



# **Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia**

## **Informe Técnico Final**

**Silvana Giancola, M. R. Alcides Aguirre, Susana Di Masi**

**2024**





Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Silvana Giancola, M. R. Alcides Aguirre y Susana Di Masi.

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

**FONTAGRO**

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)



# Tabla de Contenidos

<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>8</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>23</b>
<b>Indicadores Técnicos .....</b>	<b>47</b>
<b>Hallazgos Destacados .....</b>	<b>49</b>
<b>Historias en el campo .....</b>	<b>50</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>54</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>58</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>59</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>64</b>
<b>Instituciones participantes.....</b>	<b>68</b>



## Abstract

Huanglongbing (HLB), caused by a bacterium (*Candidatus Liberibacter* spp.), is the most important disease in the world citriculture, transmitted by the insect vector, *Diaphorina citri*. The aim of the project co-financed by FONTAGRO was to prevent the advance of HLB in the region, with the purpose of adapting, disseminating and increasing awareness of integrated pest management (IPM) technology in the control of the HLB vector of citrus fruits in family agriculture (AF). Seventeen IPM demonstrator plots (LD) and 17 conventional plots (LC), geo-referenced, were installed in family citrus farms in Argentina, Uruguay and Paraguay. The vector was monitored by three methods: beating, visually and yellow adhesive card. A total of 1030 monitoring sessions were conducted, detecting *Diaphorina citri* at 7 sites and plants with HLB at 2 sites. The integration of the three methods of *Diaphorina citri* monitoring was key to ensure early detection and to act in the regulation of populations, to reduce the risk of vector and disease spread. As a result of the IPM implemented (systematic monitoring, chemical control with phytosanitary products of low environmental impact, biological and ethological control and cultural measures), the analysis of monitoring results in LD versus LC shows decreases in the population of the HLB vector between 60-99% in 3 sites. An increase in natural enemies from 17% to 332% was recorded at 11 sites, due to low toxicological class plant protection products and cultural measures, among other practices. Impacts of IPM on LDs were evaluated: 17 sustainability assessments, 29 fruit quality analyses and 26 economic analyses. The average environmental impact sustainability index for the sites evaluated was positive, validating the benefits of using IPM. Improvements in fruit quality were recorded by lower disease incidence and/or less pest pressure. The economic analysis shows that while direct IPM costs increased, gross margins were consistently higher in some LDs from the second or third season onwards. We highlight the design and implementation in 3 editions of a virtual/on-site course for monitors on the INTA PROCADIS platform; the design and implementation of an alert system with access to the BioTic-FONTAGRO HLB Web platform (citrus section); a prototype of an App for uploading monitoring records; 2 websites in FONTAGRO; and a communication campaign for the prevention and management of HLB-vector with printed and digital communication through social networks. In terms of training, awareness-raising, communication and participatory work, 22,900 people were reached, including family farmers, operators, technicians, professionals, students, institutional referents and other actors in the sector. Thirteen outputs (with 307 Technical Notes and Workshop Reports), 2 manuals and 10 scientific articles have been published so far.

Key words: Alert system, *Diaphorina citri*, Family citrus agriculture, HLB, Huanglongbing, IPM.



## Resumen

El Huanglongbing (HLB), causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp.*), es la enfermedad más importante de la citricultura mundial, transmitida por el insecto vector, *Diaphorina citri*. La finalidad del proyecto cofinanciado por FONTAGRO fue prevenir el avance del HLB en la región, para ello se propuso como objetivo adaptar, difundir y concientizar la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del HLB de los cítricos, en la agricultura familiar (AF). Se instalaron 17 lotes demostradores (LD) de MIP y 17 lotes convencionales (LC), georreferenciados, en establecimientos citrícolas familiares en Argentina, Uruguay y Paraguay. El vector fue monitoreado mediante tres métodos: golpeo, visual y tarjeta adhesiva amarilla. Se realizaron 1030 monitoreos, detectándose *Diaphorina citri* en 7 sitios y plantas con HLB en 2 sitios. La integración de los tres métodos de monitoreo de *Diaphorina citri* fue clave para asegurar la detección temprana y actuar en la regulación de las poblaciones, con el objeto de disminuir el riesgo de diseminación del vector y de la enfermedad. Producto del MIP implementado (monitoreos sistemáticos, control químico con productos fitosanitarios de bajo impacto ambiental, control biológico y etológico y medidas culturales), los análisis de resultados de los monitoreos en los LD versus LC dan cuenta de disminuciones de la población del vector de HLB entre 60-99% en 3 sitios. Se registró aumento de enemigos naturales desde el 17% al 332% en 11 sitios, explicado por la utilización de productos fitosanitarios de clases toxicológicas bajas y medidas culturales, entre otras prácticas. Se evaluaron impactos del MIP en los LD: 17 evaluaciones de sustentabilidad, 29 análisis de calidad de fruta y 26 análisis económicos. El índice de sustentabilidad de impacto ambiental promedio en los sitios evaluados resultó positivo, convalidando resultados beneficiosos con el uso del MIP. La mejora en la calidad de la fruta se registró por menor incidencia de enfermedades y/o menos presión de plagas. El análisis económico muestra que, si bien los costos directos del MIP se incrementaron, los márgenes brutos fueron consistentemente más altos en algunos LD a partir de la segunda o tercera campaña evaluada. Se resaltan el diseño e implementación en 3 ediciones de un curso virtual/presencial para monitores en plataforma INTA PROCADIS; el diseño e implementación de un Sistema de alerta con acceso a plataforma Web BioTic-FONTAGRO HLB (sección citrus); un prototipo de App de carga de registros de monitoreos; 2 sitios Web en FONTAGRO; y una campaña de comunicación para prevención y manejo de HLB-vector con difusión gráfica y digital por redes sociales. En capacitación, concientización, comunicación y trabajo participativo se alcanzó a 22.900 personas, entre ellas, agricultores familiares, operarios, técnicos, profesionales, estudiantes, referentes institucionales y otros actores del sector. Se publicaron 13 Productos (con 307 Notas Técnicas y Memorias de Taller), 2 manuales y 10 artículos científicos hasta el momento.

Palabras clave: Citricultura familiar, *Diaphorina citri*, Huanglongbing, HLB, MIP, Sistema de alerta.



## Antecedentes

El Huanglongbing (del idioma chino, significa “enfermedad del Dragón amarillo”) conocido por el acrónimo HLB y también por el nombre inglés *Greening*, es considerada la enfermedad más destructiva e importante de la citricultura mundial, debido a que todas las especies comerciales de citrus y sus cultivares son sensibles. Las plantas, una vez afectadas, no se recuperan; se producen deformaciones en los brotes, coloraciones variadas y deformaciones en los frutos y se tornan comercialmente improductivas. No tiene cura hasta el momento.

El agente causal es una bacteria denominada *Candidatus Liberibacter spp.* La dinámica de dispersión de la enfermedad responde al traslado de material vegetal enfermo proveniente de zonas infectadas y la presencia del vector como agente de diseminación (Chiyaka et al., 2012). La prevención se basa en uso de material sano, el monitoreo constante del cultivo y del insecto vector, *Diaphorina citri*, su control y la eliminación de la planta enferma. Una vez infectada la planta se transforma en un reservorio del agente causal poniendo en riesgo la plantación entera, por ello la única medida de control es la eliminación de la planta afectada. Bassanezi et al. (2006), reportan 70% de reducción en la producción de fruta en plantas de naranjo dulce de entre 4 a 6 años de edad y con más del 60% del follaje afectado.

El HLB fue citado por primera vez en Asia (China) a finales del siglo XIX. Posteriormente se reportó en África del Sur a principios del siglo XX, diseminándose a través de los años hacia varios países de ambos continentes. En los últimos 20 años el HLB ha mostrado un preocupante avance en todas las zonas citrícolas del mundo y especialmente sobre el continente americano, provocando la pérdida dramática de cultivos en poco tiempo. Analizando la situación de la enfermedad en los países del continente americano, el primer reporte positivo fue en San Pablo, Brasil, en el año 2004, luego se expandió por todo el continente, afectando en 2005 al Estado de Florida, EE. UU., en 2007 a Cuba, en 2008 a República Dominicana y en 2009 a México, Puerto Rico, Belice, Jamaica, Honduras. En 2010 se reportó la presencia de esta enfermedad en Guatemala y Nicaragua, en 2011 en Costa Rica, en 2012 en Argentina, 2013 en Paraguay, 2015 en Colombia, 2016 en Panamá, 2017 en Venezuela y en diciembre de 2022 en Uruguay. Esta situación disparó un protocolo de emergencia con alta prioridad que se ejecuta actualmente en cada uno de los países de la plataforma, a cargo de los organismos nacionales y regionales de fiscalización vegetal, basado en la prospección: esto es alertar sobre la presencia de la enfermedad, capacitar sobre su sintomatología y agente vector para una rápida detección en el sector productivo, producir material libre de multiplicación y mejorar los controles en los accesos con países limítrofes y los canales de comunicación a la ciudadanía en general .

Respecto al manejo del complejo HLB-vector, se promueve la implementación del Manejo Integrado de Plagas (MIP), que por definición de Smith y Reynolds (1995) publicado en FAO, es



un “Sistema de manejo de plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica poblacional de la especie plaga, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de una manera tan compatible como sea posible y mantiene las poblaciones plaga a niveles inferiores a las de aquellas que causan daños o pérdidas económicamente inaceptables”. Si bien el MIP es conocido hace muchos años, no necesariamente se aplica. A excepción de algunos sistemas citrícolas empresariales con destino a exportación, el estrato de citricultores familiares desconoce las bondades de su implementación o los beneficios ambientales, económicos y productivos de esta tecnología. En el MIP se contemplan muchas herramientas para lograr disminuir las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades y el monitoreo pasa a ser la herramienta base para la toma de decisiones. Sin embargo, sigue prevaleciendo el control de plagas y enfermedades por calendario mediante aplicaciones rutinarias de agroquímicos que generan riesgos y daños al ambiente, a la entomofauna benéfica, a operarios y familias productoras agrícolas y a la población en general. Radica en esta situación la importancia de escalar la tecnología MIP en la agricultura familiar (AF).

Según datos de FAO (2017), la superficie con cítricos en la plataforma es de 226.104 ha con una producción de 3,9 millones de toneladas, la cual representa el 14,8% de la producción de cítricos del hemisferio sur y el 3.1% a nivel mundial. La estructura productiva de la producción primaria cítrica se caracteriza por la presencia de unidades familiares con poca superficie. En Argentina se cuenta con 135.501 ha plantadas con 4000 a 4500 productores familiares sobre un total de 5.300. La producción alcanza 3,3 millones de toneladas, destinándose un 55% a industria, el 32% a mercado interno y el 13% a exportación en fresco. En Paraguay, según las estadísticas agrícolas elaboradas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el año agrícola 2015/2016 la superficie cítrica alcanzaba 18.323 ha, con una producción de 431 mil toneladas, destinada principalmente al consumo de fruta fresca para el mercado interno, así como el abastecimiento para las industrias de jugos concentrados (MAyG, 2016). La producción es realizada, básicamente, por pequeños productores familiares cooperativizados. La zona de mayor desarrollo cítrica es la del centro sur del país con explotaciones de 1 a 3 ha de escasos recursos (2.000 familias). Uruguay con un área total de 14.800 ha y una producción de 271 mil toneladas; el 50% se destina a la exportación, un 25% a la industria y el resto a consumo interno y pérdidas. El sector cuenta con 423 productores cítricos, de los cuales 383 son familiares que producen en superficies entre 10 y 40 ha, en un contexto en el que predominan grandes empresas. En Bolivia, se cuenta con un área de 54.413 ha y una producción de 371.400 toneladas. La tipología agrícola predominante es la familiar y las plantaciones son manejadas sin la aplicación de tecnología apropiada para el control plagas y enfermedades.

Teniendo en cuenta la estructura productiva con un alto porcentaje de productores familiares, que el vector del HLB se encuentra presente en los cuatro países de la plataforma y la enfermedad había sido registrada al momento de la formulación del proyecto en 2 países<sup>1</sup>, surgió la imperiosa

---

<sup>1</sup> Desde 2022 se detectó HLB en Uruguay.



necesidad de abordar regionalmente la problemática actual del HLB y el control del insecto en un contexto de MIP. Así se propuso aportar a la protección de la actividad citrícola de la plataforma, con más de 220 mil ha con cítricos y 6.000 agricultores familiares, de pérdidas millonarias que han padecido y padecen otros países en América y otros continentes por el ingreso de HLB.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Contribuir a la adaptación, difusión y concientización de la tecnología para el Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (MIP) en el control del vector del Huanglongbing (HLB) de los cítricos en la Agricultura Familiar (AF) en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

### **Objetivos específicos**

Adaptar localmente la tecnología de MIP en la AF con foco en el vector del HLB y sus enemigos naturales.

Fortalecer capacidades en la AF y en el sector citrícola en la implementación de la tecnología MIP con foco en el control del vector del HLB, comunicar y concientizar socialmente sobre esta problemática.

Monitorear impactos de la tecnología MIP escalada en la AF sobre la sustentabilidad y calidad de la fruta.

Implementar dispositivos de escalamiento de la tecnología MIP en la AF y fortalecer la red del proyecto.



# Metodología

## COMPONENTE 1. CONTROL DEL VECTOR DEL HLB EN UN CONTEXTO DE ADAPTACIÓN LOCAL DE MANEJO INTEGRADO

Este componente se planteó como el eje central de la estrategia del proyecto. Apuntó a escalar distintas estrategias MIP para el manejo del vector del HLB y sus enemigos naturales en lotes demostradores (LD) ubicados en establecimientos de la AF. Estos lotes elegidos mediante acuerdos participativos con los actores aliados en cada región (según metodología propuesta desde el Componente 4), fueron representativos de la población objetivo y de la situación presente en cada región, a saber: con vector y enfermedad; con vector sin enfermedad; sin vector pero se requiere monitoreo.

### **Actividad 1.1.** Instalación de LD en AF en la plataforma.

En cada establecimiento familiar elegido se instaló un lote demostrador (LD) de MIP y un lote convencional (LC) con manejo habitual del productor. Ambos lotes, georreferenciados y con la misma superficie (de 1 ha aproximada cada uno), especie y variedad, constituyen un “sitio” del proyecto. Para la elección del productor demostrador se tuvieron algunos criterios de evaluación, como accesibilidad al predio, variedades representativas para la zona, capacidad operativa, etc. Para más información acerca de la metodología ver Producto 1 “LD instalados en la plataforma”.

### **Actividad 1.2.** Implementación de técnicas de monitoreo del vector de HLB (*Diaphorina citri*) y sus enemigos naturales y de la enfermedad.

En ambos lotes (LD y LC) se realizaron monitoreos sistemáticos del vector del HLB (*Diaphorina citri*), enemigos naturales asociados (*Tamarixia radiata*, Crisopas, Coccinélidos, etc.) y plantas con síntomas de HLB. El monitoreo del vector se realizó a través de tres métodos complementarios: golpeo, visual y tarjeta adhesiva amarilla.

En un contexto de MIP, también se realizaron monitoreos fenológicos y de las enfermedades más importantes de las especies cítricas presentes en los lotes LD y LC, como: Cancrosis de los cítricos (*Xanthomonas axonopodis* pv. Citri); Mancha Negra (*Guignardia citricarpa*); Sarna (*Elsinoe* sp.), entre otras. Las otras plagas monitoreadas fueron mosca de los frutos (*Ceratitis capitata*), minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*) y complejo de Aleirodidos (mosca blanca y negra), cochinilla roja australiana (*Aonidiella auranti*), arañuela (*Tetranychus mexicanus*), ácaro de la lepra explosiva (*Brevipalpus phoenicis*, *Brevipalpus yothersi*), entre otras, según las



condiciones favorables para su incremento en las distintas regiones de la plataforma.

En la reunión de arranque del proyecto realizada en octubre de 2019 se acordó un protocolo de monitoreo y su frecuencia, que se puede consultar en el Producto 2 “Dinámica y abundancia poblacional de *Diaphorina citri*, sus enemigos naturales y de la enfermedad en cada LD”, publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 1.3.** Diseño e implementación de un sistema de alertas de aplicación en telefonía celular.

Desde el proyecto se propuso poner a disposición de los citricultores familiares y otros actores un sistema de alerta de plagas y enfermedades a partir de los monitoreos realizados en los lotes demostradores y convencionales. Para cumplir este objetivo -con los fondos FONTAGRO- se rediseñó la plataforma Web BioTic INTA (que no se encontraba operativa en 2020) mediante un desarrollo informático y de diseño que toma como antecedente al programa FruTIC. Se realizó una base de datos de fichas técnicas, un banco de imágenes y videos ilustrativos por plagas y enfermedades con acceso mediante palabras claves para incorporar a los dispositivos multimedia del portal Web BioTic INTA. La metodología detallada utilizada para el rediseño y desarrollo del portal y sistema de alerta se puede consultar en el Producto 3 “Sistema de alerta en APP”.

**Actividad 1.4.** Implementación de estrategias MIP para el control del vector de HLB y otras plagas y enfermedades.

Detectadas situaciones de altas poblaciones de plagas mediante los monitoreos, y luego de un análisis agronómico, se procedió a realizar acciones de control sólo en el LD, sean biológicas, culturales, etológicas (semioquímicos) y químicas de bajo impacto para enemigos naturales y el ambiente. El LC fue manejado por el productor según su costumbre. En este sentido, se utilizaron principios activos autorizados por la legislación de cada país y para la plaga o enfermedad y cultivo tratado. La metodología detallada de intervenciones MIP en los LD se puede consultar en el Producto 4 “Estrategias MIP implementadas para el control del vector del HLB y otras plagas en los LD”, publicado en el sitio del proyecto.

## **COMPONENTE 2. CAPACITACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Se contempla el fortalecimiento de capacidades de la AF citrícola y otros actores del sector, la concientización social respecto a la problemática del HLB y el diseño e implementación de una estrategia comunicacional.

**Actividad 2.1.** Diseño e implementación del curso para monitores.



Al inicio del proyecto en el año 2020 y en un contexto restrictivo para las actividades presenciales por el contexto de la pandemia COVID 19, se planteó la necesidad de iniciar la actividad de formación de monitores de cítricos de manera virtual con una meta a alcanzar de 200 monitores con certificación. Así se comenzó un trabajo conjunto de los especialistas del proyecto con los del programa de educación a distancia INTA PROCADIS, que permitió diseñar tecno pedagógicamente un curso virtual alojado en la plataforma del mencionado programa de INTA. Los objetivos del curso fueron: comprender y reconocer la importancia del monitoreo como herramienta fundamental del manejo integrado de plagas (MIP) en cultivos cítricos y conocer e identificar sus principales plagas y enfermedades, destacando la enfermedad de HLB (Huanglongbing), el insecto vector (*Diaphorina citri*) y sus enemigos naturales (*Tamarixia radiata*, crisópidos, entre otros).

El curso se estructuró en cuatro módulos: 1. Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo; 2. Plagas y enfermedades en los cultivos cítricos; 3. Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*); y 4. Avances del proyecto FONTAGRO HLB. En el desarrollo de los cuatro módulos se propuso ir desde lo general del monitoreo de los cítricos, hasta lo particular de las plagas y enfermedades y, finalizar con la profundización de las técnicas de monitoreo del HLB y su vector. Se llevó adelante la propuesta con materiales de estudio en línea (descargables), materiales audiovisuales y multimediales, espacios virtuales de intercambio (foros), actividades de construcción colaborativa y eventos sincrónicos. La duración del curso se estableció en 100 horas en la primera edición en 2021 y de 80 horas en 2022 y 2023. Los contenidos se distribuyeron en cuatro módulos, con sus respectivos materiales de lectura, recursos y actividades. El requisito para la obtención de la certificación del curso se definió con al menos un 75% de las actividades grupales e individuales realizadas y la aprobación del trabajo final. Más información sobre la metodología del curso, se detalla en Producto 5 edición 2021; Producto 5 edición 2022; Producto 5 edición 2023.

**Actividad 2.2.** Capacitaciones a productores, sus familias, operarios, profesionales y entorno social.

Las capacitaciones en HLB, identificación del vector del HLB, *Diaphorina citri*, y sus enemigos naturales, y otras plagas y enfermedades de los cítricos, estuvieron a cargo de los investigadores de la plataforma. Se dirigieron a: familias productoras, operarios, técnicos y profesionales del sector público y privado, y se realizaron principalmente en un módulo práctico mediante visitas a los lotes demostradores y convencionales del proyecto. Adicionalmente se planificó generar material de apoyo visual (banners) y guías a entregarse durante los talleres.

**Actividad 2.3.** Diseño e implementación de una estrategia comunicacional del control sustentable del vector del HLB y prevención de la enfermedad.



En el marco de la ejecución del Componente 2, a partir de 2022 se acordó el diseño e implementación de una estrategia de comunicación para la concientización, prevención y/o control del complejo HLB-vector, basada en una campaña acordada entre las instituciones que integran la plataforma del proyecto, lo cual implicó una serie de reuniones de acuerdos en cuanto a la problemática a abordar, población objetivo y contenidos necesarios de la campaña.

Para definir la problemática y necesidades de comunicación, fueron puestos en consideración los resultados de la entrevista realizada a 15 productores demostradores de los lotes de MIP del proyecto (realizada en el marco de la ejecución del Componente 4, ver Producto 12 del proyecto) Los principales emergentes del análisis de las entrevistas fueron considerados en la campaña.

En estas reuniones participaron referentes de las instituciones que integran la plataforma del proyecto: INTA, Senasa y Federcitrus de Argentina, INIA de Uruguay, FaCAF UNI de Paraguay y Municipio de Bermejo de Bolivia. Una vez acordados estos puntos, se continuó el trabajo con reuniones de presentación de avances, obtención de validaciones y/o correcciones en interacción con las diseñadoras de la campaña contratadas por el proyecto. Finalizado el diseño de la campaña en octubre de 2023, se contrató una comunicadora para dar apoyo a la coordinación y a los equipos zonales del proyecto, en la difusión en un marco de continuidad del trabajo colaborativo entre instituciones de la plataforma.

## Objetivos

La campaña se diseñó con los siguientes objetivos principales:

- Difundir y concientizar sobre la existencia e importancia del HLB.
- Persuadir para la prevención y la implementación de un manejo sustentable del HLB para minimizar su impacto.
- Motivar la descarga de la guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector.

## Metodología

1. Definición de mensajes clave para visibilizar y concientizar sobre la importancia del HLB.
2. Definición de públicos objetivos a quienes estarán dirigidos los mensajes: la comunidad de regiones en riesgo o que se encuentran afectadas por el HLB, y en especial sus productores.  
Sub públicos:
  - Pequeños y medianos productores de zonas afectadas.
  - Pequeños y medianos productores de zonas libres.
  - Vecinos con jardín o traspatio en zonas en riesgo.
  - Viveristas.
  - Turistas.
  - Estado (municipalidades / espacio público en parques y veredas).
3. Definición de un tono comunicativo a partir del propósito de sensibilizar, persuadir y educar:



- Honesto y Directo. Parte de información y datos concretos.
- Cercano y Empático. Entiende las problemáticas propias de cada uno de los actores intervinientes y les habla en lenguaje simple.
- Confiable. Desde el lugar de un profesional experimentado.
- 4. Definición de los medios predilectos de los públicos objetivos para recibir material, información y piezas de difusión.
- 5. Desarrollo de sistema de ilustraciones.
- 6. Revisión y edición de material fotográfico.
- 7. Redacción de los mensajes y diseño de piezas.

### **COMPONENTE 3. MONITOREO DE SUSTENTABILIDAD CALIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TECNOLOGÍA ESCALADA EN LA AF**

En los lotes demostradores (LD) y convencionales en Argentina, Uruguay y Paraguay se realizó el seguimiento de la tecnología del control sustentable del vector de HLB en la propuesta de MIP. Esto contempló el monitoreo del impacto sobre la sustentabilidad, la calidad de la fruta y el análisis económico en los lotes LD, en comparación con lo registrado en el LC.

**Actividad 3.1.** Capacitación en metodologías de evaluación de sustentabilidad, calidad y análisis económico.

La capacitación prevista sobre la metodología de la evaluación de la sustentabilidad de la tecnología MIP en los distintos sitios del proyecto se realizó en forma virtual debido al contexto COVID 19 que impidió la organización de las reuniones presenciales programadas.

Para introducir a los participantes de la plataforma en las metodologías de evaluación de sustentabilidad se propuso un ciclo de capacitaciones denominado “Evaluando la sustentabilidad” organizado en cuatro módulos, con el objetivo de: abordar conceptos básicos, apreciar experiencias realizadas en la temática y profundizar en la metodología seleccionada para aplicar en los lotes demostradores del proyecto, Ambitec-Agro (desarrollada en EMPRAPA, Brasil).

Los módulos dictados durante octubre y noviembre de 2020 fueron:

Módulo I: Sustentabilidad y su evaluación en el Agro.

Módulo II: Métodos de Evaluación de sustentabilidad/impacto aplicados a innovaciones tecnológicas - Experiencias de evaluaciones en INTA.

Módulo III: Metodología e indicadores de evaluación de sustentabilidad-Método Ambitec-Agro. Aplicación a la evaluación de la tecnología de riego por goteo en Catamarca.

Módulo IV: Adaptación y aplicación del sistema Ambitec-Agro al estudio de impactos y adopción



de buenas prácticas de convivencia con el HLB de los cítricos.

Las instancias de capacitación de los temas relacionados con evaluación de calidad y análisis económico se realizaron mediante la conformación de redes, una para cada tema. En este contexto se definieron las metodologías a utilizar. Se realizaron talleres abiertos a los interesados en cada temática para socializar los avances y capacitar los integrantes de estas redes.

Para más información ver el Producto 8. “Informe de capacitación en metodologías para monitorear la sustentabilidad de la tecnología MIP, efectos en la calidad de la fruta en campo y empaque y análisis económico” publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 3.2.** Monitoreo de la sustentabilidad de la propuesta de control del vector del HLB.

Para la evaluación de la sustentabilidad en su dimensión ambiental, se utilizó el Método Ambitec desarrollado en EMBRAPA (Stachetti Rodrigues et al., 2003). Este método fue seleccionado tanto por la especificidad de su objetivo (evaluar tecnologías) como por su relativa facilidad de aplicación, ya que utiliza indicadores accesibles al tipo de producciones y productores evaluados. Para el caso de evaluación de tecnologías aplicadas a cítricos con presencia de HLB y/o su vector, *Diaphorina citri*, se utilizó una versión específica del sistema AMBITEC: el Ambitec-HLB, trabajándose en dos partes: 1) Evaluación del impacto ambiental de la tecnología; 2) Evaluación del seguimiento de las prácticas relacionadas a la convivencia con HLB para mantener la enfermedad en niveles bajos.

La evaluación de impacto ambiental (Parte 1) incluye dos aspectos: “Eficiencia de la Tecnología” y “Calidad Ambiental” (con 40% y 60% respectivamente del peso en el índice global). El primero tiene como criterios la evaluación de uso de agroquímicos, uso de los recursos naturales, consumo de energía y autonomía material y energética. La calidad ambiental por su parte contempla: emisiones a la atmósfera, calidad de agua, calidad de suelo y conservación de la biodiversidad. Cada uno de estos criterios incluye diversos indicadores.

Para valorar los indicadores se realizaron entrevistas a campo con el productor/encargado que implementó el manejo integrado de plagas (MIP), y se determinó el coeficiente de cambio de cada indicador como consecuencia específica de la implementación de la tecnología evaluada. En dicha entrevista, se buscó conocer la magnitud de los cambios observados en cada uno de los indicadores y el puntaje que se les asignó refleja el cambio cuantitativo utilizando una escala predeterminada.

El Índice de impacto ambiental surge de la suma del valor de todos los indicadores (ponderados), adoptando valores dentro del rango  $\pm 1$ .

En la Parte 2 del método ya no se mide el desempeño de la tecnología, sino que busca capturar el comportamiento del productor en relación con las prácticas recomendadas en regiones donde



ya existe la enfermedad y/o el vector, para minimizar su expansión.

El método se desarrolló en tres etapas: 1) determinación del alcance (geográfico y de productores); 2) recolección de los datos con entrevistas a productores y/o técnicos responsables, e incorporación de esos datos en las planillas electrónicas; y 3) interpretación de los resultados. Determinación del alcance.

Las entrevistas se realizaron en los meses de agosto, septiembre y octubre de 2023.

Para ampliar la información metodológica se puede consultar el Producto 9. “Informe del monitoreo de la sustentabilidad de tecnología MIP con foco en el control del vector HLB”, publicado en el sitio del proyecto.

### **Actividad 3.3.** Monitoreo de calidad de fruta y de residuos de pesticidas.

Esta actividad se realizó con el objeto de monitorear efectos de la implementación del MIP sobre la calidad de la fruta para un ajuste rápido en las siguientes campañas, al identificarse causas de pérdidas que impactan en la comercialización.

La calidad de la fruta se monitoreó en los LD y LC al momento de cosecha, para determinar las causas de pérdidas. Estos datos se registraron en planillas elaboradas para este fin. Cuando el destino fue venta en fresco, se calcularon los volúmenes de fruta según categoría de clasificación: elegido, comercial y mercado interno, etc. Otra variable de seguimiento fue la determinación de residuos de principios activos utilizados en el control del vector del HLB.

Bajo una misma consigna de trabajo en todos los sitios, se utilizaron dos metodologías de evaluación de calidad diferentes: “Metodología de Evaluación Fitosanitaria de lotes cítricos comerciales (MEF)” (Mika, R., 2016) y la desarrollada en el proyecto INTA (cartera de Proyecto 2015) “Superación de Brechas Tecnológicas que Limitan la Calidad en las Cadenas Frutícolas” (Di Masi et al., 2017).

La MEF se realiza en campo sobre una muestra de 15 plantas. En función de las características del lote, se contempla la evaluación de 24 frutos por planta para medición de calibre y evaluación de calidad comercial, según clasificación: superior, elegido, comercial, común o descarte. Posteriormente, en orden decreciente, se determinan los factores que afectan a esas frutas, llegando a describir hasta un cuarto factor de daño. Con la base de datos lograda se analizan los porcentajes de cada factor presente, utilizando el programa de análisis estadístico INFOSTAT. Asimismo, la metodología permite un cálculo estimativo del rendimiento del lote en precosecha (Mika, R., 2016).

La segunda metodología del proyecto INTA contempla la toma de tres muestras de 100 frutos cada una, recogidos en forma aleatoria en el LD y en el LC. Las muestras se evaluaron en el campo o fueron transportadas a un laboratorio donde se realizó la lectura y el registro de las causas de



las pérdidas observadas. De cada fruto se registraron todas las causas de daño, considerando presencia de plagas, enfermedades, aspectos climáticos y de manejo. Los resultados se presentaron como porcentaje de frutos por tipo de daño. Con esta metodología no se puede determinar el rendimiento de los lotes y hay que obtenerlo de los datos brindados por el productor.

En los sitios de San Pedro, Concordia y Palma Sola, se utilizó la Metodología de Evaluación Fitosanitaria (MEF). En Campo Herrera, Bella Vista, Villa del Rosario, Dos de Mayo y Salto se aplicó la metodología del proyecto INTA mencionado.

Para el análisis de residuos se diseñó una planilla de recolección de datos en campo con el fin de realizar la trazabilidad de los residuos hallados en fruta y su origen, registrando momento de aplicación, dosis, formulado comercial y días transcurridos a la cosecha. Para la toma de muestras se seleccionaron 3 plantas al azar, tanto de los lotes LD como para los LC, y trasladadas inmediatamente al laboratorio de residuos de la EEA Concordia de INTA. Se trabajó con el protocolo de toma de muestras de Códex Alimentarius (1999). Una vez en laboratorio se procesaron para su posterior análisis y determinación de residuos. La técnica de extracción multiresiduos de QuEChERS para los diferentes plaguicidas aplicados siguiendo el procedimiento SANTE/11813/2017. Para los análisis se utilizó cromatografía líquida acoplado a un sistema de espectrometría de masas de triple cuadrupolo en tándem. El límite de detección fue: 0.005 mg/kg y el límite de cuantificación fue de: 0,010 mg/kg. Se analizaron los lotes de Concordia y Villa del Rosario, ambos en la provincia de Entre Ríos en Argentina, desde el año 2020 hasta el 2023.

Más información sobre esta actividad se encuentra en el Producto 10. “Informe de monitoreo de calidad en fruta tanto en campo como en empaque”, publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 3.4.** Análisis económico de la implementación de la tecnología MIP propuesta y diseño de evaluación de impacto del proyecto.

El trabajo se realizó con una metodología de estudio de casos. Las evaluaciones se basan en el análisis de los gastos directos y el margen bruto en sitios del proyecto. Cada caso corresponde a una campaña y sitio. Por la heterogeneidad de condiciones no se realizan análisis comparativos entre los casos.

Para la realización de los análisis se siguieron los lineamientos establecidos en las reuniones de la red de economía del Proyecto en la que se acordó tomar como base los siguientes criterios de Ghida Daza (2009):

- Los costos: se definen como todas las asignaciones que son necesarias efectuar para garantizar la continuidad de la producción, que incluye los gastos, las amortizaciones y los costos de oportunidad.
- Gastos directos: son la cantidad de dinero directamente atribuible a un proceso productivo o actividad evaluada.



- El margen bruto es una medida de resultado económico que permite estimar el beneficio a corto plazo de una actividad dada. Es la diferencia entre los ingresos (efectivos y no efectivos) generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles (costos directos).

Debido a los diferentes criterios sobre cómo imputar los costos de oportunidad, en este trabajo no se incluyeron en el cálculo dado que no afectan al análisis comparativo entre los lotes.

Los resultados se analizaron tanto en términos absolutos (valor monetario) como relativo (participación de cada rubro en el costo). Los rubros considerados fueron: agroquímicos, combustible, maquinarias, insumos para el monitoreo de plagas, mano de obra monitoreo, mano de obra peón general y tractorista, y mano de obra cosecheros.

Para el cálculo de los indicadores se tomó la información de las prácticas agronómicas de los registros asentados en el Cuaderno de Campo y su valoración se realizó de acuerdo con los precios de los insumos y de la fruta en cada sitio (valor corriente al momento de la cosecha). Se destaca que dada la heterogeneidad en los sistemas productivos (status sanitario de la región, nivel de intensidad de la producción, condiciones climáticas, comercialización, etc.), cada caso no es necesariamente representativo de toda la producción del lugar.

Los acuerdos para el relevamiento de información y elaboración de costos de producción y márgenes brutos de cada sitio fueron alcanzados en las reuniones de la red de economía del Proyecto, y son los siguientes:

- Precios de agroquímicos, insumos sanidad y otros se consideran a valor corriente al momento de la cosecha.
- Valor de la mano de obra: jornal establecido por ley más las cargas sociales.
- Precio combustible: valor local provincial
- Valor contratistas: referencia de la zona
- Se incorpora el costo del muestreo de plagas y enfermedades, aunque lo realice algún miembro de la familia. Para calcularlo se consideran: insumos y el tiempo de monitoreo en base al costo del jornal especializado.
- Cosechas: en caso de realización de más de una cosecha/año, se considera el costo de la cosecha principal.
- Venta de producción: en caso de venta en planta, no se incluirá el costo de cosecha.
- Margen Bruto: en cada sitio se calcula como el ingreso bruto (precio x rendimiento) menos los gastos directos.
- Se referencian todos los datos a valores por hectárea.

El análisis se realizó por sitio y campaña citrícola. Sitio: pares de lotes del proyecto: lote demostrador (LD) con MIP y lote convencional (LC) con manejo habitual del productor familiar.



Se diseñó un cuaderno de campo como herramienta propuesta para registrar los datos de cada lote que incluye las planillas de monitoreo, las prácticas culturales incluidos los controles sanitarios, los gastos realizados, la calidad obtenida de la fruta, el rendimiento, etc.

La información se organiza:

1. Información de la Unidad Productiva - Lote
2. Información General
3. Identificación del LD
4. Información de los tratamientos sanitarios
5. Registro de fertilización
6. Manejo de planta y suelo
7. Cosecha durante la campaña e ingresos
8. Otras tareas realizadas

El cuaderno de campo y más información metodológica se encuentran en el P11 “Informe del monitoreo del resultado económico de implementación MIP con foco en el control sustentable del vector del HLB y diseño de evaluación de impacto del proyecto”, publicado en el sitio del proyecto.

#### **COMPONENTE 4. GESTIÓN COLECTIVA DE LA INNOVACIÓN**

Este componente promueve la organización social del proceso de innovación a través de la participación activa de los actores territoriales en el diseño e implementación de las estrategias previstas en este y los otros componentes del proyecto. Se parte de la premisa que las acciones de adaptación, difusión y generación de competencias para el control sustentable del vector del HLB y otras plagas y enfermedades de los cítricos implica una compleja combinación de actores y técnicas que es necesario gestionar para escalar en el proceso de innovación.

##### **Actividad 4.1. Talleres participativos con AF y encuentros interinstitucionales con aliados locales en los sitios del proyecto.**

La propuesta se basó en la organización de una red de actores involucrados al sector citrícola en cada sitio del proyecto con participaciones en distintas etapas de la ejecución del proyecto. Esta red institucional en cada sitio del proyecto existía desde la formulación, gracias a las redes locales existentes de cada institución de la plataforma. Esa adhesión original quedó plasmada en 26 notas de adhesión. Durante la ejecución se fueron sumando más instituciones y los productores



demostradores y sus vecinos (asociados o no).

Enlace a cartas de adhesión: [https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/26\\_Cartas.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/26_Cartas.pdf)

El método de gestión colectiva se aplicó durante todas las etapas del proyecto.

### Inicio de la ejecución

#### **Talleres de socialización del proyecto y elección participativa de lotes demostradores**

Se partió de la premisa que las acciones de adaptación, difusión y generación de competencias para el control sustentable del vector del HLB y otras plagas y enfermedades de los cítricos implicaba una compleja combinación de actores y técnicas que era necesario gestionar para escalar en el proceso de innovación. Bajo este marco conceptual se comenzó en cada sitio del proyecto, donde se implementaría un lote demostrador (LD) de MIP, a realizar talleres participativos de socialización del proyecto de elección de lotes demostradores mediante acuerdo con los actores sociales: asociaciones de productores, cooperativas citrícolas, autoridades de los municipios, provincias o estados, productores no nucleados, y todo actor relevante del entramado socio productivo de la zona en la que intervino el proyecto. Estos eventos buscaron generar el compromiso e involucramiento de instituciones y productores con el proyecto desde el inicio y durante la ejecución.

Cada lote demostrador (LD) debía ser representativo de la población objetivo y de la situación presente en cada región. El detalle de las definiciones para estandarizar conceptos en esta etapa inicial del proyecto en toda la plataforma se encuentra en el capítulo metodológico del Producto 12 “Dispositivos participativos de escalamiento”, publicado en el sitio del proyecto.

#### **Mapeo de Actores Clave (MAC)**

Como aporte metodológico al proceso descrito, se propuso (de manera optativa) a los equipos locales del proyecto la realización del diagnóstico de Mapeo de Actores Clave (MAC) mediante una capacitación virtual en 2020 (en contexto COVID 19). El MAC es un método que en este caso permite representar la realidad socio productiva de la citricultura local, comprenderla en su complejidad y diseñar estrategias de intervención específicas en una perspectiva de gestión colectiva. En este caso se trata del Manejo Integrado de Plagas con foco en el control sustentable del HLB. El método es muy útil porque expone la matriz actoral de la región, el análisis de las relaciones entre los actores y las posibles acciones diferenciadas para cada actor/grupo de actores de manera previa a una intervención territorial.

### Durante la ejecución

#### **Visitas de intercambio entre actores de los países**



Dada una realidad de situación fitosanitaria respecto al HLB-vector distinta en los países que integran la plataforma y entre regiones cítricas dentro de un mismo país: con vector y enfermedad; con vector sin enfermedad; y sin vector ni enfermedad, se organizaron visitas de intercambio entre productores y profesionales provenientes de estos países. El interés de los visitantes estuvo focalizado en conocer la realidad de una zona afectada por la enfermedad, intercambiar entre pares, conocer el manejo integrado aplicado en un determinado sitio del proyecto, entre otras.

### **Charlas de concientización social**

Esta línea de acción puso el foco la concientización de los niños que se encuentran cursando la escolaridad primaria. La propuesta fue el dictado charlas didácticas -con entrega de algún material didáctico- a alumnos, docentes y directivos de escuelas primarias. El desafío fue contribuir a formar futuros agentes de cambio de la sociedad en la toma de conciencia de la prevención del HLB en particular y el cuidado de la citricultura en general.

### **Entrevistas a productores demostradores**

Se realizó un trabajo basado en investigación cualitativa mediante entrevistas a los productores demostradores, sobre opinión y perspectivas del proyecto, conocimientos: i) del HLB y su vector; ii) control del vector; iii) manejo integrado de plagas (MIP); iv) enemigos naturales; y v) posibilidades de escalamiento local.

A los fines de este trabajo, se propuso una breve entrevista con una serie de variables que permitieron caracterizar a los productores demostradores desde su realidad socioeconómica, su apreciación de la innovación y nivel de aplicación de la tecnología. De esta forma identificar heterogeneidades, idiosincrasias, realidades y problemáticas; así también profundizar en las visiones de la experiencia de haber participado directamente como demostradores de la propuesta del proyecto.

Las entrevistas realizadas entre octubre de 2022 y diciembre de 2023 alcanzaron al principal responsable y en algunos casos a los integrantes de la familia de los establecimientos donde se situaron 15 de los 17 lotes demostradores del proyecto. Cabe mencionar que dos productores no pudieron ser entrevistados por razones de salud. También detalles metodológicos se presentan en el Producto 12 “Dispositivos participativos de escalamiento” en la Nota Técnica “Entrevistas a productores demostradores”.

### **Final de ejecución**

### **Talleres participativos de devolución, discusión y validación de resultados**



De la misma manera que al inicio, al finalizar el proyecto, en cada sitio se realizaron talleres participativos de devolución, discusión y validación de los resultados, con la participación del productor demostrador como activo participante del evento. Para el cumplimiento del objetivo propuesto cada equipo local contaba con una guía de pautas para la realización del taller.

En estos talleres se propuso presentar el recorrido del proyecto en cada sitio por parte de los equipos técnicos, mediante presentación a los productores y otros actores que acompañaron el proyecto de los monitoreos, evaluaciones de calidad, análisis económicos (en el caso de haberlos realizado) y alguna síntesis de sustentabilidad. La consigna fue promover la intervención del productor demostrador a través de sus testimonios acerca de lo que visualizó en el lote demostrador (mejoras en la calidad, productos utilizados más amigables con el ambiente, etc.). Luego, se propuso una instancia de no más de media hora de trabajo en grupos con la siguiente consigna:

- Posibilidades de aplicación de la propuesta de manejo del proyecto, preguntando “compartir” el monitoreo para *Diaphorina citri* y otros
- Respecto a la aplicación de productos menos tóxicos para cuidado del ambiente y enemigos naturales. ¿Cómo lo ven? ¿Dificultades?
- Plenario
- Agradecimiento y entrega de un obsequio al productor demostrador
- Cierre con refrigerio

#### **Actividad 4.2. Reuniones de coordinación del proyecto, seminarios de presentación de avances y resultados e intercambio de experiencias en la red de la plataforma.**

La segunda dimensión de trabajo participativo se realizó al interior de la plataforma. El equipo del proyecto lo integraron 103 personas provenientes de 4 países, por eso la comunicación y el consenso fueron condición necesaria en estos encuentros (virtuales y presenciales), procurando consolidar y fortalecer el equipo en un clima de trabajo colectivo, colaborativo y fundamentalmente, participativo. En este sentido, se diseñaron y organizaron reuniones, seminarios y talleres para facilitar acuerdos, planificar actividades, monitoreos y seguimientos de avances y resultados esperados.

La propuesta de trabajo incluyó dos momentos de encuentros presenciales de una parte importante del equipo del proyecto: una primera reunión de apertura al inicio de la ejecución, para facilitar el encuentro del equipo en un clima de camaradería y construcción de confianza y alcanzar acuerdos de implementaciones metodológicas y estandarizaciones necesarias. El segundo momento fue la reunión de cierre del proyecto de presentación y discusión de los resultados obtenidos.



Dada la cantidad de integrantes del proyecto (103), la estructura del mismo organizada en 4 componentes y la cantidad de líneas de trabajo encaradas, se conformó un equipo de gestión integrado por la coordinación, responsables de componentes y actividades o líneas (dentro de los componentes), referentes de los sitios y una “Mesa Editora”. En Anexo 1 se detalla esta estructura organizativa de gestión y el listado completo de participantes del proyecto.



# Resultados

## COMPONENTE 1. CONTROL DEL VECTOR DEL HLB EN UN CONTEXTO DE ADAPTACIÓN LOCAL DE MANEJO INTEGRADO

**Resultado del Componente 1.** Protocolos del control del vector de HLB y otras plagas y enfermedades con tecnología MIP en la AF estandarizados y publicados.

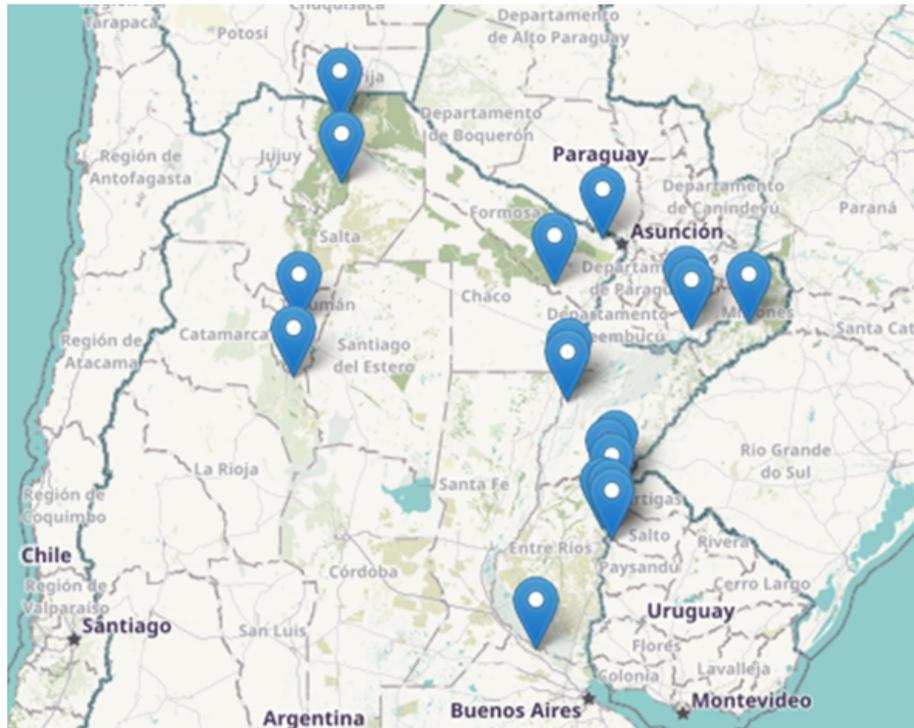
El alcance del primer resultado del proyecto fue el eje central de la estrategia del proyecto, dado que apuntó a escalar distintas estrategias MIP para el manejo del vector del HLB y sus enemigos naturales en una red lotes demostradores (LD) ubicados en establecimientos de producción citrícola familiar.

**Actividad 1.1.** Instalación de LD en AF en la plataforma.

**Producto 1.** LD instalados en la plataforma.

Se instalaron 17 lotes demostradores (LD) georreferenciados de manejo integrado de plagas (MIP) en tres países de la plataforma Argentina, Paraguay y Uruguay (meta cumplida). También quedaron instalados 17 lotes convencionales (LC) con manejo habitual del productor, a modo de lotes testigos.

Estos lotes elegidos mediante acuerdos participativos (previstos en la ejecución del Componente 4) con los actores aliados en cada región fueron representativos de la población objetivo y de la situación fitosanitaria del HLB y su vector. En el siguiente mapa se presentan los lotes demostradores georreferenciados.



Mapa. Ubicación georeferenciada de los lotes demostradores de la plataforma.

En la tabla 1 se presentan los nombres de los 17 lotes demostradores instalados en la plataforma, ubicación, especie, variedad y fecha de instalación.



**Tabla 1. Lotes demostradores instalados en la plataforma. Especie, variedad, fecha de instalación**

Nro. de orden	Lote demostrador instalado/provincia o estado	País	Especie cítrica - variedad	Fecha de instalación
1	El Colorado / Formosa	Argentina	Pomelo Blanco - Duncan	29-08-2019
2	San Pedro / Buenos Aires	Argentina	Naranja Ombligo - Navel Seedling	30-10-2019
3	Campo Herrera / Tucumán	Argentina	Limón - Lisboa	20-11-2019
4	Fram / Itapúa	Paraguay	Pomelo - Paraná	20-11-2019
5	San Pedro del Paraná / Itapúa	Paraguay	Naranja - Valencia Late	21-11-2019
6	Alijillan / Catamarca	Argentina	Naranja -Valencia late	17-12-2019
7	Colonia Tres de Abril / Corrientes	Argentina	Limón - Eureka 22	20-12-2019
8	Palma Sola / Jujuy	Argentina	Naranja - Robertson Navel	21-12-2019
9	Dos de Mayo / Misiones	Argentina	Mandarina - Okitsu	15-01-2020
10	Colonia Osimani / Salto	Uruguay	Naranja - Washington Navel	16-01-2020
11	Concordia / Entre Ríos	Argentina	Naranja - Salustiana	28-01-2020
12	Monte Caseros / Corrientes	Argentina	Naranja -Valencia late	19-02-2020
13	Paraje Dayman / Paysandú	Uruguay	Naranja - Washington Navel	20-02-2020
14	Villa del Rosario / Entre Ríos	Argentina	Naranja - Valencia Late	16-04-2020
15	Laguna Nainneck / Formosa	Argentina	Pomelo Blanco - Duncan	10-09-2020
16	Colonia Mota / Corrientes	Argentina	Naranja - Valencia late	15-03-2022
17	Colonia El Progreso / Corrientes	Argentina	Limón - Eureka 22	31-03-2022

**Actividad 1.2.** Implementación de técnicas de monitoreo del vector de HLB (*Diaphorina citri*) y sus enemigos naturales y de la enfermedad.

**Producto 2.** Informe de dinámica y abundancia poblacional de *Diaphorina citri*, sus enemigos naturales y de la enfermedad en cada LD



Desde 2019 a 2023 se realizaron 1030 monitoreos de plagas y enfermedades en los LD y los LC en Argentina, Uruguay y Paraguay. En cuatro años de ejecución se generaron 52 informes de monitoreo, superando la meta prevista de 47 informes.

Se aplicaron 3 métodos de monitoreo para detección del vector del HLB (*Diaphorina citri*). El golpeo de ramas arrojó el mayor porcentaje (>50%) de las detecciones en ambos tipos de manejo (LD y LC), seguido por el método visual (30%) y las tarjetas adhesivas amarillas (20%).

Se detectó el vector del HLB (*Diaphorina citri*) en 7 sitios del proyecto y plantas afectadas por HLB en dos. Se analizaron 45 muestras de laboratorio (material vegetal y vector), de las cuales 6 resultaron positivas. Se monitorearon enemigos naturales del vector en 13 sitios y otras plagas y enfermedades en todos los sitios.

En el gráfico 1 se presenta la cantidad de monitoreos realizados en los 17 sitios desde 2019 a 2023.

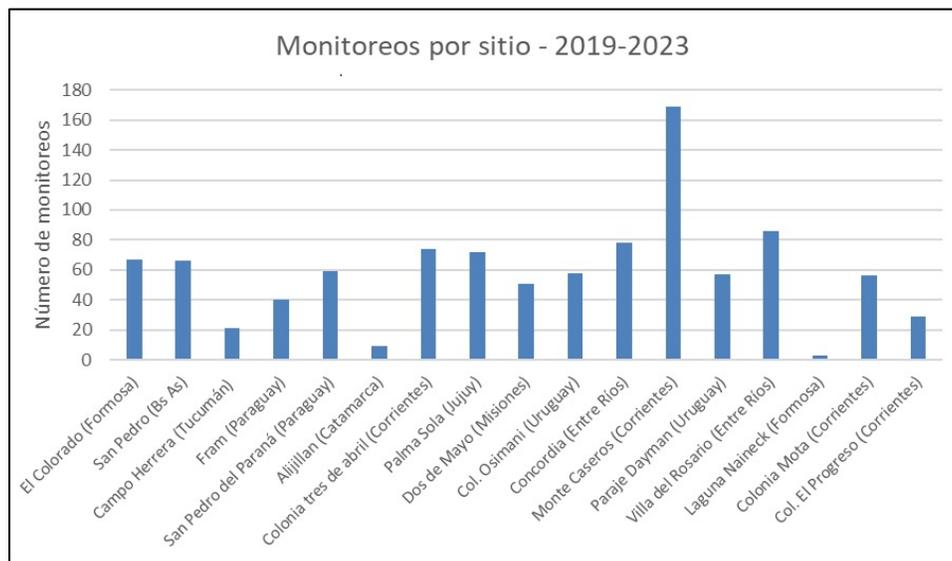


Gráfico 1. Monitoreos totales realizados en los sitios de la plataforma entre 2019-2023.



En la tabla 2 se observa que en 9 sitios de los 17 monitoreados se detectó la presencia del insecto vector, *Diaphorina citri*, en niveles poblacionales variables, según condiciones zonales y del manejo sanitario previo. En este sentido, se observó disminución de la población de *Diaphorina citri* (LD respecto de LC) en 3 LD: Colonia 3 de Abril con una disminución del 99%; en Monte Caseros y San Pedro del Paraná también se observó menor nivel poblacional en los LD, aunque con escasa presencia del vector en ambos lotes (LD y LC).

**Tabla 2. Presencia de *Diaphorina citri* en los sitios del proyecto (2019-2023)**

SITIO	Lote Demostrador	Lote Convencional
COLONIA 3 DE ABRIL	10	1411
COLONIA EL PROGRESO	1	1
CONCORDIA	5	5
COLONIA DAYMAN	6	1
MONTE CASEROS	1	16
COLONIA OSIMANI	406	107
PALMA SOLA	160	88
SAN PEDRO DEL PARANA	1	3
VILLA DEL ROSARIO	19	0
Total	609	1632

En la tabla 3 se observan las detecciones *Diaphorina citri* registradas según el método de monitoreo. Mediante el golpeo de ramas se alcanzaron los mayores porcentajes de las detecciones en ambos manejos, 50% en los LD y 57% en los LC, seguido por el método visual con 24% en los LD y 34% en los LC y las tarjetas adhesivas amarillas con 23% en los LD y 10% en los LC.



**Tabla 3. Detecciones de *Diaphorina citri* mediante los tres métodos de monitoreo en LD y LC (2019-2023)**

SITIO	Lote demostrador (LD)				Lote convencional (LC)			
	Visual	Golpeo	Tarjeta Amarilla	Total	Visual	Golpeo	Tarjeta Amarilla	Total
COLONIA 3 DE ABRIL	10			10	452	837	122	1411
COLONIA EL PROGRESO		1		1		1		1
CONCORDIA	3	2		5	5			5
DAYMAN			6	6			1	1
MONTE CASEROS	1			1	16			16
OSIMANI	93	298	15	406	21	85	1	107
PALMA SOLA	39	2	119	160	50	3	35	88
SAN PEDRO DEL PARANA	1			1	3			3
VILLA DEL ROSARIO	1			19				
Total	148	303	140	609	547	926	159	1632
Porcentaje	24%	50%	23%	100%	34%	57%	10%	100%

**Actividad 1.3.** Diseño e implementación de un sistema de alertas de aplicación en telefonía celular.

**Producto 3.** Sistema de alerta en APP.

A partir de los monitoreos en los sitios del proyecto se implementó un sistema de alerta destinado a productores y otros actores de cada área de influencia de los lotes del proyecto, a través de

correo electrónico y mensajería instantánea vía Telegram (reforzado también vía WhatsApp), con acceso a la plataforma BioTIC INTA - Fontagro HLB (sección citrus).

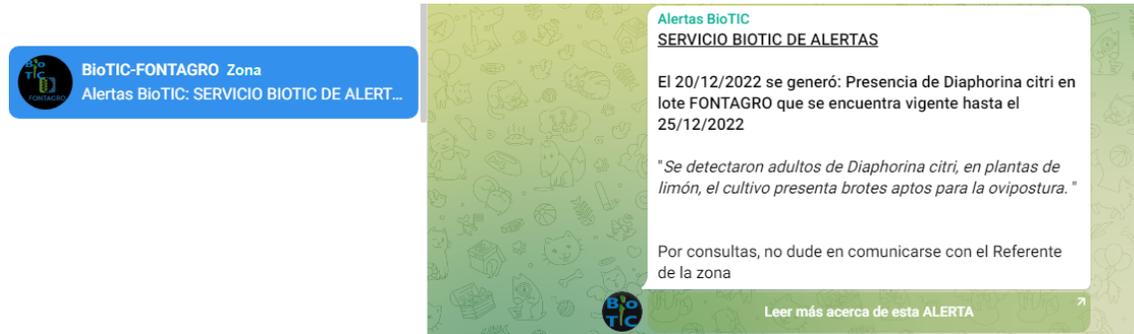


Figura 1. Estructura de mensajes de alertas por mensajería instantánea.

La plataforma BioTIC INTA - Fontagro HLB (sección citrus) rediseñada con fondos del proyecto FONTAGRO HLB y puesta en línea en el centro de cómputos de INTA de Argentina, presenta las alertas de lotes FONTAGRO, recomendaciones de manejo integrado y material de apoyo multimedia para ampliar la información referida a las alertas. Al finalizar el proyecto 126 productores citrícolas de las localidades de Bella Vista, Monte Caseros y Mocoretá de la provincia de Corrientes, Argentina, habían recibido alertas y se integraba al sistema Concordia, provincia de Entre Ríos. Este sistema de alerta se encuentra en funcionamiento más allá de la finalización del proyecto, financiado desde INTA de Argentina, con escalamientos posibles en la sección citrus (con más localidades) y con la incorporación de otros cultivos.



Figura 2. Portada de la plataforma Web BioTic INTA con vista al acceso a la sección citrus.

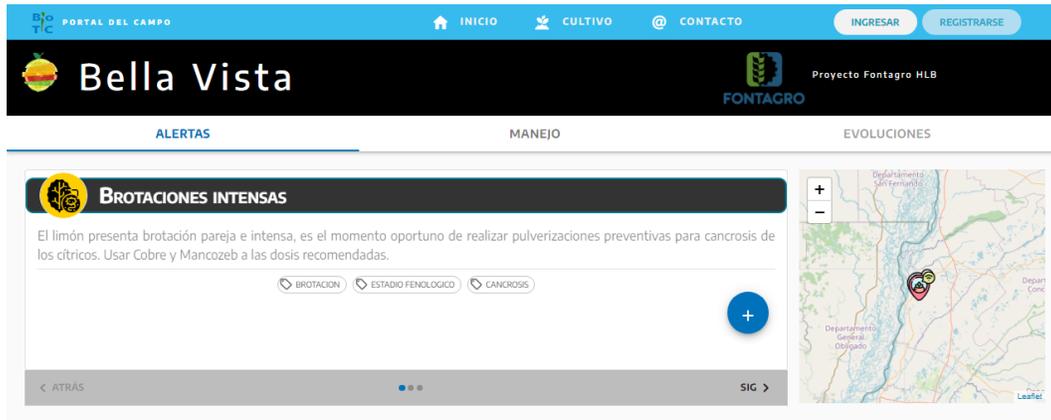


Figura 3: Detalle de las alertas y palabras clave.

La plataforma ofrece además al usuario un calendario quincenal de buenas prácticas de manejo, particularizado por zona y especie del lote FONTAGRO. Consiste en la sugerencia técnica y/o recomendación en relación a manejo integrado dada por un especialista (referente).

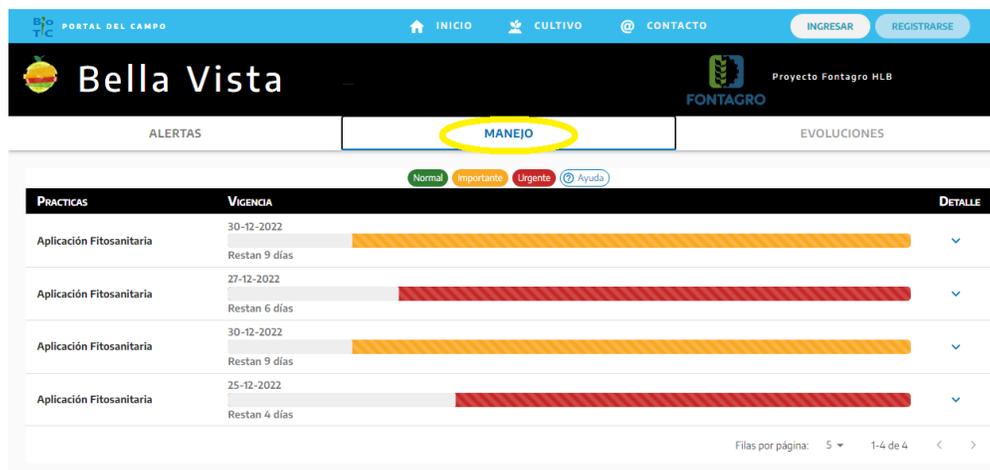


Figura 4. Calendario de buenas prácticas de manejo.

Así también, se desarrolló un prototipo de solución tecnológica para el registro de datos de monitoreo de *Diaphorina citri* y otras plagas, a través de una aplicación móvil integrada con la plataforma BioTIC, permitiendo la transferencia fluida de datos entre la aplicación y la infraestructura central. Los datos recopilados a través de la aplicación se almacenan de manera segura en la base de datos de monitoreos de la plataforma.



Figura 5. Inicio de sesión en colector.

Para más información ver Producto 3 publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 1.4.** Implementación de estrategias MIP para el control del vector de HLB y otras plagas y enfermedades.

**Producto 4.** Estrategias MIP implementadas para el control del vector del HLB y otras plagas en los LD.

En cuatro años de ejecución se generaron 51 informes de estrategias MIP implementadas (meta de 47 informes superada). Se implementaron distintas estrategias MIP para el manejo sustentable de las plagas y enfermedades como: uso de fitosanitarios de bajo impacto sobre enemigos naturales, implementación de trampeo masivo para control de mosca de la fruta, liberaciones masivas (3) de parasitoide *Tamarixia radiata*, principal controlador del insecto vector



*Diaphorina citri*, implementación de áreas de refugios de enemigos naturales (cultivo de vicia y avena negra), entre otras.

Los análisis de resultados de los monitoreos en los LD versus LC muestran una disminución de la población de *Diaphorina citri* (LD respecto LC) en 3 sitios del orden del 67% al 99%. Asimismo, como efecto directo del MIP la abundancia de enemigos naturales fue un 38% mayor en 13 LD que en los LC. En la tabla siguiente se observan los rangos por sitio, con aumentos que van de 17% al 332% en 11 sitios. Esta diferencia es explicada por el uso de productos fitosanitarios de clases toxicológicas bajas evitando el efecto secundario sobre enemigos naturales, prácticas culturales, control etológico, entre otras estrategias.

**Tabla 4. Abundancia poblacional de predadores en 13 sitios de la plataforma (2019-2023)**

SITIO	Abundancia Predadores		
	LD	LC	Diferencia LD/LC (%)
Colonia 3 de Abril/Corrientes/Argentina	2.074	1.295	60%
Colonia El Progreso/Corrientes/Argentina	464	275	69%
Concordia/Entre Ríos/Argentina	4.027	4.106	-2%
Paraje Dayman/Paysandú/Uruguay	1.037	889	17%
Dos de Mayo/Misiones/Argentina	1.844	427	332%
La Arboleda/Formosa/Argentina	287	284	1%
Fram/Itapúa/Paraguay	825	697	18%
Monte Caseros/Corrientes/Argentina	588	327	80%
Colonia Osimani/Salto/Uruguay	1.502	864	74%
Palma Sola/Jujuy/Argentina	125	82	52%
San Pedro/Buenos Aires/Argentina	619	421	47%
San Pedro del Paraná/Itapúa/Paraguay	1.044	786	33%
Villa del Rosario/Entre Ríos/Argentina	250	197	27%
Total	14.686	10.650	38%

Respecto a los diferentes productos fitosanitarios utilizados en los lotes según su clase toxicológica, se observó en los LD una mayor utilización de productos de clases toxicológicas bajas denominadas bandas verdes y azules, mientras que en los LC los fitosanitarios usados corresponden a clases toxicológicas altas, denominadas bandas amarillas y rojas (ver gráfico 2).

## Productos utilizados según clase toxicológica

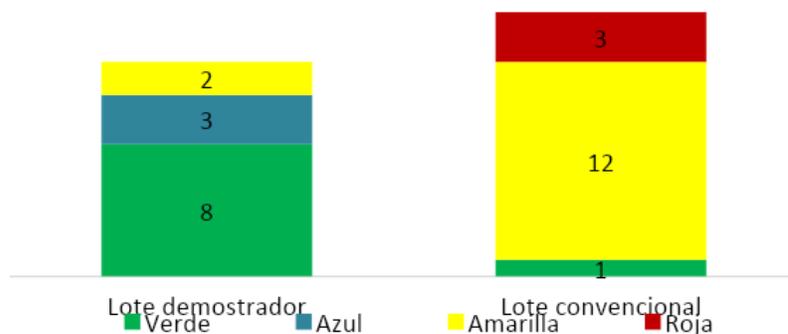


Gráfico 2. Cantidad total de productos utilizados según clase toxicológica en los lotes demostradores y convencionales del proyecto.

Para información más detallada ver Producto 4.

## COMPONENTE 2. CAPACITACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y COMUNICACIÓN

**Resultado Componente 2.** Productores familiares y otros actores del sector citrícola fortalecidos en sus capacidades en tecnología MIP con foco en el control del vector del HLB, entorno social comunicado y concientizado en la problemática del HLB.

**Actividad 2.1.** Diseño e implementación del curso para monitores.

**Producto 5.** Cursos para monitores con certificación.

Se realizaron 3 ediciones del "Curso para monitores de HLB, vector y otras plagas de los cítricos" (virtual/presencial) desde la plataforma INTA PROCADIS en 2021; 2022 y 2023, destinadas a profesionales, técnicos, estudiantes y productores y sus familias. La primera edición se realizó de manera virtual. Superado el contexto COVID 19 y levantadas las restricciones de presencialidad, en 2022 se agregó una clase práctica presencial en los lotes FONTAGRO de cercanía de cada comisión de alumnos y en 2023 se agregaron una o dos clases en cada lote. Además, en la edición 2023 se abrió el curso a dos grupos de destinatarios bien diferenciados: público general (mismos destinatarios de ediciones anteriores) y prácticas profesionalizantes (alumnos de último año de 10 escuelas agrotécnicas argentinas con reconocimiento oficial de la

cursada). En los 3 años se registraron 800 inscripciones de alumnos de 6 países y se otorgaron 247 certificados, superándose la meta prevista de 200 certificados. El detalle de cada edición se presenta en Producto 5 2021; Producto 5 2022; Producto 5 2023.

Adicionalmente, se editó y publicó el “Manual del curso de monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos” que compila los 4 módulos actualizado en el año 2023. En la figura 6 se presenta la portada del manual publicado en el sitio FONTAGRO. Enlace [https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/MANUAL\\_FINAL\\_COMPILADO.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/MANUAL_FINAL_COMPILADO.pdf)

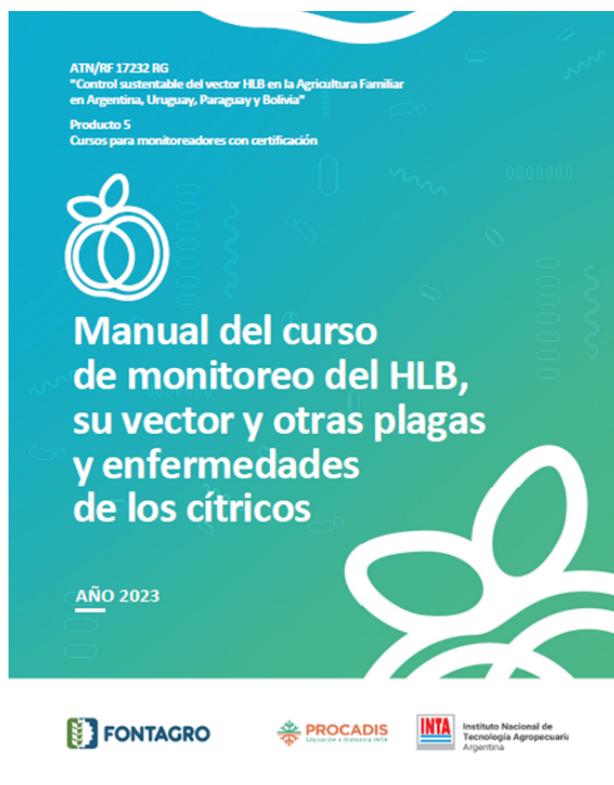


Figura 6. Portada del manual del curso de monitores.

**Actividad 2.2.** Capacitaciones a productores, sus familias, operarios, profesionales y entorno social.

**Producto 6.** Capacitaciones sobre el control sustentable del vector del HLB y charlas de concientización social de prevención de HLB.

Los eventos de capacitación comenzaron en 2019 cuando se presentaba el proyecto y se elegían

participativamente los lotes demostradores. Durante la pandemia COVID 19 se suspendió la presencialidad, realizándose algunas capacitaciones virtuales. Avanzado el segundo semestre de 2021 se pudo retomar el ritmo presencial de forma gradual. A pesar de ello, se superó la meta prevista con 37 talleres realizados en 4 países (meta prevista 36). 1000 personas fueron capacitadas en los talleres, de las cuales 223 fueron mujeres. Adicionalmente, se elaboró un manual o guía impresa (de bolsillo) y en versión digital. Se entregaron 4000 manuales impresos. Título del manual "HLB y su vector. Imágenes y notas para el reconocimiento a campo", Edición INTA, coedición FONTAGRO. Enlace:

[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232-P6\\_Gu%C3%ADa\\_visual\\_HLB\\_y\\_vector\\_\(v\\_digital\\_alta\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232-P6_Gu%C3%ADa_visual_HLB_y_vector_(v_digital_alta).pdf)

Más información con imágenes de los talleres de capacitación realizados se encuentra en el Producto 6 "Capacitaciones sobre el control sustentable del vector del HLB y charlas de concientización social de prevención de HLB", publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 2.3.** Diseño e implementación de una estrategia comunicacional del control sustentable del vector del HLB y prevención de la enfermedad.

#### **Producto 7.** Estrategia comunicacional.

Como estrategia de comunicación se diseñó y difundió una campaña para prevención y manejo del HLB de manera participativa entre los actores de la plataforma del proyecto. La campaña cuenta con 29 piezas gráficas (impresas y digitales) con un discurso directo y comprensivo. La difusión se realizó a través de la aplicación de mensajería "Comunidades" de WhatsApp, alcanzando de manera directa a unos 1088 usuarios. A través de Instagram, el alcance fue de 6.061 usuarios. En Facebook el alcance llegó a 6.124 usuarios, mientras que en X se tuvo un alcance de 2.420 usuarios. Es decir que la campaña alcanzó de manera directa, y hasta el 8 de marzo de 2024, a 15.371 destinatarios.



Figura 7. Icono principal de la campaña.



Además de la campaña otras acciones de difusión fueron:

El proyecto cuenta con 3 plataformas web: sitio del proyecto y Webstory (ambas de FONTAGRO) y plataforma BioTic INTA-FONTAGRO HLB alojada en servidor de INTA.

En el micrositio FONTAGRO se publicaron 53 noticias -3 Blog - Fontagro TECH y Poster.

Se publicaron 49 noticias referidas al proyecto en INTA, INIA, UNI, FEDERCITRUS.

Otros medios publicaron 14 noticias.

Se elaboraron videos publicados en FONTAGRO.

Se elaboraron más de 30 videos que forman parte del contenido del curso de monitores de plagas (plataforma INTA PROCADIS).

Información detallada de la campaña y otras acciones de comunicación se presentan en el Producto 7 “Estrategia comunicacional”, publicado en el sitio del proyecto.

### **COMPONENTE 3. MONITOREO DE SUSTENTABILIDAD CALIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TECNOLOGÍA ESCALADA EN LA AF**

**Resultado Componente 3.** Tecnología MIP escalada en la AF monitoreada en los efectos sobre la sustentabilidad -dimensiones ambiental, social y económica- y sobre la calidad de la fruta.

**Actividad 3.1.** Capacitación en metodologías de evaluación de sustentabilidad, calidad y análisis económico.

**Producto 8.** Informe de capacitación en metodologías para monitorear la sustentabilidad de la tecnología MIP, efectos en la calidad de la fruta en campo y empaque y análisis económico.

Las capacitaciones sobre la metodología de evaluación de sustentabilidad se organizaron en cuatro módulos dictados entre octubre y noviembre de 2020, en forma virtual, superándose la meta prevista de un taller. La convocatoria fue abierta. Se contó con la participación como disertante de uno de los creadores del método Ambitec, el Dr. Stachetti Rodrigues de Embrapa, Brasil, además de prestigiosos expositores argentinos. Participaron 205 profesionales, de los cuales 107 fueron mujeres (52%).

Respecto a calidad y economía, se trabajó en redes conformadas, en las cuales se acordaron las



metodologías aplicadas al comienzo del proyecto talleres de capacitaciones internos. Estos talleres fueron registrados en el marco del Producto 6: dos capacitaciones virtuales sobre Metodología de evaluación fitosanitaria de lotes cítricos comerciales (MEF) en 2020 y una sobre residuos de pesticidas.

### Actividad 3.2. Monitoreo de la sustentabilidad de la propuesta de control del vector del HLB

**Producto 9.** Informe del monitoreo de la sustentabilidad de tecnología MIP con foco en el control del vector HLB.

El monitoreo de la sustentabilidad en los lotes del proyecto se realizó en 2023, cumpliéndose la meta prevista de 17 estudios, con la aplicación del método AMBITEC (desarrollado por EMBRAPA). El trabajo completo se encuentra en el Producto 9 “Informe del monitoreo de la sustentabilidad de tecnología MIP con foco en el control del vector HLB”, publicado en el sitio del proyecto. En nueve sitios el índice de impacto ambiental del uso de MIP tuvo resultado positivo en diferentes grados y en el balance de 34 indicadores utilizados para evaluar la performance ambiental, el índice de impacto promedio en los sitios evaluados resultó de +0.033 (en una escala entre  $\pm 1,0$ ), convalidando resultados beneficiosos con el uso de MIP. En el siguiente gráfico se presentan los valores de índices de impacto ambiental en los 17 sitios evaluados.

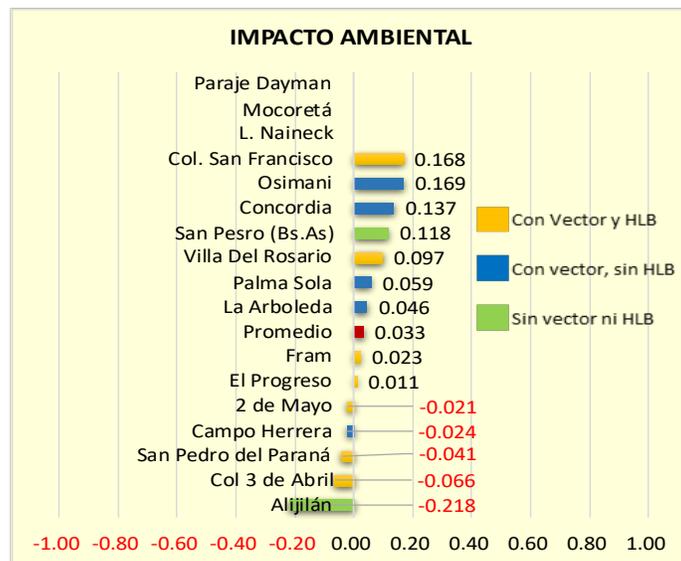


Gráfico 3. Índice de impacto ambiental por sitio y promedio.

Analizando en forma individual los componentes del índice ambiental (gráfico 4), se observa que los de mayor impacto fueron las aplicaciones de agroquímicos y el uso de recursos naturales (valores individuales más altos y más bajos).



El uso de agroquímicos también es el criterio que presenta mayor dispersión, ya que involucra más variables: frecuencia de uso, cantidad de componentes activos y toxicidad de los pesticidas, y también tres indicadores de fertilización. Este conjunto de indicadores es el que más impactó en los lotes que mostraron resultados negativos, ya que el aumento de uso de agroquímicos (por la intensificación del manejo) impacta negativamente más allá del nivel de toxicidad que se haya utilizado o necesidad de fertilización observada.

No obstante, el valor del promedio de los 14 sitios efectivamente analizados es positivo, ya que en algunos casos disminuyó el número de aplicaciones y en otros la menor toxicidad de los productos aplicados compensó parte de la mayor frecuencia de uso (gráfico 5).

El efecto de la intensificación aplica también al indicador de uso de recursos naturales, que está explicado por el mayor uso del agua para las aplicaciones, y al consumo energético y las emisiones a la atmósfera, ambos vinculados al mayor uso de combustible. Estos dos últimos indicadores muestran globalmente impactos negativos. Con relación a las variables de autonomía energética y de materiales, los LD no tuvieron diferencias o fueron positivas, salvo en el caso de Colonia 3 de Abril, donde hubo más aplicaciones de abono (estiércol) en el lote convencional. La calidad del suelo mostró -en las comparaciones- valores neutrales o positivos y en ningún caso hubo diferencias en la calidad del agua.

Otro indicador que sólo mostró valores neutrales o positivos fue la conservación de la biodiversidad, por la mayor presencia de entomofauna benéfica en los lotes demostrativos, como consecuencia del uso de pesticidas menos nocivos y/o aplicaciones más adecuadas.

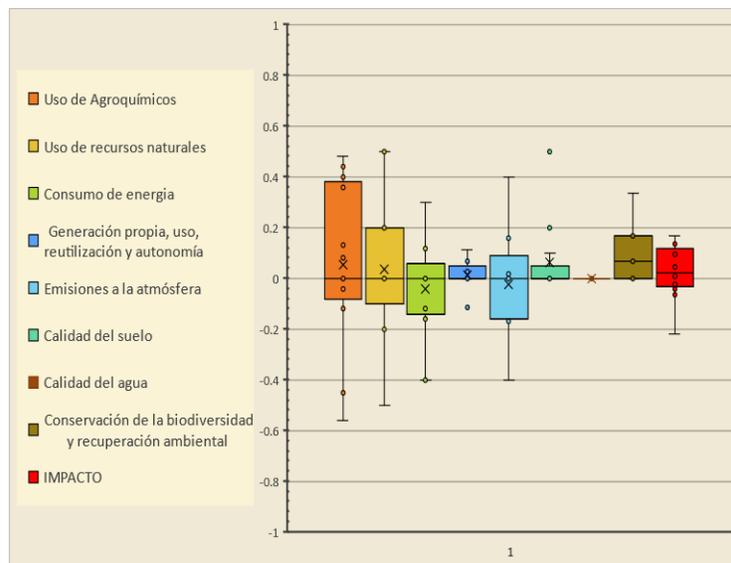


Gráfico 4. Síntesis de criterios de desempeño ambiental.



Respecto al nivel de adopción de buenas prácticas de convivencia con el HLB, el índice promedio de adopción de prácticas de control resultó 0.39, lo que muestra un nivel de desempeño relativamente bajo (se considera adecuado  $\geq 0.75$ ). Se reitera que en esta parte del método no se mide el desempeño de la tecnología, sino el comportamiento del productor en relación con las prácticas recomendadas en regiones donde ya existe la enfermedad y/o el vector, para minimizar su expansión.

El criterio “Exclusión y Erradicación” alcanzó el índice promedio más alto de 0.69. El criterio “Protección” fue 0.34 (indicadores de acción individuales); “Protección (2)” fue 0.19 (indicadores de acción colectiva); “Regulación”, 0.53, y “Evasión y medidas generales” 0.37 (gráfico 5).

Estos valores indican que se deben fortalecer todas las prácticas de control del HLB, y particularmente las asociadas a las acciones colectivas.

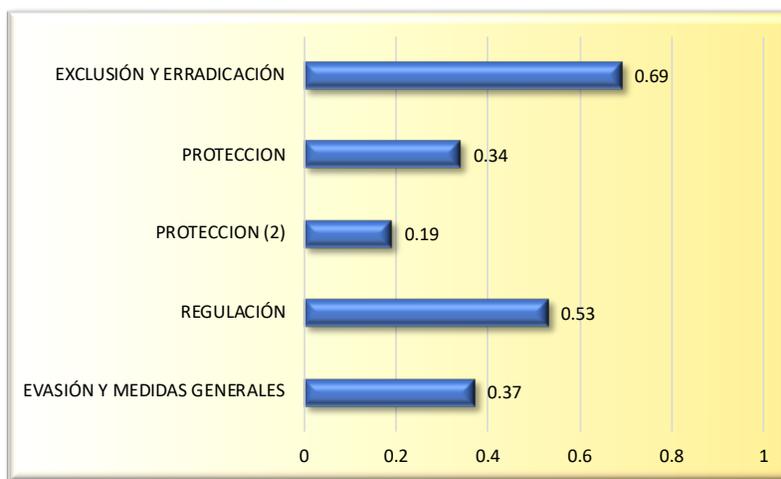


Gráfico 5. Valores promedio de adopción de buenas prácticas agrupadas

Más información ver Producto 9 “Informe del monitoreo de la sustentabilidad de tecnología MIP con foco en el control del vector HLB”, publicado en el sitio del proyecto.

### **Actividad 3.3.** Monitoreo de calidad de fruta y de residuos de pesticidas.

**Producto 10.** Informe de monitoreo de calidad en fruta tanto en campo como en empaque.

Para la evaluación de calidad se consideraron dos metodologías, la MEF y la desarrollada en el proyecto INTA. Se trabajó con tres especies de cítricos: limón, naranja y mandarina, aportando así información para las principales especies de cítricos en las distintas regiones donde se desarrolló el proyecto.



Se realizó un total de 29 estudios, sobre una meta de 24 previstos, considerando la calidad de fruta y los residuos de pesticidas en los dos sitios evaluados. La información registrada corresponde a ocho sitios ubicados en Argentina: Palma sola (Jujuy), Campo Herrera (Tucumán), Bella Vista Corrientes), Concordia (Entre Ríos), Villa del Rosario (Entre Ríos), Dos de mayo (Misiones) y San Pedro (Buenos Aires); y uno en Uruguay: Colonia Osimani, Salto, (ver tabla 4).

**Tabla 4. Cantidad de evaluaciones de calidad realizadas en siete sitios en los distintos años de ejecución del Proyecto**

Sito	2020	2021	2022	2023	Total
Bella Vista	1	2	1	2	6
Villa del Rosario	1	1	1	1	4
Concordia	1	1	1	1	4
Campo Herrera	1	2			3
Dos de mayo	1	1	1	1	4
Palma Sola	1	1	1		3
San Pedro	1	1	1	1	4
Salto			1		1
Total	7	9	7	6	29

De los resultados obtenidos se pudo observar que en los lotes demostradores (LD) hubo una mejora considerable en la calidad de la fruta, dada por una menor incidencia de enfermedades y/o menor presión de plagas a raíz de la implementación de un manejo de MIP. Esto se vio reflejado también en la comercialización, ya que se presentaron casos donde la fruta del lote convencional (LC) se envió a industria y la del LD se pudo comercializar en fresco por mejor calidad, con la consiguiente mejora en el precio de venta.

Se resaltan algunos resultados obtenidos en sitios del proyecto. En Colonia Tres de Abril, provincia de Corrientes, Argentina, se logró bajar considerablemente la presencia de cancrisis, una enfermedad que afecta a los frutos, implementando las recomendaciones de la estrategia MIP. La mejora se observó a partir del segundo año de ejecución del proyecto (ver gráfico 6). En términos generales el LD presentó mejor control de enfermedades que el LC. Se puede concluir que estos son los resultados de un control de las enfermedades a partir de un buen monitoreo y control en el momento adecuado de mayor susceptibilidad de los tejidos y condiciones ambientales predisponentes, con los productos y dosis recomendados. En el caso de cancrisis se aclara que LD tenía cortina rompevientos lo cual influyó en la menor incidencia de la enfermedad. Esta es una práctica recomendada como estrategia MIP.

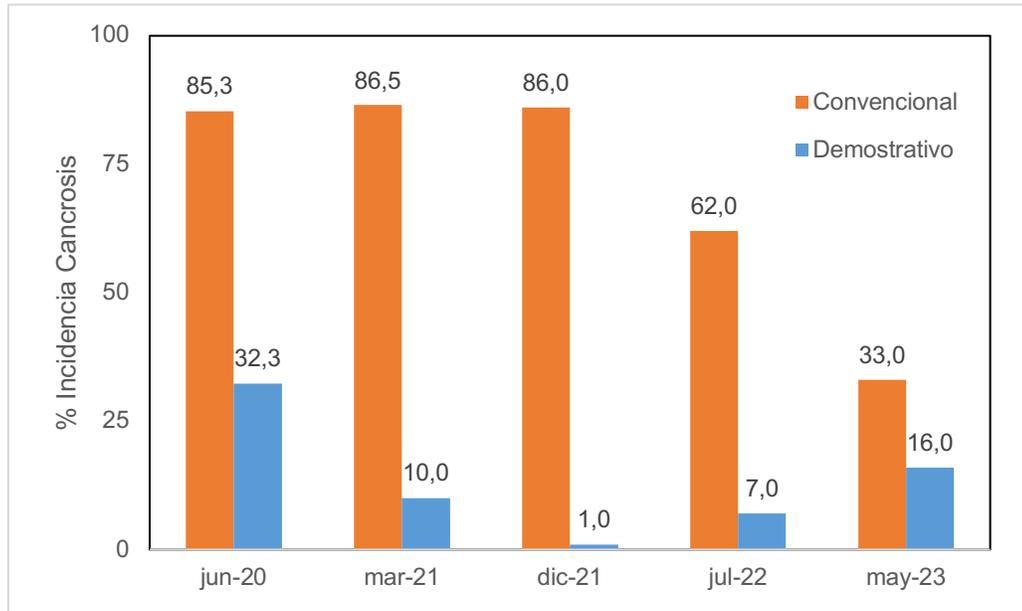


Gráfico 6. Presencia de cancrrosis en frutos para los sitios LD y LC en los cuatro años del proyecto.

En el sitio Dos de Mayo, Misiones, Argentina, en la campaña 2022-2023 la producción se vio comprometida por una fuerte sequía registrada en la zona. El manejo realizado en el LD permitió cosechar fruta para venta en fresco con una mejora significativa en el tamaño de la fruta, principal causa de descarte en el LC que fue entregada a industria. En el lote demostrador se alcanzó un 25% de fruta con destino a exportación.

En el caso del sitio Colonia Osimani, Salto, Uruguay, una de las principales plagas detectadas fue cochinilla roja. Con la implementación del MIP, en el año 2022, se logró disminuir el daño de esta plaga en el LD a un 7% en comparación con el LC que alcanzó el 50% (ver gráfico 7).

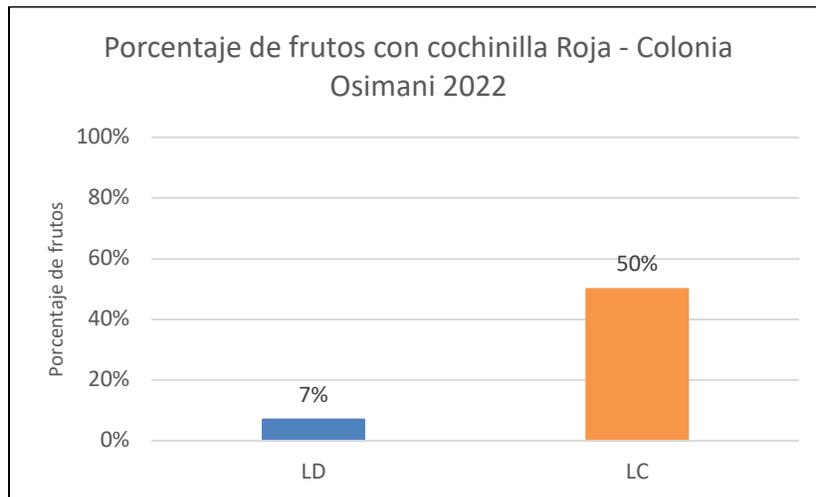


Gráfico 7. Porcentaje de cochinilla roja detectada en frutos del sitio Colonia Osimani en los lotes LD y LC.

Los resultados de los análisis de residuos en fruta, realizados en los sitios Concordia y Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina, muestran la presencia de pocos principios activos, los que se encuentran dentro de los niveles permitidos. Esto garantiza que no se pone en riesgo la salud del consumidor ni la sustentabilidad de la producción.

Más información ver Producto 10 “Informe de monitoreo de calidad en fruta tanto en campo como en empaque 2024”.

**Actividad 3.4.** Análisis económico de la implementación de la tecnología MIP propuesta y diseño de evaluación de impacto del proyecto.

**Producto 11.** Informe del monitoreo del resultado económico de implementación MIP con foco en el control sustentable del vector del HLB y diseño de evaluación de impacto del proyecto.

El análisis económico de la implementación de la tecnología MIP propuesta y diseño de evaluación de impacto del proyecto cuenta 25 análisis económicos (incluidos 3 informes de sequía que justifican el impedimento de relevamiento de datos y análisis en esos sitios/campañas) y un informe de la propuesta metodológica de evaluación de impacto del proyecto. En total 26 informes de los 25 informes previstos. El trabajo se encuentra publicado en el sitio del proyecto en Producto 11. “Informe del monitoreo del resultado económico de implementación MIP con foco en el control sustentable del vector del HLB y diseño de evaluación de impacto del proyecto”.

Los resultados muestran que mayormente los lotes con MIP tienen gastos directos más altos con diferencias importantes entre sitios y campañas (gráfico 8). En la mayoría de los casos el sistema

de comercialización no permitió capturar diferencias de calidad y/o rendimiento entre los lotes, debido a la comercialización, caracterizada por la intermediación y venta de fruta de manera conjunta sin diferenciación entre lotes dentro del establecimiento. Asimismo, en la mayoría de los casos se partió de situaciones de manejo convencional con escasa aplicación de tecnología, versus el MIP con mayor intensificación tecnológica y por ende, costos directos incrementales. En este sentido, los márgenes brutos fueron consistentemente más altos en algunos LD a partir de la segunda o tercera campaña evaluada, justificada en buena parte, por la mejora del monte frutal, incremento de los rendimientos y mejoras en calidad de la fruta a partir del MIP propuesto.

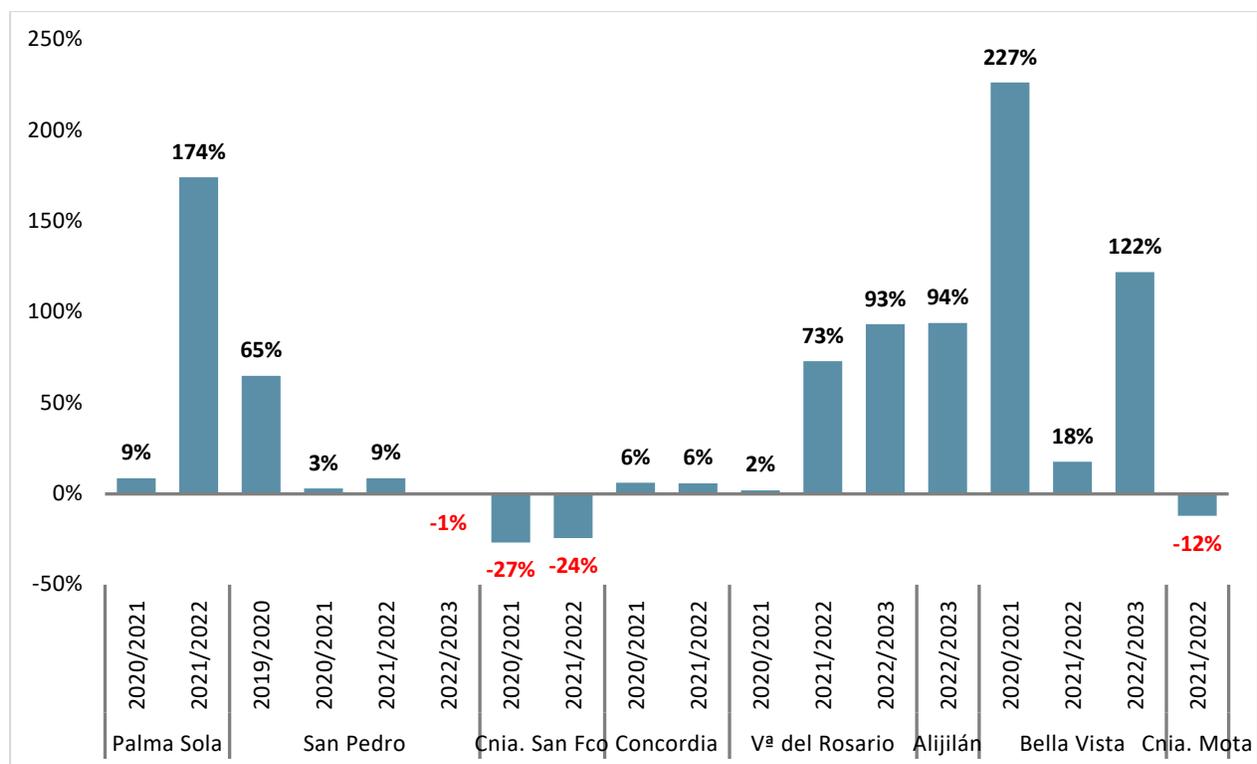


Gráfico 8. Diferencial de gastos directos por sitio y por campaña del LD respecto al LC.

Es esperable que la puesta en marcha del MIP vaya reduciendo paulatinamente la necesidad de aplicaciones de agroquímicos debido al incremento de los enemigos naturales de las plagas y mejoras en las plantaciones, por lo que el aumento de los gastos observados en la mayoría de los sitios puede bien considerarse una inversión a mediano plazo para mejorar las capacidades de los lotes de enfrentar las plagas presentes, y tener bajo control al vector del HLB.



Más información ver Producto 11 “Informe del monitoreo del resultado económico de implementación MIP con foco en el control sustentable del vector del HLB y diseño de evaluación de impacto del proyecto”.

## **COMPONENTE 4. GESTIÓN COLECTIVA DE LA INNOVACIÓN**

**Resultado Componente 4.** Dispositivos de escalamiento de la tecnología MIP en la AF implementados y red del proyecto fortalecida.

**Actividad 4.1.** Talleres participativos con AF y encuentros interinstitucionales con aliados locales en los sitios del proyecto.

**Producto 12.** Dispositivos participativos de escalamiento.

El proceso de realización de talleres participativos tanto de elección de LD como de devolución de resultados, charlas de concientización y visitas entre países quedó documentado en 53 memorias de taller (de 2019 hasta 2023) en el Producto 12, con una participación de 735 personas de las cuales 225 fueron mujeres.

15 de los 17 lotes demostradores del proyecto fueron elegidos mediante acuerdos participativos con los actores aliados en cada región (asociaciones, cooperativas, municipios y otros), según la propuesta metodológica de gestión colectiva de innovación. Ver Blog de elección participativa del LD San Pedro, provincia de Buenos Aires, Argentina, “Un año transitando el proyecto Fontagro” <https://www.fontagro.org/new/noticias/126/es/casi-un-ano-transitando-el-proyecto-fontagro>

Respecto a los talleres de devolución de resultados, se registraron 14 (publicadas las memorias en el Producto 12) donde los equipos locales presentaron el accionar del proyecto realizado en cada sitio con la participación activa del productor demostrador y los vecinos.

Como parte del producto se realizaron tres estudios de investigación publicados como Notas Técnicas dentro del Producto 12: 2 Notas Técnicas “Mapeo de Actores Cave” (MAC) en: Monte Caseros, Corrientes, Argentina, y Tucumán, Argentina. El tercer trabajo de investigación incorporado al Producto 12 es el estudio cualitativo publicado como Nota Técnica “Entrevistas a productores demostradores”, que presenta el análisis de 15 entrevistas realizadas sobre opinión del proyecto, conocimiento del HLB y su vector, control del vector, conocimientos del manejo integrado de plagas (MIP) y de los enemigos naturales, y visiones respecto al escalamiento local de la propuesta implementada en los LD. El análisis de las entrevistas mostró que el proyecto recibía una amplia consideración de parte de los productores, valoraron y resaltaron el apoyo y



asesoramiento recibido. Además, manifestaron estar dispuestos a continuar en el futuro con la aplicación por cuenta propia del MIP en sus establecimientos. Al mismo tiempo, el estudio también permitió comprender la necesidad de refuerzo de conocimientos en materia de MIP, HLB, conocimiento y manejo del vector, *Diaphorina citri* y cuidado de enemigos naturales. Estos emergentes aportaron al contenido de gran parte de la campaña de comunicación diseñada en el marco del proyecto (ver Producto 7).

Respecto a las visitas y giras que involucraron a profesionales, alumnos y productores de distintos países, se realizaron tres. Una comitiva de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad Nacional de Itapúa (FaCAF UNI, Paraguay) visitó en 2022 el lote demostrador Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina y la unidad de cría masiva de *Tamarixia radiata* (enemigo natural específico del vector del HLB) en INTA EEA Bella Vista (Ver en Producto 12. Memoria de Taller “Visita de alumnos y productores de Paraguay al lote demostrador Bella Vista, Corrientes”). De la misma manera, delegaciones de Uruguay integradas por productores y técnicos de INIA Salto, visitaron en dos oportunidades la zona más afectada por HLB en Argentina, en el departamento Federación, provincia de Entre Ríos, incluido el LD del proyecto situado en la localidad de Villa del Rosario (ver en Producto 12. Memorias de Taller “Visita de productores uruguayos a zona con HLB en Entre Ríos, Argentina” y “Segunda recorrida de productores familiares uruguayos a Chajarí y Villa Rosario, Argentina”).

Durante el año 2022 se organizaron charlas didácticas de concientización para la prevención del HLB dirigidas a alumnos, docentes y directivos de escuelas primarias en Argentina y Uruguay. En Tucumán, Argentina, profesionales del INTA EEA Famaillá y del SENASA dictaron una charla sobre esta enfermedad de los cítricos dirigida a alumnos de cuarto y quinto grado de la escuela primaria N° 257 de Campo Herrera-Celio Serrizuela. Con esta acción se puso el foco en qué es el HLB y la importancia de su prevención para la citricultura de Tucumán. Luego, se realizaron actividades interactivas, que incluyeron la posibilidad de realizar dibujos en un cuadernillo especialmente preparado y la participación de los alumnos mediante preguntas y respuestas para afianzar los contenidos brindados. En Uruguay, técnicos del INIA Salto Grande visitaron la Escuela N° 39 de Colonia Palma en el departamento de Artigas en la que, junto a alumnos, maestras y la directora del establecimiento realizaron una actividad de concientización sobre la enfermedad HLB, *Diaphorina citri* y sus enemigos naturales.

Ver:

<https://www.fontagro.org/new/noticias/451/es/visitas-de-sensibilizacion-sobre-el-hlb-a-escuelas-uruguayas>

<https://www.fontagro.org/new/noticias/436/es/capacitacion-sobre-hlb-a-alumnos-de-primaria>

<https://www.fontagro.org/new/noticias/475/es/prevencion-del-hlb-con-la-mira-puesta-en-las-escuelas-primarias>



Más información ver Producto 12 “Dispositivos participativos de escalamiento” publicado en el sitio del proyecto.

**Actividad 4.2.** Reuniones de coordinación del proyecto, seminarios de presentación de avances y resultados e intercambio de experiencias en la red de la plataforma.

**Producto 13.** Informes de plan anual operativo, de seguimiento del proyecto y de seminarios y reuniones de la red de la plataforma.

El equipo del proyecto lo integraron 103 personas provenientes de 4 países. Por eso, la comunicación fue una condición necesaria en estos encuentros (virtuales y presenciales), procurando consolidar y fortalecer el equipo en un clima de trabajo colectivo, colaborativo y fundamentalmente, participativo. En este sentido, se organizaron reuniones para facilitar acuerdos y la planificación de actividades, monitoreo y seguimiento de resultados esperados que quedaron registradas en 13 reuniones con 359 asistentes, de los cuales 169 fueron mujeres (ver Producto 13).

Se destaca la realización de las reuniones de apertura del proyecto (octubre de 2019) y de cierre (diciembre de 2023), ambas presenciales. En la apertura los participantes del proyecto expresaron que fue una reunión necesaria para conocer la estructura del proyecto, interiorizarse en los distintos componentes, identificar a los referentes y uniformar la metodología de trabajo a la luz de la heterogeneidad de situaciones en los diferentes territorios en que se desarrollaba el proyecto. También manifestaron una alta valoración sobre los objetivos del encuentro, la importancia de la interacción entre los técnicos y el valor de cada una de las zonas con sus especificidades para el trabajo con “un sector que no ha sido suficientemente atendido desde las políticas públicas como son los pequeños productores que, a pesar de su pequeño tamaño, aplican tecnología y necesitan de proyectos como éste”. Más información en Memoria de Taller de inicio. Chajarí, Entre Ríos, Argentina, octubre de 2019.

Durante el encuentro de cierre fue posible detenerse en el contexto de investigaciones y situación de la enfermedad HLB en el mundo, el continente americano y particularmente, en el avance en la región, a través de una actualización sobre el avance del HLB en Brasil y en los países que integran la plataforma. Cada responsable de componente, línea y actividad presentó los resultados de más de cuatro años de trabajo, generándose luego espacios de discusión. Así también se realizó un intercambio de ideas sobre los talleres de devolución de resultados del proyecto realizados en cada uno de los sitios y sobre la sostenibilidad de algunas de las acciones del proyecto (monitoreos, sistema de alerta, campaña de HLB, entre otras) y la posibilidad de continuidad del abordaje de la problemática HLB-vector mediante un nuevo financiamiento externo, teniendo en cuenta antecedentes del presente proyecto cofinanciado por FONTAGRO y



la posibilidad de presentación de un proyecto Semilla a esta misma institución. Información detallada dentro del Producto 13 ver “Memoria de Taller de la reunión de cierre”.

## Indicadores Técnicos

Indicadores de Gestión de Conocimiento y Fortalecimiento de capacidades					
No.	Indicador detalle	Unidad del Indicador	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Notas
1	Mujeres capacitadas	Número	0	2.946	Según registro de asistentes de productos: 5; 6; 8; 12 y 13 + 1000 guías entregadas
2	Total capacitados	Número	0	7.429	Según registro de asistentes de productos: 5; 6; 8; 12 y 13 + 4000 guías entregadas
3	Mujeres que conforman el grupo de trabajo del proyecto	Número	0	47	
4	Total de personas que conforman el grupo de trabajo del proyecto	Número	0	103	
5	Beneficiarios	Número de productores familiares y otros actores del sector	0	22.926	Agricultores familiares y otros, estudiantes, técnicos capacitados y comunicados sobre HLB y el manejo integrado (7.429 capacitados + 15.371 alcanzados por la campaña de comunicación + 130 destinatarios del sistema de alerta.
6	Tecnologías de MIP	Número de LD con MIP	0	17	Lotes demostradores instalados e implementados para el control sustentable del vector del HLB en establecimientos de AF en un contexto de MIP.
7	Talleres, cursos, días de campo	Número	0	120	Productores familiares y otros actores del sector cítrica fortalecidos en sus capacidades en tecnología MIP con foco en el control del vector del HLB, entorno social comunicado y concientizado



<b>Indicadores de Gestión de Conocimiento y Fortalecimiento de capacidades</b>					
<b>No.</b>	<b>Indicador detalle</b>	<b>Unidad del Indicador</b>	<b>Valor antes del proyecto</b>	<b>Valor después del proyecto</b>	<b>Notas</b>
					en la problemática del HLB. Curso para monitores (virtual y presencial).
<b>8</b>	Plataformas, sistema de gestión de información	Número	0	9	Sistema de alerta en Movil y vía e-mail. Plataforma Web BioTic INTA - Fontagro HLB (sección citrus) de acceso público. Micrositio del proyecto FONTAGRO HLB. Webstory. FONTAGRO TECH. POSTER. Base de datos de monitoreos de plagas y enfermedades. App de carga de monitoreos (prototipo). Plataforma curso Monitores de cítricos en INTA PROCADIS.
<b>9</b>	Estudios, encuestas, diagnósticos de línea de base	Número	0	86	15 entrevistas (relevamiento cualitativo) a productores demostradores de los LD. Evaluaciones: sustentabilidad (17), calidad (29) y economía (25).
<b>10</b>	Artículos, presentaciones, publicaciones técnicas	Número	0	307	Informes de: protocolos, LD instalados, Informes de monitoreo, Informes de implementación MIP, Memorias de talleres Informes de gestión socioambiental de cada LD, , Registros de calidad, Informes de análisis económico de los LD, propuesta de diseño de impacto del proyecto, presentaciones, manual de bolsillo para productores familiares "HLB y su vector", manual del curso de monitores, otras publicaciones.
<b>11</b>	Personal capacitado	Número	0	110	Investigadores y extensionistas de la plataforma capacitados, monitores del proyecto, comunicadores, diseñadores, programadores.



## Hallazgos Destacados

La realización de talleres de socialización del proyecto y elección participativa de los lotes demostradores del proyecto en establecimientos productivos familiares favoreció el involucramiento y compromiso con esta y otras actividades del proyecto (capacitaciones, curso para monitores, talleres, etc.) por parte de los vecinos y otros actores locales. El desarrollo e implementación del sistema de alerta de plagas y enfermedades de los cítricos desde telefonía celular y mail con acceso a plataforma Web BioTic INTA-FONTAGRO HLB significó una complejidad mayor a la prevista. Una vez en funcionamiento se genera un vínculo y compromiso de continuidad con los destinatarios no menor. Es indudable que una acción de este tipo tiene impacto directo en el sector, que se sostiene luego del fin de ejecución del proyecto. El diseño y difusión de la campaña de HLB-vector, realizada de manera conjunta entre las instituciones de la plataforma, generó propuestas superadoras al esfuerzo individual, evitándose solapamientos de recomendaciones para la prevención y/o manejo de la enfermedad y vector, evitando de esta forma confusiones en el sector productor. Asimismo, el uso de redes sociales como canal de difusión gráfica y de contenido, muestra un fuerte impacto de llegada, dado que en 4 meses más de 15.000 personas tomaron contacto con los mensajes de la campaña. Esta cifra supera ampliamente el número de productores beneficiarios del proyecto, lo cual indica el involucramiento social más allá del sector productivo.

Desde los resultados obtenidos en la aplicación del MIP con foco en el vector del HLB en los lotes demostradores se destaca los resultados de abundancia poblacional de enemigos naturales y detección de individuos del vector según método de monitoreo. De 13 sitios donde se monitorearon benéficos, en 11 se comprobó un aumento que va desde el 17% al 332%. Este impacto se explica en la utilización de productos fitosanitarios de clases toxicológicas bajas y medidas culturales, entre otras el MIP. Del análisis de las detecciones de *Diaphorina citri* por método utilizado (golpeo, visual, tarjeta adhesiva amarilla), se encontraron mayores detecciones en el método del golpeo (más del 50%), seguido por el visual y en tercer lugar por las tarjetas amarillas. Este hallazgo muestra la importancia de la complementariedad de métodos, fundamentalmente en zonas donde la abundancia poblacional del vector es menor respecto de las regiones tropicales. La tarjeta amarilla como único método de monitoreo (como suele utilizarse) puede no ser recomendable. Esto adquiere especial relevancia, cuando lo que se está buscando es un (1) individuo del vector, cuya sola presencia amerita control, al menos en zonas con presencia de la enfermedad.



## Historias en el campo

Una historia de campo fue el éxito en la elección e instalación de los lotes demostradores y su desafío de escalamiento. Se instaló una red de 17 lotes demostradores (LD) de manejo integrado de plagas (MIP) y 17 lotes convencionales (LC) en establecimientos citrícolas familiares elegidos de manera participativa con los actores locales del sector. Todos los lotes fueron monitoreados según protocolo acordado en los tres países. En algunos sitios se disparan alertas a partir de los monitoreos (que continúan luego de la finalización del proyecto). También en algunos sitios se realizaron las evaluaciones de calidad y análisis económico. En todos los sitios se evaluó el impacto en sustentabilidad. La mayoría de las capacitaciones, talleres participativos y visitas se realizaron en los lotes. Se generó un vínculo estrecho entre los investigadores y extensionistas con los productores/as demostradores/as y sus vecinos. Los lotes constituyeron el eje del proyecto y el punto focal para el escalamiento.

Una historia de retroalimentación fue el resultado de la convocatoria realizada desde el proyecto a alumnos de escuelas agrotécnicas de nivel secundario, en el marco de la realización de la 3era. edición del curso para monitores de HLB, su vector y otras plagas y enfermedades (virtual/presencial desde plataforma INTA PROCADIS). En esta edición se agregó al alumnado habitual del curso a alumnos de nivel secundario de manera formal (prácticas profesionalizantes). Se contó con la participación de 267 alumnos que se involucraron con la temática y el reconocimiento por parte de docentes y alumnos. Tanto para el público general participante del curso (profesionales, técnicos, productores, estudiantes) como para los alumnos de práctica profesionalizante, las actividades prácticas en los lotes demostradores del proyecto tuvieron un impacto ampliamente reconocido, destacándose como los momentos más relevantes de la formación. Tenemos la certeza de que se logró capacitar a más personas de las que efectivamente lograron culminar y certificar el curso. Este logro involucró años de trabajo y coordinación entre equipos tecno-pedagógicos de INTA PROCADIS y especialistas del proyecto. Cabe destacar la labor realizada por los tutores de las comisiones de alumnos. Producto de las 3 ediciones realizadas se otorgaron 247 certificados sobre una meta prevista de 200.

La entrevista realizada a 15 productores anfitriones de los lotes demostradores (LD) sobre opinión del proyecto, HLB, control del vector, MIP y percepción de posibilidades de escalamiento local, permitió comprender la necesidad de refuerzo de conocimientos tales como MIP, HLB y su vector, cuidado de enemigos naturales del vector, entre otros. Este estudio dio pie a gran parte del contenido de la campaña diseñada de difusión de HLB, que alcanzó a más de 15.300 destinatarios.



## Discusión

La implementación de los lotes demostradores instalados en la plataforma constituye una referencia local de la propuesta de MIP en general y del monitoreo y control sustentable del vector del HLB en particular. La herramienta del monitoreo sistemático y periódico propuesto fue fundamental para elaborar estrategias de intervención oportunas en base a un criterio técnico de manejo de plagas y enfermedades. Binns & Nyrop (1992) afirman que en el monitoreo de plagas y enfermedades se deben balancear la facilidad de implementación, el costo y la precisión al describir las fluctuaciones reales de las poblaciones. Varios métodos de muestreo han sido propuestos y evaluados para monitorear las densidades de *Diaphorina citri* (Hall & Albrigo, 2007; Qureshi & Stansly; 2007, Sétamou et al., 2008; Thomas, 2012). La integración de los tres métodos de monitoreo de *Diaphorina citri* (golpeo de ramas, visual y tarjetas adhesivas amarillas) es clave para asegurar la detección temprana y actuar en la regulación de las poblaciones, para disminuir el riesgo de diseminación del vector y de la enfermedad. Otros investigadores plantean lo mismo (Edgar Herney et al. 2000; Korytkowski, C. 2018).

El uso de las distintas herramientas de manejo integrado de plagas (MIP) se vio reflejado en la abundancia poblacional de enemigos naturales espontáneos presentes en los lotes demostradores versus lo observado en lotes convencionales, producto de la utilización racional de productos de bajo impacto a la fauna benéfica. Kondo T. (2015) menciona los fitosanitarios que afectan negativamente al desarrollo y dinámica poblacional de *Tamarixia radiata* principal enemigo natural de *Diaphorina citri*.

La evaluación del impacto del uso de MIP para control de HLB en cítricos vs manejo convencional en los sitios del proyecto tuvo mayormente resultados positivos en diferentes grados y en el balance de 34 indicadores utilizados para evaluar la performance ambiental. Es importante notar que Rodrigues, Stuchi, y Girardi (2016) observaron en su trabajo, que la incidencia del HLB en sitios evaluados en Brasil con manejo convencional, fue negativa en términos ambientales, con poca variabilidad en los resultados, y dependiendo de los contextos individuales. Esto es: sin el MIP, la derivación esperable del ingreso de la enfermedad es un efecto ambiental negativo a causa, principalmente del mayor uso de pesticidas que demanda. A esto también lo verifican Monzó et al. (2014) que indican que debido a los daños tan importantes que el HLB estaba causando en Florida, EE.UU., “el control químico para esta plaga se intensificó hasta el punto de encontrar productores que realizaban más de 10 aplicaciones al año con insecticidas de síntesis”. Esa conclusión resalta la importancia de los resultados encontrados en el estudio de sustentabilidad realizado desde el proyecto, donde en términos generales el MIP tuvo menores impactos negativos sobre el ambiente.

Con relación a los costos de implementación del MIP, hay que considerar que en la mayoría de



los casos se partió de situaciones de manejo convencional con escasa aplicación de tecnología, y el MIP representó una intensificación tecnológica y, por ende, costos directos incrementales. Esto se destaca, porque la presencia de HLB, con un manejo convencional adecuado (no como se observó en varios LC) implica un mayor uso de pesticidas. Monzó et al. (2014) describen que en Florida el elevado costo de implementar programas intensivos de insecticidas para controlar *Diaphorina citri* hizo que, a pesar de obtener producciones más altas, esta opción no fue la más rentable económicamente.

Lo anterior indica que es necesario un estudio con mayor “equivalencia” en el manejo técnico para comparar los costos incurridos entre manejo convencional y MIP, ya que también con manejo convencional adecuado los gastos de gestión se incrementan considerablemente. Por el lado de los ingresos, los sistemas de comercialización no permitieron en todos los casos capturar los beneficios observados con relación a la calidad de la fruta, ya que sí se verificó que en todos los sitios se observaron aspectos de mejora en la calidad de la fruta en los LD, evidenciados por menor incidencia de enfermedades y/o menos presión de plagas.

Si bien los análisis de calidad y económicos realizados aportan a la investigación, tuvieron un fin de difusión al sector, dado que al realizar una propuesta tecnológica, en este caso el control sustentable del vector del HLB en un contexto de MIP, se consideró importante acercarse a la realidad del productor. Por eso se promovió la realización de talleres participativos de devolución para presentar estos y otros resultados en los sitios. En esta línea de pensamiento, Céspedes Luna (2005) afirma que innovar implica un acto en el cual el productor pone en práctica e incorpora una determinada recomendación técnica con el fin de mejorar la rentabilidad y productividad de sus sistemas.

Por su parte Cáceres y otros (1997), hacen la salvedad de diferenciar innovación y adopción de tecnología, distinguiendo al primero como un concepto más englobador y amplio, por incluir tecnologías que se toman del medio y aquellas que han sido generadas internamente, producto de experimentación y adaptación propias. Es decir que se pone en juego una red compleja de estrategias de reproducción que van más allá de potenciar lo productivo. En este sentido la implementación de los lotes demostradores en establecimientos de productores familiares generó el proceso de innovación, incluso afectó al proyecto porque muchos productores comenzaron a “copiar” el manejo del LD en sus fincas, comprometiendo la comparación que se venía realizando entre lote demostrador y lote convencional.

El excesivo tecnicismo en los proyectos de desarrollo al momento de elaborarlos, con el objetivo de difundir una serie de actos sistemáticos, racionales, orientados hacia fines predeterminados, mágicamente consensuados, hacen del componente tecnológico el eje para que el cambio social sea posible (Cáceres y otros, 1999). Sin embargo, queda aislada la idea que el éxito de este proceso está en función de tener presente la red de interacciones sociales que se forman en torno



a este tema.

Por su parte Bravo (2001) presenta el enfoque de “la innovación como construcción social”. Según el autor del trabajo, esta visión considera dos elementos, “el carácter social del conocimiento y la interacción entre actores sociales como vía de innovación”.

Precisamente, este es el enfoque propuesto: “gestión colectiva de innovación” que desde el Componente 4 se ejecutó de manera transversal a todo el proyecto para favorecer el escalamiento. Dan cuenta de este enfoque los estudios de Mapeo de Actores Clave, las entrevistas realizadas a los productores demostradores, los talleres participativos de elección de productores y lotes demostradores, los talleres también participativos de devolución de resultados en los sitios y el mismo vínculo generado entre investigador/extensionista y el productor demostrador y sus vecinos en cada sitio del proyecto desde 2019 a 2023.

Un aporte interesante a la metodología de trabajo es el que propone Barragán (1997). Investigar poniendo énfasis en los sistemas, donde el productor es el beneficiario de la investigación, resguardando sus metas, necesidades y prioridades. La chacra y las interacciones presentes en ellas son consideradas. Este enfoque que identifica la solución al problema, como también las limitaciones que permiten diseñar soluciones apropiadas, es interdisciplinario como una manera de entender el carácter multifacético del productor cuando toma las decisiones. La experimentación en las chacras es característica de este enfoque, promoviendo la participación de los productores en el proceso, aportando un mejor entendimiento al investigador y la tecnología es validada en el ambiente en donde eventualmente deberá operar.

Finalmente, las entrevistas realizadas a los productores demostradores del proyecto se basaron en el enfoque orientado al actor, es decir, se procuró conocer la visión, opinión, percepción y razones de los beneficiarios directos para comprender una realidad que sin duda es diferente a la del investigador. Se necesitaba conocer la visión del proyecto, el conocimiento que se estaba adquiriendo (o no) sobre el HLB, el vector, sus enemigos naturales, mecanismo de diseminación, el MIP y las posibilidades de escalamiento dentro y fuera del establecimiento. En este sentido se acuerda con Ferrazzino y otros (2009) que “si los productores toman decisiones y realizan acciones según sus percepciones, entonces, es importante que los planificadores y los extensionistas puedan entenderlas”.



## Conclusiones

El Componente 1 “Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado” se planteó como el eje central de la estrategia del proyecto. En cada sitio se instalaron un par de lotes, demostrador de MIP (LD) y convencional con manejo habitual del productor familiar (LC). La elección de estos LD se realizó con metodología participativa con los actores locales que acompañaron el accionar del proyecto desde el comienzo. Esta metodología participativa fue propuesta y monitoreada desde el Componente 4. “Gestión colectiva de la innovación”. Esta integración de enfoques de metodologías agronómicas y sociales, constituyeron un pilar del proyecto, teniendo en cuenta la diversidad socio productiva, la complejidad de la enfermedad-vector abordadas y el objetivo impuesto de lograr el escalamiento de la propuesta tecnológica: el control sustentable del vector del HLB en un contexto de MIP.

Los lotes demostradores instalados en la plataforma constituyeron una referencia local de la propuesta de MIP en general y del monitoreo y control sustentable del vector del HLB en particular. Casi todas las actividades del proyecto se realizaron en torno a estos lotes: monitoreos de plagas y enfermedades, estrategias de manejo integrado implementadas a partir de los monitoreos, capacitaciones, talleres participativos con productores y actores del sector, visitas técnicas, evaluaciones de calidad de fruta, análisis económico y de sustentabilidad. Así también, a través de la información generada por los monitoreos de plagas y enfermedades se logró implementar un sistema de alerta destinado a los productores y otros actores del área de influencia de cada sitio del proyecto.

La herramienta del monitoreo sistemático y periódico del vector del HLB, *Diaphorina citri*, sus enemigos naturales y otras plagas y enfermedades, fue fundamental para elaborar estrategias de intervención oportunas en un contexto de manejo integrado de plagas (MIP). La integración de los tres métodos de monitoreo de *Diaphorina citri* fue clave para asegurar la detección temprana y actuar en la regulación de las poblaciones, con el objeto de disminuir el riesgo de diseminación del vector y de la enfermedad. Al respecto, se analizaron los datos por método utilizado (golpeo, visual, tarjeta adhesiva amarilla), encontrando mayores detecciones en el método del golpeo (más del 50%), seguido por el visual y en tercer lugar por las tarjetas amarillas. Este hallazgo muestra la importancia de la complementariedad de métodos, fundamentalmente en zonas donde la abundancia poblacional del vector es menor respecto de las regiones tropicales. En las regiones subtropicales y templadas, la tarjeta amarilla como único método de monitoreo puede no ser recomendable. Esto adquiere especial relevancia, cuando lo que se está buscando es un (1) individuo del vector, cuya sola presencia amerita control, al menos en zonas con presencia de la enfermedad. Otro emergente de este análisis es la necesidad de la formación de monitores entrenados en detección visual.

El vector del HLB, *Diaphorina citri*, foco del proyecto, fue detectado en 9 sitios de la plataforma:



en Argentina en las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Jujuy; en Uruguay en el departamento Salto; y en Paraguay en el departamento Itapúa. Los análisis de los registros de estos monitoreos en los LD versus LC dan cuenta de disminuciones de la población por efecto del manejo del vector de HLB entre 60-99% observado en 3 sitios del proyecto. En dos sitios del proyecto se detectaron plantas con la enfermedad que tuvieron que ser extraídas, según normativas de cada país. En Paraguay en el lote Fram, departamento Itapúa y en Argentina, en el lote Villa del Rosario, provincia Entre Ríos. Ambos sitios ubicados en zonas afectadas por HLB.

Otro resultado de la implementación del MIP fue el aumento de la población de enemigos naturales o benéficos en los lotes demostradores, en comparación con los convencionales. De 13 sitios donde se monitorearon benéficos, en 11 se comprobó un aumento que va desde el 17% al 332%. Este impacto se explica en la utilización de productos fitosanitarios de clases toxicológicas bajas y medidas culturales, entre otras le MIP.

El sistema de alerta de plagas y enfermedades desarrollado e implementado a través de telefonía celular y correo electrónico, con acceso a la plataforma Web BioTic INTA-FONTAGRO HLB (sección citrus), rediseñada con fondos del proyecto FONTAGRO HLB y puesta en línea en el centro de cómputos de INTA de Argentina, constituye otro logro de escalamiento sostenible del proyecto a partir de tecnología de información. Se cuenta también con un prototipo de App de carga de registros de monitoreos del vector del HLB y sus enemigos naturales y una base de datos de monitoreos. Al finalizar el proyecto 126 productores cítricos habían recibido alertas. El sistema de alerta se sostiene con el apoyo de INTA de Argentina, que lo aloja en su data center y cuenta con el personal idóneo. Además, este producto del proyecto es uno de los legados para el sector, toda vez que queda disponible como base para ser escalado, con las adecuaciones del caso, en la sección citrus de la plataforma (más localidades y regiones) y con la incorporación de otros cultivos.

Desde el Componente 2 “Capacitación, concientización y comunicación” se llevaron adelante acciones que apuntaron al fortalecimiento de las capacidades del sector cítrico, particularmente el familiar, y a llegar con un mensaje claro a la sociedad. Se plantearon tres líneas de trabajo, la formación de monitores de plagas y enfermedades, la capacitación de productores familiares, operarios, profesionales y técnicos, la concientización social y comunicación. El "Curso para monitores de HLB, vector y otras plagas de los cítricos" se realizó en 3 ediciones, en modalidad virtual en 2021 y virtual/presencial en los lotes del proyecto en 2022 y 2023, desde la plataforma de educación a distancia INTA PROCADIS. El diseño e implementación del curso implicó un esfuerzo conjunto de investigadores y extensionistas del proyecto y expertos en pedagogía, educación a distancia, programación y diseño; todos integrando un mismo equipo: proyecto FONTAGRO e INTA PROCADIS. Estuvo destinado a productores y sus hijos, profesionales, técnicos, estudiantes carreras universitarias y técnicas a fines y de nivel secundario, particularmente, escuelas agrotécnicas. Esta importante línea del proyecto tuvo un alcance de 800 inscriptos de 6 países que tomaron contacto con la temática, 247 certificados otorgados, un



curso disponible más allá de la finalización del proyecto y un manual del curso publicado. Las capacitaciones sobre manejo del HLB-vector y otras plagas y enfermedades se dirigieron al sector productor y profesional. Se cumplieron 37 talleres, en su mayor parte realizados en los sitios del proyecto que convocaron a 1000 personas, de las cuales 223 fueron mujeres, y se entregaron 4000 manuales impresos "HLB y su vector. Imágenes y notas para el conocimiento a campo", además de su publicación digital. Este manual fue editado por INTA y co-editado por FONTAGRO.

La tercera línea de acción del componente fue la estrategia de comunicación. Se diseñó y difundió una campaña para prevención y manejo del HLB, de manera participativa entre los actores de la plataforma del proyecto. La campaña cuenta con 29 piezas gráficas (impresas y digitales) con un discurso directo y comprensivo. La difusión se realizó de manera impresa y digital alcanzando a más de 15.000 destinatarios. EL proyecto cuenta con 3 plataformas Web y más de 90 noticias publicadas.

Respecto a la ejecución del Componente 3 "Monitoreo de sustentabilidad, calidad y análisis económico de la tecnología escalada en la AF", los estudios realizados en los diferentes sitios del proyecto deben ser considerados casos de estudio, no comparables entre sí, por la diversidad de regiones socio y agroecológicas que los caracterizan. Precisamente, esa diversidad frente a un manejo propuesto común, en este caso el MIP, aporta valiosa información. Hay mucho consenso respecto a las ventajas del MIP, que incluyen -de manera no exhaustiva- la reducción del uso de pesticidas, el uso de productos de baja toxicidad, la preservación de fauna benéfica, la prevención de resistencia a plaguicidas, el control biológico, etc. Por eso, sería de esperar que su uso para control del HLB repercuta en un impacto ambiental más acotado (menos dañino) que aquel de las prácticas usuales de los sistemas productivos de cítricos en la región.

Si bien el índice de impacto ambiental del uso de MIP tuvo resultado positivo en diferentes grados en nueve sitios y hay casos en los que no se verifica un menor impacto ambiental. Esto estuvo dado por la mayor intensidad de manejo propuesto por el proyecto (MIP) en comparación al observado en algunos lotes convencionales, en los que se realizaban mínimas intervenciones. Cuando se habla de mayor intensidad del MIP refiere al mayor uso de agroquímicos que, aunque de baja toxicidad, impacta frente a un manejo convencional, que prácticamente no controla plagas y enfermedades. En los lotes con MIP se verificó mayor presencia de entomofauna benéfica, y sería de esperar que, con mayor tiempo de implementación de este manejo, los efectos sean mayores. Asimismo, ante el avance del HLB en la región, los indicadores resultarán aún más favorables a la implementación del MIP, ya que constituye una alternativa de manejo más sostenible. En relación con la adopción de buenas prácticas de convivencia con el HLB por parte de los productores, se observa una baja adherencia, particularmente a las que requieren la actuación coordinada entre vecinos o a nivel regional.

Como se ha expresado, cada sitio presenta condiciones agroecológicas y climáticas propias que resultan en la presencia de determinadas enfermedades o plagas que afectan la calidad. De esta



manera, interesó la focalización en el impacto de la implementación del MIP en cada sitio. Al respecto, se observaron aspectos de mejora en la calidad de la fruta en los todos los lotes demostradores (LD) analizados, explicado en una menor incidencia de enfermedades y/o menos presión de plagas. Otra evidencia fue la comercialización, dado que hubo casos donde la fruta del LC se envió a industria (práctica habitual de envío de fruta de la citricultura familiar) y la del LD se pudo comercializar en fresco por presentar mejor calidad, con la consiguiente mejora del precio de venta y, hubo casos que alcanzaron los estándares requeridos por los mercados de exportación. Los análisis de residuos en fruta realizados en dos sitios detectaron pocos principios activos, dentro de los niveles permitidos y sin poner en riesgo la salud del consumidor ni la sustentabilidad de la producción.

Desde la ejecución del Componente 4 “Gestión colectiva de la innovación” se aplicó el método participativo y colectivo en dos instancias clave con los beneficiarios del proyecto: al inicio del proyecto, mediante la realización de talleres de elección de los LD y al finalizarlo, mediante la presentación y discusión de resultados en cada sitio con los productores demostradores y sus vecinos. Este proceso quedó documentado en 53 memorias de taller, con una participación de 735 personas. También se realizó una entrevista a 15 productores demostradores. El análisis de las entrevistas mostró que el proyecto recibía una amplia consideración de parte de los productores. Además, manifestaron estar dispuestos a continuar en el futuro con la aplicación por cuenta propia del MIP en sus establecimientos. Al mismo tiempo, el estudio también permitió comprender la necesidad de refuerzo de conocimientos en materia de MIP, HLB, conocimiento y manejo del vector del HLB, *Diaphorina citri* y cuidado de enemigos naturales. Estos emergentes aportaron al contenido de gran parte de la campaña de comunicación diseñada en el marco del Componente 2. Otra actividad participativa la constituyeron las visitas y giras que involucraron a profesionales y productores de los distintos países.

El equipo del proyecto lo integraron 103 investigadores, extensionistas, comunicadores y técnicos provenientes de 4 países, por eso la comunicación fue una condición necesaria en estos encuentros (virtuales y presenciales), procurando consolidar y fortalecer el equipo en un clima de trabajo colectivo, colaborativo y fundamentalmente, participativo.

A modo de síntesis, entre 2019 y 2024 más de 22.900 personas, entre ellas, agricultores familiares, operarios, técnicos, profesionales, estudiantes, referentes institucionales y otros actores del sector, fueron alcanzados por el accionar del proyecto en 4 países. Como legados tangibles se mencionan: un curso virtual para monitores en plataforma INTA PROCADIS; el Sistema de alerta con acceso a plataforma Web BioTic-FONTAGRO HLB (sección citrus), 2 sitios Web en FONTAGRO y la campaña de comunicación de prevención y manejo de HLB-vector. Se publicaron 13 Productos compilados (con 307 Notas Técnicas y Memorias de Taller), 2 manuales y 10 artículos científicos.



## Recomendaciones

Dado que el trabajo de diseño e implementación del Sistema de alerta fue realizado en el marco del proyecto FONTAGRO HLB, se recomienda continuar los monitoreos y generación de alertas, al menos en regiones donde está funcionando. Para ello es importante que las instituciones de la plataforma y otras sigan adelante con este proceso, lo potencien y amplíen, con presupuestos propios y/o externos. En este sentido esta línea integra el accionar de un proyecto consensuado a presentar a FONTAGRO que contemplará, además, el control biológico, antecedentes de este proyecto como curso para monitores y áreas de manejo colectivo del patosistema HLB-vector. Esta nueva propuesta contiene muchas de las recomendaciones que surgen de la ejecución del presente proyecto.

Importante continuar desde las instituciones de la plataforma y otras instituciones del sector con capacitaciones y difusión de la práctica de monitoreo sistemático de plagas y enfermedades, en un contexto de MIP, máxime en zonas afectadas por HLB. También dar continuidad a la concientización del cuidado de los enemigos naturales de las plagas. En este sentido, será importante que los productores familiares puedan compartir el monitorean. También se recomienda en proyectos de escalamiento de tecnologías el uso del método participativo e interactivo.

Continuidad de acciones de concientización del HLB-vector en el sector productor y la sociedad en general. Desde el proyecto se ha realizado la difusión conjunta entre instituciones de la plataforma, principalmente en redes sociales, y se ha promovido que continúe más allá de la finalización de la ejecución. En este sentido, desde el proyecto se deja una campaña diseñada que hasta la fecha superó los 15.000 destinatarios.



## Referencias Bibliográficas

Aguirre, M. R. A., Giancola, S., Peralta, C., Segade, G., Carbajo, S., Aybar, S., Tapia, Acuña, L., Badaracco, A., Acuña, P., Buenahora, J., Hochmaier, V., Lombardo, E., Perini, S. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 4**. Estrategias MIP implementadas para el control del vector del HLB y otras plagas en los LD.

<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 4.pdf>

Aguirre, M. R. A., Giancola, S., Peralta, C., Angel, N., Carrizo, B., Acuña, P., Schapovaloff, M. E., Aybar, S., Tapia, S., Buenahora, J., Hochmaier, V., Lombardo, E., Perini, S., Ortega, P. (2022). Control sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar (AF) en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 1**. LD instalados en la plataforma.

<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232-P1 NT LD instalados en la plataforma.pdf>

Aguirre, M. R. A., Peralta, C., Segade, G., Acuña, L. Acuña, P., Carrizo, B., Carbajo, S., Aybar, S., Tapia, S., Buenahora, J., Hochmaier, V., Gochez, A., Lombardo, E., Perini, S., Ortega, P., Lombardo, E., Gimenez, L., Giancola, S. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 2**. Informe de dinámica y abundancia poblacional de Diaphorina citri, sus enemigos naturales y de la enfermedad en cada LD.

<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 2.pdf>

Alderete Salas, S., Salvador, M., Di Masi, S., Giancola, S. (2020). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 8**. Capacitación en metodologías de evaluación de sustentabilidad, calidad y análisis económico. Ciclo: Evaluando la sustentabilidad.

<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 Producto 8 .pdf>

Barragán, M. R. J. (1997). Evaluación del programa de transferencia de banco de proteína *Leucaena leucocephala* en el estado de Colima. (Tesis Magister). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima, México, pp. 95.

Bassanezi, R. B., Bergamin Filho, A., Amorim, L., Gottwald, T. R. (2006). "Epidemiology of huanglongbing in São Paulo". In Proceedings of Huanglongbing Greening International Workshop, Ribeirão Preto, Sao Paulo, Brasil (p. 37).

Binns, M., Nyrop, J. (1992). Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. *Annual Review of Entomology*, 37, 427-453.



- Bravo, G. (2001). Procesos de innovación agropecuaria: un punto de vista sobre sus características en perspectivas de gestión. Salta: INTA.
- Cáceres, D., Felicitas, S., Soto, G., y Rebolledo, W. (1997). La adopción de tecnología en sistemas agropecuarios de pequeños productores. *Agro sur*, 25 (2), 123-135.
- Cáceres, D., Silvetti, F., Ferrer, G., Soto, G., y Crespo, H. (1999). Lógicas productivas y prioridades tecnológicas de pequeños productores y técnicos que interactúan en un proyecto de desarrollo rural. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 41, 81 – 95.
- Césped Luna, L. F. (2005). Evaluación cualitativa de la adopción de tecnología básica de manejo silvícola por pequeños propietarios de la comuna de Coyhaique, XI Región de Aysén. Tesis Magister. Universidad de Chile, Chile, pp. 125.
- Chiyaka, Ch., Singer, B., Halbert, S., Morris, J. van Bruggen, A. (2012). “Modeling Huanglongbing transmission within a citrus tree”. *PNAS. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 109, no. 30, (pp. 12213–12218).
- Diez, A. (2022) Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 5**. Cursos para monitores con certificación. [https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_P5\\_2\\_Memoria\\_Curso\\_monitores\\_MIP\\_-\\_edicion\\_2022.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_P5_2_Memoria_Curso_monitores_MIP_-_edicion_2022.pdf)
- Di Masi, S. Giancola, S., Perini, S., Roncaglia, J. M., Beltran, V., Mika, R., Hochmaier, v., Tapia, S., Bueno, S., Garzón, M., Giorgini, S., Angel, N., López Serrano, F., Acuña, L., Badaracco, A., Buenahora, J., Carrizo, B., Carbajo, S., Schonholz, A. (2024). Control sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 10**. Informe de monitoreo de calidad en fruta tanto en campo como en empaque. [https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_Producto\\_10.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_Producto_10.pdf)
- Di Masi, S., De Rossi, R., Torres Leal, G., Zon K,; Farias, F. (2017). Metodología Proyecto Superación de Brechas Tecnológicas que Limitan la Calidad en las Cadenas Frutícolas”. *Alimentos Argentinos* 72, 59-62. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/Revista/AA\\_72.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/Revista/AA_72.pdf)
- Edgar Herney Varón Devia [y otros ocho] (2000) Métodos de detección de HLB y de monitoreo y control biológico del vector *Diaphorina citri* en cultivos de cítricos en Tolima / Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA,



FAO “Citrus Fruit Fresh and Processed”. Statistical Bulletin (2016) Trade and Markets Division. Rome (p. 77).

Ferrazzino, A., Cervio, V., Ratto, S., y Giuffré, L. (2009) El valor de las percepciones de los productores agrarios para el desarrollo sustentable. Trabajo presentado en XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Disponible en: <http://www.aacademica.org/000-062/1072>

Giancola, S., Benítez, X. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 13**. Planes anuales operativos, seguimiento del proyecto, talleres, seminarios en la red de la plataforma. [https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 13 \(Apr\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 13 (Apr).pdf)

Giancola, S., Goldberg, A Peralta, C., Carrizo, Tapia, S., B., Aguirre, M. R. A., Lombardo, E., Buenahora, J., Ortega, P., Hochmaier, V., Angel, N., Lopez Serrano, Peña, L., Segade, G., F., Mitidieri, M., Aybar, S., Acuña, L., Perini, S., Schonholz, A., M. E., Buenahora, J., Segade, G., Bravo, G., Salvador, M. L., Varela, P., Zunini, N., Mika, R., Garzon, M., Bueno, S.; Giorgini, S., Piccolo, M. A., Delprino, M.R., Beltrán, V.M., Gochez, A., Romero, L., Carrasco, F., Badaracco, A. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 12**. Dispositivos participativos de escalamiento. <https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232- Producto 12.pdf>

Giancola, S., Goldberg, A., Schonholz, A.L., Benítez, X., Aguirre, M. R. A., Peralta, C.O., Perini, S. D., Roncaglia, J.M., Ortega y Villasana, P., Ramo, P.S, Carrizo, P., Tapia, S., Bueno, S., Carbajo, C., Perondi, M., Ramirez, A., Lombardo, E., Acuña, L., Buenahora, J. Badaracco, A. (2023). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 6**. Capacitaciones sobre el control sustentable del vector del HLB y charlas de concientización social de prevención de HLB 2023. <https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 6.pdf>

Giancola, S., Sanchez Guerrero, L., Mackevicius, G. M., Mansur, N. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 7**. Estrategia comunicacional. <https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232 - Producto 7.pdf>

Ghida Daza, C. (2009). Indicadores económicos para la gestión de la empresa agropecuaria. Bases Metodológicas, 11. Buenos Aires: INTA.

Hall, D.G., Albrigo, L. G. (2007). Estimating the relative abundance of flush shoots in citrus with

- 
- implications on monitoring insects associated with flush. Hortscience, 42, 364-368.
- Hernández, M., Giancola, S. (2023) Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 5**. Cursos para monitores con certificación.  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_Producto\\_5\\_3.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_Producto_5_3.pdf)
- Ithurburu, V., Giancola, S., Goldberg, A., Benítez, X., Schonholz, A. L. (2021). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 5**. Cursos para monitores con certificación.  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_P5\\_Memoria\\_Curso\\_monitores\\_MIP\\_-\\_edicion\\_2021\\_\(1\)\\_1.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_P5_Memoria_Curso_monitores_MIP_-_edicion_2021_(1)_1.pdf)
- Kondo, T., Gonzalez, G., Tauber, C., Guzman, S., Y. C., Vinasco, M., A. F., Forero, D. (2015). A checklist of natural enemies of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) in the department of Valle del Cauca, Colombia and the world. Insecta Mundi, 0457, 1-14.
- Korytkowski, C. (s.f.) (2018) Protocolo para el monitoreo de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). FAO. OIRSA.  
[https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad\\_Vegetal/WEB](https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad_Vegetal/WEB).
- López, Renán. (2017) Proyecto FO-AR “Identificación de plagas y enfermedades en el cultivo de los cítricos del Municipio de Bermejo. Código: 6855.
- Mika, R. (2016). Muestreo de frutos de naranjo Valencia late (*Citrus sinensis*, L. Osbeck) para ajustar una metodología de evaluación fitosanitaria (MEF) de lotes comerciales (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias, Master en Producción Vegetal. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/1581>
- Monzó, C., Vanaclocha, P., & Stansly, P. A. (2014). Gestión del HLB y su vector, el psílido asiático de los cítricos en Florida. Levante Agrícola: Revista internacional de cítricos, 421, 120-125.
- Qureshi, J. A., Stansly, P. A. (2007). Integrated approaches for managing the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 120, 110-115.
- Retamozo, N., Taié, A. (2024) Control sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar (AF) en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 3**. Sistema de alerta en APP.  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_Producto\\_3.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_Producto_3.pdf)



- Rodrigues, G. S.; Campanhola C.; Kitamura P.C. (2003) An environmental impact assessment system for agricultural R&D G/ Environ. Impact Asses. Rev. 23 219–244
- Rodrigues, G. S., Stuchi, E. S., Girardi, E. A. (2016). Impactos ambientais e tecnologias de controle do huanglongbing (HLB) dos citros: visão dos consultores técnicos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 68
- Salvador, M. L., Iurman, J. P., Giancola, S., Piccolo, M. A., Garzón, M., Bueno, S., Giorgini S., Tapia, S., Ibern, D., Segade, G., López Serrano, F. Beltrán, V., Aguirre, M. R. A., Lombardo, E., Trupiano, S., Vera, L., Trupiano, S., Mika, R., Hochmaier, V., Lombardo, E. Roncaglia, J. M., Perini, S., Sabadzija, G., Gallo, J. M., Aybar, S., Carrasco, F., Peralta, C., Peralta, A., Ayala, O. (2024). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 11**: Informe del monitoreo del resultado económico de implementación MIP con foco en el control sustentable del vector del HLB y diseño de evaluación de impacto del proyecto.  
<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232> - [Producto 11.pdf](#)
- Salvador, M. L., Di Masi, S., Giancola, S. (2023). Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. **Producto 9**. Informe del monitoreo de la sustentabilidad de tecnología MIP con foco en el control del vector HLB  
<https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232> - [Producto 91.pdf](#)
- Sétamou, M., Flores, D., French, J. V., & Hall, D. G. (2008) Dispersion patterns and sampling plans for *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in citrus. Journal of Economic Entomology, 101, 1478-1487.
- Smith, R., Reynolds H. (1995) “Principles, definitions and scope of integrated pest control”. In Proceedings of the FAO symposium on integrated pest control. Vol. 1 (pp. 11-17).
- Thomas, D. B. (2012). Comparison of insect vacuums for sampling Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) on citrus trees. Southwestern Entomologist, 37, 55-60.



# Anexo 1

## Equipo de Gestión del proyecto Fontagro HLB

Cargo	Nombre	Institución	País
<b>Plataforma del proyecto</b>			
Líder de proyecto	Silvana Giancola	INTA Centro de Investigación en Economía y Prospectiva (CIEP)	Argentina
Líder suplente	Alcides Aguirre	INTA EEA Bella Vista	Argentina
Referente INIA Salto	José Buenahora	INIA Salto	Uruguay
Referentes FaCAF UNI	Carlos Wlosek y Pedro Acuña	FaCAF Universidad Nacional Itapúa, (UNI)	Paraguay
Referente Municipio Bermejo	Renán Lopez	Gobierno Autónomo Municipal de Bermejo	Bolivia
Referentes SENASA	Wilda Ramírez y Julián Jezierski	SENASA	Argentina
Referente FEDERCITRUS	Jorge Amigo	FEDERCITRUS	Argentina
Referente UPEFRUY	Martín Lanfranco	UPEFRUY	Uruguay
<b>Responsables de ejecución de componentes y líneas de trabajo de componentes</b>			
Componente 1. CONTROL DEL VECTOR DEL HLB EN UN CONTEXTO DE ADAPTACIÓN LOCAL DE MANEJO INTEGRADO	Alcides Aguirre	INTA EEA Bella Vista	Argentina
C.1 Línea Sistema de alerta	Armando Taie	INTA EEA Corrientes	Argentina
Componente 2. CAPACITACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y COMUNICACIÓN	Silvana Giancola (2019-2024)	INTA CIEP	Argentina
	Edgardo Lombardo (2021)	INTA AER Monte Caseros	Argentina
	Carmen Peralta (2022 - 2023)	INTA AER El Colorado,	Argentina



Cargo	Nombre	Institución	País
	Andrea Goldberg (2022-2023)	INTA CIEP	Argentina
Componente 3 MONITOREO DE SUSTENTABILIDAD CALIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TECNOLOGÍA ESCALADA EN LA AF	Susana Di Masi	INTA Alto Valle	Argentina
C.3 Línea Sustentabilidad	Susana Alderete (2019- 2022)	INTA Catamarca	Argentina
	María Laura Salvador (2023-2024)	Consultora contratada	Argentina
C. 3 Línea Calidad	Susana Di Masi	INTA Alto Valle	Argentina
C.3 Línea Economía	Raúl Novello (2019- 2021)	INTA Junín	Argentina
	Juan Pablo Iurman (2022-2024)	INTA CIEP	Argentina
Componente 4. GESTIÓN COLECTIVA DE LA INNOVACIÓN	Silvana Giancola	INTA CIEP	Argentina
<b>Responsable de sitios</b>			
El Colorado (Formosa)	Carmen Peralta	INTA AER El Colorado	Argentina
San Pedro (Buenos Aires)	Norberto Angel (2019- 2020) – Mariel Mitidieri (2021) – Gonzalo Segade (2022- 2024)	INTA EEA San Pedro	Argentina
Campo Herrera (Tucumán)	Beatriz Carrizo (2019- 2021) – Soledad Carbajo (2022-2024)	INTA EEA Famaillá	Argentina
		INTA EEA Famaillá	Argentina
Fram (Itapúa)	Pedro Acuña – Carlos Wlosek	FaCAF UNI	Paraguay
San Pedro del Paraná (Itapúa)	Pedro Acuña – Carlos Wlosek	FaCAF UNI	Paraguay
Alijillan (Catamarca)	Sonia Aybar	INTA EEA Catamarca	Argentina
Colonia Tres de Abril (Corrientes)	Alcides Aguirre	INTA EEA Bella Vista	Argentina



<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>País</b>
Palma Sola (Jujuy)	Silvia Tapia	INTA EEA Yuto	Argentina
Dos de Mayo (Misiones)	Luis Acuña	INTA EEA Montecarlo	Argentina
Colonia Osimani (Salto)	José Buenahora	INIA Salto	Uruguay
Concordia (Entre Ríos)	Vanesa Hochmaier	INTA EEA Concordia	Argentina
Monte Caseros (Corrientes)	Edgardo Lombardo	INTA AER Monte Caseros	Argentina
Paraje Dayman (Paysandú)	José Buenahora	INIA Salto	Uruguay
Villa del Rosario (Entre Ríos)	Sebastián Perini	INTA AER Chajarí	Argentina
Laguna Nainck (Formosa)	Pilar Ortega	INTA IPAF NEA	Argentina
Colonia Mota (Corrientes)	Edgardo Lombardo	INTA AER Monte Caseros	Argentina
Colonia El Progreso (Corrientes)	Alcides Aguirre	INTA EEA Bella Vista	Argentina
<b>Mesa Editora</b>			
Silvana Giancola	Coordinación de Mesa Editora	INTA CIEP	Argentina
René Oviedo	Comunicación (2019-2020)	INTA EEA Bella Vista	Argentina
Mariano Matías	Comunicación, diseños, redacción noticias, Webmaster (2020-2023)	INTA Famaillá	Argentina
Andrea Goldberg	Redacción documentos y noticias (2010-2023)	INTA CIEP	Argentina
Ana Schonholz	Webmaster, edición (2019-2024)	INTA CIEP	Argentina
Ximena Benítez	Ediciones y apoyo redacción (2022-2024)	INTA CIEP	Argentina
Carmen Peralta	Apoyo técnico (2023)	INTA AER El Colorado	Argentina

## Listado de participantes del proyecto Fontagro HLB

Institución / País	Investigador	UNIDAD INTA	Institución / País	Investigador	UNIDAD INTA
INTA - Argentina	Giancola, Silvana Inés	CIEP	INTA - Argentina	Di Masí, Susana	EEA Alto Valle
INTA - Argentina	Aguirre, Máximo Raúl	EEA Bella Vista	INTA - Argentina	Novello, Raúl	EEA Junín
INTA - Argentina	Peralta, Carmen Ofelia	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Becerra, Violeta	EEA Mendoza
INTA - Argentina	Ayala, Oscar	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Bravo, Gonzalo	EEA Salta
INTA - Argentina	Peralta, Alfredo Ramón	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Piccolo, María Alejandra	EEA Salta
INTA - Argentina	Scribano, Francisco Ro	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Chavez, María Daniela	EEA Salta
INTA - Argentina	Alberto, Eduardo Man	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Alderete Salas, Susana	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Fretes, Hugo Ramon	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Barrena, Belén	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Ramos, Pablo	EEA El Colorado	INTA - Argentina	Gello, Juan Manuel	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Flores, Celerino	EEA Yuto	INTA - Argentina	Aybar, Sonia	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Ochoa, Soledad	EEA Yuto	INTA - Argentina	Carrasco, Franca	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Garzón, Marcos	EEA Yuto	INTA - Argentina	Sabadzija, Gabriela Noemí	EEA Catamarca
INTA - Argentina	Tapia, Silvia	EEA Yuto	INTA - Argentina	Molina, Néstor	EEA Bella Vista
INTA - Argentina	Perondi, Marcelo	EEA Yuto	INTA - Argentina	Ramírez, Andrés	EEA Bella Vista
INTA - Argentina	Buono, Sebastián	EEA Yuto	INTA - Argentina	Beltrán, Víctor	EEA Bella Vista
INTA - Argentina	Milton Vargas	EEA Yuto	INTA - Argentina	Rodríguez, Diego	EEA Bella Vista
INTA - Argentina	Perea, Andrés	EEA Yuto	INTA - Argentina	Gochez, Alberto	EEA Bella Vista
INTA - Argentina	Giorgini, Sergio	EEA Yuto	INTA - Argentina	Carbajo, María Soledad	EEA Famullá
INTA - Argentina	Miranda, Fátima	EEA Yuto	INTA - Argentina	Carrizo, Beatriz Noemí	EEA Famullá
INTA - Argentina	Trupiano, Sebastián	EEA Concordia	INTA - Argentina	Aguirre, Constanza	EEA Famullá
INTA - Argentina	Hochmaier, Vanesa Eliz	EEA Concordia	INTA - Argentina	Fariás, Fernanda	EEA Famullá
INTA - Argentina	Máta, Ricardo Horacio	EEA Concordia	INTA - Argentina	Morales, Cristina	EEA Famullá
INTA - Argentina	Vázquez, Daniel	EEA Concordia	INTA - Argentina	Pérez, Gonzalo Antonio	EEA Famullá
INTA - Argentina	Perini, Sebastián Darío	EEA Concordia	INTA - Argentina	Zeman, María Eugenia	EEA Famullá
INTA - Argentina	Roncaglia, Juan Manuel	EEA Concordia	INTA - Argentina	Felipe, María Nilce	EEA Famullá
INTA - Argentina	Burdyn, Lourdes	EEA Concordia	INTA - Argentina	Matias, Mariano	EEA Famullá
INTA - Argentina	Bouvet, Juan Pedro	EEA Concordia	INTA - Argentina	D'Angelocola, María Elena	Gerencia de Monitoreo y Evaluación
INTA - Argentina	Kukzycki, Cecilia	EEA Concordia	INTA - Argentina	Goldberg, Andrea	CIEP
INTA - Argentina	Joris, Giovana	EEA Concordia	INTA - Argentina	Iurman, Juan Pablo	CIEP
INTA - Argentina	Teluyna, José	EEA Concordia	INTA - Argentina	Gladis B. Contreras	IPAF Región NEA
INTA - Argentina	Zabalzo, Daniel	EEA Concordia	INTA - Argentina	Ortega y Villasana, Pilar	IPAF Región NEA
INTA - Argentina	Vera, Luis	EEA Concordia	INTA - Argentina	Tenaglia, Gerardo	IPAF Región NEA
INTA - Argentina	Roman, Lilian	EEA Concordia	INTA - Argentina	Schonholz, Ana Laura	CIEP
INTA - Argentina	Lombardo, Edgardo	EEA Mercedes	INTA - Argentina	Benítez, Ximena	CIEP
INTA - Argentina	Acuña, Luis Eduardo	EEA Montecarlo	INTA - Argentina	Taic, Armando	EEA Corrientes
INTA - Argentina	Badaracco, Alejandra	EEA Montecarlo	INTA - Argentina	Retamozo, Natalia	EEA Corrientes
INTA - Argentina	López Serrano, Fernand	EEA San Pedro	INTA - Argentina	Rosso, Franco	EEA Corrientes
INTA - Argentina	Mitidieri, Mariel	EEA San Pedro	FaCAF UNI-Paraguay	Pedro Acuña	
INTA - Argentina	Segade, Gonzalo	EEA San Pedro	FaCAF UNI-Paraguay	Carlos Wlosek	
INTA - Argentina	Barbieri, Martín	EEA San Pedro	FaCAF UNI-Paraguay	Venialgo, Ulises Cesar	
INTA - Argentina	Brambilla, Virginia	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Otero, Álvaro	
INTA - Argentina	Delprino, María Rosa	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Pérez, Elena	
INTA - Argentina	Hansen, Lauro	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Rivas, Fernando	
INTA - Argentina	Valentini, Gabriel	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Buenahora, José	
INTA - Argentina	Ros, Patricio	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Galvan, Verónica	
INTA - Argentina	Iberm, Danila	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Rodríguez, Abel	
INTA - Argentina	Arri, Sofía	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Pablo Varela	
INTA - Argentina	Peña, Lorena	EEA San Pedro	INIA Salto - Uruguay	Nicolás Zunini	
			INIA Salto - Uruguay	Evelin Pechi	
			Gobierno de Bermejo-Bolivia	López Mejía, Renán	
			SENASA	Wilda Ramirez	
			SENASA	Julian Jezewski	
			SENASA	Diego Pérez	
			FEDERCITRUS	Amigo, Jorge	
			UPEFRUY	Lanfranco, Martín	

## Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)