



Rafael Laborda

rlaborda@eaf.upv.es

U. D. Protección de cultivos. Dpto. Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia.



Olga Martínez

soyrw@yahoo.es

U. D. Protección de cultivos. Dpto. Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia.



Pablo Valverde

pvalverde@valencia.es

Sección de Jardinería y Paisaje. Ayuntamiento de Valencia.



- El Manejo Integrado de Plagas se centra en ajustar la estructura del sistema de producción existente con el objetivo implícito de reducir el uso de plaguicidas y estabilizar el ecosistema agrícola.

Manejo Integrado de plagas en la ciudad

La disponibilidad de energía fósil barata y abundante, ha permitido y facilitado la evolución de una agricultura consumidora de mano de obra hacia una agricultura basada en la energía y el capital.

Durante el siglo XIX asistimos a una auténtica revolución en el ámbito agrícola: las técnicas agrícolas sufren grandes transformaciones en todas las áreas y cada una de estas innovaciones produce un impacto en las áreas limítrofes.

El sistema agrícola ha evolucionado de manera radical en las últimas décadas. Existen razones, sin embargo, para dudar sobre la dirección de esta evolución. La disponibilidad de energía fósil barata y abundante ha permitido y facilitado la evolución de una agricultura consumidora de mano de

La técnica del "Drench Test" permite conocer los niveles de orugas en céspedes.

obra hacia una agricultura basada en la energía y el capital. Dentro de este contexto el objetivo prioritario de la investigación ha sido el control o manejo del sistema agrícola.

Control Integrado, Protección Integrada, Producción Integrada?

En las recientes décadas, han proliferado los términos acuñados para recoger los nuevos rumbos y pensamientos relacionados con varios aspectos del manejo agrícola. Los entomólogos utilizan los tér-



minos “control de plagas”, “manejo de plagas” y, más recientemente, “manejo integrado de plagas”, los patólogos el término “protección de plantas” y los veterinarios “manejo integrado de la reproducción”.

Estas etiquetas reflejan la compartimentalización de las actividades primarias acorde con la orientación de las disciplinas. Más importante aún, refleja una visión estrecha de las responsabilidades y conocimiento del sistema más amplio en el cual están incluidas estas actividades. De hecho, la aplicación de soluciones aparentes a nivel de un área de conocimiento pueden intensificar el problema de conjunto o atrasar la solución efectiva.

Los plaguicidas son un claro ejemplo de este problema. En cultivos que históricamente han recibido un número elevado de tratamientos plaguicidas, la aparición de plagas secundarias incrementó la necesidad de Control Químico. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) corrige este problema en principio.

La adaptación de la filosofía del MIP ha llevado a la utilización de los conceptos de Control Bioló-

La sila produce más molestias que daños.

gico de plagas. A pesar del éxito y del potencial para nuevos éxitos que se puede derivar de la utilización de enemigos naturales para controlar plagas por debajo de umbrales económicos aceptables, la venta de plaguicidas se ha multiplicado por diez desde la II Guerra Mundial, sin que se haya producido un descenso similar en las pérdidas producidas por plagas.

Actualmente se han polarizado las opiniones respecto a la protección de cultivos. De una parte tenemos los defensores de los productos químicos que argumentan que sin ellos el mundo pasaría hambre y el potencial agronómico disminuiría. En frente tenemos a los anti-química que consideran que los plaguicidas inducen plagas secundarias, impiden la efectividad del Control Biológico y causan una excesiva contaminación ambiental. La filosofía del Manejo Integrado de Plagas toma posición entre ambos extremos e intenta integrarlos.

El Manejo Integrado de Plagas se centra en ajustar la estructura del sistema de producción existente con el objetivo implícito de reducir el uso de plaguicidas y estabilizar el ecosistema agrícola. En el momento actual los éxitos han sido exclusivamente la eliminación de plaguicidas económicamente innecesarios y la reducción de plagas secundarias.

El término “manejo integrado de agroecosistemas” ha sido introducido recientemente con el objeto de extender el ámbito de investigación de las disciplinas relacionadas con la protección de cultivos a mayores niveles de integración que los términos más microdisciplinares comentados anteriormente. Un

agroecosistema se define como un conjunto de cultivos y animales considerados en un contexto biológico, físico, social y económico. El manejo integrado de este sistema debe ser entendido profundamente, de manera que incluya alteraciones de la misma estructura del sistema (diseño) y lo que convencionalmente definimos como opciones de manejo. Esta aproximación permitiría una evaluación y valoración analítica del potencial del sistema en diferentes contextos.

Las bases del manejo integrado de plagas en jardinería urbana

Todo sistema de MIP requiere un seguimiento de la evolución de las poblaciones, es decir, requiere monitoreos. Para llevar a cabo estos es necesario determinar los métodos de muestreo.

Métodos de muestreo

Conocer lo que está pasando es imprescindible para poder tomar decisiones, uno de los problemas con los que nos podemos encontrar en jardinería urbana es precisamente la falta de metodologías de muestreo apropiadas. Sin embargo, en algunos casos existen métodos de muestreo bien adaptados a situaciones específicas, como es el caso de las orugas de lepidópteros en los céspedes ornamentales. Es relativamente fácil conocer las poblaciones de éstas aplicando agua con detergente sobre el césped, esta mezcla irrita a las orugas y las hace salir al exterior, pudiendo realizar un recuento.

Umbrales de tratamiento

La clásica definición de nivel de daño económico es el mínimo nivel poblacional que causa un daño económico. Los economistas han mejorado esta definición diciendo que “las pérdidas asociadas a la densidad del umbral económico exceden el coste del control” o “el nivel de ataque al cual el beneficio del control excede su costo”.

Algunos investigadores observaron que una población de fitófagos incrementa su número y que evaluando ese número en cam-

■ El Manejo Integrado de Plagas se centra en ajustar la estructura del sistema de producción existente con el objetivo implícito de reducir el uso de plaguicidas y estabilizar el ecosistema agrícola



Tabla 1:
Especies presentes en el Jardín de Ayora de Valencia.

Especie	Nombre Vulgar	nº
Albizia julibrissim	Acacia de Constantinopla	4
Ligustrum lucidum	Aligustre de China	44
Araucaria heterophylla	Araucaria	2
Lagerstroemia indica	Árbol de Júpiter	12
Chorisia speciosa	Árbol de la lana	10
Cercis siliquastrum	Árbol del amor	7
Acer negundo	Arce negundo	45
Casuarina equisetifolia	Casuarina	21
Populus alba	Chopo blanco	4
Cupressus sempervirens	Ciprés común	29
Prunus cerasifera	Ciruelo rojo	19
Eucalyptus globulus	Eucalipto blanco	1
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto rojo	6
Robinia pseudoacacia	Falsa acacia	34
Schinus molle	Falso pimentero	1
Ginkgo biloba	Ginkgo	1
Grevillea robusta	Grevillea	7
Feijoa sellowiana	Guayabo de Brasil	1
Ficus carica	Higuera común	1
Ficus rubiginosa	Higuera de Port Jackson	1
Ficus elastica	Higuera del caucho	10
Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	38
Ficus microcarpa	Laurel de Indias	1
Laurus nobilis	Laurel	30
Livistona rotundifolia	Livistona	6
Malus sylvestris	Manzano	1
Melia azedarach	Melia	2
Morus alba	Morera blanca	2
Broussonetia papyrifera	Morera de papel	5
Citrus aurantium	Naranja amargo	2
Olea europaea	Olivo	2
Ulmus glabra	Olmo montano	1
Ulmus minor	Olmo	2
Phytolacca dioica	Ombú	2
Phoenix canariensis	Palmera canaria	14
Phoenix dactylifera	Palmera datilera	15
Washingtonia filifera	Palmera de California	10
Washingtonia robusta	Palmera de México	7
Paulownia tormentosa	Paulonia	4
Pinus canariensis	Pino canario	1
Pinus halepensis	Pino carrasco	6
Pinus pinea	Pino piñonero	5
Pittosporum tobira	Pitosporo	13
Myoporum tenuifolium	Siempreverde	1
Tamarix gallica	Taray	4
Tilia platyphyllos	Tilo de hoja ancha	4
Thuja orientalis	Thuja	4
		442

po, se puede establecer el momento en el cual se alcanza el nivel de daño económico. Debido a que cuando este nivel se alcanza, pue-

de ser demasiado tarde para prevenir el daño, se establece otro nivel que es el umbral de actuación, o umbral económico.

El concepto de umbral, piedra angular del manejo integrado de plagas, fue una gran innovación, desgraciadamente no se puede aplicar en el caso de jardinería urbana ya que tiene una base económica que sería absurdo aplicar. Sin embargo cualquier técnico tiene que decidir constantemente si intervenir o no ante un problema sanitario, y las técnicas de muestreo son utilizadas habitualmente para adquirir información sobre el estado sanitario de los jardines.

El umbral de intervención realmente existe pero responde a preguntas del estilo:

- ¿Molesta a los vecinos? Este es el caso típico de la emisión de melaza por parte de los distintos homópteros que se pueden encontrar en las plantas urbanas o de los adultos de algunas especies de defoliadores como la galeruca del olmo.

- ¿Pone en peligro la supervivencia de la planta? Algunas especies de insectos barrenadores pueden poner en riesgo la estructura de los árboles, hongos de las raíces y vasculares provocan un lento goteo de muerte de árboles y arbustos. En ambos casos las medidas preventivas son las únicas que pueden garantizar el no llegar a situaciones extremas.

- ¿Puede llegar a causar un riesgo a los viandantes? En este caso se cambian los papeles, ya no estamos hablando de que tal o cual afección pueda causar un daño al árbol, es el árbol el que puede llegar a dañar a personas o bienes. De hecho este es uno de los temores de los ayuntamientos y en este terreno sí que se han desarrollado metodologías para el análisis de riesgos.

Utilización de variedades resistentes

Existen plagas y enfermedades asociadas a especies vegetales. Un ejemplo de ello son la galeruca (*Xanthogaleruca luteola*) y la grafiosis del olmo (*Ophiostoma* [=Ceratocystis] *ulmi* y *O. novo-ulmi*). Dentro del género *Ulmus* podemos encontrar distinta susceptibilidad a éstas en función de las especies,



por ejemplo *Ulmus glabra* es muy susceptible a ambas, mientras que *U. parvifolia* (excepto la variedad Dinastía) se muestra resistente a la galeruca y muy resistente a la grafiosis.

Un ejemplo de utilización de especies resistentes en la Ciudad de Valencia es la utilización de *Ulmus* resista en las reposiciones que se realizan en las alineaciones de olmos.

Estos aspectos deben tenerse en cuenta a la hora de realizar la elección de especies cuando se va a implantar un nuevo jardín o bien se va a realizar reposiciones de algunos ejemplares. Una decisión anticipada reducirá o incluso evitará la aparición de problemas futuros.

Aumentar y conservar la biodiversidad

La biodiversidad de las plantas juega un papel importante en el manejo de plagas, enfermeda-



La presencia de diversas especies vegetales garantiza la presencia de flores todo el año.

des y malas hierbas. Rotaciones y varias formas de policultivo son efectivas para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

La biodiversidad de plantas, animales y microorganismos mantiene la producción de cultivos herbáceos y leñosos en estos agroecosistemas tradicionales.

La biodiversidad puede ser espacial, ej. la biota del suelo y los sistemas de cultivos, o temporal,

ej. rotaciones, control de plagas, malas hierbas y enfermedades, a través de mecanismos, tales como, competición, predación, antagonismos, antibióticos y sombreados.

En el caso de la jardinería es precisamente esta biodiversidad una de las piedras angulares, ya que lo que se busca es la combinación de formas y colores de cara a un efecto estético. Además de tener en cuenta estos criterios estéticos consideramos otros como la sensibilidad a enfermedades o plagas. De hecho, esta es la situación que se puede observar en jardines, en la mayor parte de los jardines nos encontramos con un número de especies muy elevado.

En la tabla 1 podemos observar un listado de las especies presentes en un jardín de Valencia (Ayora). Existen 442 árboles y están representadas 47 especies, todo ello en una superficie de 48.300 m².



Polysack
www.polysack.com

Aquí no pasa nada.

No pasa la mosca blanca. No pasan los trips. No pasan las plagas de insectos. No pasa nada, sólo el aire para ventilar el invernadero. Porque estos cultivos están protegidos con **OptiNet**[®], la nueva malla de monofilamento de Polysack que le permitirá una mayor tranquilidad y seguridad en sus invernaderos y umbráculos y que le ahorrará realizar tratamientos fitosanitarios con tanta frecuencia.

Sus ventajas saltan a la vista, ya que además de una protección física, **OptiNet**[®] es una protección visual: sus aditivos ópticos actúan sobre las plagas, rechazándolas aún antes de que lleguen a las mallas.

Ya sabe, si quiere tener la mayor protección para sus cultivos, **OptiNet**[®] es la solución que da mejores frutos.

Polysack Europa: Apto. Correos 35050 • 08080 Barcelona • info@polysack-europa.com • Tel. 93 228 21 03 • Fax 93 228 21 04







OptiNet
Doble Protección Antitrips





Hay que tener en cuenta que no se han considerado más que las especies leñosas, por lo que a este balance de la diversidad deberíamos añadir las especies cespitosas y herbáceas.

Todas estas especies cumplen un papel que en ocasiones es conocido (sombra, competencia por el agua,...) y otras veces no. Una de las funciones no evidente es la atracción y mantenimiento de insectos auxiliares. En efecto cuando hablamos de los coccinélidos, sírfidos, himenópteros,... pensamos casi siempre en los estados larvarios que se alimentan de sus presas o viven en el interior de sus hospedantes. Sin embargo los estados adultos necesitan otras fuentes de nutrientes que a menudo consiguen de las flores. La utilización de especies y variedades que presenten épocas de floración distintas puede mejorar de manera notable el control biológico.

Aunque esta biodiversidad puede tener un aspecto negativo, si la elección de especies no se realiza de forma concienzuda a la hora de realizar el diseño del jardín. A menudo es frecuente encontrar la

combinación de especies vegetales con necesidades hídricas muy variables, como la combinación césped-ciprés. El césped durante el verano requiere aportes diarios de agua, mientras que el ciprés es una especie que puede tolerar la escasez de agua pero no tolera los excesos. Ahí se crea el conflicto tanto a nivel de especie como a nivel de toma de decisiones. Si se decide favorecer a una especie la otra se verá perjudicada.

De este modo, se quiere hacer destacar la necesidad de realizar el diseño del jardín, no sólo basándose en la combinación de formas y colores, sino que el diseño se base en la combinación de especies con necesidades semejantes (necesidad lumínica, agua,...),

Liberación de auxiliares contra Psylla.

■ Volviendo al concepto de Control Biológico, cuando en un ecosistema existe Control Biológico, el ecosistema se muestra en equilibrio y las necesidades de intervención son nulas

definiendo distintas zonas.

Volviendo al concepto de Control Biológico, cuando en un ecosistema existe Control Biológico, el ecosistema se muestra en equilibrio y las necesidades de intervención son nulas. Cuando el equilibrio se rompe, el Control Biológico deja de ser efectivo, y surge la necesidad (una vez superado el umbral de intervención) de controlar la situación, buscando volver a la situación inicial.

Un modo de volver a ella es mediante la introducción de fauna útil, es decir, mediante Lucha Biológica. En la ciudad de Valencia se han llevado a cabo varias experiencias de las cuales citamos: liberaciones de *Cryptolaemus montrouzieri* contra cochinilla algodonosa en setos de *Myoporum*. Contra la *Psylla* del *Cercis* se han liberado *Orius majusculus* y *Anthocoris nemoralis*.

Es importante destacar la dificultad que supone el establecimiento de la fauna auxiliar en la jardinería urbana, por lo que dichas liberaciones tuvieron que ser combinadas con la aplicación de productos químicos de baja toxicidad, del tipo de jabones potásicos y aceites parafínicos.

Si se intenta implantar un sistema de Lucha Biológica, es importante entender que los efectos no serán inmediatos, ya que al tratarse de organismos vivos su acción será progresiva, es decir, será necesario que transcurra un periodo de tiempo para observar el efecto. Llegado este punto es necesario volver a señalar la importancia de la biodiversidad de especies vegetales que sirvan de reservorios para la fauna auxiliar.

Cuando, por un motivo u otro, el Control Biológico es inviable debe recurrirse al Control Químico. Cuando se plantea la necesidad de realizar tratamiento fitosanitarios en ámbito urbano, surgen varios problemas. Uno de ellos son los productos fitosanitarios a emplear, y por otro lado la maquinaria empleada. Las limitaciones de productos fitosanitarios implican que éstos sean productos de baja toxicidad, lo que implica el moni-



toreo, es decir, la necesidad de realizar el seguimiento de las distintas especies vegetales. Por otro lado, y como se ha comentado anteriormente, existe una limitación en cuanto a los sistemas clásicos de pulverización. El problema se presenta frente a arbolado de gran porte, ya que en muchas ocasiones el alcance del caldo no llega hasta el lugar donde se debe aplicar el producto para que los resultados obtenidos sean los deseados.

Para concluir, se plantea la duda de si el manejo integrado de plagas y enfermedades en ámbito urbano es una opción o una necesidad.

¿Opción o Necesidad?

Aún a pesar de la aceptación científico-económica alcanzada por la técnica del Control Integrado de plagas como se ha definido anteriormente en el ámbito de la agricultura, todavía hoy por hoy es una opción voluntaria de gestión a asumir por los productores.

La cuestión debería ser diferente cuando estamos hablando de control de plagas en ambientes urbanos por diferentes motivos de los que a continuación se exponen algunos:

- Modificación de los objetivos de productividad.
- Sanidad ambiental.
- Heterogeneidad de la vegetación,
- Exigencias sociales.

Mucho se está escuchando acerca del desarrollo sostenible de la ciudad y numerosos son los municipios que están redactando su particular Agenda Local XXI con la pretensión de avanzar en la construcción de una ciudad cercana a los objetivos de sostenibilidad, una ciudad moderna y dinámica, que desarrolle un entorno atractivo y saludable desde el punto de vista medioambiental.

Es obvio pues, concluir, que el manejo integrado de plagas en medio urbano debería ser una obligación para los gestores municipales.

Para ello no estaría de más que desde los diferentes poderes institucionales competentes se tomase en consideración esta cuestión y se tratase de regular e impulsar desde todos los ámbitos posibles (empresariales, investigación, formación, administración local, etc.) esta metodología de trabajo.

Los comienzos son fundamentales

cyclamen
pelargonium
poinsettia
impatiens
petunia

PLANTAS JÓVENES DE PRIMERA CALIDAD

plantas de parterre
plantas de balcón

vivergal®
planteles

O Vilar - Sta. Mariña do Monte
15560 San Sadurniño - A Coruña
Tel.: 981 491 196 - 981 491 208
Fax: 981 490 647