

Sanidad Vegetal

Principales ejes de investigación

Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle



3 *Introducción*

4 *1. Identificación y monitoreo de plagas*

- 4 **A.** Laboratorio de identificación de plagas
- 5 **B.** Seguimiento de la evolución de las principales plagas presentes y ausentes
- 6 **C.** Desarrollo de aplicaciones móviles (App): SISMO frutal y SISMO alertas
- 7 **D.** Desarrollo de nuevos métodos de monitoreo

8 *2. Manejo de plagas*

- 8 **A.** Epidemiología de patógenos y bioecología de artrópodos
- 9 **B.** Evaluación de eficacia de nuevas herramientas de manejo
- 10 **C.** Evaluación de los cambios de susceptibilidad de las plagas a los agroquímicos (resistencia)
- 11 **D.** Tratamientos cuarentenarios
- 12 **E.** Cemubio (Centro Multiplicador de Biocontroladores)
- 13 **F.** Diseño de estrategias de manejo de según tipo de producción

14 *3. Producción científica y técnica*

- 14 **A.** Eventos científico-técnicos nacionales e internacionales
- 14 **B.** Publicaciones

15 *4. Principales logros obtenidos*

Equipo de Trabajo

Dra. Liliana Cichón

cichon.liliana@inta.gob.ar



Entomología
Manejo de plagas, uso de semioquímicos, tratamientos cuarentenarios.

Dra. Susana Di Masi

dimasi.susana@inta.gob.ar



Fitopatología
Manejo de enfermedades de campo y poscosecha.

Ing. Agr. MSc. Silvina Garrido

garrido.silvina@inta.gob.ar



Entomología
Identificación y métodos de control biológico de plagas.

Ing. Agr. Jonatán Lago

lago.jonatan@inta.gob.ar



Entomología
Monitoreo de plagas. Uso de Apps móviles para el monitoreo de plagas.

CPN. Adalberto Santagni

santagni.adalberto@inta.gob.ar



Economía
Desarrollo de sistemas informáticos.

Colaboradores

Ing. Agr. Jorge Toranzo
Ing. Agr. Rafael De Rossi
Dra. Silvina Pastor



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Introducción

Los valles irrigados de la Norpatagonia, constituyen la región productora de peras y manzanas con destino a exportación más grande del país. Existen además, otros cultivos frutales entre los que se destacan carozos, vid, frutos secos, además de cultivos hortícolas.

El intercambio comercial exige inocuidad y calidad de alimentos, lo cual implica restricciones relacionadas con aspectos sanitarios y ambientales impuestas por los principales mercados.

En este contexto, el manejo sanitario de las plagas (*) -especialmente las cuarentenarias, que limitan el intercambio comercial- debe realizarse sobre sólidos fundamentos técnicos que garanticen la sustentabilidad ambiental, social y económica de estas producciones.

En respuesta a esta situación, el equipo de Sanidad Vegetal, aborda desde distintas disciplinas, las problemáticas sanitarias regionales, con un enfoque de sistema de manejo de plagas según los tipos de producción (convencional, orgánica, residuo cero, etc.), utilizando herramientas de bajo impacto ambiental.

Para esto es fundamental contar con un conocimiento ajustado de la eficacia de las técnicas de monitoreo, identificación y estrategias de manejo, que conduzcan a un aumento de la rentabilidad, debido a una mayor precisión en la toma de decisión del control de plagas, lo que redundará en una disminución del impacto ambiental, preservando la salud humana.

La estructura se completa con un fuerte componente de producción científica y técnica en el que se vuelca la información resultante de las investigaciones desarrolladas.

El financiamiento de las líneas de trabajo de la Sección, proviene de proyectos INTA nacionales y territoriales, convenios interinstitucionales con organismos de Ciencia y Técnica nacionales e internacionales, organismos de fiscalización, universidades y aportes privados mediante diversos convenios de vinculación tecnológica a través de la Fundación ArgenINTA.

(*) Plagas. *Definición.* Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997] (http://www.senasa.gov.ar/requisitos_fitosanitarios/glosario.html).



1. Identificación y monitoreo de plagas

A. Laboratorio de identificación de plagas

La sección cuenta con laboratorios equipados con lupas binoculares, microscopio óptico, cámaras de cría y aislamiento e instrumental de procesamiento y fotografía digital que permiten la identificación y el registro de las plagas. Las muestras provienen de agencias de extensión, otras experimentales, profesionales independientes, productores de la región y las propias recolectadas por el equipo.

Además se cuenta con un cepario de más de 1000 especies de distintos patógenos y una colección entomológica con artrópodos de incidencia regional.



B. Seguimiento de la evolución de las principales plagas presentes y ausentes

Se cuenta con una red de estaciones de monitoreo de plagas específicas cuya información es de elevada importancia para la emisión de los boletines electrónicos en los que se comunican las alarmas sanitarias mediante las páginas web, redes sociales y diversos medios de comunicación. Estas alarmas sanitarias son de fundamental importancia para el manejo de plagas en la región.

A estas estaciones de monitoreo, se anexaron las de *Drosophila suzukii*, nueva plaga cuarentenaria, registrada en el país en el 2014, que afecta especies cultivadas y silvestres.



C. Desarrollo de aplicaciones móviles (App): Sismo frutal- Sismo alertas

El monitoreo es sin duda una herramienta fundamental para el buen manejo sanitario de las plagas. Sin embargo, la necesidad de constante capacitación de personal, la confiabilidad de la información obtenida, la escasa precisión de los puntos de muestreo, la demora en la sistematización de la información y la dificultad de trazabilidad de la misma, hacen que pocas veces se practique.

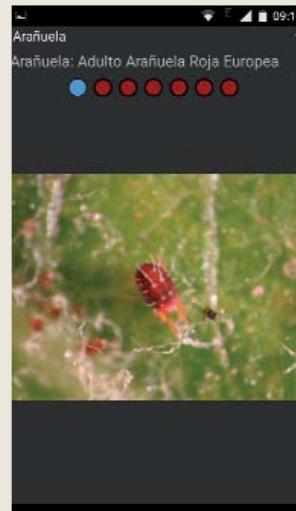
Para abordar esta problemática y sumar exactitud y rapidez a esta labor, la sección desarrolló un sistema de monitoreo de plagas en fruticultura denominado SISMO Frutal (Sistema de Monitoreo Frutal), que permite la carga de información de los muestreos a campo por medio de una App móvil.

SISMO Frutal, está conformado por dos partes: una

App móvil (en Android y de descarga gratuita) y un Administrador en base web. La App permite la carga de datos en forma ordenada, minimizando la posibilidad de omisión de información valiosa. Presenta además, una guía de identificación de especies con fotografías y la posibilidad de capturar imágenes durante el monitoreo.

En la primera temporada desde su lanzamiento SISMO frutal está siendo utilizado a campo en más de 800 hectáreas, y fue seleccionado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en la 12ª Edición del Concurso Nacional de Innovaciones para formar parte del catálogo 2016.

Paralelamente SISMO Alerta es una aplicación en Android que le permite al productor tener una actualización constante del registro de carpogrados y grafogrados en su localidad con un enlace directo a las alarmas sanitarias.



D. Desarrollo de nuevos métodos de monitoreo

Su objetivo es obtener herramientas de monitoreo que posean una mayor precisión en la determinación de la presencia y aumentos puntuales de las poblaciones plaga, en montes frutales convencionales y tratados con sustancias que interfieren en las interacciones químicas entre los organismos.

Se estudia la capacidad de atracción de diferentes semioquímicos, cebos alimentarios, y sus combinaciones.

Estas actividades se realizan en el marco de proyectos internacionales de ciencia y técnica que involucran a otras instituciones como el USDA, la Universidad de Talca e INIA.





2. Manejo de plagas

A. Epidemiología de patógenos y bioecología de artrópodos

Se trabaja en el estudio de la epidemiología y bioecología de las principales plagas de la región para brindar esta información al sector y facilitar la toma de decisiones para lograr un manejo eficiente de las plagas.

Se define a la Epidemiología como “el estudio de las enfermedades en las poblaciones de plantas”. Así se registra información sobre la biología y el ciclo de vida de los patógenos y su relación con la fisiología del cultivo y su interacción. Las prácticas agronómicas afectan en forma positiva o negativa el desarrollo de las enfermedades por eso, este conocimiento relacionado con las condiciones climáticas, es fundamental para establecer estrategias de manejo de la enfermedad y reducir la incidencia de los patógenos en los cultivos o en la etapa de conservación de la fruta.

Los estudios de bioecología de artrópodos en cambio, conducen a profundizar el conocimiento del desarrollo estacional de los principales artrópodos plagas y aportan información fundamental para la toma de decisión, en conjunto con el monitoreo, para diseñar y desarrollar los programas sanitarios.

Estas tareas incluyen el seguimiento de la evolución de los diferentes estados fenológicos de las plagas y sus hospederos en relación con los factores climáticos de la región en estudio. Esto permite, a su vez, ajustar en cada temporada el desarrollo de las plagas y predecir su aparición y riesgo potencial.

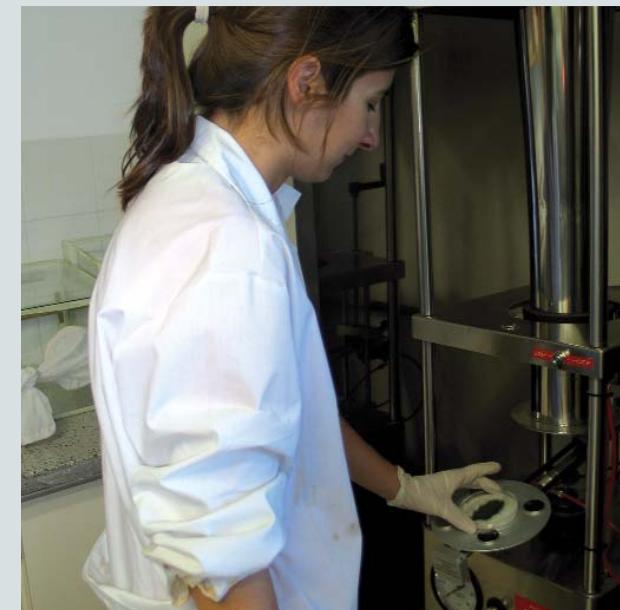
B. Evaluación de eficacia de nuevas herramientas de manejo

La creciente demanda de herramientas de control de bajo impacto ambiental, cada vez más selectivas, provocan cambios en el status de plagas, obligando a modificar los planes sanitarios para asegurar la calidad e inocuidad de los frutos.

En este sentido, la sección Sanidad Vegetal, realiza todas las temporadas numerosos ensayos de laboratorio, campo y empaque, con el fin de evaluar la eficacia de las nuevas moléculas, formulaciones y dosis que aportan la información necesaria para el registro de productos.

También se estudian, estrategias sanitarias, el efecto del lavado de plaguicidas por lluvia, análisis de residuos, uso de semioquímicos en altas concentraciones, uso de caironomas, etc.

En los ensayos de laboratorio y empaque, se implementan protocolos e instrumental estandarizado internacionalmente y los ensayos de campo se realizan en parcelas experimentales y demostrativas en grandes superficies.





C. Evaluación de los cambios de susceptibilidad de las plagas a los agroquímicos (resistencia)

La sección trabaja en la detección y avance de la selección de poblaciones plagas resistentes a los insecticidas y fungicidas utilizados en frutales de pepita.

El uso continuo de plaguicidas en un mismo cultivo expone a los productos químicos a la posibilidad de que las plagas adquieran resistencia y disminuya así la efectividad de los tratamientos. Se define como resistencia al cambio genético que permite a un organismo sobrevivir a la exposición de una dosis de un plaguicida que normalmente le sería letal. Este cambio es hereditario por lo que, si no se detecta a tiempo, pueden ocasionarse grandes pérdidas en los cultivos.

Se realizan estudios para determinar las líneas bases y los cambios de susceptibilidad de *Cydia pomonella* a los nuevos insecticidas empleados en la región. De esta manera, se detecta la evolución de la selección de poblaciones resistentes. En el caso de detectarlas, se estudian los modos de acción de las mismas, con el fin de diseñar estrategias de manejo.

Los mismos estudios se realizan para los patógenos *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea* con los fungicidas de poscosecha.



D. Tratamientos cuarentenarios

Los intercambios comerciales y el status cuarentenario de ciertas plagas presentes requieren de la evaluación constante de herramientas de mitigación y/o cuarentenarias, que colaboren con los organismos de fiscalización al momento de la negociación con los países importadores de fruta fresca argentina.

En este contexto, la Sección realiza la evaluación de la eficacia de diferentes herramientas como el uso de tratamientos de frío y fumigaciones de rápida degradación, las cuales han servido de elementos técnicos para la exportación hacia países como Brasil, uno de los mercados más importantes de la fruta de pepita argentina.



E. CEMUBIO (Centro Multiplicador de Biocontroladores)

En la búsqueda de herramientas de bajo impacto ambiental, el control biológico es sin duda un pilar fundamental que debe ser evaluado en profundidad para ser incorporado en los planes sanitarios de la región.

El CEMUBIO es un proyecto de la Sección, cuyos objetivos son, la producción de enemigos naturales autóctonos para ser utilizados en estrategias de control biológico inundativo, su posterior comercialización a través de un modelo asociativo público privado y la promoción de la adopción de dicha tecnología por parte del sector productivo.

En este contexto, se trabaja en la búsqueda de enemigos naturales autóctonos, de alta eficacia y de bajo impacto sobre las especies no blanco, con alta capa-

cidad de ser criados en forma masiva utilizando huéspedes alternativos de bajo costo.

De esta manera se ha logrado establecer una cría masiva de un parasitoide autóctono y generalista con capacidad de controlar lepidópteros plagas de varios cultivos. Se concretaron además, liberaciones a campo en establecimientos comerciales transformándose en la primera experiencia a nivel mundial de control biológico en frutales de pepita utilizando especies nativas.

En la segunda etapa el CEMUBIO contempla el desarrollo de crías masivas de crisópidos y hemeróbidos nativos para el uso como biocontroladores en cultivos frutales y hortícolas.



CEMUBIO
CENTRO MULTIPLICADOR
DE BIOCONTROLADORES



F. Diseño de estrategias de manejo según tipo de producción

En la región Norpatagónica se desarrollan al menos cuatro tipos de producción: convencional, bajo residuo, orgánica y biodinámica. Cada una de ellas posee requisitos específicos en cuanto al tipo y tolerancia de herramientas de control.

Esto implica poseer un conocimiento estricto de los insecticidas de síntesis, biológicos, botánicos y semioquímicos como así también de las diferentes tareas culturales, sistemas de monitoreo y bioecología/epidemiología de las plagas. Con esta información y teniendo en cuenta el destino de la producción (exportación, mercado interno, industria) se diseñan las estrategias más eficientes y sustentables desde el punto de vista económico, social y ambiental.



3. Producción científica y técnica

Las experiencias y resultados obtenidos durante el desarrollo de todas las investigaciones realizadas por el equipo se comunican de diversas formas y mediante diferentes métodos.

A. Eventos científico-técnicos nacionales e internacionales

Los profesionales de la Sección participan en eventos científico-técnicos nacionales e internacionales como expositores de sus disciplinas ya sea en congresos, simposios, jornadas, foros de discusión técnica, etc.

Forman parte del cuerpo docente de la carrera de posgrado de Especialización en Frutos Secos de la UNRN y se desempeñan como docentes invitados de la Catedra de Terapéutica Vegetal de la UNC.

Todos los años se realizan las Jornadas Anuales de Actualización Sanitaria en la que expositores de la

Sección e invitados de otras instituciones, intercambian experiencias y exponen sus investigaciones en el manejo de plagas en frutales de pepita. A la misma concurren más de 120 profesionales del sector privado, técnicos de otras instituciones y estudiantes de carreras universitarias.

B. Publicaciones

La sección cuenta con diferentes tipos de publicaciones: científicas con referato nacional e internacional, y publicaciones de divulgación como libros, trífolios, etc.

Anualmente se realiza el balance sanitario de la temporada en el cual se hace un análisis de la evolución de las plagas y su implicancia para la próxima temporada. Además en forma electrónica, se publican las alarmas sanitarias de alta importancia para el manejo de la plaga de la región.



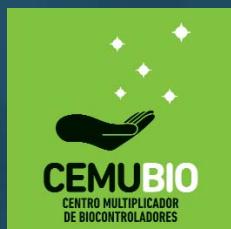
4. Principales logros obtenidos

- Entre el 2002 y el 2005, la Sección implementó el Proyecto Área Sustentable (PAS) que involucró a unos 27 productores y 400 ha de peras y manzanas. Con esta experiencia se delineó la estrategia de intervención del Programa Nacional de Supresión de la Carpocapsa (PNSC) el cual actuaría sobre un total de 42.000 ha de frutales en la Norpatagonia entre 2006 y 2011 y fue impulsado por el Gobierno Nacional a través de SENASA e implementado por FUNBAPA en conjunto con el INTA. En este periodo se logró atenuar, a nivel regional, el daño de carpocapsa de 6% a 0,26% y disminuir el uso de insecticidas especialmente de organofosforados, desde 10-12 aplicaciones por temporada a sólo 3-4.
- Desarrollo e implementación de dos Apps móviles: SISMO Alertas y SISMO Frutal (seleccionado para catálogo INNOVAR 2016) y utilizado en más de 800 hectáreas.

- Desarrollo de una cría masiva de *G. legneri* incluyendo a sus huéspedes, permitiendo las primeras liberación inundativa de esta especie para el control de lepidopteros plaga en montes de frutales de pepita (en las últimas dos temporadas se liberaron 355.000 parasitoides) (seleccionado para catálogo INNOVAR 2016).
- Detección de lipopéptidos con actividad antifúngica con potencial para el control de *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp. en manzanas (seleccionado para catálogo INNOVAR 2016).
- Presencia continua en el territorio, a través de la emisión de un promedio de veinte boletines sanitarios por temporada en los últimos diez años.
- Detección e identificación de 29 especies fitófagas/benéficas en las últimas 10 temporadas (16 fitófagas/13 benéficas).



Especies fitófagas detectadas	Especies benéficas detectadas
<i>Pseudococcidae</i> (5 especies)	<i>Chrysoperla externa</i>
<i>Argyrotaenia pomililiana</i>	<i>Chrysoperla defreitasi</i>
<i>Scaphura elegans</i>	<i>Chrysoperla asoralis</i>
<i>Nysius simulans</i>	<i>Ungla argentina</i>
<i>Ectomyeloës ceratoneae</i>	<i>Chrysopodes polygonica</i>
<i>Chromaphis juglandicola</i>	<i>Habrobracon hebetor</i>
<i>Xanthomonas campestris</i>	<i>Acerophagus griseus</i>
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Goniozus legneri</i>
<i>Drosophila suzukii</i>	<i>Symnus loewii</i>
<i>Botryosphaeria obtusa</i> (manzana)	<i>Pseudoapanteles dignus</i>
<i>Stemphylium vesicarium</i> (pera)	<i>Hemerobius boliviari</i>
<i>Valsa ceratosperma</i> (manzana)	<i>Nomerobius cuspidatus</i>
	<i>Luecopsis cilifemur</i>
	<i>Baryscaptus sp</i> (hiperparasitoides)



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle
*Ruta Nac. 22 - km 1190, zona rural de Allen,
Río Negro, Argentina.*
Tel. (0298) 443-9000
www.inta.gov.ar/altovalle



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación