

## PRODUCCIÓN DE INSECTOS BENÉFICOS *Trichogramma Pretiosum* y *chrysoperla externa* para el control de plagas en los cultivos

# Presentación

Texto redactado por Enilda Cano Vázquez

Desde finales de los años setenta, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León (UNAN-León), con el fin de buscar una alternativa al control químico de plagas de los cultivos agrícolas, se iniciaron las investigaciones orientadas a identificar enemigos naturales de las principales plagas del país y valorar su posible producción en condiciones de laboratorio. Posteriormente se desarrollaron métodos de producción masiva para llevar los organismos al campo.



La producción masiva de insectos benéficos beneficia directamente a los productores agrícolas del país. Al mismo tiempo pone a su disposición nuevos métodos para el control de plagas que reducen sus costos. Esto además les permite obtener productos de mayor calidad desde el punto de vista fitosanitario abriéndoles con ello la posibilidad de incursionar a nuevos y más exigentes mercados.

La innovación concierne la metodología para la producción masiva del parasitoide *Trichogramma pretiosum*, a partir de la cría del hospedero *Sitotroga cerealella* y para la producción masiva del depredador *Chrysoperla externa*. La innovación se refiere también a la metodología para el control de calidad de *Trichogramma* producido en laboratorio y para su liberación en el campo. En la **Figura 1** se presenta el *Trichogramma* parasitando un Huevo de *S. cerealella*.

En la UNAN-León se ha investigado la técnica original de producción de *Trichogramma* y durante los últimos diez años se ha adecuado a las condiciones ambientales de Nicaragua. También se ha estudiado el método adecuado para la desinfección del grano que se usa como sustrato para la crianza de *S. cerealella*.

Es importante mencionar que una parte significativa del éxito del uso de estos controladores lo constituye la forma de aplicación o liberación en el campo. La UNAN-León ha experimentado por varios años, con diferentes métodos, y ha llegado a la conclusión de que el uso de porrones es lo más indicado para las condiciones de Nicaragua. En la parte tecnológica, se han hecho numerosos ensayos de diseño de los gabinetes de producción. En particular, se diseñó un nuevo tipo de gabinetes metálicos construidos por artesanos nicaragüenses. El diseño de los gabinetes reduce el riesgo de contaminación y permite un fácil mantenimiento.

El trabajo realizado en la UNAN-León para la optimización de todos los pasos del proceso en las difíciles condiciones ambientales para la crianza de insectos del Pacífico nicaragüense, ha llevado a la producción masiva de los bio-controladores. Se ha desarrollado una metodología completa que incluye los procedimientos para la producción y manejo de los insectos, el diseño de gabinetes y marcos de incubación y oviposición. La metodología incluye también la técnica para el control de calidad y liberación de los insectos en el campo, así como el procedimiento para medir el grado de eficiencia alcanzado con cada liberación.

La innovación ha sido desarrollada por el Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León (UNAN-León) y su utilización masiva en Nicaragua empezó en 2003.

En la actualidad se utilizan el parasitoide *Trichogramma* y el depredador *Chrysopa* para regular las poblaciones de insectos plagas, en los cultivos de: Cebolla, Maíz, Repollo, Tomate, Chiltoma, Caña de Azúcar, Tabaco, Okra, Tabaco, Algodón orgánico y Cucurbitáceas.

## ¿Qué problema soluciona?

Esta innovación permite mejorar la competitividad de los productos agrícolas, reducir costos, disminuir la dependencia de insumos importados y no afecta al medio ambiente. El problema principal que se busca superar es el uso indiscriminado e irracional de productos químicos para el control de plagas mediante el uso de controladores biológicos.

Uno de los problemas principales que enfrenta la producción agrícola en Nicaragua es el alto uso de insecticidas químicos. Esto, además de elevar los costos de la producción y hacerla dependiente de insumos que no produce el país, ha llevado a serios problemas de salud humana y de degradación del medio ambiente.

El alto uso de insecticidas químicos ha conllevado también a la aparición de nuevos insectos plagas y de resistencia a los plaguicidas, lo que dificulta y encarece el manejo de los cultivos.

Por otro lado, el mercado internacional es cada vez más exigente. Los niveles de residuos de pesticidas que son permitidos en los diferentes productos destinados al consumo humano y animal deben de ser menores. Por esta razón, la demanda de productos obtenidos sin uso de insumos químicos es cada vez mayor.

La producción de insectos benéficos para el control de plagas representa una alternativa para la producción agrícola. El uso de controladores naturales nativos de Nicaragua permite recuperar ambientes que se han deteriorado por el uso irracional de sustancias químicas, mejorando sustancialmente las condiciones de vida de la población rural.

## Los Controladores Biológicos, en la práctica

Para promover una agricultura sostenible, la UNAN-León CIRCB ha desarrollado la metodología para el control y mejoramiento de la calidad del proceso de producción de la cría de insectos benéficos.

En la actualidad se utilizan el parasitoide *Trichogramma* y el depredador *Chrysopa* para regular las poblaciones de insectos plagas, especialmente: *Helicoverpa zea*, *Trichoplusia ni*, *Spodoptera sp*, *Manduca sexta*, *Diaphania Hyalinata*, *Diaphania nitidalis*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii*, *Thrips* y *Aspidiotus destructor*.

El proceso de producción de *Trichogramma* requiere un hospedero, que en el caso de la cría desarrollada en el CIRCB-UNAN-León, es *S. cerealella*. El proceso de producción de *Trichogramma* y *Chrysoperla externa* inicia en la cría del hospedero para el parasitoide y la dieta para el depredador.



Fig.2



Fig.3

Un pie de cría de *Sitotroga cerealella* se inocula en marcos de incubación que contienen trigo como sustrato. Los marcos se colocan en condiciones controladas de humedad y temperatura hasta que comienzan a emerger los adultos. En la **Figura 2** se presentan adultos de *Sitotroga cerealella* y en la **Figura 3** los marcos de incubación de *Sitotroga cerealella*, en los Laboratorios de la UNAN-León.

Para disminuir el riesgo de la elevación de la temperatura en los ambientes de producción como producto del metabolismo de los insectos, se ha separado el proceso de incubación del proceso de crecimiento y oviposición de los insectos adultos, lo cual ha llevado a mejorar los rendimientos.



Fig.4

Los marcos con la palomilla (**Figura 3**) se colocan en los gabinetes, presentados en la **Figura 5** y se dejan en producción por un lapso de 20 a 30 días. Se cosechan los adultos y los huevos que se producen en un recipiente o vaso colector colocado en la parte inferior de los gabinetes y se trasladan a los marcos de oviposición, como se muestra en la **Figura 4**.

Los huevos colectados se limpian, se adhieren a trozos de cartulina y se exponen, en condiciones controladas, a la parasitación del pie de cría de *Trichogramma pretiosum*. Los huevos parasitados se guardan en refrigeración hasta su liberación en el campo.



Fig.5

En el proceso de parasitación de los huevos de *S. cerealella* por *Trichogramma*, se han optimizado las técnicas para la producción a pequeña y mediana escala, utilizando vasos de vidrio, y para la producción masiva, y de mayor volumen (**Figura 6 y 7**) utilizando cajas de parasitación. Las **Figuras 6 y 7** presentan los vasos de cría de *Trichogramma* y las cajas de parasitación. El *Trichogramma* se comercializa a \$0,20 (veinte centavos de dólar) la pulgada cuadrada.



Fig.6

Para la producción de *Chrysoperla externa* se utilizan, como dieta principal, las larvas de huevos de *S. cerealella* obtenidos en el laboratorio. Estas se colocan en rejillas o recipientes especiales, presentados en la **Figura 9**, donde se dejan desarrollar hasta el estadio adulto.



Fig.7

Posteriormente, el adulto es colocado en cilindros plásticos donde ovipositan los huevos, como se muestra en la **Figura 10**. Los huevos del depredador se colectan y se venden a \$1,60 (un dólar y sesenta centavos) el mil.



Fig.10



Fig.9



## Resultados

La experiencia de la UNAN en la producción masiva y en el control de calidad de los organismos producidos ha logrado demostrar que la producción comercial de *Trichogramma* y *Chrysopa* es posible en las condiciones de la región del Pacífico de Nicaragua.

Se ha instalado un laboratorio de producción con capacidad de atender las necesidades de unas 5000 manzanas de cultivos. Se ha desarrollado tecnología para la liberación de *Trichogramma* en el campo. Se ha brindado capacitación a más de 1000 técnicos y productores en el uso de estos organismos y se han editado materiales para dar a conocer su uso.



En los últimos años la UNAN-León, conjuntamente con empresarios privados, ha producido y liberado *Trichogramma* y *Chrysoperla externa* en un promedio de 3000 manzanas de algodón, 100 manzanas de melón y tomate, 100 manzanas en caña de azúcar. A la empresa Agrolibano en Honduras se le ha vendido para 2500 manzanas de cucurbitáceas.

Hasta la fecha se han realizado estudios comparativos del costo de producción de tomate y chiltoma tanto utilizando métodos convencionales como utilizando control biológico. Los resultados muestran una reducción de 13 por ciento en los costos de producción con control biológico de tomate y del 16 por ciento en la producción de chiltoma, tomate y cucurbitáceas. No se han hecho estudios en otros cultivos, pero es probable que los resultados sean similares dado el aumento en los costos de los insumos importados.



La implementación de esta tecnología ofrece ventajas comparativas y competitivas para los productores nicaragüenses. Les facilita el ingreso al mercado de los productos orgánicos. Además, les permite disponer de una técnica para el control de plagas, más acorde con las cada vez más rigurosas exigencias fitosanitarias de los mercados internacionales. Las **Figuras 11, 12 y 13** muestran a productores liberando *Trichogramma prtetiosum* y *Chrysoperla externa* en cultivos de okra, repollo y chiltomo.

Sin duda alguna, el mayor impacto de esta tecnología es en el medio ambiente. Los métodos tradicionales de producción han causado un enorme deterioro ambiental en las regiones más productivas del país. Han conducido al desarrollo de insectos resistentes a los plaguicidas, lo que a su vez ha elevado los costos de producción. Esto ha obligado a utilizar pesticidas cada vez más específicos y caros, disminuyendo la rentabilidad de muchos cultivos.

Esta innovación ayuda a resolver el problema medioambiental de manera determinante, ya que se trata de producir masivamente y luego liberar en el campo enemigos naturales de los insectos plagas que son claves para los principales cultivos del país. La innovación tiene también un impacto muy positivo en el mejoramiento de la salud de la población que vive en el campo, ya que contribuye a la disminución del uso de sustancias tóxicas para las personas y los animales.



## Interés Internacional

La experiencia de la UNAN en la producción de controladores biológicos le permitió obtener en 2002 un financiamiento de la Cooperación Japonesa, para la construcción del Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos (CIRCB). Esto permitió producir el parasitoide *Trichogramma* y su hospedante *S. cerealella* a precios más accesibles para los productores y productoras de Nicaragua y otros países de América Central. Este tipo de tecnología está muy poco desarrollada en Centroamérica de manera que Nicaragua podría convertirse en el principal proveedor de este tipo de organismos en la región y en un centro para el desarrollo de la actividad científica y tecnológica relacionada con este tipo de producción.

En la medida en que las autoridades del país apoyen este tipo de tecnología y se incremente su uso por parte de los productores, habrá mayor necesidad de elevar la disponibilidad de controladores biológicos abriendo la posibilidad de abrir nuevos laboratorios de producción en otras regiones del país. Esto abre nuevas posibilidades de hacer negocio y de abrir nuevos puestos de trabajo a personas, organizaciones e instituciones interesadas en este tipo de actividad.

El proceso de producción mismo se lleva a cabo en el CIRCB de la UNAN-León. Los insectos producidos han sido utilizados por productores de diferentes partes del país y del sur de Honduras. Esta innovación tiene potencialidades para ser implementada por inversionistas interesados en este nuevo tipo de tecnologías, por productores individuales u organizaciones de productores. No habría ningún problema en transferir esta tecnología a los países vecinos.

## Para saber más

**Web** [www.unanleon.edu.ni](http://www.unanleon.edu.ni)

### Bibliografía

- Cooperativa Algodonera Salvadoreña, 1981. Introducción del control biológico a base de *Trichogramma* contra *Helicoverpa ssp.* y *Alabama argillacea* en El Salvador.
- CCIPPA. 1979. Manual integrado de plagas del algodón. Managua, Nicaragua, Banco Nacional de Desarrollo.
- Cano, E. 1988. Cría Masiva y Liberación de *Trichogramma pretiosum* Riley con técnica mejorada en Nicaragua. Tesis MSc. León, Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- De la Torre, SM; Díaz 1973. Estudios analíticos de la longevidad y fecundidad del *Trichogramma fasciatum* (Perkins) (Hymenoptera Trichogrammatidae (en función del alimento y número de huevos disponibles de *Coreyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera, Galleriinae). Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.
- FAO. 1977. Informe al Gobierno de Nicaragua, sobre control integrado de plagas del algodón. Managua, Nicaragua.
- Morrison, RK; Hoffman, JD. 1976. An improved method for rearing the *Angoumois*, Grain Moth. USDA-ARS. 104p.
- Morrison, RK. 1985. Effective mass production of eggs of the *Angoumois*, Grain Moth, *Sitotroga cerealella* (Olivier). The Southwestern Entomologist Suppl.8:28-37.
- Navarro, A; Zenner, I. 1976. Estudios básicos tendientes a mejorar el uso de *Trichogramma sp.* en el control integrado de plagas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 2(1):13-24
- Reyes, B. 1995. Crianza Masiva de *Chrysoperla externa* y liberación en el campo. Tesis Lic. León Nicaragua, UNAN-León.

## Contactos

El Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León (UNAN-León) está en disposición de brindar asistencia técnica a los actores interesados en adoptar estas metodologías de control de plagas.

Para establecer contactos:

### Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León (UNAN-León)

#### **MSc. Róger Gurdíán Vigil , Rector**

Edificio Central, Contiguo a Iglesia La Merced, León  
Nicaragua  
2 311 4467/4475

**Fax:** 2 311- 4970

**E-mail:**

[rectoria@unanleon.edu.ni](mailto:rectoria@unanleon.edu.ni)

#### **MSc. Enilda Cano Vázquez**

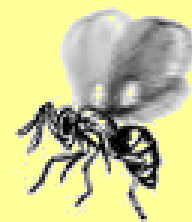
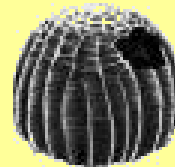
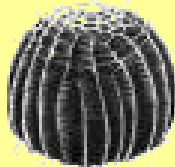
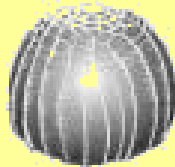
**Teléfonos:**

2 311 4467/4475 , 4012

**E-mail:**

[enildacano@yahoo.com](mailto:enildacano@yahoo.com)





## Los promotores del Catálogo Nacional de las Innovaciones para el desarrollo humano de Nicaragua

La Oficina **PNUD** de Nicaragua apoya la realización de los Concursos Nacionales de las innovaciones para el desarrollo humano. Esto se enmarca dentro de una estrategia mundial y nacional de impulsar y difundir conceptos y prácticas de desarrollo humano. En Nicaragua, los Informes de Desarrollo Humano, las capacitaciones, los programas y proyectos del PNUD contribuyen a la expansión de las opciones de vida, el objetivo primordial del desarrollo humano. [www.undp.org.ni](http://www.undp.org.ni)



El programa **UNIFEM-UNOPS MyDEL** - Mujeres y Desarrollo Económico Local, realizado por UNIFEM y UNOPS en colaboración con el Instituto Nicaragüense de la Mujer INIM, el Instituto Nacional para la pequeña y mediana empresa INPYME y la Universidad Nacional Autónoma UNAN-León, promueve las actividades de IDEASS en Nicaragua. [www.csemca.org/Mydel/](http://www.csemca.org/Mydel/)



**IDEASS** es un Programa de cooperación internacional, apoyado por UNIFEM, ILO, PNUD y UNOPS, que promueve las innovaciones que han demostrado contribuir al desarrollo humano. En los países interesados, en colaboración con las instancias nacionales encargadas de la ciencia y tecnología, IDEASS contribuye a la transferencia de los saberes con el apoyo de los autores de las innovaciones. [www.ideassonline.org](http://www.ideassonline.org)

