

# SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL**

**Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria**

**Centro Nacional de Referencia de Control Biológico**

**Convenio SENASICA\_CESVY**

Laboratorio de reproducción masiva de

*Tamarixia radiata* del Sureste

Mérida, Yucatán.



## Control Biológico del Psílido Asiático de los Cítricos

### *(Diaphorina citri)* Vector del Huanglongbing

*Diaphorina citri* Kuwayama es el insecto de mayor importancia para la citricultura, al ser el principal vector de la enfermedad conocida como Huanglongbing ó HLB de los cítricos. Actualmente se reconoce a *Tamarixia radiata* como el principal enemigo natural de *D. citri* con la capacidad para reducir las poblaciones de su huésped.

### **ORIGEN**

En julio de 2009 se detectó por primera vez el HLB en árboles de traspatio en el Cuyo, municipio de Tizimín en Yucatán. Ante la amenaza que representa esta enfermedad surge la necesidad de buscar alternativas que reduzcas la dependencia de los insecticidas químicos para el control de las poblaciones del psílido asiático de los cítricos (PAC). Es por ello que el Servicio de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) a través del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, tomaron la decisión de establecer un programa de control biológico, así como su implementación como estrategia alternativa para el manejo fitosanitario de *D. citri* y el HLB. Se establecen convenios entre el SENASICA y los comités estatales de sanidad vegetal de los estados de Colima y Yucatán. Uno de los objetivos principales fue la generación de tecnología para el uso de organismos benéficos como método de control biológico de *D. citri*.

La Campaña Fitosanitaria de Prioridad Nacional contra el HLB incluye la eliminación de plantas infectadas con la enfermedad, la plantación de planta certificada sana y el control intensivo del vector; como parte de la estrategia de control del PAC se incluye la producción y liberación de *Tamarixia radiata* para el control biológico de *D. citri*, y con ello contribuir a mitigar la dispersión del vector, daño y diseminación de la enfermedad; la estrategia está dirigida para atender aquellas áreas sin manejo del vector a través de insecticidas químicos, como las áreas urbanas, cítricos de traspatio, huertos abandonados y huertos comerciales inactivos.

## OBJETIVOS

- Ser un laboratorio líder en la producción masiva de *Tamarixia radiata* con la capacidad de atender distintas zonas citrícolas del país.
- Tener material disponible para liberar de manera oportuna al parasitoide *Tamarixia radiata*, contribuir en la disminución de las poblaciones de *Diaphorina citri* y con ello coadyuvar en el manejo de la enfermedad del Huanglongbing mitigando el riesgo de dispersión a las zonas citrícolas de México.

## FUNCIONES

- Reproducir masivamente al parasitoide *Tamarixia radiata*, bajo condiciones de cobertura (invernadero).
- Proveer de parasitoides a los diferentes estados citrícolas de México para llevar a cabo acciones de control biológico con base en la distribución y nivel de infestación de la plaga.
- Capacitación en aspectos de control biológico de *Diaphorina citri* y transferencia de conocimiento a productores, instituciones de educación y grupos de investigación nacionales y extranjeras.
- Generar documentos de divulgación en aspectos de control biológico de *Diaphorina citri*.

## INFRAESTRUCTURA

- Se cuenta con dos salas, una sala de almacenamiento y alimentación de los parasitoides, otra para usos múltiples, un almacén de materiales e insumos y tres invernaderos; en la ciudad de Mérida se encuentran dos invernaderos de reproducción de insectos y en el municipio de Ixil Yucatán una estructura de malla sombra para recuperación de planta y un invernadero de producción de planta nueva.

## Invernaderos ubicados en Mérida



Estos se encuentran divididos por áreas de producción:

***Murraya paniculata***. En esta área se mantiene la planta que se encuentra en uso continuo, donde se lleva a cabo la poda, riego y principalmente la selección de plantas con brotes disponibles para llevar a cabo la infestación.



**Producción de *Tamarixia* 1, 2 y 3**. Estas áreas se han convertido en unidades de producción donde se lleva a cabo todo el procedimiento para obtener parasitoides. En ellas se mantiene un pie de cría dentro de cada unidad para la reproducción masiva de ninfas y adultos del Psílido. El proceso en cada unidad inicia introduciendo 10-12 plantas de brotes jóvenes dentro de cubos de estructura metálica (1.4\*0.70\*0.70m) y de manera inmediata se infestan con 200

adultos de *Diaphorina citri* por cada cubo. Se esperan unos días para lograr la infestación completa de los brotes y se espera al desarrollo de ninfas de 3 y 4 estadio.

Diariamente se observan el lote de cubos que se encuentra producción y se sacuden las plantas para desprender la mielecilla que producen las ninfas de *Diaphorina citri*.



Las plantas que ya se encuentran infestadas con ninfas de instar 3 y 4 son seleccionadas para llevar a cabo la parasitación. Previa a la parasitación se realiza un diagnóstico visual del número de ninfas presentes, para introducir el número de parasitoides adecuados, en el transcurso de 10 días se revisan los brotes para detectar un cambio de coloración en las ninfas; esto nos indica que ya fueron parasitadas, cuando se observa la presencia de meconios y los primeros parasitoides emergen se inicia la colecta, el material biológico recién emergido es colectado en frascos de 110ml y trasladado al área de almacenamiento y empaquetado.



### **Sala de almacenamiento y empaquetado.**

En esta área se mantienen los contenedores con los parasitoides, a este material se le colocara tiras de papel encerado impregnadas con gotitas de miel y se prepara el material para entregar o enviar a los diferentes Comites Estatales de Sanidad Vegetal de los estados.



### **Laboratorio general.**

Esta sala se encuentra equipada con microscopios, lámparas y equipo especializado para lograr una producción de parasitoides de excelente calidad, cada lote producido es analizado y corroborado que el material biológico esta en excelentes condiciones para ser liberado.

### **Invernadero ubicado en Ixil, Yuc.**

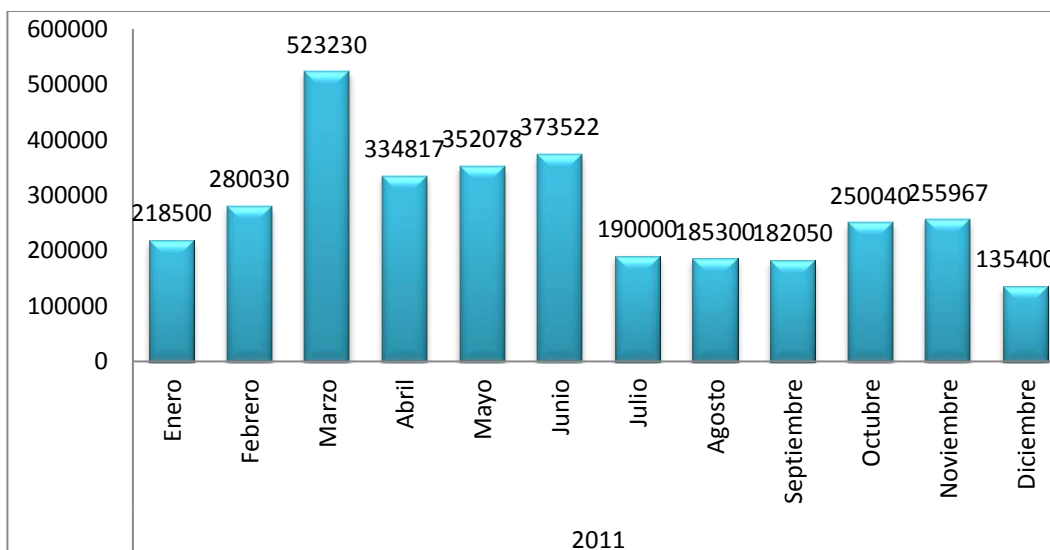
En esta área se encuentra el vivero para producir plantas de *Murraya paniculata* comúnmente llamadas limonaria, las cuales son obtenidas de la siembra desde semilla, el fruto se colecta en las áreas aledañas, se procesa hasta obtener la semilla limpia y posteriormente se siembra en charolas y almácigos en suelo. En un periodo aproximado de diez meses, la planta se deja desarrollar bajo una superficie cubierta con malla sombra y un invernadero donde se mantiene la planta hasta obtener las condiciones óptimas con brotes apropiados para someter a producción.

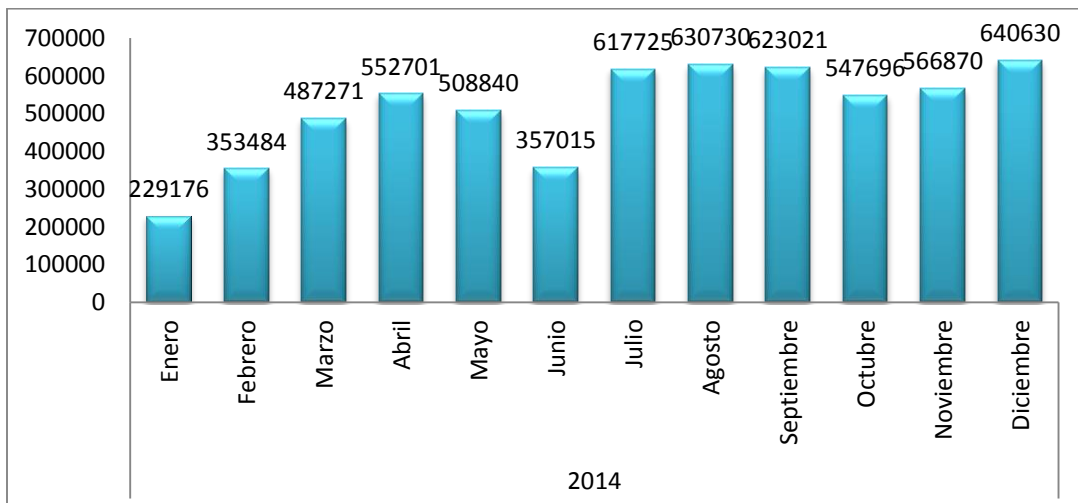
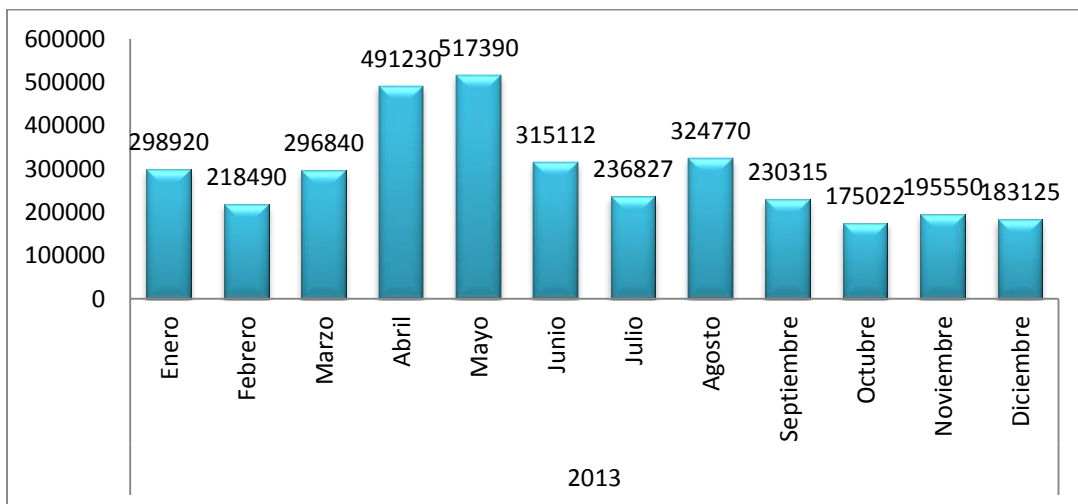
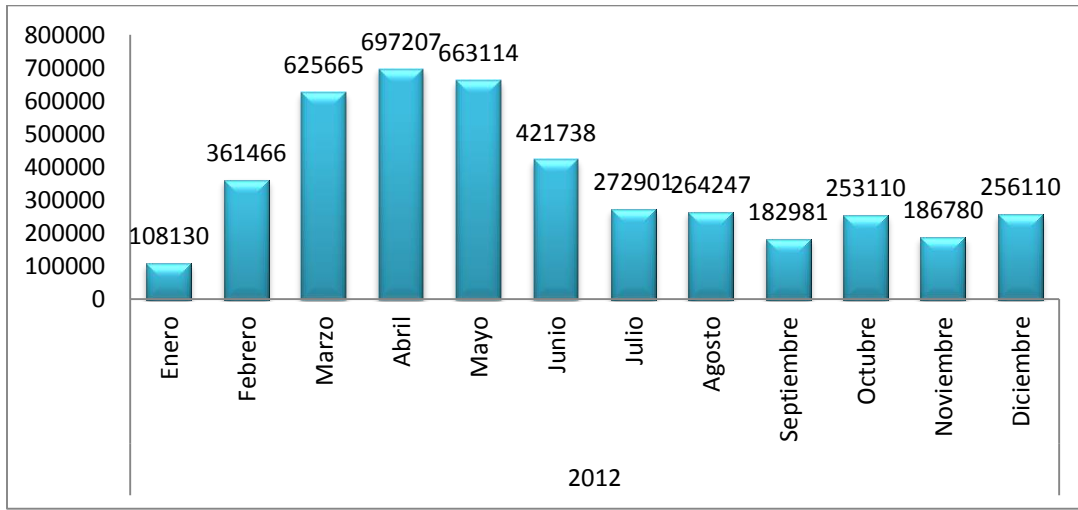


### Reproducción de parasitoides 2010 – 2016.

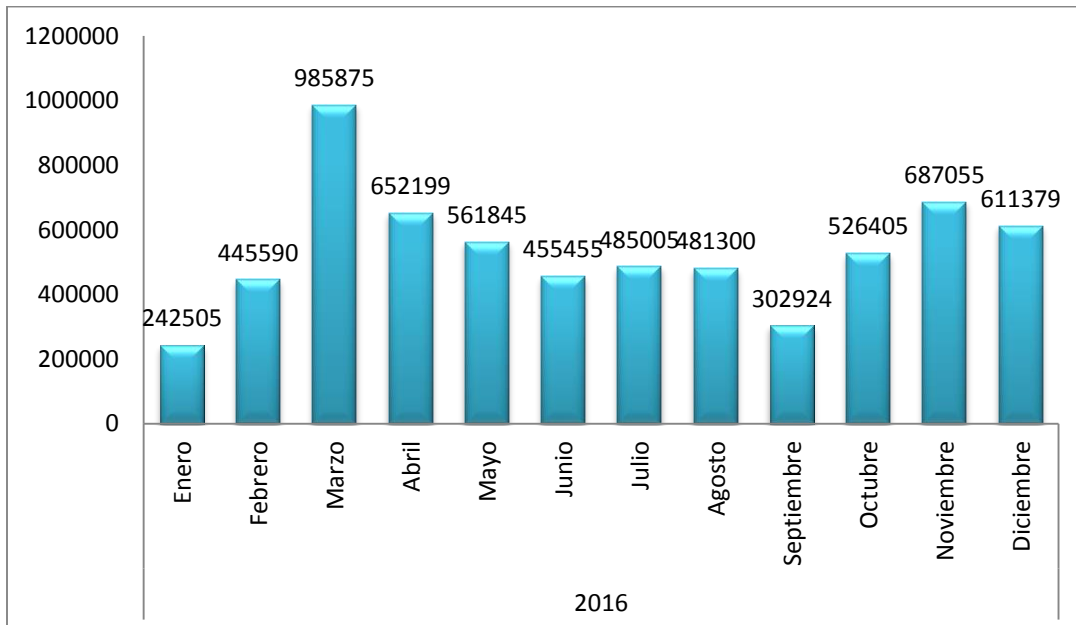
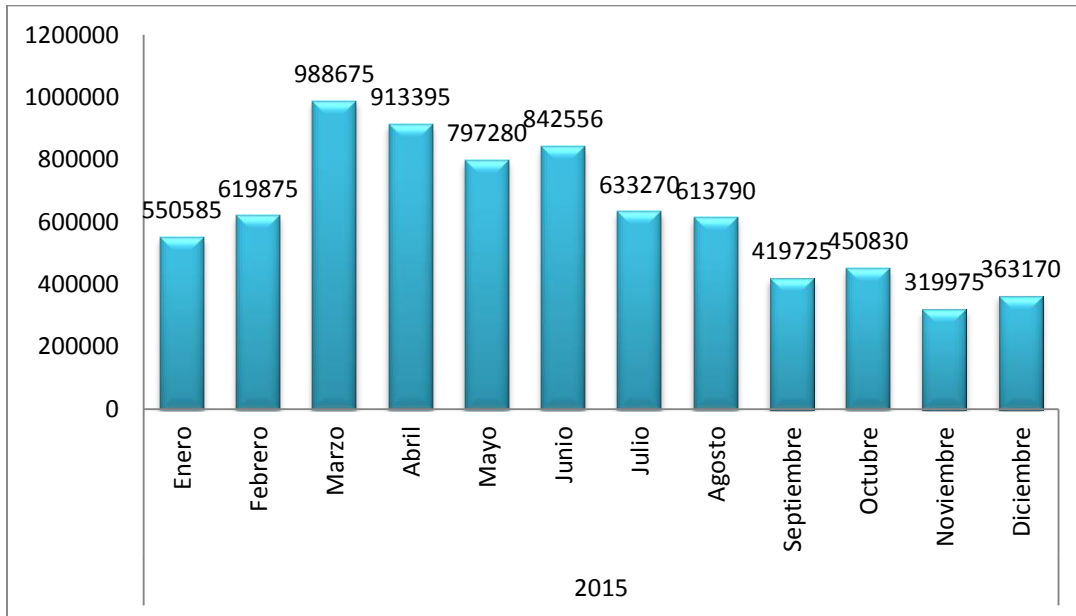
Se han producido más de 30 millones de parasitoides desde el inicio del proyecto, de los cuales se ha liberado más del 80% de la producción, en diferentes zonas cítricas del país.

Hasta ahora se tiene relación con diferentes comités estatales de sanidad vegetal, quienes son el enlace para llevar los parasitoides hasta las áreas en tratamiento. Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Hidalgo, Guerrero, Morelos, San Luis potosí, Tamaulipas, Veracruz, y Zacatecas. La distribución se hace principalmente en áreas libres de insecticidas como huertos abandonados, zonas urbanas y en hospederos de traspatio. Donde se ha encontrado un parasitismo natural del 3 al 26 % y después de realizar las liberaciones se ha incrementado al 70 - 85% de parasitismo.









### Capacitación y divulgación.

Se han capacitado a más de 1,150 personas, como profesionales técnicos, investigadores nacionales e internacionales, además de realizar estancias de investigación por parte de estudiantes y profesores de los diferentes estados del país y público en general, se han proporcionado más de 100 mil parasitoides para iniciar pies de cría en laboratorios que pertenecen al OIRSA para el establecimiento de sus laboratorios.



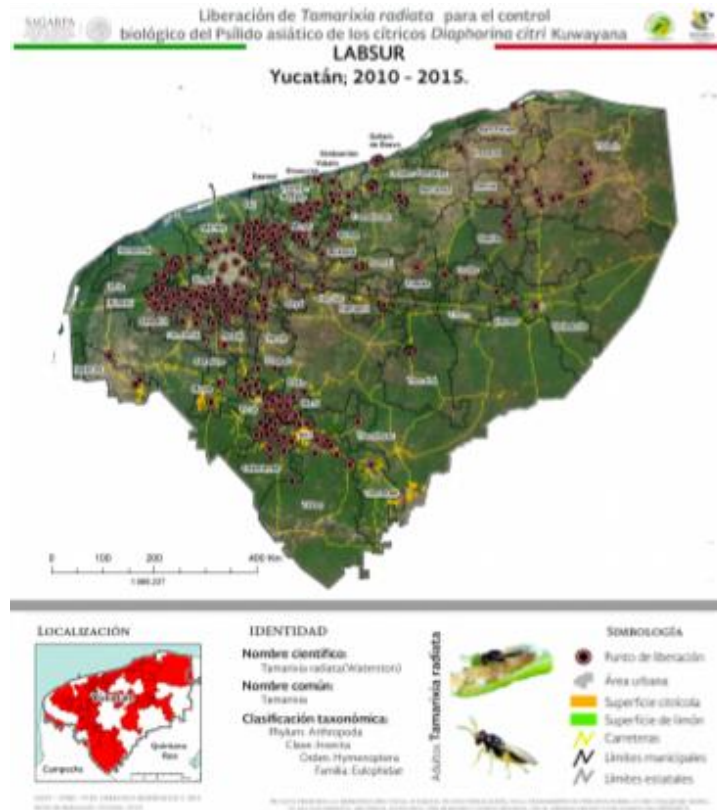
Se han realizado talleres y cursos de capacitación a técnicos, recorridos y platicas a estudiantes y se han publicado folletos informativos.

### **Servicios.**

- Estancias de investigación, servicio social, residencias profesionales de licenciatura y posgrado.
- Donación de material para investigación a nivel nacional y apoyo a otros laboratorios internacionales para establecimiento de pie de cría y producción de plantas.
- Capacitación y entrenamientos en esquemas de producción masiva, liberación y evaluación de efectividad de *Tamarixia radiata*.
- Recorridos técnicos y capacitación a servidores públicos e incluso reporteros interesados en la fitosanidad de los cítricos y con ello público en general.

### **Esquema de liberación.**

Para llevar a cabo esta actividad hay una capacitación previa del personal técnico encargado de liberar en campo. En cuanto a los sitios de liberación, se muestra el resumen general de los estados atendidos. Se ha liberado por lo menos el 80 % de producción de parasitoides.



Cada entidad cuenta con puntos de liberación geoposicionados.

Se recomienda liberar bajo el siguiente esquema en áreas urbanas (cítricos de traspatio, limonaria), de difícil acceso, huertos con producción orgánica.

El área donde se liberará debe estar libre de aplicaciones de insecticidas. Realizar un muestreo previo de huevos, ninfas de 2º, 3er y 4º instar ninfal y anotar superficie para liberación, geo posicionar punto y tomar datos del predio, ejido, hospederos y dueño del predio. En caso de atender el área urbana anotar la dirección y hospedero donde se realizara la liberación.

Solicitar los insectos para liberación, transportarlos en condiciones de temperatura adecuada (programación miércoles y viernes).

No transportar material en la parte trasera de la camioneta donde le de sol. En caso de lluvia, No realizar liberaciones a menos que esta se detenga y aclare.

Realizar la liberación de parasitoides en horas tempranas cuando la temperatura no exceda

los 35°C. La recomendación es muy temprano o después de las 5 pm.

La liberación se realizará destapando los contenedores y liberar aproximadamente 100 parasitoides cada 20, 50 o 100 m, dependiendo de la densidad de ninfas presentes.

### **Proyectos en colaboración.**

Se han realizado convenios con investigadores de diferentes instituciones: como el INIFAP que tiene sede en el municipio de Mocochoá, Yucatán y se encuentran en la recaudación de datos para analizar el impacto de *Tamarixia radiata* en el sureste de México.

### **Perspectivas.**

Para el 2017 se está proyectando la producción de por lo menos 5,000,000 de parasitoides de los cuales el 80% será entregado para realizar las liberaciones en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Morelos y Zacatecas.



Estados donde se ha realizado liberación de *Tamarixia radiata*



Personal del Laboratorio de reproducción masiva  
de *Tamarixia radiata* en Mérida, Yucatán.



Personal que labora en el invernadero de producción de planta  
en el municipio de Ixil, Yucatán.