

Medidas de vigilancia y control municipal tras la detección de un foco de la cucaracha exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), en la ciudad de Madrid

Medidas de vigilância e controlo municipal perante a deteção de um foco de barata exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), na cidade de Madrid

Municipal Surveillance and Control Measures after the Detection of an Outbreak of the Exotic Cockroach Species *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775) in Madrid

Rubén Bueno Marí¹, José Manuel Pita González², Agustín Cordobés Barrio¹, Pilar Torres Rodríguez², Clara Calvo de Mora¹, José María Cámara Vicario²

¹ Departamento de Investigación y Desarrollo, Laboratorios Lokímica. Alcorcón. Madrid, España.

² Departamento de Control de Vectores, Madrid Salud, Ayuntamiento de Madrid. Madrid, España.

Cita: Bueno Marí R, Pita González JM, Cordobés Barrio A, Torres Rodríguez P, Calvo de Mora C, Cámara Vicario JM. Medidas de vigilancia y control municipal tras la detección de un foco de la cucaracha exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), en la ciudad de Madrid. Rev. salud ambient. 2018; 18(2):137-146.

Recibido: 11 de octubre de 2018. **Aceptado:** 13 de noviembre de 2018. **Publicado:** 15 de diciembre de 2018.

Autor para correspondencia: Rubén Bueno Marí.

Correo e: rbueno@lokimica.es/ruben.bueno@uv.es

Laboratorios Lokímica. C/Valdemorillo, 51b. 28925. Alcorcón, Madrid.

Financiación: Este grupo no ha contado con ningún tipo de financiación para el desarrollo de su trabajo.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Declaraciones de autoría: Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y la redacción del artículo. Asimismo, todos los autores aprobaron la versión final.

Resumen

Se presentan los procedimientos de vigilancia y control diseñados e implementados por los servicios municipales de control de plagas del Ayuntamiento de Madrid, ante la comunicación de un foco privado de una cucaracha exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), en la ciudad en abril de 2018. La exhaustiva monitorización llevada a cabo en áreas públicas de titularidad municipal, ha permitido la captura de una hembra adulta de la especie en un pozo de alcantarillado en el período comprendido entre mayo y septiembre 2018 en el que se desarrolló el estudio. Los resultados de los tratamientos de control efectuados, la importancia de la colaboración público-privada en la gestión de la especie y la discusión acerca de las posibles dificultades que pueda encontrar el insecto para colonizar y expandirse a gran escala a través de la red de alcantarillado municipal a tenor de las variables ambientales recopiladas y analizadas de estos enclaves del subsuelo de la ciudad, se discuten con detalle en el artículo.

Palabras clave: cucarachas; vigilancia y control de plagas; sanidad ambiental; sistemas de información geográfica; especies exóticas; fauna urbana; entomología; *Periplaneta australasiae*; red de alcantarillado municipal.

Resumo

Apresentam-se os procedimentos de vigilância e controlo desenhados e implementados pelos serviços municipais de controlo de pragas do Município de Madrid, face à comunicação de um foco infestante de uma barata exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), na cidade em abril de 2018. A exaustiva monitorização levada a cabo em áreas públicas de domínio municipal, permitiram a captura de uma fêmea adulta da espécie numa caixa de visita do sistema de drenagem de águas residuais, no período em que se desenvolveu o estudo, compreendido entre maio e setembro de 2018. São discutidos em detalhe neste artigo os resultados dos procedimentos de controlo efetuados, a importância da colaboração público-privada na gestão da espécie e a discussão sobre as

possíveis dificuldades que o inseto pode encontrar para colonizar e expandir em larga escala através da rede municipal de esgotos de acordo com as variáveis ambientais, recolhidas e analisadas, nesses enclaves do subsolo da cidade.

Palavras-chave: baratas; vigilância e controlo de pragas; saúde ambiental; sistemas de informação geográfica; espécies exóticas; fauna urbana; entomologia; *Periplaneta australasiae*; rede municipal de esgotos.

Abstract

After the presence of the exotic Australian cockroach species *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775) was detected in a private building in Madrid and reported in April 2018, the city council's pest control services designed and implemented a comprehensive surveillance and control program to identify potentially infested public areas and eradicate the species in the said areas.

The exhaustive monitoring carried out in public areas under city management led to the capture of an adult *P. australasiae* female inside a sewer manhole during the study period (May-September 2018).

This paper discusses in detail the results of the pest control treatments that have been carried out, the significance of public-private collaboration for properly managing this species, and the difficulties this insect may encounter in colonizing and expanding widely throughout the municipal sewer system based on the analysis of the values of various environmental variables that were measured at these locations of the city's underground.

Keywords: cockroaches; pest surveillance and control; environmental health; geographic information systems; exotic species; urban fauna; entomology; *Periplaneta australasiae*; municipal sewer system.

INTRODUCCIÓN. ANTECEDENTES

En España los ayuntamientos tienen competencia en materia de salubridad¹, entendiéndose como parte importante de esta salubridad el control sanitario del medio ambiente² y, dentro del mismo, el control de plagas o de vectores de interés en salud pública. Precisamente uno de los principales determinantes ambientales de salud en nuestras ciudades es la presencia y abundancia de ciertos artrópodos en espacios públicos y privados, que pueden actuar como agentes diseminadores o vectores de diferentes patógenos causantes de enfermedad. Entre estos artrópodos podemos destacar a los mosquitos (vectores de arbovirosis como el dengue, zika o chikungunya), a las garrapatas (protagonistas en los ciclos de transmisión de diferentes encefalitis víricas y borreliosis), a las pulgas (capaces de transmitir distintas bacterias que pueden dar lugar a rickettsiosis u otras severas enfermedades como la peste), o a los flebotomos (vectores de zoonosis endémicas del Mediterráneo como la leishmaniasis o infecciones por el virus Toscana)³. Además de estos artrópodos hematófagos que podemos encontrar en diferentes proporciones y distintos enclaves urbanos, también podemos resaltar la importancia de otros insectos no hematófagos como las cucarachas, que tienden a desarrollarse en nichos urbanos con condiciones ambientales propicias (oscuridad, temperatura, humedad, presencia de materia orgánica, etc.). De las más de 4600 especies de cucarachas (Orden Blattodea) que existen, en España podemos destacar a tres especies como las más frecuentes en el ámbito

urbano y cuya presencia justificaría la adopción de actuaciones de vigilancia y control:

- *Blatta orientalis* (Linnaeus, 1758): cucaracha negra u oriental; actualmente la más común en la red de alcantarillado municipal (RAM) de la ciudad de Madrid.
- *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758): cucaracha roja o americana; poco frecuente en la RAM de la ciudad de Madrid. No obstante, debido a su mayor potencial biótico en condiciones de elevada temperatura y humedad, desde su introducción en España ha ido desplazando paulatinamente a *B. orientalis* de la RAM en la gran mayoría de ciudades españolas, especialmente las costeras del Mediterráneo, el sur de la península ibérica y Canarias, donde actualmente se realizan intensivas campañas de control poblacional frente a la especie⁴.
- *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767): cucaracha rubia o alemana; no se encuentra habitualmente en la RAM, sino que suelen proliferar en interiores (lugares de almacenamiento y procesado de alimentos en viviendas y establecimientos de hostelería), debido a sus preferencias por micro-nichos caracterizados por condiciones de mayor temperatura y menor humedad que la RAM. Consecuentemente es una especie fundamentalmente intradomiciliaria que no suele generar problemas en espacios públicos abiertos.

En los últimos años, también se ha detectado en España la especie *Supella longipalpa* (Fabricius, 1798),

presente en el archipiélago canario⁵, y reportada como focos aislados de diferentes ciudades de la península ibérica (*observaciones no publicadas*) sin constituir hasta el momento un problema relevante. Esta especie, conocida comúnmente como la cucaracha marrón con bandas, también tiene un patrón de proliferación casi exclusivamente intradomiciliario.

En todo caso, y dado que la información disponible sobre prevalencia de cucarachas intradomiciliarias no está sujeta a notificación o registro oficial y dependería por tanto de información procedente del sector privado de control de plagas, toda conclusión sobre prevalencia real de este problema es información que debe tomarse con cautela.

Todas estas especies destacan por ser capaces de provocar un impacto considerable en la salud pública (especialmente aquellas que viven en el alcantarillado), lo que en muchas ocasiones puede pasar desapercibido por las dificultades de establecer un vínculo claro entre la presencia de estos insectos y diferentes problemas sanitarios en la población. Numerosos estudios evidencian el relevante rol de las cucarachas en la diseminación de bacterias, virus, hongos y protozoos potencialmente patógenos para el hombre⁶ y su impacto en seguridad alimentaria⁷. Asimismo, resulta muy relevante la correlación entre las cucarachas, especialmente en casos de alta infestación de interiores, con casos de asma y alergia, patologías prevalentes actualmente en ciudad⁸.

En este contexto, tal y como sucede con el resto de vectores, el conocimiento minucioso de la biología, comportamiento y distribución de cada especie de artrópodo que pueda constituir un problema sanitario en el ámbito urbano, es esencial para el establecimiento de adecuados programas de vigilancia y control.

En abril de 2018, el Departamento de Control de Vectores de Madrid-Salud (organismo responsable del diseño y ejecución de los programas de lucha antivectorial en la ciudad de Madrid) recibió una comunicación procedente de una empresa de control de plagas sobre la presencia de una infestación de cucaracha australiana *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775) (una especie exótica no detectada con anterioridad en la ciudad). Tras una inspección preliminar de la zona afectada, se constató la presencia de dos focos, uno primario o principal, localizado en una sala técnica que daba servicio a un complejo de inmuebles y otro secundario, afectando a la planta inferior de un aparcamiento subterráneo situado inmediatamente por encima. La infestación afectaba especialmente al sistema

de saneamiento interior de esos espacios y, en el caso del aparcamiento (próximo a un punto de lavado de vehículos), coexistía con ejemplares de *Blatta orientalis*. El foco se consideró "asentado" debido a la presencia de numerosas ootecas y ninfas, así como al testimonio de los responsables de mantenimiento de esos locales.

Según diferentes autores, *P. australasiae* es una especie originaria de África que, gracias al transporte accidental de ejemplares asociados a distintas mercancías y a través de diferentes rutas marítimas, habría llegado a Asia, Australia y América, estableciéndose en regiones tropicales y subtropicales de dichos continentes⁹. En estas áreas cálidas y húmedas incluso ha llegado a superar los umbrales de tolerancia establecidos, siendo incluso en algunos territorios la especie de cucaracha más abundante en áreas urbanas abiertas y peridomiciliarias como por ejemplo en el sur de Florida¹⁰; provocando consecuentemente la necesidad de establecer programas de gestión especialmente dirigidos frente a ella. En Europa, existen referencias de su presencia en diferentes países del centro e incluso el norte del continente¹¹, si bien aquí su actividad queda limitada a situaciones muy puntuales básicamente circunscritas a jardines interiores y, menos frecuentemente, otros biotopos intradomiciliarios oscuros, de temperatura relativamente estable y con elevada humedad como arquetas domésticas, fregaderos o inodoros¹⁰. Así, por ejemplo, se han citado infestaciones severas en invernaderos de Alemania¹² y almacenes de industrias de almacenamiento hortofrutícolas de Italia¹³, entre otros.

En España la especie se encuentra asentada en Canarias⁵, donde las condiciones de temperatura y humedad posibilitan su desarrollo en exteriores. Existen también informaciones acerca de una detección puntual en condiciones intradomiciliarias en el norte de España, en concreto el hallazgo de una ninfa en una despensa de un colegio de un pequeño municipio del interior de Guipúzcoa¹⁴. Que se tenga constancia, el presente trabajo aporta la primera referencia acerca de la presencia de *P. australasiae* en la RAM de una ciudad en la península ibérica.

Una vez confirmada la presencia de *P. australasiae* por primera vez en la ciudad de Madrid, se propone como doble objetivo la adopción de las medidas necesarias para reforzar los mecanismos de monitorización en áreas públicas, así como la implementación de las actuaciones de control convenientes para tratar de propiciar su erradicación.

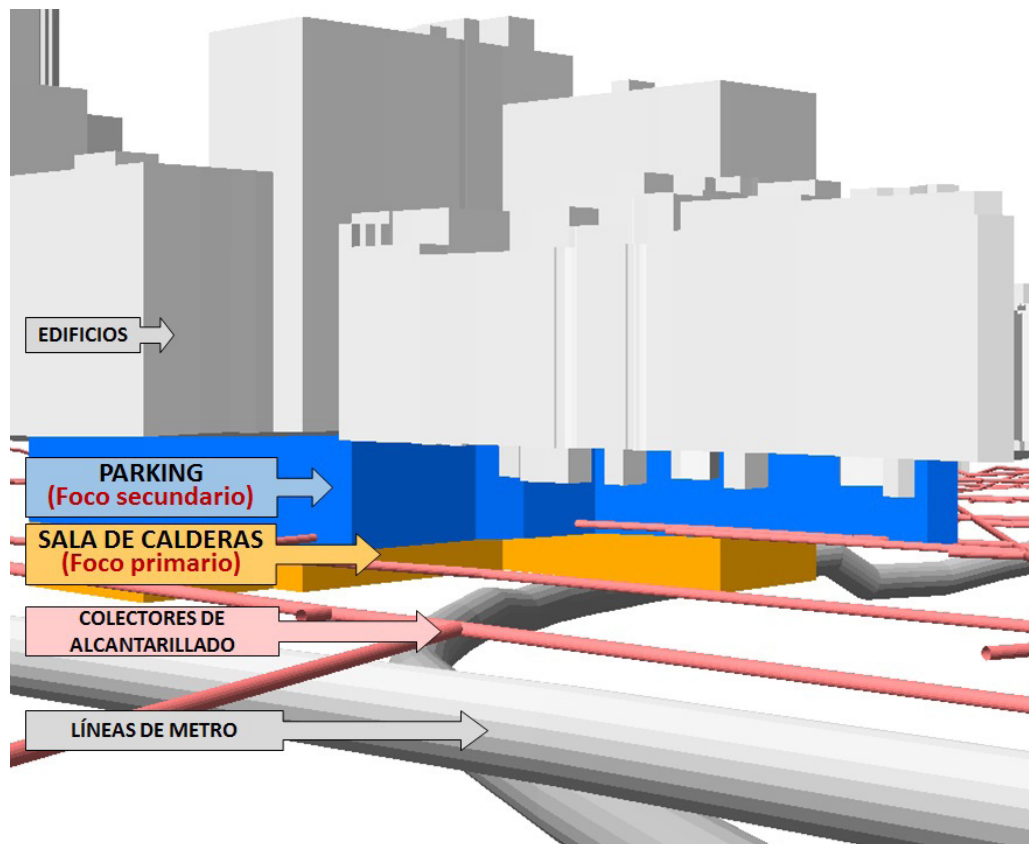
MATERIAL Y MÉTODOS

Al tratarse de una especie de cucaracha exótica con potencialidad de propagarse a espacios técnicos contiguos o al sistema público de alcantarillado, se activó de manera inmediata un procedimiento previsto para estos supuestos cuyos objetivos principales son la confirmación, la delimitación de espacios infestados públicos/privados y protección perimetral (monitorización y tratamiento insecticida) y la erradicación del foco, incluyendo la vigilancia posterior.

Para la selección del área de estudio, se contemplaron los rangos de movimiento descritos en la literatura

científica para otras especies del género *Periplaneta* en ámbitos urbanos, los cuales se fijan entre los 108 y 300 metros cuadrados¹⁵⁻¹⁷. No obstante, se decidió establecer un buffer con 200 metros de radio en torno al foco primario, obteniéndose así un área de trabajo con el uso de SIG (Sistema de Información Geográfica) de 125 664 metros cuadrados. Esta superficie es significativamente superior a la indicada en la bibliografía, pero correlacionada con la especial complejidad de esta zona de la ciudad, la limitación de acceso a la multitud de posibles micro-nichos de desarrollo de la especie en el complejo entramado urbano (figura 1) y con los objetivos de erradicación previstos. Se implementaron las siguientes actuaciones:

Figura 1. Diagrama de localización espacial y cota de los focos primario y secundario detectados



1. Reconocimiento – inspección sobre el terreno y logística (preparación de cartografía SIG y bases de datos, inventario de inmuebles y actividades económicas, recursos materiales, etc.).
2. Formación específica del personal técnico interesado, incluyendo la alerta de búsqueda de posibles focos adicionales en el alcantarillado de la ciudad.
3. Trampeo de ejemplares, mediante sistemas de monitorización adhesivos especialmente diseñados para el seguimiento de insectos rastreros (figura 2) revisados quincenalmente (alcantarillado y otras conducciones de servicio soterradas municipales, tales como registros de alumbrado y arquetas de riego, dentro del buffer de influencia de 200 metros previamente descrito). El proceso de monitorización

incluyó la medición y el registro de diversos parámetros ambientales predefinidos (tabla 1).

4. Monitorización de zonas ajardinadas incluidas en el área de estudio mediante la inspección visual y asistencia de los mismos elementos de trapeo adhesivos revisados quincenalmente, situados bajo vegetación tapizante, en base a las preferencias etológicas descritas para la especie en estos ambientes¹⁸.
5. Inspección y tratamiento del alcantarillado visitable (colectores) de la zona, realizada conjuntamente con personal encargado del mantenimiento de la RAM (Canal de Isabel II, SA).
6. Inspección y tratamiento insecticida de la red de pozos e imbornales de alcantarillado accesibles desde el exterior. El tratamiento es de refuerzo frente a *B. orientalis* y específico frente a *P. australasiae* en ciertos pozos predeterminados en base al estudio SIG.
7. Información ciudadana inmediata vía web.
8. Comunicación de los hallazgos a otras autoridades y agentes implicados con competencias en el control

de plagas (ejemplo, Comunidad de Madrid: Medio Ambiente y Salud Pública, Metro de Madrid SA, etc.), junto con la aportación de información de interés sobre la biología y procedimientos generales de gestión de la especie.

9. Notificación a los propietarios de inmuebles y responsables-titulares de las diferentes actividades económicas presentes en la zona de trabajo (edificación pública, hostelería, ocio, restauración, comunidades de propietarios, etc.) acerca de la obligación de mantener sus propiedades libres de plagas, al amparo de la Ordenanza de Protección de la Salubridad Pública vigente¹⁹. Esta notificación incluye la obligación de comunicar la detección de la cucaracha australiana a los diferentes operadores profesionales de gestión de plagas actuantes en cada caso, así como la necesidad de reportar un informe de seguimiento a la municipalidad (medida implementada con el apoyo de los servicios municipales de control oficial de la seguridad alimentaria del distrito).

En la tabla 1 se especifican los parámetros recabados de cada punto de monitorización, así como las herramientas y métodos empleados para la medición de dichos datos.

Figura 2. A) Trampas adhesivas instaladas en los pozos de alcantarillado de la ciudad de Madrid para la monitorización de cucarachas. B) Ejemplar adulto de *P. australasiae* detectado en un registro de saneamiento (foco privado) junto con diferentes ootecas de la especie. C) Hembra de cucaracha australiana capturada en la trampa revisada el 21 de mayo en uno de los pozos de alcantarillado público de la RAM. D) Detalle de la hembra de *P. australasiae* capturada bajo observación a la lupa binocular (nótese los dos elementos morfológicos más característicos de la especie: un par de manchas amarillentas en el exterior de sus alas, y un mayor contraste entre la mancha central y el aura amarilla de su pronoto (estructura dura y grande inmediatamente posterior a la cabeza))



Tabla 1. Parámetros de información recabados de cada registro de la RAM, con inclusión de las principales herramientas y métodos empleados para dicha recopilación de datos

Parámetro	Instrumento	Método
Profundidad real del registro	Metro Láser	Medición desde el borde del registro hasta el fondo del mismo
Tª y humedad dentro de los registros	Termohigrómetro	Medición al levantar la tapa del registro, introduciendo el instrumento hasta 1 metro de profundidad en el pozo, y esperando hasta la estabilización del mismo
Tª de fondo	Láser (Tª)	Medición apuntando a la base de cemento, evitando agua que pueda circular o residuos acumulados
Tª y humedad ambiental	Termohigrómetro	Medición en la superficie, fuera de cada registro
Tª de la tapa (interior y exterior)	Láser (Tª)	En los casos de tapa completa de cualquier material, metal u hormigón (excluidos imbornales con rejilla)
Especies / estadío	Monitores adhesivos y visual (in situ / laboratorio)	Registro de datos de cada especie posible (<i>B. orientalis</i> , <i>P. americana</i> , <i>P. australasiae</i>) con información de positivo/negativo, nº adultos, nº machos, nº hembras, nº ninfas y observaciones varias (ootecas, excrementos u otros restos)
Otros: Fecha Hora Climatología*	*Climatología determinada por descripción visual en cada registro	*Sol, nubes, sol/nubes, lluvia (<i>el grado de insolación y la incursión de agua de lluvia por los registros pueden condicionar las observaciones</i>)

Todos los ejemplares de cucarachas capturados a través de las trampas adhesivas, fueron recolectados y transportados en óptimas condiciones de seguridad (para evitar riesgos de dispersión) hasta el laboratorio, donde fueron identificados taxonómicamente con la ayuda de una lupa binocular y debidamente preservados.

Debido a los restrictivos umbrales de tolerancia que se aplican a las diferentes especies de cucarachas en la RAM de la ciudad de Madrid, en caso de detectar actividad por parte de alguna de las tres especies posibles, se acometieron medidas de control poblacional basadas en la aplicación de biocidas insecticidas en forma de cebo (Acetamiprid 1,5 %/Tetrametrina 0,05 %-MKI Block Plus® y Cipermeterina 1 %-Ecorex Gel Cucarachas One®).

RESULTADOS

En el período mayo-septiembre 2018 se monitorizaron, en 2 fases temporales, los siguientes puntos de control:

FASE 1 (MAYO-JUNIO)

Revisiones quincenales de 48 imbornales, 28 pozos de alcantarillado, 3 registros de alumbrado y 2 zonas ajardinadas adecuadas para el desarrollo superficial de cucarachas, dentro del área de estudio (figura 3). Adicionalmente se inspeccionaron también a pie, mediante la observación directa, diferentes tramos

visitables de los colectores de alcantarillado más próximos al punto de hallazgo inicial de *P. australasiae*.

Los resultados finales indican la presencia mayoritaria de la especie *B. orientalis*, que fue detectada hasta en 18 ocasiones en las trampas adhesivas: 9 capturas en imbornales, 5 en pozos de alcantarillado, 2 en registros de alumbrado y otras 2 en los dispositivos instalados en zonas ajardinadas. Respecto a *P. americana*, el único foco se localizó en un pequeño tramo de un colector visitable de alcantarillado situado a 9 metros de profundidad; este foco, de manera análoga a otros casos observados en Madrid con esta especie, no era detectable mediante la inspección y monitoreo exterior de los pozos.

El hallazgo más notable corresponde a la captura de una hembra adulta de *P. australasiae* (figura 2), capturada el día 21 de mayo en la trampa adhesiva instalada en uno de los pozos situados dentro del radio de 100 metros desde el foco inicial, dándose la peculiaridad de tratarse de un pozo profundo, a cota cercana a la del foco primario (figura 4). Este hecho propició que se estableciese una subzona especial de trabajo con un buffer de 50 metros de radio a partir dicho pozo, y el tratamiento intensivo mediante cebos insecticidas de todos los pozos y colectores interconectados en esa nueva área de influencia, los cuales fueron sometidos a procedimientos de vigilancia y control específicos hasta la finalización del estudio cuatrimestral (figura 4).

Figura 3. Mapa de localización de los focos primario y secundario de *P. australasiae* detectados

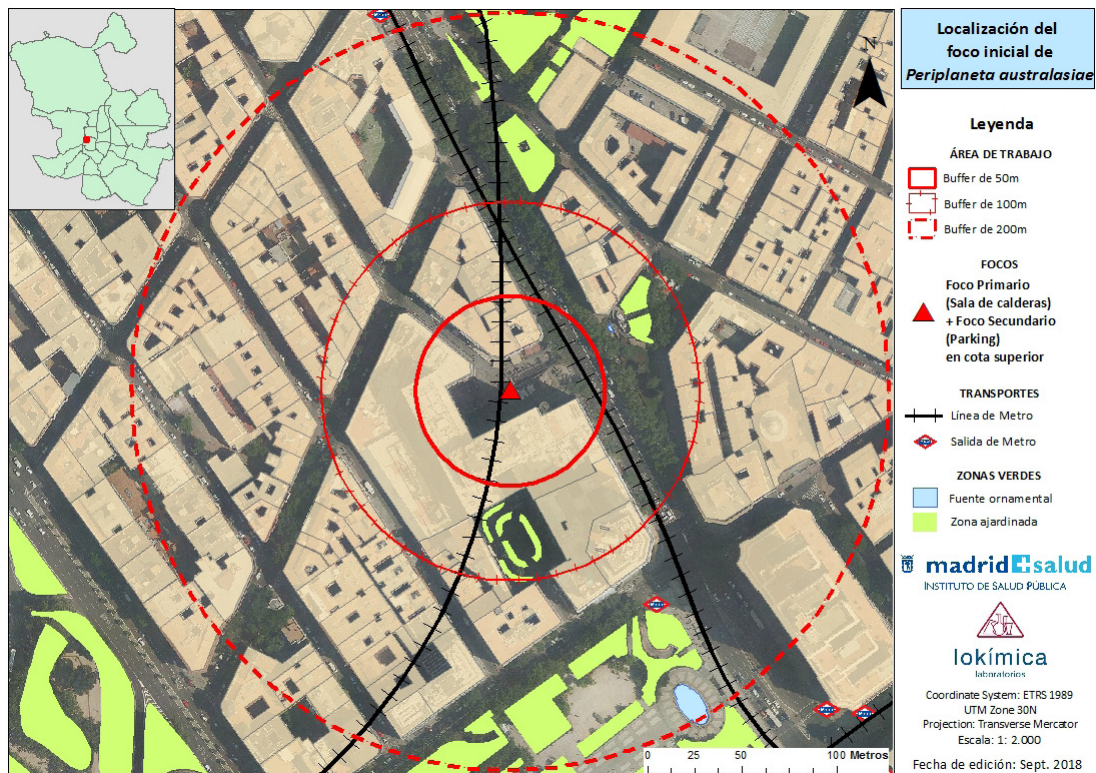
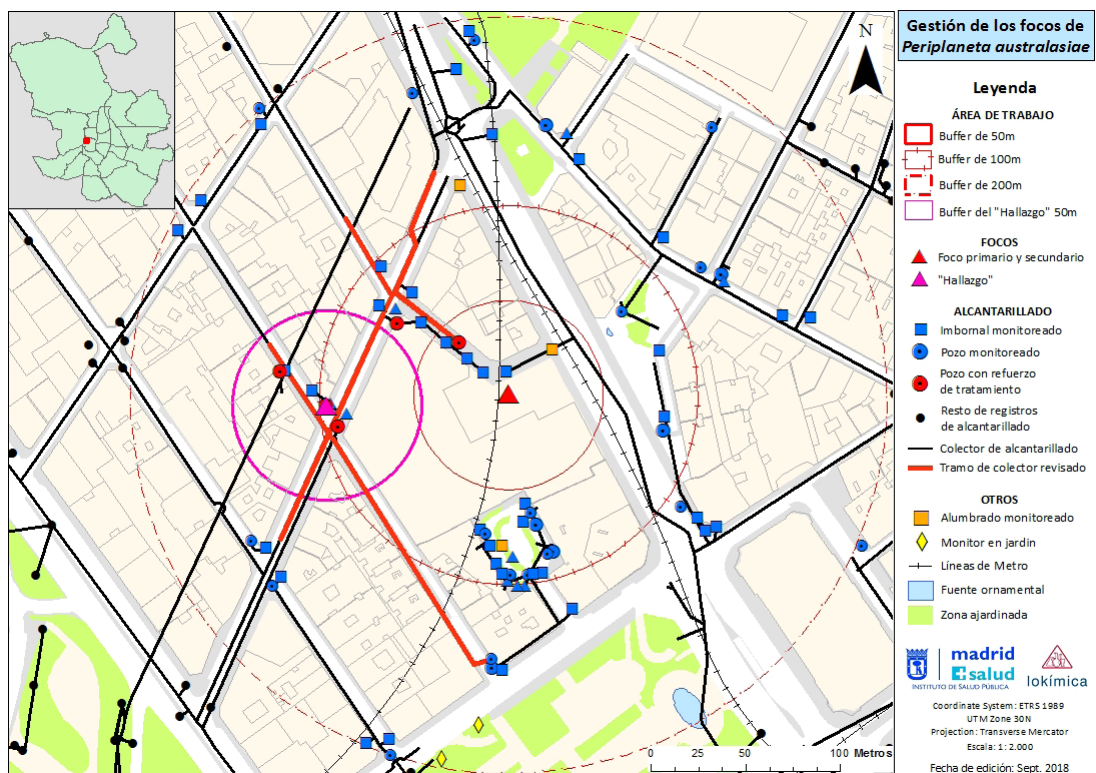


Figura 4. Mapa detallado del área de estudio, con indicación de los puntos de monitorización y diferentes áreas o buffers de trabajo



FASE 2 (JULIO-SEPTIEMBRE)

En este trimestre, considerando que el único indicio de actividad se detectó de forma aislada en un solo pozo, se decidió concentrar esfuerzos en la subzona de mayor riesgo previamente definida. En consecuencia, en esta segunda fase se llevó a cabo la monitorización y repuesto quincenal de trampas de detección y cebos insecticidas específicos en 5 pozos de alcantarillado. Con esta intensificación de las tareas de control en la subzona de mayor riesgo, no se volvió a detectar la presencia de cucarachas (ninguna de las 3 especies) en ninguno de los pozos, ni por captura ni tampoco a través de la observación directa de ejemplares o indicios indirectos de actividad (más allá de las eventuales ingestas de cebos).

Respecto al esfuerzo de control insecticida y adicionalmente al tratamiento puntual de ciertos registros de luz y de riego, se trataron 76 pozos e imbornales del alcantarillado público mediante el procedimiento estándar municipal (acetamiprid/tetrametrina – cebo); adicionalmente, cinco de ellos (hallazgo#1) fueron tratados con cipermetrina-cebo.

Los parámetros ambientales medidos en los principales puntos de monitorización, pozos de alcantarillado e imbornales, presentan los siguientes valores (tabla 2): Temperatura media de $18,53\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3,68\text{ }^{\circ}\text{C}$ / Humedad Relativa media de $53,92\% \pm 11,08\%$ en pozos de alcantarillado, y Temperatura media de $17,92\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4,43\text{ }^{\circ}\text{C}$ / Humedad Relativa media de $51,05\% \pm 10,32\%$ en imbornales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- No se ha podido concluir el origen preciso del foco primario. No obstante, se contempla la posibilidad de que la infestación se haya originado por la introducción de material o embalaje infestado en origen en la sala técnica, a partir del cual se produjo la colonización del saneamiento interior de ese espacio y del aparcamiento subterráneo situado inmediatamente en cota superior. Esta hipótesis es coherente con los datos disponibles sobre ecología y distribución publicados sobre esta especie.
- Este foco no podría haberse gestionado, y quizá nunca haberse detectado por los servicios municipales, sin la previa comunicación de la empresa de control de plagas, circunstancia que enfatiza la necesaria potenciación de este tipo de medidas y flujos de comunicación y de coordinación. Estas conclusiones son asimismo coherentes con otras experiencias similares vinculadas a otras plagas urbanas que se desarrollan con facilidad tanto en espacios públicos como privados, como es el caso del *Aedes albopictus* o mosquito tigre²⁰.
- La gestión de este caso confirma la importancia de disponer de conocimiento, procedimientos y recursos previstos para estos posibles escenarios. La detección precoz de los casos, la fortaleza e inmediatez de las respuestas, así como la preexistencia de cobertura y autoridad legal que permita la rápida toma de decisiones e intervención son todos elementos críticos. Una vez más, los Sistemas de Información Geográfica se han mostrado como herramientas necesarias para la correcta planificación de los trabajos de vigilancia y control, así como para la toma de decisiones en la lucha frente a plagas urbanas²¹.
- Esta intervención ha supuesto asimismo la necesidad, ya prevista, de adoptar medidas de información, coordinación (empresas de control de plagas) y disciplina medioambiental (propiedades afectadas) hasta la fecha nunca implementadas en la ciudad de Madrid en materias relacionadas con plagas o vectores. En este caso, todos los informes remitidos a los servicios municipales han sido hasta el momento negativos respecto a la detección de *P. australasiae*.
- La comunicación de este episodio por parte de la empresa de control de plagas inicialmente actuante a los medios de comunicación, inmediata publicación en la página web de una nota técnica-informativa, así como las cartas remitidas por el Ayuntamiento a los propietarios interesados, hizo trascender esta noticia a la ciudadanía en general. Es relevante que no se ha producido alarma social y que los avisos recibidos posteriormente han sido negativos en todos los casos.
- Por razones no bien definidas pero probablemente relacionadas con el microclima del saneamiento/alcantarillado, la infestación no se propagó a los colectores municipales, quedando detenida en la acometida privada. Asimismo, esta circunstancia está soportada en evidencias científicas publicadas sobre los especiales requerimientos de temperatura y humedad relativa de *P. australasiae*. Las condiciones ambientales de la RAM de Madrid parecen, a priori, poco adecuadas para la proliferación continuada de la cucaracha australiana. Con todas las reservas relacionadas con el hecho de que la unidad muestral del estudio es pequeña en proporción a la cobertura total de la RAM de la ciudad, y teniendo en cuenta también que las condiciones del alcantarillado municipal pueden diferir sustancialmente de las

condiciones microambientales que acontezcan en ciertos registros de saneamiento en inmuebles privados, lo cierto es que unas temperaturas y humedades promedio por debajo de los 19 °C y 55 %, respectivamente, son claramente restrictivas para la especie. Diferentes autores han apuntado la necesidad de establecer modelos predictivos para establecer estrategias integrales de control de la cucaracha australiana²², priorizando el conocimiento del efecto de la temperatura en su desarrollo. Al respecto, diversas investigaciones se han centrado en el análisis de las constantes térmicas más importantes para la especie, destacando entre ellas los umbrales térmicos mínimos de desarrollo (temperatura a la cual el desarrollo del insecto cesa). Así pues, los ensayos llevados a cabo con *P. australasiae* indican que el umbral térmico mínimo de desarrollo es de 17,1 °C²³. Por tanto, una efectiva y habitual medida correctora es mantener la temperatura de posibles lugares infestados (almacenes de establecimientos alimentarios, semilleros, etc.) a temperaturas no superiores a los 16°C para inhibir el desarrollo de la especie²³. Si extrapolamos estas recomendaciones al escenario de la RAM de Madrid, y teniendo en cuenta las mediciones efectuadas de temperatura y humedad, aun habiéndose ejecutado en la época estival teóricamente más favorable para la especie (mayo-agosto), podemos apuntar a que la RAM de Madrid parece mostrarse como un ecosistema no demasiado propenso a ser colonizado intensivamente por *P. australasiae* y, en cualquier caso, relativamente frío y seco en comparación con los lugares de proliferación habituales la cucaracha australiana. Esta situación ya se da con otra cucaracha del mismo género, *P. americana*, que presenta mayores dificultades que *B. orientalis* para desarrollarse en la RAM de Madrid, entre otros motivos, por este patrón de temperatura y humedad que existe en el subsuelo de la ciudad. Aún con todo, al tratarse *P. australasiae* de una especie exótica con cierta potencialidad para exhibir también comportamientos invasivos¹⁰, la vigilancia debe mantenerse en el área de influencia de los puntos de detección, no sólo en espacios públicos sino también en enclaves privados

- Respecto al saneamiento interior privado originariamente afectado, se indica que los trabajos de seguimiento han permitido constatar que actualmente la especie sigue presente en ciertos puntos críticos de estos espacios de titularidad no pública y que el proceso de erradicación llevará en el mejor de los casos varios meses. Desde el ámbito competencial del Departamento de Control de Vectores de Madrid Salud, se mantendrá la vigilancia

exhaustiva de la especie, fomentando la coordinación y comunicación público-privada que tan buenos resultados ha dado en el proceso de detección de la cucaracha australiana que aquí se presenta, incorporando a *P. australasiae* como una especie más dentro de los organismos diana u objeto de control del servicio de vigilancia y control vectorial que se presta en la ciudad²⁴.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada por parte de todos los agentes con los que se han establecido acciones de coordinación para llevar a cabo el presente estudio (Junta Municipal del Distrito de Moncloa –Aravaca, Canal de Isabel II y Metro Madrid), y de forma especial también la cooperación de D. Alberto de Dios Parra, gerente de control de plagas de Anticimex 3D Sanidad Ambiental SA, por la comunicación del foco inicial en los equipamientos de titularidad no municipal.

Asimismo, se agradece la participación del personal técnico y administrativo de los diferentes servicios municipales y organizaciones que han colaborado en la gestión del foco.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. BOE nº 80, de 3 de abril de 1985.
2. Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. BOE nº 102 de 29 de abril de 1986.
3. Bueno Marí R, Moreno Marí J, Oltra Moscardó MT, et ál. Artrópodos con interés vectorial en la salud pública en España. Rev. Esp. Salud Publica 2009; 83 (2):201-14.
4. Bueno Marí R, Bernués Bañeres A, Peris Felipe FJ, et ál. American cockroach control assays in the municipal sewerage system of Valencia (Spain). Polish Journal of Entomology 2013; 82: 143-50.
5. Pascual Torres F. Orden Blattodea. Revista IDE@ - SEA 2015; 48:1-13.
6. Roth LM, Willis ER. The medical and veterinary importance of cockroaches. Smithsonian Miscellaneous Collection 1957; 134:1-147.
7. García F, Notario MJ, Cabanás JM, et ál. Incidence of Bacteria of Public Health Interest Carried by Cockroaches in Different Food-Related Environments. J. Med. Entomol. 2012;49(6):1481- 4.
8. Stankus RP, Horner E, Lehrer SB. Identification and characterization of important cockroach allergens. J. Allergy Clin. Immunol. 1990; 86:781-7.
9. Rehn JAG. Man's uninvited fellow traveler-the cockroach. Science Monthly 1945; 61:265-70.

10. Jiang S, Kaufman PE. Australian Cockroach *Periplaneta australasiae* Fabricius (Insecta: Blattodea: Blattidae). Series of the Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension. [citado 13/12/2018] Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/IN/IN108800.pdf>.
11. Heller KG, Bohn H. Fauna Europaea: *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775). Fauna Europaea version 2018. [citado 13/12/2018] Disponible en: <https://fauna-eu.org>.
12. Mielke U. Detection of the Australian cockroach (*Periplaneta australasiae* [Fabricius, 1775]) in Saxony-Anhalt. J. Pest. Sci. 2001;74:111-2.
13. Dutto M, Süß L. *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1777) (Blattodea Blattidae): diffusione in Italia e prima segnalazione per il Lazio. Naturalista Siciliano 2013; 37(2):663-5.
14. Blog del Desinsectador y Desratizador. Ninfa de cucaracha australiana en el País Vasco. [actualizado en 2016] [citado 13/12/2018] Disponible en: <https://desinsectador.com/2016/10/08/ninfa-de-cucaracha-australiana-en-pais-vasco/>.
15. Fleet RR, Piper GL, Frankie GW. Studies on the population ecology of the smoky brown cockroach, *Periplaneta fuliginosa*, in a Texas outdoor urban environment. Environ. Entomol. 1978; 7:807-14.
16. Appel AG, Rust MK. Outdoor activity and distribution of the smoky brown cockroach, *Periplaneta fuliginosa* (Dictyoptera: Blattidae). Environ. Entomol. 1985; 14:669-73.
17. Brenner RJ. Focality and mobility of some peridomestic cockroaches in Florida (Dictyoptera: Blattaria). Ann. Entomol. Soc. Am. 1988; 81:581-92.
18. Bell HA, Cooke D, Wildey KB, et ál. Long-term management of a population of Australian cockroaches (*Periplaneta australasiae*) in a tropical plant house in the United Kingdom using the juvenile hormone analogue (S)-hydroprene. En: Robinson WH, Rettich F, Rambo GW. Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests, 19-22 July 1999, Prague, Czech Republic. 1999:61-70.
19. Ordenanza Municipal de Protección de la Salubridad Pública de la Ciudad de Madrid. Ayuntamiento de Madrid. 2014. [citado 13/12/2018] Disponible en: <https://sede.madrid.es/sites/v/index.jsp?vgnextoid=7af64272ae7c6410VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=6b3d814231ede410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>.
20. Millet JP, Montalvo T, Bueno-Marí R, et ál. Imported Zika Virus in a European City: How to Prevent Local Transmission? Front. Microbiol. 2017;8:1319.
21. Cámara JM, García-Howlett M, Calvo C. Prevención y control de plaga y gestión de riesgos vectoriales en la Ciudad de Madrid, España. En: Aránguez R, Arribas G, Aránguez J, et ál. Salud y territorio. Aplicaciones prácticas de los Sistemas de Información geográfica SIG en la salud ambiental. Sociedad Española de Sanidad Ambiental, SESA. Serie "de aeribus, aquis et locis". 2012; 186-95.
22. Bell HA, Widley KB, Baker LF, et ál. Management of a population of Australian cockroaches (*Periplaneta australasiae*) in a tropical plant house in the United Kingdom. En: Wildey KB. Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests, Edinburgh, Scotland. 1996; 217-29.
23. Stejskal V, Lukás J, Aulický R. Temperature-Dependent Development and Mortality of Australian Cockroach, *Periplaneta australasiae* (Fabricius) (Blattodea: Blattidae) Plant Protect. Sci. 2003; 40(1):11-5.
24. Departamento de Control de Vectores, Madrid Salud. Cucaracha Australiana (*Periplaneta australasiae*). Serie de Fichas Técnicas. 2018. [citado 13/12/2018] Disponible en: http://madridsalud.es/wp-content/uploads/2018/06/Cucaracha_Periplaneta_Australiana_FichaInfoWeb_MadSal_may18_Vs2OK.pdf.