



Revista Española de Salud Pública

ISSN: 1135-5727

resp@msc.es

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e  
Igualdad  
España

Moreno Marí, Josefa; Oltra Moscardó, María Teresa; Falcó Garí, José Vicente; Jiménez Peydró,  
Ricardo

El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los  
programas de control

Revista Española de Salud Pública, vol. 81, núm. 1, enero-febrero, 2007, pp. 15-24  
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad  
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17081103>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## COLABORACIÓN ESPECIAL

### EL CONTROL DE PLAGAS EN AMBIENTES URBANOS: CRITERIOS BÁSICOS PARA UN DISEÑO RACIONAL DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL

**Josefa Moreno Marí, María Teresa Oltra Moscardó, José Vicente Falcó Garí y Ricardo Jiménez Peydró.**

Laboratorio de Entomología y Control de Plagas. Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Universidad de Valencia.

#### RESUMEN

El objetivo del control de plagas urbanas es la mejora del bienestar de los residentes urbanos, la reducción de las enfermedades transmisibles, el mantenimiento de ambientes sanos, la creación de infraestructuras urbanas que reduzcan los riesgos, así como la reducción de la exposición a contaminantes biológicos, físicos y químicos y de sus efectos sobre la salud en el ambiente laboral y en la comunidad. En este sentido, y en relación con el control de plagas, es necesario diseñar programas de control adecuados contra aquellas especies que adquieren la consideración de plaga. Dadas las características de los ambientes urbanos en los que se produce una convivencia casi permanente entre el ser humano y estas especies animales, la adopción de un programa de lucha racional que permita reducir o eliminar la incidencia de estas plagas resulta imprescindible. Se analizan los criterios básicos para el diseño racional de programas de control que minimicen no sólo las consecuencias negativas que se derivan de las plagas, sino también los riesgos derivados de la aplicación de medidas para su control.

**Palabras clave:** Control de plagas. Control biológico de plagas. Programación. Salud ambiental. Salud pública.

#### ABSTRACT

#### **Pest Control in Urban Environments: Basic Criteria for a Rational Control Program Design**

The objectives of urban pest control are those of improving the welfare of urban residents, reducing contagious diseases, keeping healthy environments, creating urban infrastructures which will reduce risks, as well as reducing exposure to biological, physical and chemical contaminants and their health-related effects in the working and community environments. Given the characteristics of the urban environments in which these animal species and man almost constantly are sharing the same living space, it is absolutely essential that a rational control program be adopted to combat these pests which will make it possible to reduce or eliminate the incidence thereof. An analysis of the basic criteria for the rational design of control programs is provided in order to minimize not only the negative consequences stemming from these pests but also the risks entailed in the application of the measures for their control.

**Key words:** Pests control. Programming. Pest Control, Biological. Environmental Health. Public Health.

---

Correspondencia:

Josefa Moreno Marí  
Laboratorio de Entomología y Control de Plagas  
Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva  
Universidad de Valencia  
Apartado Oficial 22085  
46071 Valencia  
Correo electrónico: josefa.moreno@uv.es

## LAS CIUDADES COMO ECOSISTEMAS

La ciudad, definida por Sukopp y Werner<sup>1</sup> como un centro de vida cultural así como de poder político, social y económico es un ecosistema artificial, creado y adaptado a una única especie, la humana. Sin embargo, el ser humano se ve obligado a compartirlo con un nutrido grupo de organismos entre los que destacan los artrópodos y los roedores.

Los artrópodos se han asociado con el ser humano, sus actividades y construcciones desde el inicio de la historia<sup>2-6</sup>. Un ambiente urbano es un mosaico heterogéneo de moradas residenciales, propiedades comerciales, parques y otros tipos de instalaciones que proporcionan una serie de hábitats que pueden ser utilizados por los artrópodos. Aunque se han realizado algunos estudios en algunos ambientes urbanos como los vertederos<sup>7</sup>, áreas residenciales<sup>8,9</sup> o parques recreativos<sup>10-12</sup> pocos se han centrado en las especies plaga<sup>13-16</sup>.

Queda un argumento más en favor del estudio del ecosistema urbano: su inevitabilidad<sup>17</sup>. Cualquiera que sean los criterios estéticos de la especie humana, la ciudad es un hecho que nos guste o no existe y salvo extinción catastrófica que borre al menos a la mayor parte de la población mundial, existirá durante mucho tiempo.

Siguiendo a Robinson<sup>18</sup>, las biocenosis pueden separarse en dos grandes tipos: las primitivas o naturales (eubiocenosis) y las culturales, que incluyen tanto a las agrobiocenosis como a la antropobiocenosis. Las primeras corresponden al conjunto de organismos que ocupan los agroecosistemas (zonas alteradas por el ser humano, habitualmente dedicadas a la agricultura, pastos, etc. en las que puede hablarse de un nivel medio o alto de alteración) y las segundas a los asentamientos humanos (ciudades, con un grado extremo de altera-

ción). A su vez, éstas contienen dos tipos de biocenosis: la doméstica, que incluiría a la fauna y flora propia del interior de las construcciones (viviendas, edificios, etc.) y la peridoméstica, en la que se incluiría a los organismos que viven en la ciudad fuera de las construcciones (jardines, zonas verdes, etc.). En realidad, ambos ambientes presentan factores abióticos muy diferentes entre sí, por lo que no es extraño que al margen de algunas especies comunes, presenten diferentes biocenosis. Melic<sup>17</sup> señala que dos de los rasgos característicos del ecosistema urbano, en comparación con el entorno natural, son una mayor temperatura y un menor grado de humedad ambiental. En general, estas diferencias se acentúan notablemente en el ambiente doméstico respecto al peridoméstico, presentando el primero temperaturas más altas y estables y mayor sequedad (el ambiente climático agradable para el ser humano dista mucho de ser el ideal para la mayor parte de los restantes organismos). Así, las especies xerotérmicas serán mayoritarias en estos ámbitos, especialmente en el doméstico. Comparativamente, muy pocos animales y plantas son domésticos: la inmensa mayoría de organismos urbanitas son peridomésticos.

El conjunto de organismos que pueden ser definidos como urbanos es difícil de precisar, sobre todo porque la “biocenosis urbana” es una suerte de modelo ideal y con frecuencia resulta complejo decidir si una especie es, efectivamente, urbana o si es una simple invasora accidental u ocasional de la ciudad. Esta distinción es fácil de efectuar en algunos casos (por ejemplo, todas las especies domésticas); en otros, el asunto es más complicado, especialmente si tenemos en cuenta que la ciudad incluye un amplio abanico de hábitats muy diferentes entre sí, formando una suerte de mosaico de biotopos dispersos con una oferta ecológica muy variable, tanto en el ámbito doméstico como en el peridoméstico. Como indica Melic<sup>17</sup> una cloaca a gran profundidad, un sótano húmedo, una cocina en el piso 20 de

un edificio, el jardín de una vivienda suburbana, una factoría situada en el corazón de un polígono industrial, un parque público, un solar vacío, un cementerio, la calzada de circulación o las vías de comunicación ferroviaria, entre muchos otros, son hábitats poco parecidos entre sí que albergan una flora y fauna muy diferente.

En España existen numerosos trabajos que intentan documentar la riqueza biológica del ecosistema urbano (doméstico y peridoméstico) relacionados con el estudio de los artrópodos urbanos<sup>19-37</sup>, pero sólo algunos muestran el interés sanitario o económico<sup>29-31</sup> o versan sobre su biología y control<sup>32-37</sup>.

De lo dicho, se deduce que, a lo largo de la historia, las colectividades humanas han transformado progresivamente el medio ambiente y los ecosistemas primitivos, de manera que se ha llegado a la aglomeración de la población en núcleos de viviendas con una creciente densidad de población que plantea importantes modificaciones en el entorno, con incidencia sobre la dinámica de las especies animales que viven en la vecindad del ser humano.

Como consecuencia de ello comienzan a aparecer plagas asociadas al almacenamiento de alimentos, la eliminación de aguas residuales y desechos provocan la expansión de ciertas especies e, igualmente, los cambios asociados a la urbanización, a la vida comunal y a las grandes densidades de población propician una mayor interrelación entre los seres humanos y los organismos nocivos.

Podemos afirmar pues que se produce una ruptura del equilibrio ecológico primitivo en el que el sistema presa-depredador, entre otros factores, era capaz de mantener situaciones de estabilidad respecto a las especies indeseables para el ser humano.

A finales del siglo XX se da una circunstancia relevante y es que los tradicionales

lugares de trabajo cambiaron. Las personas trabajan sobre todo en ambientes estancos, pasando gran parte de su tiempo en el interior de edificios cerrados. Este hecho también es aplicable a los momentos de ocio que cada vez más se producen en el interior de espacios destinados a ello y de los propios hogares. Se estima que el 90% de nuestra vida la pasamos en lugares cerrados con lo que resulta primordial garantizar la calidad de vida en estos sitios, manteniendo una buena calidad del aire o limitando la exposición a peligros potenciales.

El incremento de la temperatura interior y de la humedad relativa del aire ha creado unas condiciones favorables a una amplia variedad de insectos y ácaros. El aumento de las afecciones asmáticas, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, puede ser la primera de las múltiples reacciones de los seres humanos a unos ambientes con aire en malas condiciones y a la exposición de alérgenos en interiores.

Durante la historia de la evolución humana numerosas especies de insectos y ácaros se han ido adaptando a los hábitats únicos y a las condiciones creadas por el ser humano en sus hogares. Este grupo de organismos ha realizado con éxito el paso desde los hábitats naturales y agrícolas a los ambientes urbanos. Esta transición se ve favorecida por la habilidad de estos artrópodos de utilizar las fuentes de alimento asociadas al ser humano. Han desarrollado una tolerancia a rangos de humedad y temperatura característicos de los ambientes humanos, pero no del ser humano propiamente dicho. Algunos de estos animales se han establecido en los alrededores de las estructuras creadas por el ser humano, otros se han adaptado a vivir en el interior de ellas, en contacto directo con las personas o los animales domésticos.

En algunos casos, las especies plaga de los ambientes urbanos son poblaciones

reservorio de los ambientes naturales o agrícolas, mientras que en otros están representadas exclusivamente por las poblaciones domésticas. El nivel de adaptación de estas especies es tan variable como su diversidad. La mayor parte de ellas son artrópodos - insectos y arácnidos -, aunque también existen mamíferos - principalmente roedores - y aves.

Tal y como señala Robinson<sup>18</sup> para algunas de estas especies las condiciones que en un momento dado fueron favorables para su transición y establecimiento en el medio urbano han cambiado y su presencia como plaga ha disminuido. Por ejemplo, el empleo durante el siglo XIX de pieles y pelo de animales para revestir muebles y suelos propició el aumento de las poblaciones de escarabajos de las alfombras y de polillas, mientras que posteriormente la sustitución de estos elementos naturales por materiales sintéticos como el nylon provocó la desaparición de la fuente de alimento para estos insectos y por tanto sus poblaciones se hallan en franca regresión, siendo actualmente considerados plaga rara vez.

Sin embargo, para otras especies las condiciones en los ambientes domésticos han cambiado a mejor. Cuando los perros y gatos domésticos permanecían normalmente fuera de la casa y los suelos eran de madera, las pulgas no eran un problema habitual. Pero actualmente, muchos animales domésticos viven en el interior de nuestros hogares y en muchas de estas casas hay alfombras y moquetas, por lo que los problemas de pulgas son mucho más frecuentes que hace unos años.

La condición de especie plaga de los artrópodos en los ambientes urbanos está basada en varios criterios, todos ellos dependientes del tipo de daño que ocasionen al ser humano - si estropean sus tejidos, sus alimentos o sus estructuras, si le transmiten patógenos o si le producen picaduras dolorosas o reacciones alérgicas -. La cate-

goría de plaga se fundamenta en su presencia en interiores en un número considerable, y su permanencia en el exterior en una cantidad suficiente para representar un perjuicio.

Otros de los problemas importantes ocasionados por artrópodos son las alergias. La alergia más común es la que producen los ácaros del polvo, seguida de las alergias a cucarachas. Se estima que el 17% de la población humana está afectada. La hiper-sensibilidad a insectos es uno de los problemas de salud más importante actualmente, ya que el tratamiento de estas alergias requiere elevados gastos médicos<sup>18</sup>.

Otro de los grandes inconvenientes que producen los artrópodos es la llamada entomofobia o sensación de miedo y pánico ante la presencia de insectos o arácnidos. Principalmente lo producen las arañas e insectos picadores como las avispas, aunque existen casos de fobias a cualquier artrópodo.

En resumen, en los ambientes urbanos, se presenta una fauna muy variada que ejerce efectos tanto beneficiosos como perjudiciales, por lo tanto pueden producirse situaciones de rechazo sin distinguir claramente entre lo que podríamos denominar fauna nociva (plagas, fundamentalmente) y fauna beneficiosa (en algunos casos origen también de algunos problemas de salud como las fobias).

## LA NECESIDAD DE DISEÑAR PROGRAMAS DE CONTROL

El objetivo del control de plagas urbanas es la mejora del bienestar de los residentes urbanos y la reducción de las enfermedades transmisibles, lo que puede lograrse en parte por medio de ciertas modificaciones del medio urbano físico y social mediante el empleo de ciertas medidas como el establecimiento de sistemas de prevención, la cre-

ación de ambientes sanos (viviendas, instalaciones recreativas, lugares de trabajo) especialmente en zonas densamente pobladas, la creación de infraestructuras urbanas que reduzcan los riesgos y establezcan una relación más equilibrada entre las ciudades y sus alrededores o la reducción de la exposición a contaminantes biológicos, físicos y químicos y de sus efectos sobre la salud en el ambiente laboral y en la comunidad. En este sentido es necesario diseñar programas de control adecuados contra aquellas especies que adquieren la consideración de plaga. Dadas las características de los ambientes urbanos en los que se produce una convivencia casi permanente entre el ser humano y las plagas, la adopción de un programa de lucha racional que permita reducir o eliminar la incidencia de estas especies resulta imprescindible.

Uno de los aspectos clave lo encontramos en la adopción de medidas estructurales y ambientales en el sentido dado por la Organización Mundial de la Salud<sup>38-40</sup>. Este organismo define lo que denomina “ordenamiento del medio” como “la planificación, organización, realización y vigilancia de actividades para la modificación y/o alteración de factores ambientales, o su interacción con el ser humano, con el propósito de prevenir o disminuir al mínimo la propagación de vectores y reducir el contacto entre el ser humano, vector y agente patógeno”.

Existen diversas formas de ordenamiento del medio<sup>38</sup> entre las que cabe destacar las siguientes:

— Modificación ambiental, que incluye “cualquier transformación física permanente o duradera en la tierra, agua o vegetación, dirigida a prevenir, eliminar o reducir los hábitats de vectores sin causar efectos adversos excesivos en la calidad del ambiente humano”; es el caso de la mejora de la red de alcantarillado, terraplenes, nivelación de tierras, etc..., medidas todas ellas con carácter permanente aunque nor-

malmente requieren un manejo apropiado y una buena conservación.

— Manipulación ambiental, consistente en “cualquier actividad periódica planificada dirigida a originar condiciones temporales desfavorables para la cría de vectores en sus hábitats”. Esto incluiría, por ejemplo, la regulación de los niveles de agua en los focos de cría o la eliminación de la vegetación.

— Modificación o manipulación de los hábitos o comportamiento humanos, que nos permita “reducir el contacto entre el ser humano, los vectores y los posibles agentes patógenos”: ubicar la vivienda lejos de los focos de cría de vectores, edificios protegidos contra mosquitos, roedores y demás plagas, medidas de protección personal y la inclusión de barreras mecánicas para disminuir o evitar el contacto entre los vectores y el ser humano, entre otras posibilidades.

Esta idea del ordenamiento del medio como método de lucha perdió mucha fuerza con la aparición y posterior desarrollo de las medidas químicas. Pese a los espectaculares resultados iniciales de los plaguicidas de acción persistente y amplio espectro, los graves problemas que los mismos ocasionan están llevando a la reducción paulatina en el empleo de métodos de control químico, favoreciendo la inclusión de otros entre los que destacan las medidas del ordenamiento del medio, ya que facilitan un control duradero, sin peligro de toxicidad a largo plazo y que además rinde beneficios al desarrollo socioeconómico.

Las soluciones a todos estos problemas tienen que venir de todos los niveles de la organización social sin exclusión alguna. Aunque está claro que los países desarrollados se hallan más adelantados en cuanto a políticas y movilización de recursos, las necesidades y las soluciones a estos problemas varían enormemente de un país a otro, incluso de una ciudad a otra, por lo que en

la mayoría de los casos las soluciones no son extrapolables, debiendo afrontarlos teniendo en cuenta las particularidades de cada uno.

La mejora del medio urbano y por consiguiente de la salud ambiental urbana exige una actuación conjunta en muchos sectores y la intervención de organismos públicos, privados y comunitarios. Una de las responsabilidades de las entidades gobernantes es velar por la coordinación entre las partes implicadas, aumentando así la eficacia y reduciendo los costes finales.

Cada vez más, la sociedad está más concienciada sobre los efectos que provocan en el medio ambiente los productos químicos en general y los plaguicidas en particular. El impacto del uso de plaguicidas en el agua potable y en la producción de alimentos, así como su empleo indiscriminado en hogares y zonas verdes de las grandes ciudades comienza a ser un problema social cada vez más significativo. En el caso del control de plagas en medios urbanos los plaguicidas utilizados en hogares y en edificios públicos incrementan la exposición potencial a estas sustancias en los lugares donde la gente vive y trabaja. Desde hace ya algunos años la población se pregunta si no existen maneras de reducir o eliminar el uso de plaguicidas en las zonas urbanas, lo que ha llevado a la introducción de lo que se denomina control integrado de plagas y al diseño de programas de control propiamente dichos.

En la visión actual de control de plagas el objetivo fundamental es crear y mantener situaciones que impidan que las especies animales causen problemas de importancia, evitando el establecimiento o la diseminación de las mismas y manteniendo las poblaciones a un nivel que no provoque daño o que éste sea escaso, teniendo siempre en cuenta que el coste debe ser el menor posible y que el riesgo para el ser humano, los animales o el medio ambiente, debe ser también el mínimo posible.

## CRITERIOS BÁSICOS EN LA DEFINICIÓN DE PROGRAMAS DE CONTROL

El uso equilibrado de todos los métodos de control disponibles se conoce como Control Integrado de Plagas (IPM). La idea es simple. Se usan todos los medios de control y prevención disponibles para evitar que las plagas alcancen el umbral de daño. Los plaguicidas químicos se usan sólo cuando son necesarios. El objetivo es mantener una calidad aceptable – bajos índices de infestación – minimizando los costes y evitando los efectos adversos que los plaguicidas pueden ocasionar en el medio ambiente.

Una de las dificultades con las que se encuentran este tipo de programas es que a menudo resulta complicado precisar cuál es el nivel máximo tolerado de cada especie plaga en un lugar determinado ya que, a diferencia de las plagas agrícolas, no sólo hay que tener en cuenta criterios económicos, sino que se incluyen otros factores como la salud de personas y animales, o incluso criterios estéticos que varían por completo dependiendo de cada situación.

En el medio urbano resulta difícil calcular los umbrales límite de tolerancia a cada plaga. Aunque pueden calcularse los costes de unas medidas potenciales de control es complicado, sino imposible, asignar un valor real a las consecuencias, económicas o no, de cada infestación. Aunque existen excepciones notables a este hecho, caso de los xilófagos como las termitas, para los que los costes de reparación pueden calcularse rápidamente, en la mayoría de los casos los daños son tan relativos que no pueden cuantificarse. Además, estos niveles de tolerancia son totalmente variables según los lugares o las situaciones concretas; por ejemplo, la presencia de cucarachas puede tolerarse en algunas zonas, mientras que en las áreas de preparación de la comida o en las zonas de consumo de la misma

resulta totalmente inaceptable su presencia, pudiéndose entonces hablar de tolerancia cero. De ahí la necesidad de diseñar programas de control integrado para cada caso o situación concreta, programas que deben ofrecer soluciones a largo plazo, reduciendo los costes asociados y la cantidad de productos químicos incorporada al medio ambiente.

Las actuaciones tipo Desinfección, Desinsectación y Desratización (DDD) han desempeñado un papel esencial en la erradicación de enfermedades que constituyan verdaderas epidemias, empleando para ello fundamentalmente la lucha química. La aproximación a las plagas urbanas y su control exige un planteamiento técnico cualificado que aproveche los avances y conocimientos de las ciencias que estudian las características biológicas, ecológicas y etológicas de los organismos biológicos. Es evidente que esta aproximación rigurosa posibilitará una mejor comprensión de esas características y de las estrategias de cada especie, pudiendo ajustar de esta forma las intervenciones de control que no sólo han de apoyarse en métodos químicos, sino en medidas y acciones que frenen el desarrollo y expansión de una determinada población. Al considerar una especie determinada hay que conocer su medio ambiente y las interrelaciones que allí se establecen. Debemos recordar aquí que las especies no se distribuyen al azar, sino que ocupan espacios definidos en el ecosistema donde viven y se desenvuelven: su hábitat. Conocer los patrones de distribución de una población es singularmente útil, ya que la planificación del muestreo ha de realizarse en función de este dato, con objeto de conocer acertadamente la densidad de esa población. Otro aspecto muy importante a considerar es el conocimiento de la etología de las especies. En este comportamiento tiene una importante misión la comunicación entre los individuos de una determinada población, comunicación que no obedece únicamente a mecanismos de conducta,

sino que están regidos en muchas ocasiones por mecanismos fisiológicos de naturaleza bien distinta: comunicación hormonal (sustancias hormonales propias de la especie) o comunicación nerviosa (se basa en percepción de estímulos específicos, visuales, auditivos, etcétera).

Siguiendo el criterio de la Organización Mundial de la Salud<sup>41</sup> todo programa de control integrado de plagas debería contemplar al menos los siguientes puntos:

- La redacción de un proyecto o plan de trabajo, donde se especifiquen los objetivos para cada sección o lugar a tratar.
- Adopción de medidas de ordenamiento del medio (empleo de barreras, mejora y acondicionamiento de instalaciones, etcétera).
- Realización de muestreos de forma sistemática, ya que un conocimiento previo del estado de cada plaga – población, distribución, estados de desarrollo – en cada lugar en concreto, ayuda a realizar acciones preventivas que eviten daños innecesarios con el consiguiente ahorro de tratamientos posteriores.
- Anotación de datos y resultados. Anotar y procesar todos los datos disponibles, anteriores y posteriores a los tratamientos, ayuda en gran medida a conocer el comportamiento y la evolución de cada especie plaga en cada hábitat, lo que permite la adopción de medidas preventivas.
- Conocimiento e información. Es primordial conocer tanto los medios como los productos empleados en cada tratamiento por que esto evita cometer errores en la aplicación que pudieran conllevar un empleo excesivo o inadecuado de plaguicidas.

Como premisa se debe dejar claro que, sin un conocimiento previo de la biología

de una especie, la ejecución de un buen programa de control se hará inviable.

Para el establecimiento de un programa de control, sea cual fuere la plaga, se deberían tener en cuenta siempre las siguientes etapas:

— **Identificación:** Es imposible intentar controlar cualquier plaga hasta que la especie haya sido correctamente identificada, lo que conlleva el conocimiento de una biología concreta.

— **Planificación:** Una vez conocida la plaga, hay que determinar las medidas de control. En esta etapa debemos escoger los métodos de aplicación y materiales más convenientes, se deben determinar las áreas que deben ser tratadas y todos aquellos aspectos prácticos a considerar.

— **Aplicación de medidas de control:** Una correcta identificación y una buena planificación podrían asegurar que las medidas de control actuarán rápida y eficazmente. Evidentemente las medidas de control adoptadas han de depender de la plaga que debe ser controlada e incluyen tanto medidas químicas como medidas no químicas.

— **Evaluación:** Es extraordinariamente importante determinar el éxito o fracaso de las medidas de control efectuadas.

— **Mantenimiento:** La mayoría de las medidas de control muestran un efecto beneficioso del mismo dentro de un intervalo de pocos días, pero probablemente pase algún tiempo hasta que se pueda erradicar el problema, lo que obliga a tomar medidas de mantenimiento de forma permanente que a menudo son necesarias.

Un programa de control debe contemplar obviamente la correcta identificación de la plaga, pero además un perfecto conocimiento de los métodos o técnicas de con-

trol, la evaluación de los beneficios y riesgos de cada método, la selección del método más efectivo y menos peligroso para el ser humano y para el medio ambiente, utilizar varios métodos cuando sea posible, emplear cada técnica correctamente, cumplir la legislación vigente y, por supuesto, evaluar los resultados del programa. No debemos olvidar que dado que el ámbito de actuación son los núcleos urbanos y su entorno, la incidencia de las medidas de control sobre la población es mucho mayor que en el control de otras plagas como las agrícolas, por lo que su aplicación debe estar sometida a un control más riguroso.

La aproximación a las plagas urbanas y su control exige un planteamiento técnico cualificado que aproveche los avances y conocimientos de las ciencias que estudian las características biológicas, ecológicas y etológicas de los organismos biológicos. Es evidente que esta aproximación rigurosa posibilitará una mejor comprensión de esas características y de las estrategias de cada especie, pudiendo ajustar de esta forma las intervenciones de control que no sólo han de apoyarse en métodos químicos, sino en medidas y acciones que frenen el desarrollo y expansión de una determinada población.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sukopp H y Werner P. *Naturaleza en las ciudades*. Madrid: Ministerio Obras Públicas y Transportes; 1991.
2. Cloudsley-Thompson JL. *Evolution and Adaptation of Terrestrial Arthropods*. Berlin: Springer-Verlag; 1988.
3. Curran C. H. Insect lore of the Aztecs revealing early acquaintance with many of our pests. *Nat Hist*. 1937; 39:196-203.
4. Hogue CL. Cultural entomology. *Annu Rev Entomol*. 1987; 32:181-199.
5. McIntyre NE. Ecology of urban arthropods: A review and a call to action. *Ann Entomol Soc Am*. 2000; 93(4):825-35.

6. Montgomery BE. Arthropods and ancient man. *Bull Entomol Soc Am*. 1959; 5:68-70.
7. Crawford RL. Autumn populations of spiders and other arthropods in an urban landfill. *Northwest Sci*. 1979; 53:51-3.
8. Owen DF. Species diversity in butterflies in a tropical garden. *Biol Conserv*. 1971; 3:191-198.
9. Owen J, Owen DF. Suburban gardens: England's most important nature reserve?. *Environ Conserv*. 1975; 2:53-9.
10. Faeth SH, Kane TC. Urban biogeography. City parks as islands for Diptera and Coleoptera. *Oecologia* 1978; 32:127-133.
11. Kozlov M. Patterns of forest insect distribution within a large city: microlepidoptera in St. Petersburg, Russia. *J Biogeogr*. 1996; 23:95-103.
12. Sawoniewicz J. Structure of Ichneumonidae (Hymenoptera) communities of industrial melanism. *Ecol Biol*. 1986; 30:299-322.
13. Dreistadt SH, Dahlsten DL, Frankie GW. Urban forests and insect ecology. *Bioscience* 1990; 40:192-8.
14. Ebeling W. *Urban Entomology*. Berkeley: University of California; 1975.
15. Frankie GW, Ehler LE. Ecology of insects in urban environments. *Ann. Rev. Entomol* 1978; 23:367-87.
16. Olkowski W, Olkowski H, Van den Bosch R, Hom R. Ecosystem management a framework for urban pest control. *Bioscience* 1976; 26:384-9.
17. Melic A. Entomología urbana. *Bol. SEA* 1997; 20:293-300.
18. Robinson WH. *Urban Entomology*. London: Chapman & Hall; 1996.
19. Gayubo SF, Torres F. Efecto de la presión urbana sobre abejas y avispas (Hymenoptera, Aculeata) en Salamanca. I: consideraciones generales. *Studia Oecologica* 1989; 6:347-74.
20. Gayubo SF, Torres F. Efecto de la presión urbana sobre abejas y avispas (Hymenoptera, Aculeata) en Salamanca. III: Eumenidae y Vespidae. *Studia Oecologica* 1990; 7:101-15.
21. Gayubo SF, Torres F. Efecto de la presión urbana sobre abejas y avispas (Hymenoptera, Aculeata) en Salamanca. II: Mutilidae y Chrysidae. *Graellsia* 1987; 43:193-204.
22. Magro R. Capturas de Lepidópteros Heteroceros en la Plaza Mayor de Valladolid. *Bol SEA* 1995; 10: 13-20.
23. Melic A. ¿Quién quiere ir a Borneo? Notas aracnológicas aragonesas 1. *Bol SEA* 1994 7:5-19.
24. Melic A. Notas sobre arañas viajeras (o la quiebra de las regiones biogeográficas). *Bol SEA* 1995; 9:31-38.
25. Melic A. Aracnophobia en Zaragoza. *Bol SEA* 1995; 10:7-11.
26. Melic A. Entomología urbana: Diversidad biológica versus biocenosis urbana. *Bol SEA* 1995; 12:39-42.
27. Monserrat UM, Gamarra P. La fauna entomológica de las viviendas de Madrid 1. Método y resultados generales. *Bol Asoc Esp Ent*. 1995; 19(3-4):81-92.
28. Santamaría T, Ena V, Regil J. A. Insectos urbanos de León, III. Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Hymenoptera. Composición familiar de estos órdenes en los biotopos de muestreo. *Actas III Congr. Iber. Entomol*. 1988: 577-590.
29. De los Mozos M. Plagas de productos almacenados. *Bol SEA* 1997; 20:93-109.
30. Llave C y González D. Los mosquitos (Diptera, Culicidae) de las viviendas de Madrid (España). *Bol R Soc Esp Hist Nat. (Sec. Biol)* 1996; 92:215-220.
31. Ministerio de Sanidad y Consumo. Guía de Buenas prácticas para la utilización de Plaguicidas de Salud Pública. Uso Ambiental y en la Industria Alimentaria. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2000.
32. Adsuar JM, Martínez C, Moreno J, Jiménez R. The problem of *Periplaneta americana* in Eastern Spain. En: Wildey KB Editor. *Proceedings of the 2nd International Conference on Urban Pests*; 1996 July 7-10; Edinburgh, Scotland: Heriot-Watt University; 1996. p.621.
33. Adsuar JM, Martínez C, López J, Moreno J, Jiménez R. Pyrethroid toxicity to *Periplaneta americana*. En: Wildey KB Editor. *Proceedings of the 2nd International Conference on Urban Pests*; 1996 July 7-10; Edinburgh, Scotland: Heriot-Watt University. 1996. p.622.
34. García García JF. *Biología y control de plagas urbanas*. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1994.

35. López J, Mateo MP, Moreno J, Oltra MT, Jiménez R. A laboratory comparison of two residual insecticide paints as control agents for the cockroaches (Dyctioptera: Blattidae). En: Robinson WH, Retitch F, Rambo GW Editors. Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests; 1999 July 19-22; Prague, Czech Republic. Prague: Czech University of Agriculture; 1999. p. 623.
36. Martínez, C , López J , Moreno J, Jiménez R, 1999 *Periplaneta americana* control in Valencia (Spain) (Dyctioptera: Blattidae). En: Robinson WH , Retitch F, Rambo GW. Editors Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests; 1999 July 19-22; Prague, Czech Republic. Prague: Czech University of Agriculture; 1999. p. 623.
37. Moreno J, Meliá A, Oltra MT, Jiménez R. Situación actual en España de los aerosoles insecticidas registrados en Sanidad Ambiental para uso doméstico. Rev Esp Salud Pública. 2003; 77(3): 383-91.
38. OMS. Ordenamiento del medio para la lucha antivectorial. Cuarto informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. Serie de Informes Técnicos, núm 649, Oficina de Publicaciones, Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1980.
39. OMS. Lutte contre les vecteurs et les nuisibles en milieu urbain. Série de Rapports techniques, n° 767, Bureau des Publications. Genève: Organisa-  
tion Mondiale de la Santé; 1988.
40. OMS. Salud ambiental en el desarrollo urbano. Serie de Informes Técnicos, núm 807., Oficina de Publicaciones. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1991.
41. OMS. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Oficina de Publica-  
ciones. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1992.