

# Innovación y Ciencia

Volumen xviii • Nº 4 • Tarifa postal reducida 2011 - 194 • Colombia \$ 12.000



ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA

# Insectos invasores en los tiempos del cambio climático

**GERMÁN AMAT-GARCÍA**

Mg. Sc. PROFESOR ASOCIADO, EN DEDICACIÓN EXCLUSIVA.  
INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES,  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ.  
[gdamatg@unal.edu.co](mailto:gdamatg@unal.edu.co)

**EDUARDO AMAT-GARCÍA**

Mg. Sc. DOCENTE-INVESTIGADOR.  
FACULTAD DE CIENCIAS FORENSES Y SALUD, TECNOLÓGICO DE  
ANTIOQUIA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA, MEDELLÍN, COLOMBIA.  
[ecamat@gmail.com](mailto:ecamat@gmail.com)

**EDWIN ARIZA-MARÍN**

ESTUDIANTE ÁREA CURRICULAR DE BIOLOGÍA.  
INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES,  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ.  
[erarizam@unal.edu.co](mailto:erarizam@unal.edu.co)

## Introducción

---

*Biodiversidad y cambio climático* se han convertido en importantes disciplinas del conocimiento científico en la última década; sus postulados teóricos, basados en los datos científicos, le están advirtiendo a la humanidad sobre el carácter finito del universo biológico y su entorno abiótico. La biota del mundo no solo está sometida a la presión acelerada de la extinción, sino a cambios dramáticos en la distribución natural de las especies, con severas consecuencias en la dispersión, replanteándose así el fenómeno invasivo de los organismos vivos. La entomología, disciplina científica que estudia los aspectos biológicos de los insectos, ha demostrado que estos organismos, además de evidenciar fenómenos de diversificación y adaptación biológica (se conocen casi 1.005.000 especies descritas, ocupando el 70% de los hábitats disponibles para el conjunto de seres vivos del planeta), son excelentes indicadores de las invasiones biológicas, desencadenadas principalmente por la transformación del paisaje natural y el agotamiento de los recursos del planeta. En este artículo se exponen las características que hacen de un insecto un invasor, los factores que más inciden en su distribución, sus impactos y un vistazo a las especies reconocidas como invasoras en el país. Se destaca en el presente ensayo el registro que hacen los autores, por primera vez, de dos nuevas especies de insectos invasores en Colombia.

## Insectos e invasiones

---

Se entiende como *invasión biológica* a un proceso de movilización de especies desde su lugar de origen (generalmente los individuos son transportados por el ser humano); en su dinámica ecológica, mas no histórico-evolutiva, se requieren mecanismos de dispersión, introducción y establecimiento de individuos de la población. En esta última fase, si se cumple la reproducción, no deberá haber ninguna injerencia humana y el sobrecrecimiento poblacional deberá generar desequilibrios y nuevos procesos invasivos. Las invasiones biológicas corresponden a la segunda causa de pérdida de su biodiversidad, además de ser un factor de ruptura en el equilibrio ecosistémico y el responsable de grandes pérdidas económicas asociadas a las prácticas agropecuarias y a problemas de salubridad humana. La primera alusión a los insectos como invasores se conoce de Zimmerman (1948), que en su estudio sobre los insectos de Hawaii se refiere a dos grupos de especies: inmigrantes e introducidas; el segundo caso se posibilitó el ingreso de especies por mediación humana para fines de biocontrol.

La categorización de un insecto invasor es problemática dada la complejidad del proceso de invasión, ya que deben tenerse en cuenta factores espaciales, temporales, la biología del insecto invasor y la naturaleza del ecosistema susceptible a ser invadido. Sin embargo, es pertinente adoptar definiciones de referencia para la comprensión y manejo de los eventos invasivos y sus consecuencias (Tabla 1).

# Distribución y biología de insectos invasores

Los insectos invasores, como la mayoría de especies, están regulados en su distribución por factores ecológicos y/o históricos que van desde la cantidad de recursos y la restricción impuesta por los factores ambientales e, incluso, la intervención directa de factores antrópicos o de azar (Figura 1). La manera como han interactuado estos factores a través del tiempo es lo que determina un patrón "x" de distribución en una especie "z" y por regla general se asocia a una área de distribución, casi siempre discontinua y representada en un mapa.

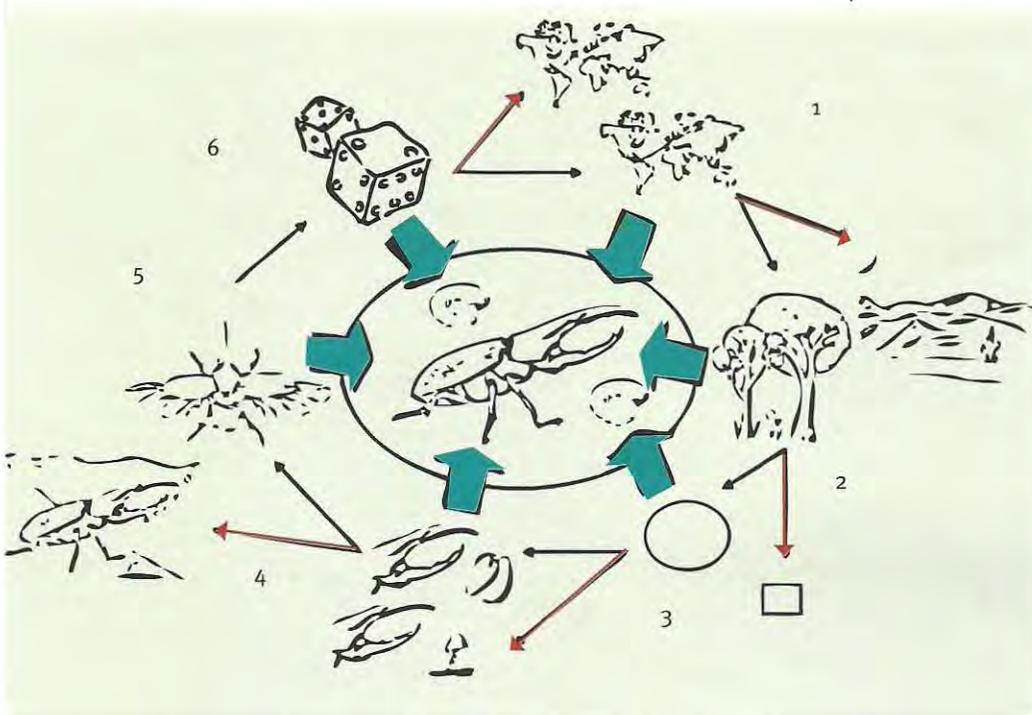


Figura 1.

Principales factores que explican la distribución actual de un insecto invasor: 1) barreras geográficas; 2) factores ambientales y recursos; 3) tamaño de áreas para poblaciones viables; 4) interacciones con otras especies, incluida el hombre; 5) capacidad de dispersión; 6) azar.

La ausencia en la distribución espacial de una especie puede significar, en primera instancia, escasez de recursos y/o factores ambientales altamente restrictivos. Estas interpretaciones le confieren a los estudios sobre distribución de especies, sobre todo invasoras, una gran pertinencia. En estos estudios se pueden reconocer tres fases: una *fase descriptiva*, en la que se identifican patrones; una *fase analítica*, en la cual se explican los procesos responsables en la delimitación de dichas áreas; y una *fase predictiva*, en la cual se proponen áreas con presencia potencial de especies gracias a los sistemas de información geográfica, cuyas bases de datos se apoyan en la información taxonómica, ecológica y biogeográfica.

La capacidad invasiva del insecto es muy exitosa si la especie tiene un amplio rango en sus hábitos alimenticios, una alta capacidad de dispersión, alta tasa de reproducción, baja tasa de mortalidad y una excelente condición de especie competidora. Los insectos con estas características aseguran la colonización de un gran número de hábitats, perfilándose así su condición de invasor modelo.

En Colombia se tienen registros aislados de insectos invasores (Tabla 2), pero no se tiene un inventario completo y organizado que presente las categorías de invasión, con sus referentes geográficos y temporales. El escarabajo estercolero africano o *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae), por ejemplo, corresponde a un insecto invasor exótico (Figura 2); esta especie de origen indo-africano se caracteriza por habitar lugares soleados y abiertos como las sabanas. Esta especie coprófaga (que se alimenta de excremento) fue introducida intencionalmente a los Estados Unidos en 1972 para remover el excremento del ganado y como control biológico de dípteros y helmintos que afectaban de forma negativa a especies de pastoreo y a los humanos. Su éxito como invasor se

Término	Definición	Ejemplo
Insecto nativo	Cuenta con poblaciones dentro del rango de distribución natural conocido para la especie.	Insecto palo andino: <i>Autolyca bogotaensis</i> de la cordillera oriental de Colombia.
Insecto sinantrópico	Especie cuyos hábitats están antropizados en menor o mayor grado.	Mosca doméstica: <i>Lucilia sericata</i> <i>Calliphora vicina</i>
Insecto introducido	Especie con individuos fuera del rango natural de la especie, sus procesos de dispersión están facilitados por acciones humanas, aunque no se conocen muy bien los impactos negativos.	Cucaracha doméstica: <i>Periplaneta americana</i> <i>Blattella germanica</i>
Insecto naturalizado	Especie que, después de invadir, es capaz de reproducirse y mantener una población viable sin la intervención humana. No se conocen muy bien sus impactos negativos, pues pueden estabilizarse.	Avispa biocontroladora: <i>Trichogramma spp</i> Escarabajo estercolero: <i>Dichotomius spp.</i>
Insecto invasor	Especie que se dispersa, coloniza y se establece en hábitats naturales o perturbados. Impactos negativos evidenciados.	Pito, vector de la enfermedad de Chagas <i>Rhodnius prolixus</i>
Insecto invasor exótico	Especie invasora con dispersión a gran escala (ámbito intercontinental o biogeográfico). Impactos negativos conocidos.	Mariquita asiática: <i>Harmonia axyridis</i>
Insecto invasor nativo	Especie invasora con dispersión a mediana y pequeña escala (regional y local, respectivamente). Impactos negativos conocidos.	Escarabajo de las palmas: <i>Cyclocephala forsteri</i>
Insecto invasor de hábitats naturales	Especie que se establece en hábitats naturales, competidores ecológicos, se apropian de un nicho y con efectos discretos (ecosistémicos) o altamente negativos (biodiversidad, salud).	Escarabajo estercolero africano: <i>Digitonthophagus gazella</i>
Insecto invasor de hábitats modificados por el hombre	Especie que además de establecerse en hábitats antropizados tiene impactos negativos severos (comportamiento de plaga al reducir considerablemente la productividad primaria disponible para el hombre). Impactos económicos y/o de salud pública.	Broca del café: <i>Hypothenemus hampei</i>

Tabla 1.

Términos, definiciones y ejemplos relacionados con el papel de los insectos en las invasiones biológicas (basado en varias fuentes).

Los mecanismos de invasión en los insectos pueden darse a gran escala (intercontinental o biogeográfica), ocupando áreas de otra región biogeográfica; los individuos de estas especies, una vez introducidos, exhiben patrones de expansión geográfica en áreas donde localmente no son especies nativas; este comportamiento corresponde al de las especies invasoras exóticas. Las especies invasoras nativas lo hacen a mediana y pequeña escala, de manera que son miembros de una biota que no es ajena, pero con un establecimiento poblacional en un ámbito local. El establecimiento de tales especies, ya sean exóticas o nativas, no solo tienen consecuencias negativas en los ecosistemas (naturales o artificiales), sino también en la economía. Los impactos de la invasión del picudo del algodón *Anthonomus grandis*, por ejemplo, ha generado pérdidas de 15 billones de dólares en el período 1893-2002 en los Estados Unidos (Wheeler y Hoebeke, 2009). Es necesario subrayar que un insecto plaga no necesariamente tiene que ser invasor.

Las especies invasoras nativas son las primeras en llegar a los hábitats naturales que han sido intervenidos por acciones humanas como las quemadas controladas, tala de bosques, implantación de cultivos, etcétera. Debido a su amplio rango ecológico (convergente con la alta capacidad de dispersión), invaden nuevas zonas afectando sensiblemente la productividad primaria disponible para el hombre (plagas). El arribo de especies se puede inducir bajo acciones humanas, ya sea de manera intencionada o fortuita; posteriormente, la especie se establece en un territorio, en donde los recursos del nuevo hábitat y la capacidad invasiva de la especie son preponderantes. Como fase final de este ciclo dinámico, la población es viable reproductivamente, con la posibilidad de colonizar e invadir nuevos ambientes similares al invadido inicialmente.

explica por su rápido crecimiento poblacional (a tal punto que una hembra puede tener hasta cien descendientes en un lapso de tiempo aproximado de un año) y su alta capacidad de dispersión a través del vuelo (entre 50 y 103 km/año); esto facilitó la dispersión a lo largo de la Costa Pacífica, colonizando Centroamérica y algunos lugares de Suramérica (Barbero y López, 1992). Su presencia en Colombia se registró por primera vez en la Isla de San Andrés y algunos años más tarde se dio a conocer a nivel continental en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Guajira, Cesar, Magdalena y Casanare (Noriega *et al.*, 2006). Se cree que su arribo al país se llevó a cabo por el norte debido a condiciones ambientales similares a las de su hábitat natural; hoy, está comprobado que esta especie afecta la estructura del ecosistema al competir directamente con especies nativas que ocupan su mismo nicho.

Tabla 2.

Presencia de algunas especies de insectos invasores en Colombia (basado en varias fuentes).

Insecto invasor	Información base	Referencia
ORTHOPTERA: Acrididae Langosta llanera: <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> .	Insecto herbívoro gregario, voraz y con una alta capacidad de dispersión. Su impacto se conoció al invadir áreas de cultivos y pastos en la Orinoquía en 1994.	Cotes <i>et al.</i> , 1997.
COLEOPTERA: Coccinellidae Mariquita asiática: <i>Harmonia axyridis</i>	Especie introducida a Suramérica para prácticas de biocontrol en Mendoza (Argentina) en 1990. Se dispersó y se convirtió en especie invasora rápidamente. En Colombia se conoció su presencia en febrero de 2011.	Grez <i>et al.</i> , 2010. Este estudio.
COLEOPTERA: Melolonthidae Escarabajo de las palmas: <i>Cyclocephala forsteri</i>	Escarabajo polinizador en ambientes naturales de la Orinoquía. Sus larvas, de hábitos rizófagos, afectan el sistema radicular en plantas de cultivo, a las que invade por escasez de recursos de su población parental. No se conocía en el país hasta marzo de 2011.	Este estudio.
COLEOPTERA: Scarabaeidae Escarabajo estercolero africano: <i>Digitonthophagus gazella</i>	Se conocen sus rutas de dispersión en América. Pudo ingresar al país en 1995, por San Andrés. Especie coprófaga altamente competidora.	Barbero y López, 1992; Noriega <i>et al.</i> , 2006.
COLEOPTERA: Scolytidae Broca del café: <i>Hypothenemus hampei</i>	Especie originaria de África ecuatorial. Primer registro en América procedente de Sao Paulo, Brasil (1913). A Colombia pudo ingresar por la frontera ecuatoriana en 1988.	Vélez-Ángel, 1997
COLEOPTERA: Curculionidae Picudo del algodón: <i>Anthonomus grandis</i>	Especie originaria de México. Invadió por primera vez áreas de cultivo de algodón en La Guajira, desde donde se dispersó a toda la región Caribe colombiana en 1979.	Marín, 1980
HYMENOPTERA: Formicidae Hormiga loca: <i>Paratrechina fulva</i>	Especie introducida en Fusagasugá, Cundinamarca, en 1969 para el control de la hormiga arriera. Se convirtió en especie invasora de áreas silvestres, cultivos y ambientes urbanos. Desplaza una gran cantidad de especies de artrópodos.	Williams, 1994.
DIPTERA: Tephritidae Mosca del Mediterráneo: <i>Ceratitis capitata</i>	Especie originaria de África occidental. Invadió Suramérica en 1901 y se conocen sus primeros registros en Colombia en 1980. Es la plaga que más pérdidas causa dentro del grupo de las moscas de la fruta	Vélez-Ángel, 1997
DIPTERA: Calliphoridae Mosca de la miasis	Especie invasora responsable de la miasis cutánea ulcerosa y otras infecciones cutáneas en el hombre. Pudo ingresar al país a través de tres vías de dispersión (Andes, Orinoquía y Amazonia).	Baumgartner y Greenberg, 1984; Amat, 2009.



Figura 2.

Escarabajo estercolero africano, *Digitonthophagus gazella* (invasor exótico) colectado en San Andrés, Colombia, en julio de 2004. Ejemplar depositado en la colección entomológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Foto cortesía de Karen Salazar).

## Invasiones a gran escala o el impacto de los insectos exóticos

Las mariquita asiática o *Harmonia axyridis* (Coleoptera:Coccinellidae) es una especie de mariquita de origen asiático, con una distribución natural en los hábitats montañosos de Siberia, el Himalaya, Corea, Japón y el sur de China. Su uso como agente de control biológico en Suramérica la ha convertido en una especie invasora exótica por excelencia. *Harmonia axyridis*, al igual que las otras especies de la familia Coccinellidae, se alimenta de áfidos o pulgones, insectos considerados como una de las principales plagas de cultivos humanos, pues los individuos se alimentan del líquido floemático (savia elaborada) de las plantas. A pesar de que *Harmonia axyridis* es una especie que controla eficazmente los áfidos en un cultivo y previene pérdidas de producción (Koch, 2003), con su introducción en Suramérica no se tuvieron en cuenta aspectos biológicos de la especie y actualmente está categorizada como un insecto invasor exótico en Argentina, Brasil y Chile (Koch *et al.*, 2006).

Los autores de este ensayo detectaron esta especie por primera vez en Colombia a principios de este año en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Entre febrero y marzo encontramos aproximadamente 500 individuos entre larvas, pupas y adultos, establecidos en el follaje de cinco individuos de una especie arbórea nativa del bosque andino, *Croton bogotensis* (Euphorbiaceae), llamada localmente “sangregado” o “sangre de toro” (Figura 3). Los árboles, que aún tenían flores, albergaban cientos de áfidos y esta densidad disminuyó progresivamente con las fenofases floración-fructificación. Estamos en la etapa de comprobación si esta diferenciación fenológica se relaciona con la reducción del flujo floemático, y con ello la reducción de áfidos y de coccinélidos, provocando así nuevos procesos invasivos de *Harmonia axyridis* a otros sectores del campus universitario. La disminución poblacional de *Harmonia axyridis* en el sector del hallazgo se observó entre mayo y junio de 2011. Se sabe que la alta capacidad de consumo de áfidos de esta especie invasora le ha permitido expandirse en la región Austral de Suramérica (Grez *et al.*, 2010). Además de estos aspectos, las condiciones ambientales pueden tener efectos sinérgicos, ya que se existen en Suramérica hábitats andinos muy similares ecológicamente a los hábitats naturales de *Harmonia axyridis*.



Figura 3.

Invasión de la mariquita asiática *Harmonia axyridis* en Colombia, documentada por primera vez en febrero de 2011, en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 3a) árbol de *Croton bogotensis*, afectado por el insecto invasor; 3b) larva de *Harmonia axyridis*; 3c y 3d) adultos polimórficos de *Harmonia axyridis* (foto de los autores).

## Invasiones a mediana y pequeña escala

En Colombia la langosta llanera o *Rhammatocerus schistocercoides* (Orthoptera: Acrididae) se detectó en 1994 como una especie invasora nativa, originaria del continente americano. La distribución natural de esta especie se conocía de la sabanas naturales de Brasil en Mato Grosso, de la Orinoquia en Colombia y del estado de Apure en Venezuela. Fue en 1994 cuando la especie se dio a conocer a nivel nacional, por una explosión poblacional de gran magnitud sobre cultivos de importancia comercial como pastos introducidos, arroz, maíz, sorgo y caña de azúcar; sus procesos invasivos se asociaron con fenómenos meteorológicos derivados de “El Niño” (Cotes et al., 1997). Nueve años antes, bajo el fenómeno de “El Niño”, ocurrieron con precipitaciones locales de 345 mm. hasta 3.000 mm. en una zona de la costa norte del Perú cuyo régimen climático es habitualmente árido; esto indujo patrones de colonización comparables a la langosta llanera colombiana, registrándose el establecimiento de un millón de individuos de la langosta *Schistocerca interrita* (Beingolea, 1985).

Otro caso de un insecto invasor nativo en Colombia corresponde al escarabajo de las palmas, *Cyclocephala forsteri* (Coleoptera: Melolonthidae). Este insecto cumple el papel de polinizador en palmas de los ambientes naturales en la Orinoquia colombiana. Se conoce de su presencia en Yopal, Casanare, asociado a las inflorescencias de la palma Tamaco, *Acrocomia aculeata*, de cuyo polen se alimenta (Figura 4). Los cambios en los ritmos temporales de floración y fructificación de la palma, a consecuencia de las variaciones en el régimen climático propio de la Orinoquia, ha ocasionado procesos invasivos del escarabajo debido a la escasez del recurso alimenticio (polen). Nuevos procesos invasivos se cumplen cuando se producen elevados niveles demográficos en las poblaciones, estableciéndose los individuos en cultivos de maíz y sorgo. Allí ocurre la reproducción y las larvas resultantes se alimentan ocasionando daños considerables a los tejidos radiculares de las plantas.

Figura 4.

El escarabajo de las palmas *Cyclocephala forsteri*: a la izquierda, en ambientes naturales como polinizador de la palma Tamaco, *Acrocomia aculeata* (Casanare, Orinoquia) y a la derecha, individuos invasores obtenidos a partir cultivos de maíz y sorgo (Puerto Gaitán, Orinoquia) (Foto cortesía de Luis Núñez).



## Impacto de las dispersiones: el caso de las moscas

La dispersión biológica es un mecanismo de movilización de individuos, dentro o fuera de su área natural de distribución. En el caso de los insectos invasores los fenómenos de movilización importantes son los que se cumplen fuera del área de distribución natural de la especie, y su capacidad dispersiva se mide por la rapidez del desplazamiento espacial con respecto al tiempo. Las moscas ejemplarizan casos excepcionales de procesos de dispersión en Colombia y en el mundo (Figura 5).

Las moscas invasoras exóticas del género *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) son importantes en la medicina humana, forense y veterinaria. Las especies *Chrysomya putoria* y *Chrysomya albiceps* proceden de la región afrotropical; *Chrysomya megacephala* de la región oriental, Australia y sur de África; las tres arribaron posiblemente en el año 1975 vía marítima por el océano Atlántico, durante el flujo de refugiados desde Angola (Gagne, 1981). *Chrysomya ruffifacies*, una cuarta especie de mosca invasora, fue registrada por primera vez en Costa Rica procedente de la región oriental, austral y asiática, vía océano Pacífico. Estas invasiones representan no solo un claro ejemplo de introducción de insectos exóticos en un ámbito intercontinental o biogeográfico, sino que sus patrones de dispersión están aceptablemente documentados.

Para el caso de *Chrysomya megacephala*, desde su primer registro en 1975 en Brasil, Greenberg (1988) la registra en baja California argumentando una introducción desde el océano Pacífico; posteriormente Tomberlin *et al.* (2001) da a conocer su dispersión por el estado de Georgia y luego en 2005 la llegada de esta especie a Filadelfia, Pensilvania (USA); con esto se demuestra la gran capacidad de dispersión de esta especie, comprometiendo considerables zonas e, incluso, regiones biogeográficas diferentes. Para *Chrysomya rufifacies* se conocen registros en Centro América y sur de los Estados Unidos (Greenberg, 1988); la dispersión de esta especie hacia el sur del continente no está claramente documentada y se duda su invasión a Suramérica (Amat, 2009).

En Colombia se registró por primera vez la especie invasora *Chrysomya putoria* en Leticia (Amazonas), caso documentado por Baumgartner y Greenberg (1984). Actualmente *Chrysomya putoria* se ha registrado en la Amazonia, la Orinoquia (Amat, 2009), sur de la región Andina (Olaya 2011, Salazar-Ortega 2008) y este año se produjo el primer registro más septentrional (Valle de Aburrá-Antioquia) por el segundo autor de este ensayo. Es muy probable que la distribución actual de *Chrysomya putoria* en nuestro país se explique por tres eventos de colonización diferentes: el primero, a través de una dispersión al norte desde Los Andes peruanos, el segundo a través de la Orinoquia y el tercero por su ingreso al país desde la Amazonia brasileña (Figura 5).

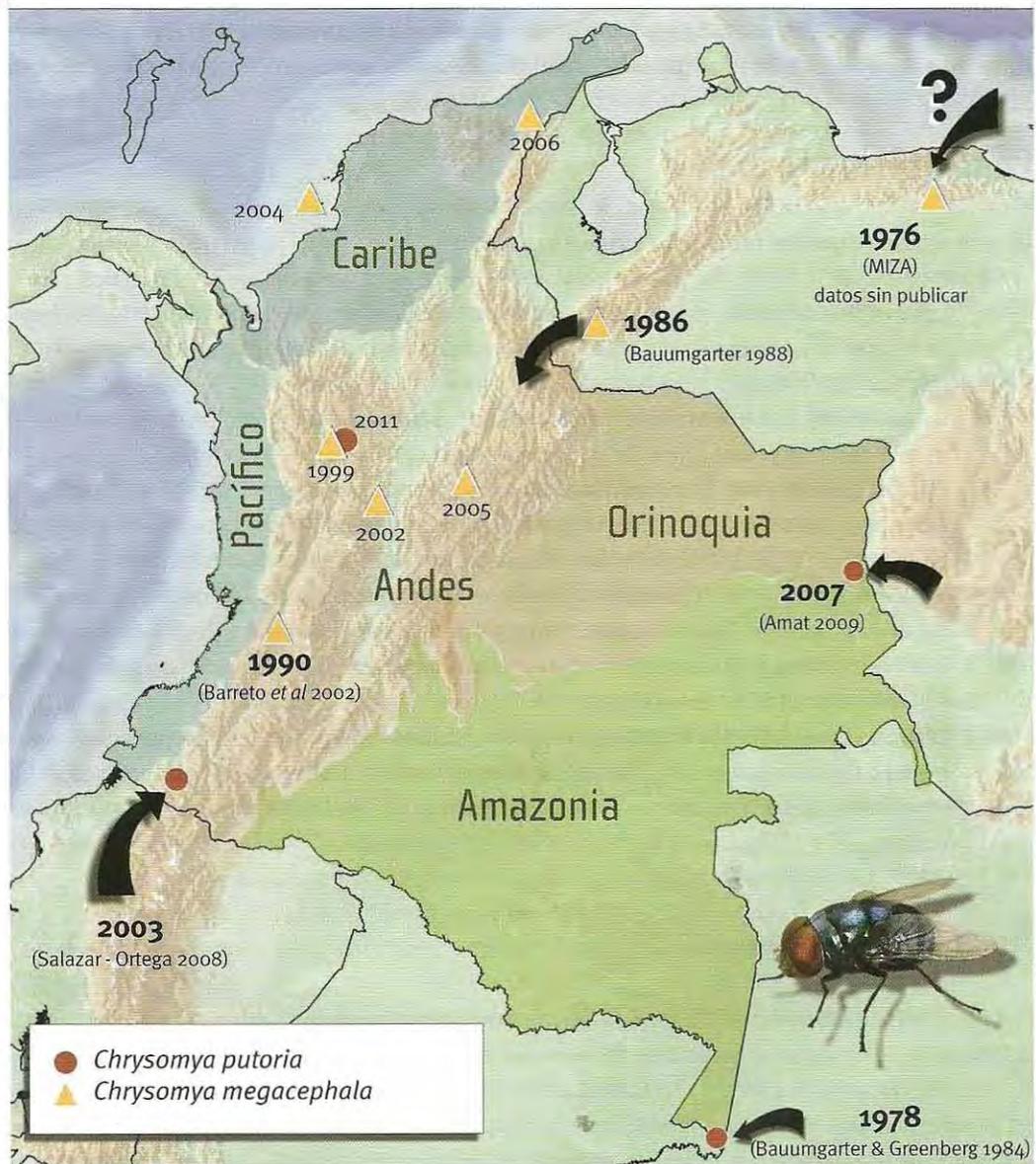


Figura 5.

Introducción a Colombia de las especies de moscas invasoras *Chrysomya putoria* y *Chrysomya megacephala*. Baumgartner y Greenberg (1984); Amat (2009).

Baumgartner y Greenberg (1984) descubrieron el establecimiento de poblaciones de *Chrysomya megacephala* en Los Andes en Venezuela (San Cristóbal), con una posible dispersión a territorio colombiano. Actualmente *Chrysomya megacephala* se encuentra ampliamente distribuida en el territorio nacional en la región Andina y Caribe, con presencia también insular (Amat, 2009); su invasión a Colombia pudo producirse, en consecuencia, desde Los Andes venezolanos; registros de esta especie en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola en Venezuela (Yuma, 1976, datos sin publicar) permiten inferir que las poblaciones establecidas en Colombia provenían de otra introducción más reciente a la documentada en 1975 desde Brasil. *Chrysomya albiceps* está ampliamente distribuida en la región Andina y la Orinoquía, pero poco se conoce de su patrón de dispersión al país (Amat, 2009).

La dispersión de estas especies de moscas en las tres últimas décadas ha modificado de manera drástica la composición de las comunidades naturales de dípteros descomponedores encargados en buena medida del reciclaje de nutrientes en los ecosistemas. Algunos autores sugieren que la invasión y dispersión de las cuatro especies han menguado las densidades poblacionales de las especies nativas como *Cochliomyia macellaria*; sin embargo, este hecho aún no se ha demostrado con estudios de seguimiento y vigilancia. Adicionalmente, la capacidad de ser vectores mecánicos de bacterias y patógenos más efectivos que las especies nativas representa una amenaza para la salud pública en nuestro país. La verdadera historia de su introducción y expansión debe dilucidarse en el marco de estudios filogeográficos con datos morfológicos (morfometría geométrica de las alas) o moleculares (ADN mitocondrial) que permitan aclarar las rutas de dispersión de sus poblaciones por el continente americano.

## Comentarios finales

De este ensayo se pueden concluir los siguientes aspectos:

- Los cambios climáticos impredecibles determinan cambios en la disponibilidad de los recursos de los insectos, lo que a su vez puede modificar patrones de distribución espacial y potenciar su condición de invasor.
- En concordancia con lo anterior, mecanismos como la invasión, la colonización y el establecimiento de los insectos ocurren de manera muy rápida y poco predecible.
- El desencadenamiento de los procesos invasivos depende, por consiguiente, de las características intrínsecas de la especie (potencial invasor), de la invasibilidad del ecosistema (resistencia biótica del ecosistema a ser invadido) y de las interacciones entre estos dos factores.
- En la actualidad un alto número de insectos invasores son responsables de las bajas en productividad primaria disponible para el hombre y de la pérdida de biodiversidad local y regional. Muchas especies de insectos responden a la transformación del paisaje, pero no se les conoce su verdadera condición de invasores.
- El interés por estudiar las especies de insectos invasores ha ido incrementándose considerablemente en los últimos años en el mundo, lo que significa la necesidad de categorizar las especies y monitorear sus poblaciones en el momento de llegar al país, facilitándose así sus métodos de control.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Guillermo González, entomólogo experto en Coccinellidae (Chile), por su colaboración e interés en el estudio de las especies colombianas; a Laura Pedemonte, bióloga de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), quien nos brindó información de insectos invasores plaga en Argentina. Luis Núñez, nos brindó información sobre los escarabajos de las palmas colombianas. A Karen Salazar agradecemos su registro fotográfico. Agradecemos la cordial invitación de la Asocia-

ción Colombiana para el Avance de la Ciencia y a Germán Cubillos, editor de esta importante revista, de quien hemos recibido su cordial disposición y apoyo permanente.

## Bibliografía

- Amat, E. (2009). "Contribución al conocimiento de las Chrysomyinae y Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Colombia", en *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:693-708.
- Barbero, E. y López-Guerrero, Y. (1992), "Some considerations on the dispersal power of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius 1787) in the New World (Coleoptera Scarabaeidae Scarabaeinae)", en *Trop. Zool.* 5:115-120.
- Baumgartner, D. L. y Greenberg, B. (1984), "The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World", en *Journal of Medical Entomology* 21:105-113.
- Beingolea, O. (1985), "La langosta *Schistocerca interrita* en la costa norte del Perú, durante 1983", en *Revista Peruana de Entomología* 28:35-40.
- Cotes, A., Prieto, E., Gómez, M. y Ebratt, E. (1997), *Encuentro Nacional sobre la Langosta llanera *Rhammatocerus schistocercoides**, Villavicencio, CORPOICA – ICA – PRONATTA.
- Gagné, R. J. 1981 *Chrysomya* spp., Old World Blow Flies (Diptera: Calliphoridae) recently established in the Americas. *Entomological Society of America bulletin* ESA 27:(1) 21-22.
- Greenberg, B. (1988), "*Chrysomya megacephala* (F) (Diptera: Calliphoridae) collected in North America and notes on *Chrysomya* species present in the New World", en *Journal of Medical Entomology* 25(3):199-200.
- Grez, A.; Zaviezo, T.; González, G. y Rothmann, S. (2010), "*Harmonia axyridis* in Chile: a new threat", en *Cien. Inv. Agr.* 37(3):145-149.
- Koch R. (2003). The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts, in *Journal of Insect Science*, 3:32, Available online: [insectscience.org/3.32](http://insectscience.org/3.32).
- Koch, R.; Venette, R. y Hutchinson, W. (2006), Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: Implications for South America, in *Neotropical Entomology* 35(4):421-434.
- Olaya, M.L.A (2001) Entomofauna sucesional en el cadáver de un cánido en condiciones de campo en la Universidad del Valle (Cali-Colombia), en *Cuadernos de Medicina Forense* (23): 5-14.
- Marín, C. (1980), "El picudo del algodón", en *Seminario picudo del algodón*, Espinal, SOCOLEN.
- Noriega, J.; Solís, C.; Quintero, I.; Pérez, L.; García, H. y Ospino, D. (2006), "Registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia", en *Caldasia* 28(2): 379-381.
- Salazar-Ortega J. (2008). Estudio de la entomofauna sucesional asociada a la descomposición de un cadáver de cerdo doméstico (*Sus scrofa*) en condiciones de campo. *Universitas Scientiarum* (13): 21-32.
- Tomberlin, J.K, Reeves, W.K & Sheppard, C. 2001. First Record of *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae) in Georgia, U.S.A. *Florida Entomologist* 84(2) 300-301.
- Vélez-Ángel, R. (1997), *Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: bionomía y manejo integrado*, Medellín, Universidad de Antioquia, Ciencia y Tecnología.
- Wheeler, A. Jr. y Hoebeke, R. (2009), "Adventive (non-native) insects: importance to science and society", en: Footitt, R. y Adler, P. H. (2009), *Insect Biodiversity*, U.K., Wiley-Blackwell.
- Williams, D. ed. (1994), *Exotic ants biology, impact and control of introduced species*, USA, Westview Press.
- Zimmerman, E. C. (1948), *Insects of Hawaii: A Manual of the insects of the Hawaiian Islands*. Vol. 1, Honolulu, University of Hawaii Press.