

LA CUCARACHA COMO VECTOR DE AGENTES PATOGENOS

Jaime Ramírez Pérez¹

Las cucarachas son artrópodos transmisores de enfermedades, que pueden actuar como vectores mecánicos y como reservorio natural de gérmenes patógenos. Se ha demostrado que las cucarachas alojan y transmiten natural o experimentalmente alrededor de 40 especies de bacterias, de las que al menos 25 pertenecen al grupo Enterobacteriaceae, causantes de gastroenteritis en el hombre. Además se ha establecido que las cucarachas son huéspedes intermediarios de helmintos patógenos, virus, hongos y protozoos. Es posible que las cucarachas contribuyan a la transmisión de la enfermedad de Chagas por alimentarse de chinches vectores de esa enfermedad. También hay indicios que sugieren la participación de sustancias procedentes de las cucarachas en algunos procesos alérgicos.

Los datos indicados son suficientes para justificar el control inmediato de esos insectos y erradicarlos tan pronto como surjan en lugares donde constituyan un peligro para la salud pública.

La cucaracha es uno de los insectos más antiguos que se conoce. Sus huellas se encuentran ya en las estratificaciones del carbonífero superior, pero las especies modernas difieren muy poco de sus ancestros. Los estratos de la época pensilvaniense son tan abundantes en blátidos fósiles que esta época ha sido llamada "edad de las cucarachas". Se cree que las ninfas de estos insectos eran acuáticas o semiacuáticas y vivían en lagunas pantanosas. Por tal motivo, el insecto habría desarrollado un excelente sistema inmunitario de defensa contra los microorganismos. La cucaracha puede actuar como transmisor y también como reservorio natural de agentes patógenos. El término "cucaracha" parece provenir del latín *co-cum*, igual a grano o semilla, y la terminación *acha*, del italiano *accio* que significa bajo o despreciable. La longitud de su cuerpo oscila entre 5 mm (*Attaphila*) y

10 cm (*Megaloblatta*). Hasta ahora se han catalogado alrededor de 3 500 especies de cucarachas vivientes, de las cuales una tercera parte habita en regiones neotropicales. Casi todas son de vida silvestre en los bosques húmedos tropicales y de hábitos diurnos. Por el contrario, las cucarachas domésticas representan una plaga de hábitos nocturnos y alimentación omnívora. Su tubo digestivo contiene una flora bacteriana y una fauna microscópica tan rica y variada que no hay microorganismo que no esté allí representado.

Las cucarachas que actúan como vectores naturales y experimentales más comunes en las viviendas son *Periplaneta americana*, *Blattella germanica* y *Blatta orientalis* y, fuera de las casas, *Pyncnoscelus surinamensis*, *Blaberus discoidales* y *Leucophaea maderae*.

¹ Instituto de Biomedicina, Centro Piloto, Sección de Estudios de Vectores. Dirección postal: Calle Bolívar y Villegas, Villa de Cura, Aragua 2126, Venezuela.

La cucaracha transporta gérmenes patógenos que pueden permanecer viables en su integumento, tubo digestivo y excrementos durante días o semanas. La transmisión de gérmenes puede ocurrir por regurgitación de alimentos, por contacto con sus extremidades, o por depósito de excrementos. La alternancia de hábitat de las cucarachas domésticas durante el día y la noche las convierte en insectos verdaderamente peligrosos como contaminadores. De día reposan en ambientes oscuros, húmedos y cálidos, tales como albañales, letrinas, cloacas, alcantarillas y pozos sépticos. De noche se desplazan activamente en almacenes, mercados, restaurantes y cocinas. Además se han encontrado en hospitales, donde probablemente actúan como vehículos de gérmenes patógenos entre los pacientes.

Las cucarachas se clasifican en el suborden *Blattaria*, que en latín significa insecto lucífugo, que huye de la luz (fototropismo negativo). Se caracterizan por tener metamorfosis gradual o incompleta (insectos paurometábolos). Esto significa que pasan por tres estadios: huevo, ninfa con seis intermudas y adulto o imago. Las ninfas son semejantes al adulto, exceptuando su pequeño tamaño y el que sus alas y genitales externos no están bien desarrollados.

Los blátidos se pueden clasificar en tres tipos según su forma de reproducción:

□ Ovíparos, como *Periplaneta americana*, *P. australasia* y *P. brunnea*, que son las especies más primitivas, en las que las hembras abandonan la ovoteca con el contenido de agua y vitelo necesario para su desarrollo embrionario fuera de la madre.

□ Ovovivíparos como *Blattella germanica*, en los que los huevos contienen el vitelo requerido pero no el agua necesaria para su desarrollo; la madre transporta externamente la ovoteca durante el período embrionario para proporcionar agua al

huevo; inmediatamente después del desprendimiento de la ovoteca, nacen las crías.

□ Vivíparos tales como *Pycnoscelus*, *Leucophaea*, *Blaberus* y *Panchlora*, especies más evolucionadas, en las que los huevos son mantenidos en el útero materno o bolsa incubadora, donde reciben los nutrientes para la maduración de los embriones hasta que nacen las crías.

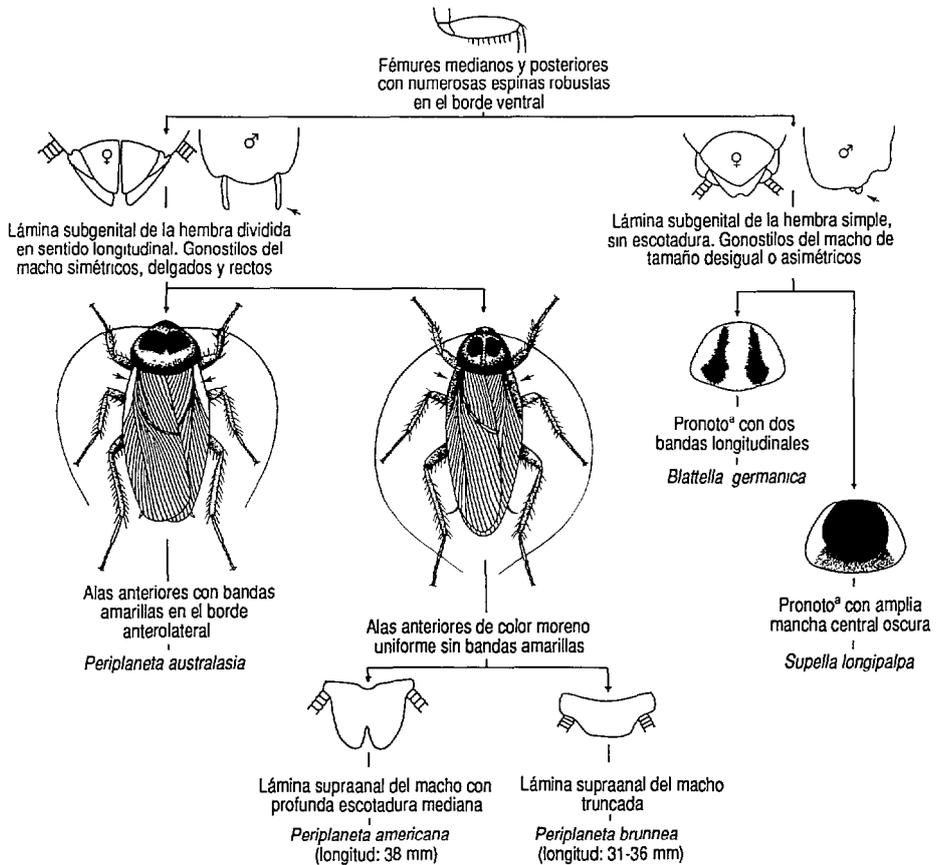
Durante la vida adulta (promedio de cuatro meses), una hembra generalmente copula una sola vez y ovipone 15 ovotecas por término medio. El número de huevos en cada ovoteca varía según la especie e incluso puede variar en una misma especie. El promedio de huevos por ovoteca es de 12 en *Periplaneta americana*, 16 en *Supella longipalpa*, 22 en *Periplaneta australasia*, 33 en *Blaberus discoidalis*, 34 en *Leucophaea madera*, y 37 en *Blattella germanica*.

Las figuras 1 y 2 muestran claves gráficas para identificar los adultos de las cucarachas domésticas y silvestres más comunes en la zona intertropical de las Américas.

AGENTES PATOGENOS

A continuación revisaremos los agentes patógenos más importantes —bacterias, helmintos, protozoos, virus y hongos— que se han encontrado en los blátidos domésticos más comunes, a saber: *Periplaneta americana*, *Blattella germanica* y *Blatta orientalis*.

FIGURA 1. Clave gráfica para identificar los adultos de las cucarachas domésticas más comunes en la región intertropical del continente americano (dibujo original del autor)



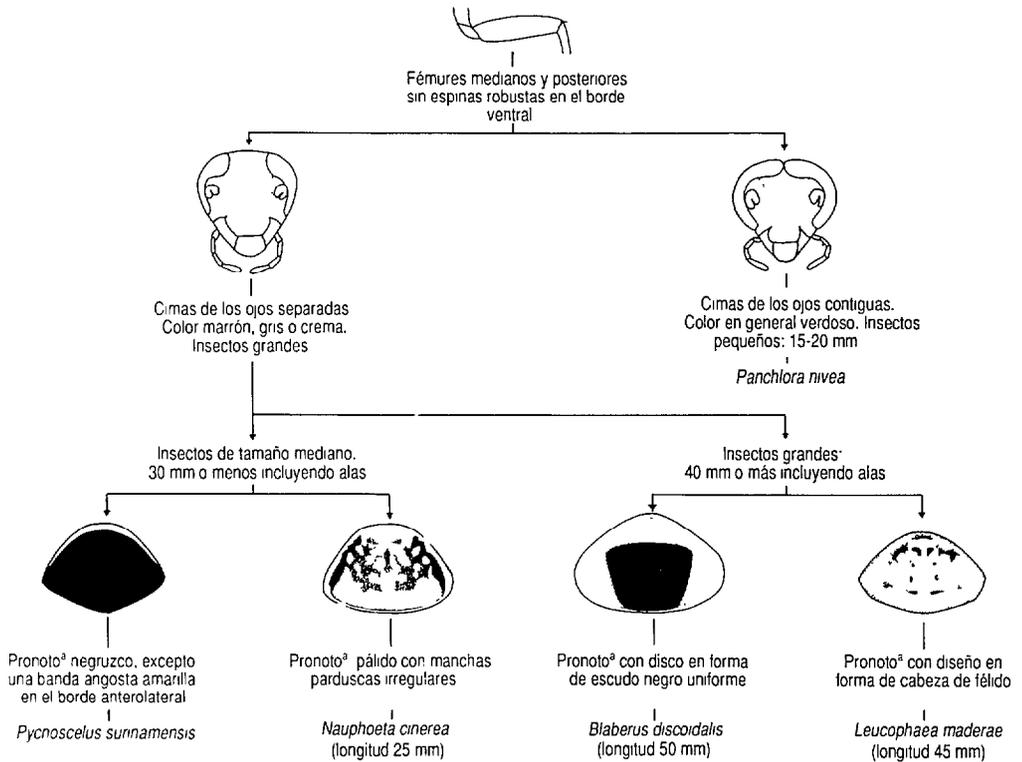
* El pronoto es la parte dorsal o superior del protórax (el tórax de los insectos se divide en protórax, mesotórax y metatórax).

Bacterias

En condiciones naturales se han hallado en las cucarachas hasta 40 especies de bacterias patógenas, muchas de las cuales se han transmitido experimentalmente. Entre las enfermedades causadas por bacterias presentes en el tubo digestivo o en la superficie externa de la cucaracha figuran diversos cuadros de disentería, gastroenteritis, diarrea, fiebre tifoidea, peste, gangrena y lepra. Otras enfermedades de origen bacteriano que estos insectos pueden transmitir experi-

mentalmente son el cólera asiático, la meningitis meningocócica, neumonías, difteria, brucelosis, muermo, carbunco, tétanos y tuberculosis (1).

FIGURA 2. Clave gráfica para identificar los adultos de las cucarachas silvestres más comunes en la región intertropical del continente americano (dibujo original del autor)



^a El pronoto es la parte dorsal o superior del protórax (el tórax de los insectos se divide en protórax, mesotórax y metatórax)

En cucarachas capturadas en el leprocomio de Cabo Blanco (Venezuela), se encontraron bacilos acidorresistentes semejantes a *Mycobacterium leprae*. En cambio, no se hallaron estos bacilos en cucarachas capturadas en otros lugares (2). En condiciones experimentales, un lote de blátidos fue alimentado con restos de lepromas, que contenían gran cantidad de *M. leprae*.

Luego se examinó el contenido intestinal de los insectos durante varios días; se encontraron bacilos acidorresistentes hasta el undécimo día. En otro experimento 30 cucarachas fueron alimentadas con esputos que contenían gran cantidad de *Mycobacterium tuberculosis*. Las heces de los blatarios fueron examinadas durante varios días. En 90% de los insectos se encontraron bacilos acidorresistentes típicos. Cuarenta días después fueron sacrificados algunos insectos, en casi todos los cuales se hallaron bacilos idénticos a *M. tuberculosis*. Para descartar la posibilidad de que se tratara de otro tipo de bacilo, se inocularon cobayos por vía subcutánea, lo cual originó en los roedores

una infección con lesiones típicas de tuberculosis (2).

Es indudable que el grupo de las salmonelas ocupa el primer lugar entre los organismos responsables de infecciones humanas transmitidas por las cucarachas. *Salmonella anatum* y *S. oranienburg* fueron aisladas en 6 298 especímenes de *Periplaneta americana*, capturados en 19 ciudades de los Estados Unidos de América (3). *Salmonella typhosa* se pudo recuperar de las heces del insecto cinco o seis días después de la comida infectante y *Shigella flexneri*, hasta 13 días después de haberse administrado. Se constató igualmente que *S. oranienburg* permaneció viable durante 140 días en las heces contaminadas de *P. americana*.

Para determinar la suerte que corren las bacterias en insectos experimentales se alimentó *Periplaneta americana* con *Salmonella enteritidis*. Las bacterias alcanzaron el hemoceloma del insecto en apenas una hora. La multiplicación de la bacteria en la hemolinfa ocurrió pocas veces y la infección duró hasta seis días en la hembra y tres en el macho a 22 °C (4).

Del intestino posterior y la superficie externa de cucarachas domésticas capturadas en cañerías y cloacas de hospitales y hoteles de Londres se aislaron las siguientes especies de bacterias patógenas: *Escherichia coli*, organismo que causa diarrea infantil; cepas de *Klebsiella pneumoniae*, a menudo asociada a neumonías hospitalarias; *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa*, incriminadas en infecciones de heridas y del aparato genitourinario; y también varias especies del género *Proteus*, habituales en la flora intestinal humana. El estudio (5) demostró que aún después de muertas, las cucarachas pueden permanecer

como fuente de infecciones por espacio de diez días.

En un total de 716 ejemplares de *Blattella germanica*, capturadas en un buque mercante de Polonia, se aislaron 312 cepas de bacterias, de las que 301 fueron clasificadas en el grupo *Enterobacteriaceae*: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* y 4 cepas de *Salmonella* (6, 7). En Irlanda del Norte se asoció un brote de disentería con las cucarachas (8); durante un período de ocho semanas aparecieron 15 casos de disentería bacilar entre asiáticos que trabajaban de camareros en restaurantes. En diez cucarachas (*Blattella germanica*) capturadas en uno de los establecimientos afectados se aisló *Shigella dysenteriae*.

En el contexto de una discusión sobre la función de las cucarachas como transmisores de enfermedades, se consideró que esos artrópodos, además de vectores mecánicos, pueden ser reservorios naturales de agentes infecciosos. *Shigella dysenteriae* permanece en el intestino de *Blattella germanica* hasta ocho días y una cepa toxigénica de *Escherichia coli*, hasta 14 días. La transmisión puede ocurrir por regurgitación o por deposición de heces en alimentos destinados a seres humanos (9). En un laboratorio de Rumania se examinó la flora intestinal aerobia de *Blatta orientalis* y *B. germanica* y en ambas se encontraron *Proteus mirabilis*, *Streptococcus viridans*, *E. coli* y *Staphylococcus epidermidis* (10). Según este estudio existen suficientes pruebas de la relación entre la contaminación bacteriana de las dos especies de cucarachas examinadas y algunos focos de epidemia registrados en esa zona. Para demostrar que *Blattella germanica* es una eficaz transmisora mecánica de patógenos se han realizado, mediante microscopía electrónica de barrido, micrografías de bacterias adheridas a la superficie externa del tarso de insectos adultos capturados en varias casas de la Ciudad de Nueva York (11).

Helmintos

Se sabe que las cucarachas pueden albergar en su aparato digestivo diversos helmintos, algunos de ellos parásitos primarios del hombre y otros vertebrados. Los helmintos representan, después de las bacterias, el grupo más importante de organismos patógenos transmitidos por las cucarachas. En condiciones naturales se han encontrado huevos de siete especies de helmintos en heces de cucarachas. En condiciones experimentales, se detectaron huevos viables de otras cinco especies en los excrementos de blátidos. Además se conocen alrededor de 50 especies de helmintos que son parásitos primarios de cucarachas y no son patógenos en vertebrados (12, 1).

En condiciones naturales, en las cucarachas pueden desarrollarse ciertas especies de espiruroideos y acantocéfalos. Quizá uno de los gusanos mejor conocidos es *Oxyuris mansoni*, que ataca los ojos de las aves de corral; la cucaracha extradomiciliaria *Pycnoscelus surinamensis* (figura 2) es uno de sus hospedadores intermedios naturales (13). En un interesante estudio llevado a cabo en la India, se calcularon los porcentajes de infestación de *Moniliformis moniliformis* en ejemplares de *Periplaneta americana* capturados en cuatro hábitats diferentes. Cerca de molinos de aceite, 39% de los machos y 29% de las hembras portaban esos acantocéfalos. Las tasas más altas correspondieron a los insectos capturados en viviendas, con cifras de 62 y 54%, respectivamente. En los restaurantes, las proporciones de portadores machos y hembras fueron 58 y 38%, y en los albañales 32 y 10%. Sin embargo, el promedio de parásitos fue más alto en las hembras que en los machos (14). Otro estudio indica que en un restaurante cerca de la estación de ferrocarril, al sur de la ciudad de Osaka, Japón, se hallaron dos *Blattella germanica* y una *Periplaneta americana* parasitadas por *Moniliformis dubius* en un total de 50 insectos capturados y examinados (15).

Protozoos

Se han señalado cinco protozoarios patógenos del hombre de los cuales pueden ser portadoras las cucarachas. Se trata de *Balantidium coli*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi*. En un estudio realizado en Venezuela, 30 cucarachas fueron alimentadas durante 48 horas con una papilla que contenía excrementos de cerdo con quistes de *Balantidium coli*. Ocho insectos resultaron infestados y en 10 artrópodos sacrificados se hallaron quistes en el tubo digestivo (2). En especies de cucarachas silvestres del género *Blaberus* (véase la figura 2) capturadas en una cocina cercana a una letrina, se encontraron quistes semejantes a los de *E. histolytica* en el contenido intestinal. Un lote de 50 ninfas de cucarachas próximas a mudar al estado adulto fueron alimentadas con heces que contenían numerosas amebas móviles y quistes del parásito. Después de 24 horas se examinaron las heces de 20 blátidos y en seis insectos se encontraron quistes característicos de la ameba disintérica. Para comprobar si los quistes estaban bien identificados, se alimentaron tres gatitos con las heces contaminadas de quistes. Pocos días después uno de los felinos presentó signos inequívocos de disentería (2).

Administrando a *Periplaneta americana* líquido ascítico extraído de ratones blancos afectados de toxoplasmosis, se consiguió demostrar, mediante inoculaciones de triturado del insecto a ratones, que *Toxoplasma gondii* sobrevive por lo menos 65 días en el organismo del artrópodo. También se ha comprobado la infestación por ruta digestiva, ya que se transmitió la enfermedad a ratones blancos alimentándolos

con triturado de cucarachas infestadas experimentalmente 17 días antes (16). Por otra parte, se hicieron ingerir heces de gato con oocistos de *T. gondii* a cucarachas (*Leucophaea maderae* y *P. americana*) y se comprobó que las heces de las cucarachas podían transmitir el parásito a ratones incluso nueve o diez días después de la ingestión (17). En Costa Rica se realizó un experimento similar, alimentando blátidos con una suspensión de oocistos por medio de un gotero (18). Las heces de los artrópodos comenzaron a transmitir el parásito al ratón entre el primero y el cuarto día y siguieron siendo transmisoras hasta el séptimo día o más. Para conocer el papel que desempeñan las cucarachas domésticas *Blattella germanica* y *P. americana* en la transmisión de *Sarcocystis muris* y otros coccidios de felinos, se permitió que los blátidos se alimentaran de las heces que contenían *T. gondii*, *Isospora felis* e *I. rivolta*, sirviendo los insectos a la vez como alimento de ratones y como materia fecal. Los esporocistos de *Sarcocystis muris* fueron transmitidos a ratones por *P. americana* después de 20 días y por *B. germanica* después de cinco días de la exposición a las heces contaminadas. Ambas especies de cucarachas transmitieron *I. rivolta* a los diez días y *B. germanica*, *I. felis* apenas dos días después (19). Las anteriores observaciones permiten suponer que los blátidos podrían desempeñar algún papel en la cadena epidemiológica humana y animal de la toxoplasmosis, dado el sistema de vida y alimentación de las cucarachas y la posibilidad de que puedan ser ingeridas por perros, gatos y aves.

En condiciones experimentales se demostró la avidez de *Blattella germanica* y *Periplaneta americana* por *Rhodnius prolixus* (chipos) vivos, heces y contenido abdominal de estas chinches, vectores habituales de la enfermedad de Chagas. Se observó la supervivencia de *Trypanosoma cruzi* en el contenido abdominal de *B. germanica* hasta 24 horas después de haberse alimentado con *R. prolixus* contaminados

con *T. cruzi*. Los autores establecieron que la biocenosis entre *R. prolixus* y las cucarachas hace posible que *B. germanica* y *P. americana* (véase figura 1) transmitan por vía oral al hombre y los animales domésticos la enfermedad de Chagas, mediante la contaminación de los alimentos y utensilios de cocina tras haberse alimentado con *R. prolixus* infestados o con sus heces (20).

Virus

En el proyecto público Carmelitos de viviendas de baja renta (Long Beach, California, EUA), que implicaba 712 alojamientos unifamiliares y unas 2 800 personas, se detectaron entre 1956 y 1959 de 20 a 39% de todos los casos de hepatitis de la zona sanitaria de Bellflower, que comprende una población de 250 000 habitantes. En los años sesenta la incidencia de la infección en Carmelitos bajó de 6,6% en 1960 a 3,6% en 1961 y a cero en 1962, mientras que al mismo tiempo aumentaba en otros lugares de Los Angeles. Se observó que la brusca disminución de la hepatitis en Carmelitos coincidió exactamente con el programa de control de las cucarachas (*Blattella germanica*) en el que se empleó el nuevo insecticida Dri-Die 67 aerogel. Se especuló sobre la posibilidad de que las cucarachas hubieran intervenido en la transmisión de la hepatitis a los habitantes de Carmelitos (21). Para demostrar que las cucarachas son meros vectores mecánicos de virus, se mantuvieron *in vitro* células embrionarias dispersas de *Periplaneta americana* durante siete meses (22). Los cultivos fueron infectados con echovirus tipo 6, poliovirus tipo I y coxsackievirus tipo B-5, probados durante períodos de tres a siete días para determinar la susceptibilidad de las cucarachas a la infección vírica. Ninguno de los virus empleados se reprodujo en las células de cultivo.

Hongos

Se capturaron 755 cucarachas (*Blattella germanica*, *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana*, etc.) en almacenes de víveres de Magdeburgo, República Democrática Alemana, para estudiar la presencia de bacterias y hongos en la flora intestinal (23). Estudios micológicos revelaron la presencia de blastomicetos patógenos y micelios. En otras investigaciones sobre actinomicetos, se aislaron diversos hongos del integumento, buche, intestino posterior y hemoceloma de individuos de *P. americana* capturados en viviendas y hoteles de la India (24). La conclusión es que las cucarachas se comportan como reservorios, dado que no manifestaron señales de haber sido afectadas por la micoflora patógena (*Mortierella* spp., *Aspergillus* spp., *Candida albicans*, etc.).

REACCIONES ALÉRGICAS

Diversos datos indican que las cucarachas provocan fiebre, asma bronquial, dermatitis y urticaria en individuos susceptibles (25, 26, 27). Pueden producir alergias por diversos mecanismos: a) por contacto con el insecto cuando camina sobre la persona o se toca; b) por inhalación de sustancias emitidas por las cucarachas; c) por ingestión de alérgenos cuando se comen alimentos parcialmente consumidos por cucarachas; y d) por picadura, cuando los alérgenos entran en el organismo al morder el insecto al hombre. Si una cucaracha se desliza durante la noche en la boca de alguna persona en busca de partículas de alimento, se desarrolla en la zona de contacto lo que se conoce con el nombre de *Herpes blattae*.

De 114 pacientes que sufrían diversos tipos de alergia, 28% fueron positivos en pruebas cutáneas de reactividad a extractos de cucarachas, mientras que solo 7,5% de 253 individuos normales fueron positivos en dichas pruebas (28). De un total de cerca de 600 pacientes alérgicos de cuatro grupos étnicos que visitaban regularmente siete hospitales de Nueva York, 70% reaccionaron positivamente al alérgeno. Las reacciones positivas fueron muy frecuentes en puertorriqueños (50%), menos en negros (47%), raras en italianos (17%) y muy infrecuentes en judíos (5%). Este orden fue el mismo que se observó en cuanto a la presencia de *Blattella germanica* en hogares de esos cuatro grupos de población en la Ciudad de Nueva York (13). Estudios realizados en Estados Unidos mostraron que los extractos de exuvias y cuerpos de *B. germanica* constituyen alérgenos para muchos pacientes alérgicos. Los pacientes reaccionaron a los extractos de *Periplaneta americana* menos que a los de *B. germanica* (29).

PREVENCIÓN

El primer paso para la eliminación y prevención de las cucarachas debe ser la limpieza escrupulosa del hogar con productos desinfectantes tales como Pinolín®, lavanda, Pinesol®, creolina, etc., que deben mezclarse con jabón y agua para potenciar su acción (30). No deben quedar residuos de alimentos en la cocina ni en los comedores. Es necesario proteger los cubiertos, vajilla y comestibles en recipientes o en bolsas herméticas. Los cubos de basura con desperdicios de alimentos deben permanecer bien cerrados (31).

En las clínicas y hospitales debe controlarse la entrada de cajas que contengan envases o paquetes de alimentos y que pueden transportar huevos, ninfas o adultos de blátidos (32, 33). Deben revisarse con cuidado las bolsas de ropa sucia, reci-

pientes de comida y equipajes. La basura debe incinerarse inmediatamente. Las preparaciones microscópicas o cultivos de *Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae* y otras bacterias patógenas se deben guardar protegidas del alcance de las cucarachas, que generalmente invaden los laboratorios en horas nocturnas (34).

Debe controlarse la entrada de cestas de frutas tropicales tales como plátanos y piñas, que son los refugios preferidos de las cucarachas silvestres. Para evitar la invasión de cucarachas silvestres (*Panclora*, *Pycnoscelus*, *Nauphoeta*, *Blaberus*, *Leucophaea*, etc.), que son atraídas por la luz artificial en áreas suburbanas, se recomienda resguardar las ventanas con telas metálicas (35).

Donde haya animales domésticos como gatos y perros, habrá que recoger sus excrementos de los jardines o tratarlos con cal para evitar que constituyan cebos atrayentes de las cucarachas (36).

Las compras de alimentos deben hacerse en supermercados que reúnan las normas elementales de higiene. Hay que mantenerse alerta ante la posibilidad de reinfestación del hogar a partir de focos cercanos como edificios insalubres, drenajes, alcantarillas públicas, cisternas, líneas eléctricas subterráneas y, en fin, todas las ranuras donde esta plaga transita y se esconde (37).

Los dos insecticidas por contacto más conocidos actualmente para el control químico de las cucarachas domésticas son el propoxur marca Baygon® y el diclorvos (DDVP). El primero se utiliza en aerosol de efecto inmediato y residual contra la plaga. El Baygon FCR combina el propoxur-carbamato con los piretroides sintéticos más modernos. En su composición hay 98,175% de solventes y propulsantes; el resto es sustancia activa: 1,000% de propoxur, 0,025% de ciflutrina; 0,300% de tetrametrina y 0,500% de diclorvos. En varias partes del mundo se han realizado pruebas y estudios experimentales que han demostrado la eficacia de este cucarachicida (38, 39, 40, 41). El insecticida organofosforado DDVP fue sintetizado y ensayado por investigadores del Centro de Enfermedades Transmisibles de la Organización Mundial de la Salud (42). Tiene un efecto residual corto pero es notable por sus vapores tóxicos, sumamente volátiles. El DDVP añadido a cebos sólidos y líquidos aturde a las cucarachas y las saca de sus escondrijos rápidamente (43, 44).

Existen cepas de cucarachas domésticas que han desarrollado gran resistencia a los compuestos organoclorados (DDT, dieldrín, lindano, clordano, etc.) y, en menor grado, a los organofosforados (diazinón, malatión, fenitrotión, etc.). Del grupo del azufre orgánico (carbamato), parece que el propoxur genera escasa resistencia, igual que los piretroides sintéticos (12). Por tal motivo se están volviendo a usar venenos estomacales e insecticidas naturales con buenos resultados.

En el comercio se venden muchos productos químicos utilizados como cebo para el control de las cucarachas domésticas. En la actualidad, los atrayentes más empleados son los compuestos sintéticos y las feromonas, sustancias afrodisíacas que en pequeñas cantidades se pueden aislar

del insecto y mezclarse con el cebo. El kepone es una quetona policíclica clorinada, que tiene gran importancia como veneno estomacal para controlar la *Blattella germanica*. Ensayos preliminares con pellas de kepone mezcladas con aceite de maní y 0,125% de producto tóxico permitieron la eliminación total de las cucarachas en un laboratorio donde se habían colocado cebos en lugares estratégicos. Las pellas eran lo suficientemente pequeñas como para permitir que las cucarachas pudieran llevárselas a sus criaderos (42). Las pastas comerciales de fósforo amarillo son uno de los mejores métodos para el combate de la plaga doméstica. Generalmente contienen 2% de fósforo en una dispersión coloidal de jarabe u otro atrayente. La pasta se puede extender sobre el interior de cilindros de cartón colocados o clavados en lugares fuera del alcance de los niños. El Boraxid® es un polvo que contiene 60% de extracto de bórax y 40% de materias inertes. Es un producto de uso doméstico que se puede utilizar en las cocinas permanentemente. En ocasiones también se usan con buenos resultados las mezclas de ácido bórico, fluoruro de sodio y gel de sílice con potaje de avena, azúcar, leche en polvo y alimentos para perros (45, 46).

AC 217300 es un nuevo insecticida de actividad lenta, basado en la amidinohidrazona, llamado Combat® y Andro® en Estados Unidos y Matox® en América Latina. Se comercializa un cebo que contiene 1,65% de ingrediente activo (tetrahidro-5,5-dimetil-2(1H)-pirimidona[3-[4-(trifluorometil)fenil]-1-[2-[4-(trifluorometil)fenil]etenil]-2-propenilideno]hidrazona), contenido en cápsulas redondas de material

plástico con cuatro entradas que sirven de comederos. Se colocan en cocinas, baños y habitaciones donde se sospecha que hay cucarachas. En estudios realizados por investigadores de Cyanamid (47), cebos con un contenido de 0,1% a 5% de ingrediente activo se mostraron eficaces contra las especies *Periplaneta australasia*, *Supella longipalpa*, *Leucophaea maderae* y *Nauphoeta cinerea*. Las cucarachas se tornan inactivas poco después de haber ingerido el cebo y mueren de uno a siete días después. Al aumentar la concentración de AC 217300 se reduce el período de tiempo requerido para obtener 100% de mortalidad en las especies grandes. El compuesto es prácticamente inactivo como insecticida de contacto. En la lucha contra las cucarachas, una de las ventajas más importantes del Matox® es su carencia de olor. Esta característica y su baja toxicidad para mamíferos posibilitan su uso en áreas tales como hospitales, hogares, oficinas y zoológicos (48, 49).

Muchas especies de plantas de diversas familias tienen facultades insecticidas o repelentes, y han sido utilizadas con esos fines desde tiempos remotos (50). Entre los diferentes insecticidas naturales está el piretro o pelitre, obtenido de *Chrysanthemum cinerariaefolium*, que aún hoy día no ha sido superado en cuanto a su inocuidad para los mamíferos y la ausencia absoluta de aparición de resistencia. Por otra parte, se ha demostrado que 98% de los adultos de *Periplaneta americana* son repelidos por los pepinos molidos y por el cineol o extracto de eucalipto (51, 52). Marín Acosta (36) nos ofrece la siguiente lista de plantas útiles para el control de las cucarachas: uña de danta brasileña (*Philodendron bipinnatifidum*), clavel de muerto (*Tagetes patula*), calabaza (*Cucurbita pepo*), cundiamor (*Momordica charantia*), piñón (*Jatropha curcas*), pata de gallina (*Dactyloctenium aegyptium*), vetiver (*Vetiveria zizanioides*), mamey (*Mammea americana*), dividive (*Caesalpinia coriaria*), cebadilla (*Schoenocaulon officinale*), cedro (*Cedrela odorata*), alelí

(*Melia azedarach*), yagrumo (*Cecropia palmata*), otoba (*Dialyanthera otoba*), palma de caucho (*Socratea exorrhiza*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), granada (*Punica granatum*) y manzana del diablo (*Solanum mammosum*). El citado autor aclara que la información reunida procede de fuentes heterogéneas, científicas y populares.

REFERENCIAS

- 1 Roth, L. M. y Willis, E. R. The medical and veterinary importance of cockroaches. *Smithson Misc Collect* 134(10):1-137, 1957.
- 2 Tejera, E. Las cucarachas como agentes de diseminación de agentes patógenos. *Rev Soc Argent Biol* 2(4):243-256, 1926.
- 3 Rueger, M. E. y Olson, T. A. Cockroaches (*Blattaria*) as vectors of food poisoning and food infection organisms. *J Med Entomol* 6(2):185-189, 1969.
- 4 Klowden, M. J. y Greenberg, B. *Salmonella* in the American cockroach: outcome of natural invasion of the hemocele. *J Med Entomol* 14(3):362-366, 1977.
- 5 Burgess, N. R. H. Cockroaches and the hospital environment. *Nurs Times* 75(7-Suppl):5-7, 1979.
- 6 Lalko, J., Wegner, Z., Dera-Tomaszewska, B., Michalik, D. y Kruminis-Lozowska, W. Study on the presence of *Salmonella* and other pathogenic bacteria in cockroaches on ocean-going ships: Part II. Identification of bacterial strains isolated from *Blattella germanica* (L.). *Bull Inst Marit Trop Med Gdynia* 32(3/4):277-284, 1981.
- 7 Wegner, Z., Kruminis-Lozowska, W., Lalko, J., Bonin, I., Michalik, D., Dera, B., Jankowska-Gan, E. y Arendarczyk, W. Study on the presence of *Salmonella* and other pathogenic bacteria in cockroaches on ocean-going ships. *Bull Inst Marit Trop Med Gdynia* 30(1):59-67, 1979.
- 8 Burgess, N. R. H. y Chetwyn, K. N. Association of cockroaches with an outbreak of dysentery. *Trans Soc Trop Med Hyg* 75(2):332-333, 1981.
- 9 Stek, M., Jr. Cockroaches and enteric pathogens. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 76(4):566-567, 1982.
- 10 Ene, L. Study of the possibility of implication of cockroaches in the transmission of some aerogenic bacteria. *Bacteriol Virusol Parazitol Epidemiol (Bucur)* 28(4):361-364, 1983.
- 11 Gazidova, P. y Fish, D. Scanning electron microscopic demonstration of bacteria on tarsi of *Blattella germanica*. *J N Y Entomol Soc* 93(3): 1064-1067, 1985.
- 12 Cochran, D. G. Cockroaches, Biology and Control. Documento de la Organización Mundial de la Salud WHO/VBC/82.856. Ginebra, 1982.
- 13 Cornwell, P. B. *The Cockroach: A Laboratory Insect and an Industrial Pest*, Vol. I. Londres, Hutchinson & Co., Ltd., 1968.
- 14 Ramalingam, K., Gargesh, R. H. y Krishman, M. Studies on the infection of cystacanths of *Moniliformis moniliformis* (*Acanthocephala*) with special reference to the habitants of the intermediate host, *Periplaneta americana* (L.). In: Alexander, K. M. y Prasad, R. S., eds. *Proceedings of the All India Symposium on Vectors and Vector-borne Diseases*. Trivandrum, Kerala State, India, 26-28 February 1982, pp. 129-136.
- 15 Iseki, M., Kimata, I., Izumo, A. y Takada, S. The prevalence of *Moniliformis dubius* Meyer, 1932 (*Acanthocephala*) among house rats and cockroaches in Osaka, Japan. *Jpn J Parasitol* 34(5):377-387, 1985.
- 16 Mayer, H. Investigaciones sobre toxoplasmosis. *Bol Of Sanit Panam* 58(6):485-596, 1965.
- 17 Wallace, G. D. Experimental transmission of *Toxoplasma gondii* by cockroaches. *J Infect Dis* 126:545-547, 1972.
- 18 Chinchilla, M. y Ruiz, A. Cockroaches as possible transport hosts of *Toxoplasma gondii* in Costa Rica. *J Parasitol* 62(1):140-142, 1976.
- 19 Smith, D. D. y Frenkel, J. K. Cockroaches as vectors of *Sarcocystis muris* and of other *Coccidia* in the laboratory. *J Parasitol* 64(2):315-319, 1978.

- 20 Zerpa, G. M., y Yépez, S. M. Probable acción vectora de Blattarios contaminados con *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909 mediante triatomínofagia. *Acta Biol Venez* 5(16):255-266, 1967.
- 21 Tarshis, I. B. The cockroach: a new suspect in the spread of infectious hepatitis. *Am J Trop Med Hyg* 11:705-711, 1962.
- 22 Klowden, M. y Greenberg, B. Development of *Periplaneta americana* (l) cell cultures and their infection with enteroviruses. *J Med Entomol* 11(2):173-178, 1974.
- 23 Mieke, U. y Böhm, W. Gesundheitsschädlinge als Vektoren von Bakterien und Pilzen. *Z Gesamte Hyg* 23(6):367-370, 1977.
- 24 Verma, R. y Krishnan, M. Mycoflora of cockroaches, *Periplaneta americana*. *Sci Cult* 51(4):134-135, 1985.
- 25 Fraser, B. N. Cockroaches in relation to bronchial asthma in the Durban area. *South Afr Med J* 55(16):637-638, 1979.
- 26 Monk, B. E., y Pembroke, A. C. Cockroach dermatitis: an occupational hazard. *Br Med J* 294 (6577): 935, 1987.
- 27 Zschunke, E. Contact urticaria, contact dermatitis and asthma from cockroaches. *Arch Dermatol* 114(11):1715-1716, 1978.
- 28 Bernton, H. S. y Brown, H. Cockroach allergy. II. The relation of infestation to sensitivity. *South Med J* 60(8):852-855, 1967.
- 29 Richman, P. G., Khan, H. A., Turkeltaub, P. C., Malveaux, F. J. y Baer, H. The important sources of German cockroach allergens as determined by RAST analyses. *J Allergy Clin Immunol* 73(5):590-595, 1984.
- 30 Abbasi, S. A., Nipanay, P. C. y Soni, R. Soap solution as an environmentally safe pesticide: for household insects. *Comp Physiol Ecology* 9(1):46-48, 1984.
- 31 Burden, G. S. Cockroaches: how to control them. Washington, DC, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, 1978. Leaflet No. 430.
- 32 Burgess, N. R. H. Hospital design and cockroach control. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 78(3):293-294, 1984.
- 33 Schulze, G. Cockroaches in hospitals. Schaben in Krankenhäusern. *Prakt Schädlingbekämpfung* 29(4): 41-46, 1977.
- 34 Allen, B. V. Excretion of viable tubercle bacilli by *Blatta orientalis* (the oriental cockroach) following ingestion of heat-fixed sputum smears: a laboratory investigation. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 81:98-99, 1987.
- 35 Cornwell, P. B. The cockroach. Insecticides and cockroach control, Vol. II. Londres, Associated Business Programmes, 1976.
- 36 Martín Acosta, J. C. *Control verde de plagas domésticas. Combate con plantas: moscas, zancudos, chiripas y cucarachas*. Caracas, Edición Universidad Central de Venezuela, 1986.
- 37 Runstrom, E. S. y Bennett, G. W. Movement of German cockroaches (*Orthoptera: Blattellidae*) as influenced by structural features of low-income apartments. *J Econ Entomol* 77(2):407-411, 1984.
- 38 Deobhankar, P. G. Comparative study on the efficacy of Safrotin (propetamphos) and Baygon (propoxur) against *Periplaneta americana* in the house drain chambers. *Pestic* 18(9):24-27, 1984.
- 39 Harmon, J. D. y Ross, M. H. Effects of propoxur exposure on females of the German cockroach *Blattella germanica* and their oothecae. *Entomol Exp Appl* 44(3):269-275, 1987.
- 40 Rivière, J. L. Action du propoxur sur la reproduction de *Blattella germanica* (L.). *Ann Zool Ecol Anim* 9(10):111-116, 1977.
- 41 Veeresh, G. K., Rajagopal, D., Schivashankar, T. Comparative efficacy of some newer pesticides used against cockroaches. *Pestic* 15(10):37-42, 1981.
- 42 Organización Panamericana de la Salud. *Insecticidas para el control de insectos de importancia en salud pública*. Washington, DC, 1964. Publicación Científica 108.
- 43 Gonzáles, J. C., Jr. Urban pest control in the Philippines. *Philipp Entomol* 4(6):543-547, 1981.

- 44 Schumann, G. y Levy, R. Lebensmittelhygienische und toxikologische Probleme der Schabenbekämpfung mit Dichlorvos. *Z Gesamte Hyg* 26(11):806-811, 1980.
- 45 Barson, G. y Lole, M. Cockroach control using a simple baiting technique. *Int Pest Control* 23(5):138, 140-142, 1981.
- 46 Gupta, A. P. y Parrish, M. D. Effectiveness of a new boric acid bait (Roach Killer Cream) on German cockroach (*Blattella germanica*) populations in urban dwellings. *Uttar Pradesh J Zool* 4(1):51-56, 1984.
- 47 Cyanamid Company. AC 217,300 Insecticide. Technical Information Report, No. 33. Princeton, 1984. Documento inédito multigráfico.
- 48 Milio, J. F., Kiehler, P. G. y Patterson, R. S. Laboratory and field evaluations of hydramethylnon bait formulations for control of American and German cockroaches (*Orthoptera: Blattellidae*). *J Econ Entomol* 79(5):1280-1286, 1986.
- 49 Silverman, J. y Shapas, T. J. Cumulative toxicity and delayed temperature effects of hydramethylnon on German cockroaches (*Orthoptera: Blattellidae*). *J Econ Entomol* 79(6):1613-1616, 1986.
- 50 Jacobson, M. *Insecticides from plants. A review of the literature, 1954-1971*. Washington, DC, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Agricultural Handbook No. 461.
- 51 Scriven, R. y Meloan, C. E. (E,Z)-2,6-Nonadien-1-al and (E)-2-nonen-1-al present in crushed cucumbers are natural repellents for the American cockroach (*Periplaneta americana*). *Ohio J Sci* 84(3):82-85, 1984.
- 52 Scriven, R. y Meloan, C. E. Determining the active component in 1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo (2,2,2) octane (cineole) that repels the American cockroach, *Periplaneta americana*. *Ohio J Sci* 84(3):85-88, 1984.

SUMMARY

THE COCKROACH AS A VECTOR OF PATHOGENIC AGENTS

Cockroaches are arthropod transmitters of disease, acting both as mechanical vectors and as reservoirs of pathogenic agents. It has been shown that cockroaches harbor and transmit, both in nature and under experimental conditions, about 40 species of bacteria, including at least 25 from the *Enterobacteriaceae* group that cause gastroenteritis in man. In addition, it has been established that these insects are in-

termediate hosts of pathogenic helminths, viruses, fungi, and protozoa. It is possible that cockroaches contribute to the transmission of Chagas' disease by feeding on triatomine vectors of that disease. There also are signs that substances produced by cockroaches are involved in certain allergic processes. The foregoing facts are sufficient to justify the immediate control and eradication of these insects whenever and wherever they constitute a threat to public health.