de cambio.

Además, el cambio climático está suponiendo un serio debilitamiento de las zonas verdes, que va a ser más patente en los árboles, al ser éstos los más longevos de los vegetales que conforman la infraestructura verde. Esta alteración del clima dificulta la anticipación de actuaciones y exige un continuo y estrecho seguimiento de las plagas clave de cada ciudad.

Por otro lado, la globalización a nivel fitosanitario conlleva la aparición cada vez más frecuente de nuevas plagas y enfermedades emergentes, que ponen en serio riesgo nuestros vegetales (Pons, 2020). Como plagas destacan: *Cydalima perspectalis* (polilla asiática del boj), *Belonochilus numenius* (chinche del fruto del plátano), *Xilostrechus chinensis* (cerambícido de la morera), *Halyomorpha halys* (chinche marmolada), *Agrilus anxius* (taladro del abedul), *Anoplophora chinensis* (cerambícido de los

cítricos tremendamente polífago que puede atacar a los géneros *Aesculus*, *Platanus*, *Populus* y *Ulmus*). Existen otras plagas que, aun llevando años entre nosotros, todavía existe un vacío casi absoluto de información sobre ellas, como el minador del almez (*Phyllonorycter millierella*) o el pulgón del tulipanero (*Illinoia liriodendri*).

Como enfermedades de reciente aparición destacan *Xylella fastidiosa* (bacteria fitopatógena del olivo y ornamentales), *Cylindrocladium buxicola* (hongo del boj), *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* (chancro sangui-nolento del castaño), *Hymenoscyphus fraxineus* (chalarosis del fresno) y *Ceratocystis plantani* (chancro colorado del plátano).

Importantes ciudades como Barcelona, Valencia, Huesca o Aranjuez llevan casi una década en el buen camino, minimizando el uso de productos fitosanitarios a casos excepcionales y desarrollando multitud de acciones de gestión integrada para la sanidad vegetal. Recientemente se ha comprobado que el empleo de la biodiversidad como herramienta de gestión es posible. Un caso pionero es el proyecto “alcorques vivos” con gran

aceptación en la ciudad de Barcelona y una demostrada eficacia.

En referencia al control de plagas urbanas se han logrado grandes avances que prometen un futuro esperanzador. Los casos más destacados son el control del tigre del plátano (*Corythucha ciliata*) con el nematodo *Steinernema carpocapsae* (García del Pino et al., 2020), o el empleo de formulados a base de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* para el control del picudo (*Rhynchophorus ferrugineus*) y del barrenador de las palmeras (*Paysandisia archon*).

En el caso de la procesionaria del pino en los últimos años se ha multiplicado el uso de trampas de feromonas, de anillos para la recolecta de orugas y la instalación de cajas refugio para aves insectívoras y murciélagos. Todas estas medidas son necesarias y respetuosas con el medioambiente, pero en muchos casos todavía no son suficientes para rebajar los daños a los niveles mínimos deseados. En este sentido, muy recientemente se ha comprobado que la confusión sexual puede ser un excelente aliado, ya que los ensayos efectuados hasta la



pulgón de la Catalpa



Ninfas de cochinilla

fecha muestran resultados esperanzadores (Pal et al., 2018).

CONCLUSIONES

- El correcto mantenimiento de la sanidad vegetal en las ciudades es posible, y existen multitud de alternativas de control, pero ello requiere un alto nivel de conocimiento y la aplicación de múltiples técnicas de modo combinado. Además, requiere de una elevada cualificación por parte del asesor o técnico responsable, que no siempre es la adecuada. Aquí es donde el ingeniero forestal juega un papel fundamental, como profesional especializado, que además necesita apoyarse en documentos de referencia como son los planes de gestión y los planes directores de los que carecen buena parte de las ciudades.
- El control biológico es uno de los pilares fundamentales de la gestión integrada, aunque no el único, y su implementación progresiva contribuye a una mayor concienciación ciudadana de la importancia de la correcta conservación de todos los elementos naturales presentes en el ámbito urbano (complejidad y biodiversidad funcional) en beneficio de todos.
- Aunque durante la última década ha habido un cambio de rumbo importante en materia de gestión integrada de la sanidad vegetal de nuestras ciudades, es necesario y primordial favorecer el ensayo de nuevas metodologías basadas en la ciencia empírica que nos permitan continuar avanzando.
- A pesar de que vamos en el buen camino, por el bien de nuestra salud y el medio ambiente, es necesario que los ciudadanos exijan el uso de productos biológicos y que las administraciones locales impulsen y fomenten el abanico de herramientas que ofrece la gestión integrada. Para lograrlo, una adecuada pedagogía a todos los niveles y el trabajo en proyectos a medio plazo (huyendo de rápidas y únicas soluciones) será la garantía de éxito durante los años venideros.



REFERENCIAS

- ASEJA. 2015. Estudio sobre la contribución económica, social y ambiental de los parques y jardines a las ciudades españolas.
- García del Pino et al. 2020. Los nematodos entomopatógenos en la gestión de plagas en áreas verdes: el caso del tigre del plátano (*Corythucha ciliata*). *Phytoma* 322: 35-38.
- Hiernaux, L. 2020. Desilusiones y esperanzas tras más de una década dedicada al estudio, aplicación y eficacia del control biológico en espacios verdes. *Phytoma* 322: 39-44.
- Hurtado, A., et al. 2020. Gestión fitosanitaria integrada de la ciudad de Aranjuez 2013-2018. *Foresta* 76: 52-54.
- Pal E. et al. 2018. Processionnaire du pin: un traitement bille en tête. *Phytoma* 715: 28-32.
- Pons, X. 2020. Problemas recientes causados por insectos invasores en espacios verdes urbanos. *Foresta* 77: 50-51.
- Trillas I. et al. 2020. Retos y oportunidades de los fitosanitarios biológicos en espacios verdes ornamentales. *Phytoma* 322: 45-49.