



# El Entomófago

Boletín de la Sociedad Mexicana de Control Biológico

Volumen 13

abril 2016

## Contenido

Editorial.....	1
Noticias internacionales.....	2
Noticias nacionales.....	3
Notas: ¿Es posible mejorar la efectividad de un parasitoide mediante el aprendizaje?.....	4
Producción del depredador <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> para el control de CRH, en el Laboratorio Regional de Reproducción de Agentes de Control Biológico....	5
Eventos.....	7
Oportunidades.....	7

## Editorial



Llegó la primavera y con sus días más claros ahuyentó mi melancolía de invierno, mi amiga fiable que sin falta ni invitación llega con el horario de invierno y se despide con el de verano. Algo que me ayuda a bien llevar los días cortos y frecuentemente oscuros del invierno es la lectura, confidencia que viene a colación porque quiero comentarles un libro que el mes pasado re-leí. Se trata de un libro que hace un par de años leí por primera vez y del cual me llamó la atención su mensaje principal, un mensaje sencillo que a menudo olvidamos los que nos dedicamos al manejo de plagas en la agricultura: Porque consisten de poblaciones de organismos vivos, las plagas agrícolas (artrópodos, maleza, patógenos) se rigen por reglas evolutivas (y ecológicas), y no por las medidas que tomamos para manejarlas ni por el orden que intentamos imponer a través de nuestras maneras de hacer agricultura.

***“Porque consisten de poblaciones de organismos vivos, las plagas agrícolas... se rigen por reglas evolutivas (y ecológicas), y no por las medidas que tomamos para manejarlas...”***

El libro en cuestión es *Chasing the Red Queen: The evolutionary race between agricultural pests and poisons*, por Andy Dyer (Universidad de Carolina del Sur, Aiken) (ver

vínculo al final de la editorial), un tomo breve, directo, fácilmente comprensible, y bien fundamentado.

En el título de su libro, Dyer alude a la hipótesis de la Reina Roja, una hipótesis evolutiva cuyo nombre se refiere a la Reina Roja de la novela *A través del espejo y lo que Alicia encontró allí*, escrita por Lewis Carroll en 1865. En el relato, Alicia se encuentra con la Reina



“... here, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!”

Roja, quien por más de prisa que corre no avanza, manteniéndose estancada en un solo lugar (una situación similar a la que nos encontramos cuando corremos sobre una cinta en el gimnasio). La hipótesis de la Reina Roja propone que toda especie debe adaptarse y evolucionar constantemente no solo para lograr una ventaja reproductiva, sino simplemente para sobrevivir frente a otras especies siempre evolucionando y frente a entornos siempre cambiantes. De otra manera, más temprano que tarde pasan a la historia evolutiva aquellas especies que no mantienen el paso frente a otras tantas con quienes interactúan (competidoras, depredadoras, etc.) y frente a un entorno dinámico.

Volviendo al libro, Andy Dyer nos recuerda que seguimos sufriendo las mismas pérdidas por plagas en la agricultura que sufríamos en la década de los 40 del siglo pasado cuando se comercializaron los primeros plaguicidas modernos. Puestos en el contexto de la hipótesis mencionada, los agricultores han tenido que mantenerse corriendo de una tecnología a la siguiente, solo para mantenerse en un mismo lugar. Y, más al punto de la hipótesis de la Reina Roja y su relevancia a la agricultura: Las poblaciones de plagas en nuestros cultivos se han regido por lo que dicta la evolución, adaptándose fácil y rápidamente a las tecnologías que desarrollamos para aniquilarlas y a los cambios que hemos introducido en nuestras maneras de hacer agricultura. De esta manera, los agricultores se encuentran en un círculo vicioso, obligados a cambiar de una tecnología y un plaguicida al siguiente solo para mantener a raya a las plagas y sobrevivir económicamente (por cierto, no pocos académicos llamaron la atención hacia este círculo vicioso a partir de la década de los 50, entre ellos R. van den Bosch, V. M. Stern, P. DeBach, y R.

L. Doult, entre otros). Para romper este ciclo, Dyer nos remite a la biología, partiendo de los principios de selección natural de Darwin y culminando en la teoría evolutiva moderna. Además, haciendo énfasis en la tremenda variación genética existente dentro de poblaciones de organismos, Dyer nos recuerda que en organismos que son abundantes porque sus tasas de reproducción son altas— características que definen a las especies que llamamos plaga— siempre habrá fenotipos que sobrevivan, y se reproduzcan, frente a cualquier tecnología de control que les apliquemos.

A la importancia bien asignada por Dyer a las reglas evolutivas en la agricultura, yo añadiría y pondría similar énfasis a las reglas ecológicas— para ser justo, Dyer le dedica tinta a la importancia de la ecología en la agricultura, pero poca y con menos convicción que a la evolución, en mi opinión. Las reglas ecológicas aplican sobre tiempos más cortos que las evolutivas, tiempos que caben dentro del periodo de desarrollo de un cultivo o de un organismo plaga, y que por ello terminan afectando al agricultor en el plazo inmediato. Así, los organismos plaga interactúan con otros y responden a su entorno en tiempo real, por ejemplo reproduciéndose más lenta o rápidamente según la condición del cultivo y la temperatura, eligiendo o rechazando a una planta hospedera, o sufriendo una muerte temprana, sin reproducirse, porque no lograron evadir a un depredador o un parasitoide. Entonces, hay que tener presente, los que nos dedicamos al manejo de plagas, que las poblaciones plaga se rigen también por las reglas que impone la ecología, particularmente la ecología de poblaciones y la de comunidades.

**“...las poblaciones plaga se rigen también por las reglas que impone la ecología...de poblaciones y... de comunidades.”**

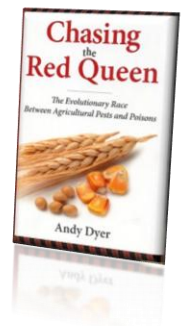
¿A qué conclusión relevante para mis compañeros de la Sociedad Mexicana de Control Biológico me lleva mi releída del libro de Andy Dyer? La primera que viene a mi mente es en respuesta a un absurdo—en mi opinión— que escucho frecuentemente en el sentido de que <a los biólogos se les enseña biología y a los agrónomos agricultura>, palabras más, palabras menos. Esto deja de ser un absurdo solo si creemos que con nuestra tecnología hemos logrado divorciar completamente a la agricultura de la biología, y que por ello no aplican ni los conceptos evolutivos ni los ecológicos en la agronomía, y más al punto, que no aplican en el manejo de plagas. Ahora, si aceptamos que aun con nuestros adelantos tecnológicos la agricultura sigue operando en un contexto evolutivo y ecológico, también debemos conceder que a las generaciones venideras, los jóvenes que se encargarán de nuestra agricultura, les debemos enseñar y

enfatar la relevancia de conceptos evolutivos y ecológicos en la producción agrícola. Ya un buen amigo y compañero de nuestra Sociedad, Javier Trujillo Arriaga (SENASICA-SAGARPA), hizo a mediados de los 80 un llamado similar, a manera de crítica a la enseñanza en manejo de plagas agrícolas— por su carencia de conceptos evolutivos y ecológicos— impartida en Chapingo y otras instituciones (Wright 2005 *The Death of Ramón González: The Modern Agricultural Dilemma*, University of Texas Press). Para decir la verdad, entiendo que, en reconocimiento de las conexiones profundas que existen entre la biología y la agricultura, algunas instituciones académicas en México iniciaron, desde hace años, programas en lo que se ha llamado agrobiología o agroecología. Estas iniciativas son muy loables y habría que emularlas en más instituciones, y, donde ya existen programas en manejo de plagas establecidos, convendría ampliar su contenido temático para dar más cabida y énfasis a conceptos evolutivos y ecológicos relevantes. Evidentemente, lograr esto es una empresa de mediano a largo plazo, y por ello lo indicado es empezar ahora. Un punto en el que me parece lógico y factible empezar es en el entrenamiento de nuestros estudiantes de doctorado, los futuros profesores. Entrenémoslos en conceptos evolutivos y ecológicos para que sean el punto de lanza de un esfuerzo por dar más herramientas a nuestros agrónomos y biólogos. Hagamos lo posible por saldar una de las cuentas pendientes con nuestros amigos agricultores liberándolos del círculo vicioso en que los pusimos hace siete décadas.

Como siempre, invito sus comentarios, críticas, y conversaciones en mí correo, [juliosbernal@gmail.com](mailto:juliosbernal@gmail.com). Ojalá mi exhorto y esta invitación no sean meros repiques en campana de palo. Va.

Libro: Dyer, A. (2014) *Chasing the Red Queen: The evolutionary race between agricultural pests and poisons*.

<http://www.islandpress.org/book/chasing-the-red-queen#sthash.Yz3GiVlo.dpuf>



**Julio S. Bernal**

Presidente SMCB

[✉ juliosbernal@gmail.com](mailto:juliosbernal@gmail.com)

◆◆◆◆◆

## Noticias internacionales

### OBITUARIO

**Dan Gerling**

Profesor Emérito

Universidad de Tel Aviv

(10 de octubre 1936 – 26 de marzo 2016)

(foto cortesía del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Israel)



Dan Gerling, Profesor Emérito de la Universidad de Tel Aviv, falleció recientemente a la edad de 79 años. Dan expiró atendiendo estudiantes y asuntos académicos y profesionales desde su cama de hospital, lúcido y activo hasta el final, después de complicaciones post-quirúrgicas.

Dan fue un estudioso y estudiante permanente del control biológico desde su arribo a California a principios de la década de los sesenta del siglo pasado. En enero de 1965 fue el primero en recibir (junto con C. F. Wilkinson) el grado de Doctor en Ciencias (PhD) en Entomología por la Universidad de California, Riverside (desde 1907, la ahora Universidad de California, Riverside había sido la Estación Experimental de Cítricos; a partir de 1960 se convirtió en universidad y recibió a sus primeros estudiantes de posgrado). Su disertación doctoral se enfocó en la biología de *Encarsia* y *Eretmocerus* [Biological studies on *Encarsia pergandiella* Howard and *Eretmocerus californicus* Howard (Hymenoptera, Aphelinidae, 138 pp.), parasites of the greenhouse whitefly *Trialetodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera, Aleurodidae)], y a partir de entonces a Dan se le ha incluido entre los investigadores más importantes en el control biológico de moscas blancas.

Dan inició sus estudios en las ciencias agronómicas en su Israel nativo donde obtuvo el grado de Bachiller en Ciencias (BSc) (equivalente a la licenciatura en México) de la Facultad de Agricultura de la Universidad Hebrea (1959). Posteriormente, obtuvo un doctorado en entomología en la Universidad de California, Riverside, y entre 1965 y 1966 fue becario post-doctoral en la misma universidad. En 1966 se incorporó a la Universidad de Tel Aviv como profesor, donde dictó cursos sobre evolución, entomología general, fisiología de insectos, manejo de plagas agrícolas, y biología de parasitoides, y entrenó a generaciones nuevas de jóvenes en el control biológico y manejo integrado de plagas. Fue profesor o investigador visitante en las Universidades de California,

Georgia, y Hawái, Universidad Simon Frazer, y laboratorios del USDA en Phoenix, Arizona, y Beltsville, Maryland. Jugó un papel fundamental en el establecimiento de BioBee Biological Systems, empresa

vecinos. Al tiempo de su muerte seguía activo como académico y consultor en manejo de plagas y control biológico en distintas partes del mundo, y como colaborador en proyectos encaminados a mejorar la seguridad alimentaria en África y Asia.

La lista de publicaciones de Dan excede el centenar de artículos científicos, e incluye dos libros y una revisión bibliográfica definitorios para su especialidad, el control biológico de moscas blancas: Gerling, D (1990) *Whiteflies: Their bionomics, pest status and management*, Intercept Andover Reino Unido, 348pp.; Gerling, D. y R.T. Mayer (1996) *Bemisia: Taxonomy, biology, damage, control and management*, Intercept Andover, Reino Unido, 702 pp., y; Liu, T.X., P.A. Stansly, y D. Gerling (2015) *Whitefly parasitoids: Distribution, life history, bionomics, and utilization*, Annual Review of Entomology 60:273-292. En sus artículos científicos y en su listado de co-autores es fácil advertir el alcance internacional de su labor y la amplitud de sus intereses, desde control biológico aplicado a fisiología y comportamiento de parasitoides a sistemática y evolución de insectos. Entre, sus co-autores, Dan incluye a los colegas Fred Legner, Brad Vinson, Ermenegildo Tremblay, Manfred Mackauer, Tony Bellotti, Tom Bellows, Peter Neuenschwander, Gennaro Viggiani, Don Quicke, Marcos Kogan, y Andy Polaszek, entre otros investigadores prominentes. En 2010, la revista científica *Israel Journal of Plant Sciences* lo homenajeó dedicándole un número especial (Vol. 58, número 2, 2010), “*Interactions of Plants with Sap-Sucking Insects in Honor of Prof. Dan Gerling.*” (<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07929978.2010.10638965>).

Los que tuvimos el placer de conocerlo recordaremos a Dan como la persona grata y modesta que fue, y como un caballero consumado. Siempre inquisitivo, no lo abandonó su curiosidad por las cosas que le interesaban. Hoy Dan, mañana nosotros, pasado mañana los que nos siguen. Descanse en paz el Profesor Dan Gerling.

(Más detalles sobre el Profesor Dan Gerling y una lista completa de publicaciones en <https://en-lifesci.tau.ac.il/profile/dange>)

Julio S. Bernal

✉ [juliosbernal@gmail.com](mailto:juliosbernal@gmail.com)

## Noticias nacionales

### Cuarto taller pre-congreso “Evaluación de Entomófagos y Programas de Control Biológico”

En el marco de las actividades del XXXVIII Congreso Nacional de Control Biológico, desarrollado en León, Guanajuato, se realizó por cuarta ocasión el taller pre-



El Profesor Gerling en su entorno natural, entre colegas y estudiantes dedicados al control biológico (foto cortesía de E. Fred I. egner)

internacional líder en los campos de manejo integrado de plagas con base en control biológico, polinización, y control de Mosca del Mediterráneo. También, trabajó con el Centro Peres para la Paz (Peres Center for Peace) donde a través del desarrollo colaborativo de soluciones a problemas de plagas comunes fomentó el entendimiento mutuo entre Israel y sus

congreso Evaluación de Entomófagos y Programas de Control Biológico. Este taller surgió como una propuesta para cubrir varios objetivos, tres de los más importantes se mantienen activos y son: i) Contribuir a la capacitación como una de las tareas de la SMCB; ii) Compartir experiencias de los instructores, así como de los participantes, para enriquecer la difusión del conocimiento de nuestra área de estudio, y; iii) Formar elementos de crítica para la evaluación de los agentes de control biológico que se usan en el país, o que tienen potencial para integrarse en propuestas de manejo integrado de plagas. En esta ocasión se tuvieron 13 participantes, entre ellos profesionistas que participan en los laboratorios de producción de organismos benéficos, técnicos asesores de empresas y, por supuesto, estudiantes de diversos estados del país. Este taller lo ofrecimos tres colegas, J. Refugio Lomelí Flores, Esteban Rodríguez Leyva (ambos de Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México) y Julio S. Bernal (Texas A&M University, College Station, EUA). Los temas que se cubrieron en las 25 horas del taller incluyeron avances de la disciplina, tipos de evaluación según su objetivo, evaluación pre- versus post-liberación, determinación de parámetros biológicos y poblacionales, tablas de vida y fertilidad, capacidad depredadora y respuesta funcional, evaluación de programas de control biológico y estudios de caso. Los temas se cubrieron mediante presentaciones audiovisuales intercaladas con conversaciones y prácticas de laboratorio y campo. Una de las prácticas de campo se realizó en un rancho orgánico con cultivos de brócoli y frambuesa donde se habían realizado liberaciones de agentes de control biológico. También se contó con una ponencia de Héctor González Hernández (Colegio de Postgraduados) en la que compartió sus experiencias y un estudio de caso sobre el control biológico de la Cochinilla rosada del hibisco en México.

Confiamos que el taller continúe despertando el interés de más participantes y permita enriquecer las capacidades y experiencias de las personas que se dedican a practicar y fomentar el control biológico en México. Los organizadores del taller agradecemos al comité organizador local y al CINESTAV las facilidades para el desarrollo de este evento. También agradecemos a la SMCB la oportunidad nuevamente ofrecida para difundir información y compartir nuestras experiencias con el “equipo de trabajo” del país, los que hacen control biológico día con día.

J. Refugio Lomeli, Esteban Rodríguez y Julio S. Bernal

✉ [jrlomelif@hotmail.com](mailto:jrlomelif@hotmail.com)

◆◆◆◆◆

## Notas

---

## ¿Es posible mejorar la efectividad de un parasitoide mediante el aprendizaje?

Mayormente por su alto nivel de especialización y comparados con los depredadores, los parasitoides son los enemigos naturales más utilizados en programas de control biológico aplicado. La especialización se refiere al rango de huéspedes de los parasitoides, comúnmente restringido a un número pequeño de especies, y, más aun, a un estado de desarrollo y edad particulares, como lo puede ser huevo joven, larva de segundo instar, o pupa joven, por ejemplo. De tal especialización se deriva, en buena medida, el éxito de los parasitoides en el control biológico aplicado: la especialización obliga una relación estrecha, de dependencia, entre las dinámicas poblacionales del parasitoide y del huésped, y esa relación denso-dependiente es la base del éxito en el control biológico.

Es común que durante el desarrollo de programas de control biológico se realicen estudios básicos sobre la ecología y etología de los enemigos naturales, estudios encaminados a predecir o entender la efectividad de esos enemigos naturales en un entorno específico. Sin embargo, todo entorno—agrícola o natural— es complejo, y así los parasitoides (nativo, introducido o liberado aumentativamente) buscan sus huéspedes en entornos complejos y cambiantes. Para optimizar su búsqueda, los parasitoides se apoyan en señales que facilitan la localización de huéspedes y que guían sus decisiones. Estas señales pueden ser visuales, olfativas, táctiles, y vibratorias, y saturan los entornos aumentando así la complejidad de estos. Es en este contexto, entornos complejos y saturados de señales, que el aprendizaje puede representar la clave para optimizar la efectividad de los parasitoides en el control biológico.

El aprendizaje en parasitoides ha tomado importancia en los últimos 30 años, y no solo por su relevancia en el control biológico, sino porque los parasitoides son un excelente modelo de estudio en la etología, la ecología del comportamiento. Recientemente, un grupo de investigadores de las universidades de Pisa, Italia, y Hawái y Kansas, EUA, llevaron a cabo una revisión bibliográfica de los estudios existentes sobre la capacidad de aprendizaje asociativo de los parasitoides. Por *aprendizaje asociativo* se entiende el proceso mediante el cual un organismo aprende a asociar dos estímulos, como lo puede ser el color de un fruto y la disponibilidad de un huésped en el caso de los parasitoides. El objetivo de los autores fue sintetizar el conocimiento actual sobre la capacidad del aprendizaje asociativo en parasitoides (adultos e inmaduros), particularmente del aprendizaje asociado con diferentes tipos de estímulos: (1) de recompensa asociada a señales visuales (tales como colores, formas y patrones de daño); (2) de recompensa asociada a señales químicas, incluyendo de largo y corto alcance, como lo son

señales olfativas procedentes del complejo de la planta-huésped o del propio huésped, y relacionados con el hábitat del huésped, y (3) las señales químicas asociadas con riesgos que pueden desencadenar conductas evasivas en los parasitoides.

La revisión documentó los casos en que el aprendizaje asociado a diferentes tipos de señales mejoró la aptitud biológica del parasitoide, y por tanto su efectividad—la aptitud biológica de un organismo depende en buena medida de su reproducción, y en el caso de parasitoides la reproducción equivale a parasitismo. Entre estas señales, predominaron las químicas, debido a la gran cantidad de compuestos volátiles involucrados en las interacciones tróficas, y en particular a los semioquímicos que juegan un papel importante en el proceso de localización de huéspedes por los parasitoides. En ese proceso, las señales químicas son las que mayormente guían el comportamiento del parasitoide.

En la revisión se discute también cómo el aprendizaje asociado con estímulos visuales y olfativos podría ser utilizado en la cría masiva para mejorar la efectividad de los parasitoides. Por ejemplo, algunos parasitoides de huéspedes ocultos (en tallos, hojas o frutos) utilizan la asociación del



color de los frutos como indicador de la presencia de un posible huésped, como es el caso de las hembras del parasitoide *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae). Se ha visto que las hembras de *P. concolor* son capaces de aprendizaje asociado a los colores de los frutos en que se encuentran

sus huéspedes. Por ejemplo, se ha documentado la atracción en laboratorio de hembras de *P. concolor* por objetos de color rojo y verde, colores asociados con los frutos en los cuales se encuentran sus huéspedes: larvas de *Ceratitis capitata* en frutos rojos, como manzanas y duraznos, o larvas de *Bactrocera oleae* en frutos verdes de aceituna.

Queda claro que mejorar la efectividad de los parasitoides mediante el aprovechamiento de su capacidad de aprendizaje representa un reto significativo. Esto porque requiere de un conocimiento detallado de los mecanismos de búsqueda involucrados en la asociación entre organismos, en particular entre huéspedes y parasitoides. Por ejemplo, para mejorar el uso de parasitoides mediante el aprendizaje deberán neutralizarse cualquier efecto no deseado del proceso de cría—y muchos son efectos imprevistos—, como podrían derivarse del uso de huéspedes facticios o alternativos en la cría. También, será importante promover el pre-aprendizaje de los parasitoides en condiciones de laboratorio que potencialice su actividad en campo. Para esto será necesario conocer y

diseñar los estímulos que reproduzcan correctamente aquellos presentes en la naturaleza, y conocer la conducta de los parasitoides con énfasis en su aprendizaje de tales estímulos.

En la búsqueda de nuevas alternativas y estrategias de control sustentable de plagas agrícolas, el control biológico ha sido una herramienta con gran aporte. Sin embargo, en la actualidad se demanda una mayor eficacia y mejor control de plagas. Esta eficacia podría alcanzarse en parte mediante el aprendizaje asociativo de agentes de control, es decir mediante parasitoides que han sido entrenados para ser agentes de control biológico más efectivos. ¿Es realista pensar en contar con enemigos naturales entrenados para ser más efectivos como una estrategia del control biológico?

Fuente:

Giunti, G., Canale, A., Messing, R. H., Donati, E., Stefanini, C., Michaud, J. P., and Benelli, G. 2015. Parasitoid learning: current Knowledge and implications for biological control. *Biological Control*, 90, doi:10.1016/j.biocontrol.2015.06.007

Nadia S. Gómez-Domínguez

✉ [nadia.salome09@live.com.mx](mailto:nadia.salome09@live.com.mx)

◆◆◆◆◆

### Producción del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* para el control de CRH, en el Laboratorio Regional de Reproducción de Agentes de Control Biológico

*Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae), comúnmente conocida como Cochinilla Rosada del Hibisco (CRH), es una plaga de gran importancia económica, presenta un amplio rango de hospederos que oscila en 300 especies vegetales. En México se han reportado unas 40 especies hospederas de la CRH, entre ellas 16 especies de importancia económica (SAGARPA, 2007). En la actualidad, la CRH se encuentra distribuida en gran parte del mundo (Chong *et al*, 2015). En México, la CRH se reportó en 1999 en áreas urbanas de Mexicali, Baja California, donde se mantuvo confinada y bajo control; sin embargo, en 2004 se registró su



presencia en Jalisco y Nayarit. Inicialmente se recurrió sin éxito al control cultural y químico, y posteriormente se optó por el control biológico mediante el parasitoide de origen asiático *Anagyrus kamali* Moursi (Hymenoptera: Encyrtidae)

y el depredador australiano *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), observando eficiencia en el control de la plaga al poco tiempo. Derivado de ello, el gobierno federal, a través de SENASICA, invirtió recursos

financieros para establecer en 2005 el Laboratorio Regional de Reproducción de Agentes de Control Biológico (LRRACB), dedicado a la reproducción de *A. kamali* y *C. montrouzieri*. Dicho laboratorio ha estado en operación desde entonces y bajo la dirección del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (Tecomán, Colima), dependiente de la Dirección General de Sanidad Vegetal. El LRRACB está ubicado en Bahía de Banderas, Nayarit, e inició operaciones en octubre de 2005 con la reproducción masiva de *A. kamali*, y en 2012 con la producción a menor escala pero igualmente importante del depredador *C. montrouzieri*.

*Cryptolaemus montrouzieri* es una catarina que se alimenta de todos los estados de desarrollo de la CRH, y que



Huevo y larva de *C. montrouzieri*

para su reproducción sus hembras requieren de ovisacos de CRH (masa algodonosa donde la CRH almacena sus huevos), entre los cuales depositan sus huevos; en su estado inmaduro presenta cuatro instares larvarios, similarmente voraces a los adultos, durante los cuales puede llegar a consumir entre 230 y 270 cochinillas (Kumar *et al.* 2015). Una hembra adulta puede ovipositar cerca de 500 huevos y consumir alrededor de 800 cochinillas durante su ciclo de vida (Goolsby *et al.* 2002).

Para la producción de *C. montrouzieri* y de *A. kamali*, en el LRRACB se utiliza como hospedero a la CRH, la cual se produce utilizando como sustrato diferentes variedades de calabaza. Para la



Calabaza var. goldF1 infestada con CRH (hembras y ovisacos)



Jaulas plásticas para reproducción de *C. montrouzieri*

reproducción de *C. montrouzieri* las calabazas son infestadas con ninfas de primer instar de CRH y se dejan trascorrir cinco semanas hasta obtener CRH con ovisaco. Posteriormente, las calabazas infestadas son colocadas dentro de jaulas plásticas acondicionadas con aberturas cubiertas con tela de organza donde se agregan 30 adultos de *C. montrouzieri* por calabaza, los cuales son retirados después de 4 días asegurando durante este tiempo la oviposición. Una vez emergidas, las larvas de *C. montrouzieri* son alimentadas durante 25 días con CRH de

primer instar, hasta que se desarrollan a estado de pupa; la emergencia de adultos se registra a partir de 35 días. Este proceso se lleva a  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  con un HR de 40 a 60%. Los adultos son colectados con ayuda de una bomba de vacío y envasados en frascos plásticos para su envío a campo.



*C. montrouzieri* envasado para liberación en campo

Actualmente se produce un promedio de 20 mil depredadores mensuales, de los cuales un 90% son liberados en sitios recién invadidos por la plaga en los estados del país donde sean

requeridos. Este depredador contribuye de manera significativa a disminuir altas densidades de poblacionales de la CRH (Santiago *et al.* 2008).

#### Referencias:

- Chong, J.-H., Aristizábal L. F. y Arthurs. S. P. 2015. Biology and Management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on Ornamental Plants. *Journal of Integrated Pest Management* 6 (1): 1-14.
- Goolsby, A. J., Kirk, A. A. y Meyerdirk, D. E. 2002. Seasonal phenology and natural enemies of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Australia. *Florida Entomologist* 85 (3): 494-498.
- Kumar, A., C. S. Prasad, D. Singh, Vikrant y P. Kumar. 2015. Biology and feeding potential of lady bird beetle, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) and their mass production. *Journal of Experimental Zoology India* 18 (2): 775-779.
- SAGARPA. 2007. Acuerdo por el que se instrumenta el Dispositivo Nacional de Emergencia en los términos del artículo 46 de Ley Federal de Sanidad Vegetal, con el objeto de controlar y mitigar el riesgo de dispersión de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) en México.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, Primera Sección, pp:72-80. Diciembre 31 de 2007.
- Santiago-Islas, T., A. Zamora, E. Fuentes-Temblador, L. Valencia-Luna y H.C. Arredondo-Bernal. 2008. Cochinilla rosada del hibiscus, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae). In: Arredondo-Bernal, H.C y L.A. Rodríguez-del-Bosque. Casos de Control Biológico en México. Ed. MundiPrensa. 423 p.

Nora I. Vizcarra y Hugo Arredondo Bernal

✉ [niv261@gmail.com](mailto:niv261@gmail.com)

\*\*\*\*\*

## Eventos

---

*1<sup>er</sup> Taller Internacional “Ácaros depredadores como agentes de control biológico” (Grupo de Trabajo OIBC-SRAP), mayo del 2016.* Este primer taller se llevará a cabo en Beijing, China. Su tema será “Recursos para la industria: Cerrando la brecha”, el cual refleja el interés y los esfuerzos para evaluar ácaros depredadores y desarrollar productos comerciales, en especial para la región Asia-Pacífico. El taller será de 4 días, incluyendo un día para registro de asistentes. Habrá durante el segundo día un simposio con ponentes expertos provenientes de países desarrollados y en desarrollo. Durante el tercer día habrá distintas sesiones, las cuales podrán incluir taxonomía y diversidad de especies, avances en investigación básica, cría masiva, aplicaciones en sistemas de cultivo, aplicaciones en otros agroecosistemas, integración con otras estrategias de manejo. El último día del taller está reservado para excursiones a áreas de interés turístico. Los contactos para información detallada son Profesor Xuenong Xu (xnxu@ippcaas.cn) y Dr. Yulin Gao (ylgao@ippcaas.cn).

*LI Congreso Nacional de Entomología, del 19 al 22 de junio,* Santiago de Querétaro, México. Habrá conferencias magistrales, sesiones especiales, y sesiones paralelas de ponencias libres en los temas siguientes: acarología y aracnología, agroecología, biología e historia natural, control biológico, ecología y comportamiento, entomología agrícola, entomología forestal, entomología médica y forense, entomología urbana y legal, entomología veterinaria, fisiología, toxicología y biología molecular, sistemática y morfología, y estudiantil.

<http://www.socmexent.org/congreso.php>

*XVII Congreso Internacional y XLIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, del 3 al 7 de julio,* Mazatlán, Sinaloa. Próximamente habrá información en el portal de la Sociedad, <http://www.socmexfito.org/>.

*XXV Congreso Internacional de Entomología, del 23 al 30 de septiembre,* Orlando, Florida. La Reunión Anual de la Sociedad Entomológica Americana se celebrará durante este congreso internacional.



Mayor información:

<https://www.youtube.com/watch?v=qAYghsf0iIU>,

<http://ice2016orlando.org/>

*Reunión Anual de la Sociedad Entomológica de Canadá, del 23 al 30 de septiembre,* Orlando, Florida. Esta reunión se celebrará en conjunto con el XXV Congreso Internacional de Entomología 2016.

## Oportunidades

---

No se recibieron avisos de oportunidades para incluir en este número de *El Entomólogo*. Por favor envíen sus avisos en cuanto los tengan (envíenlos a [juliosbernal@gmail.com](mailto:juliosbernal@gmail.com)). Ayudémonos informando oportunamente a nuestros colegas miembros de la Sociedad sobre oportunidades conforme vayan surgiendo ■