

# Aplicación del sistema SEPIA en una unidad productiva citrícola del norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina

María Rosa Delprino, María Elena D'Angelcola, Mariel Mitidieri

Se aplicó el Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA), en un lote de validación demostrativo (LVD) en el establecimiento de un productor citrícola familiar con el objetivo de promover la producción desde la sostenibilidad y evaluar el desempeño ambiental y socioeconómico de la unidad productiva.

La actividad fue realizada en el marco de la Plataforma de Innovación Territorial (PIT) de Producciones intensivas del norte bonaerense y en coincidencia con actividades realizadas localmente para el Proyecto Internacional denominado "Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia" (Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG), que desarrolló una estrategia de intervención participativa.

El análisis y discusión de los resultados obtenidos conjuntamente con el productor, permite implementar líneas de trabajo dirigidas a un proceso de mejora continua de la unidad productiva y a la incorporación de prácticas tendientes a la sostenibilidad ambiental de la producción.



## Resumen

Una de las enfermedades más importante de la citricultura mundial es el Huanglongbing (HLB), causada por la bacteria (*Candidatus Liberibacter spp*). En la zona de San Pedro no se ha detectado aún al vector de HLB en plantas cítricas ni de otra especie hospedante. Dentro del marco de la Plataforma de Innovación Territorial (PIT) de Producciones intensivas del norte bonaerense y en coincidencia con actividades realizadas localmente para el Proyecto Internacional denominado "Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia" (Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG), se desarrolló una estrategia de intervención participativa con el objetivo de adaptar, difundir y concientizar sobre el control sustentable del vector del HLB y otras enfermedades de los cítricos, en un contexto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la agricultura familiar (AF) para aportar a la prevención del HLB en Argentina.

La estrategia consistió en instalar un lote de validación demostrativo (LVD) en el establecimiento de un productor cítrico familiar. En el mismo, se implementaron tecnologías de bajo impacto a partir del monitoreo de plagas y enfermedades (enfocado en *Diaphorina citri* y HLB y otras). Para el seguimiento del efecto de las mismas, se llevaron a cabo actividades de monitoreo de la sostenibilidad, calidad y análisis económicos. Los resultados de la evaluación del lote LVD son comparados con el manejo del lote convencional, denominado lote testigo (LT), de superficie equivalente.

Con el objetivo de promover la producción desde la sostenibilidad y evaluar el desempeño ambiental y socioeconómico de la unidad productiva, se aplicó el Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA). El mismo permite analizar los impactos socioeconómicos y ambientales mediante indicadores agrupados en cinco dimensiones: ecología del paisaje, calidad ambiental, valores socio-culturales, valores económicos, gestión y administración. Se realizaron entrevistas al responsable del establecimiento y se tomaron muestras de suelo y agua para su posterior análisis en laboratorio. Los datos fueron volcados en cada una de las matrices de ponderación de cada indicador, obteniendo así que la evaluación del predio resultó con un Índice General de Impacto de 0.66.

Los resultados fueron interpretados y discutidos por el equipo de trabajo y presentado al productor logrando un espacio de co-construcción de una propuesta superadora. Como fortalezas de este sistema productivo las dimensiones económicas, de gestión y administración aparecen como los puntos fuertes del establecimiento, como así la calidad del agua. Existen dimensiones donde es posible mejorar, como son la diversidad productiva y del paisaje, la calidad del aire y algunos aspectos socioculturales y de gestión dirigidos fundamentalmente, a fortalecer la seguridad y capacitación de los empleados. Los puntos críticos detectados se refieren a la gestión y calidad del suelo y a valores socioculturales, en especial referidos a la seguridad y salud ocupacional. Particularmente, las estrategias de manejo del cultivo implementadas (aplicación de MIP, control biológico, monitoreo de enfermedades, aplicación controlada de fitosanitarios y fertilizantes), permiten que el indicador

---

### Filiación de las autoras:

María Rosa Delprino y Mariel Mitidieri

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Argentina

María Elena D'Angelcola

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Gerencia de Monitoreo y Evaluación; Argentina



“Condición de manejo de las áreas productivas”, presente un índice de sostenibilidad superior al aceptable. La aplicación del sistema SEPIA abarcó la evaluación de la unidad productiva en el periodo comprendido entre el mes de septiembre de 2019 y el mes de mayo de 2021. El mismo permitió aportar consideraciones sobre las fortalezas del establecimiento productivo y delinear medidas correctoras respecto a amenazas y debilidades.

El análisis y discusión de los resultados obtenidos conjuntamente con el productor, permite implementar líneas de trabajo dirigidas a un proceso de mejora continua de la unidad productiva y a la incorporación de prácticas tendientes a la sostenibilidad ambiental de la producción.

**Palabras clave:** citricultura, HLB, plagas, agricultura familiar, sostenibilidad.



## Introducción

La actividad cítrica en la Argentina tiene una amplia tradición y constituye uno de los pilares fundamentales de la economía del país. Creció aceleradamente desde mediados de los '80, acompañada por mejoras tecnológicas en toda la cadena que le asignaron eficiencia y productividad. Desde que comenzó su expansión, la actividad se posicionó como una fuente dinamizadora de la producción y el empleo en las economías regionales (CAME, 2015).

Según datos sectoriales, la cadena está integrada por 5.300 productores de cítricos, 440 establecimientos de empaque, y 20 plantas industriales de jugo donde en 2014 se industrializaron 933 mil toneladas de frutas cítricas (36 % de la producción total). El sector cítrico se caracteriza por ser un gran demandante de mano de obra y empleo especializado en todas las etapas de su proceso productivo. En épocas de buena cosecha absorbe más de 110.000 empleos directos y 165.000 indirectos (CAME, 2015).

La estructura productiva de la producción primaria cítrica de Argentina cuenta con 1.325.500 ha plantadas y 4000-4500 productores familiares. La producción alcanza 3,2 millones de toneladas con un valor de la producción de U\$S 1.237 millones. La región del noreste bonaerense y en particular el partido de San Pedro, se caracteriza por la producción de cítricos, alcanzando en la participación nacional, un 1,5 %. En el partido de San Pedro, la superficie total en producción de frutales cítricos alcanza 1.649 ha. Según cultivar se distribuye de la siguiente manera: 1.468 ha con naranja; 76 ha con limón; 59 ha con mandarina y 46 ha con pomelo. (Federcitrus, 2018)<sup>1</sup>.

De acuerdo al Informe Regional cítrico de la provincia de Buenos Aires 2020, la superficie plantada de frutales cítricos alcanza a 1.760 ha. Según cultivar, se distribuye de la siguiente manera: 1.478 ha con naranja; 123 ha con limón; 53 ha con mandarina y 106 ha con pomelo. La producción anual estimada de cítricos en la región, asciende a 40.890 toneladas. (Angel *et al.*, 2020). En el mismo informe se indica que, considerando la superficie estimada informada de 1.760 ha de frutales cítricos y a razón de 60 jornales utilizados por hectárea, el total de jornales directos empleados por la actividad cítrica en la región asciende a 105.600.

Una de las enfermedades más importante de la citricultura mundial es el Huanglongbing (HLB), causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter* spp.), la cual vive y se desarrolla en el floema de las plantas obstaculizando el flujo de savia y hasta el momento no cuenta con cura conocida.

Mundialmente se la considera como la enfermedad más destructiva en cítricos. Esta bacteria además afecta a otras especies de la familia Rutáceas, como la planta ornamental conocida como Mirto, (*Murraya paniculata*), por lo que su producción y comercialización está prohibida en el país (Resolución 447/2009 de SENASA). Todas las especies de cítricos son sensibles a HLB y el avance de esta enfermedad, una vez instalada en un área, puede generar grandes pérdidas económicas en muy poco tiempo, dependiendo de las medidas que se tomen. Las plantas, una vez afectadas, no se recuperan y se tornan comercialmente improductivas. Los síntomas se manifiestan luego de un período de latencia de 6 a 12 meses o más (Burdyn *et al.*, 2019). La dinámica de dispersión de la enfermedad responde al traslado de material vegetal enfermo proveniente de zonas infectadas y la presencia del insecto vector (*Diaphorina citri*) como agente de diseminación (Chiyaka *et al.*, 2012).

La prevención se basa en el empleo de material sano, el monitoreo constante del cultivo y del insecto vector, su control y la eliminación de la planta infectada (Gottwald *et al.*, 2007).

Analizando la situación de la enfermedad en los países de la región, el primer reporte se dio en San Pablo, Brasil, en el año 2004. En 2012 se detecta en Argentina, en la provincia de Misiones, en 2017 aparecen los primeros casos de HLB en Corrientes, en plantas cítricas del arbolado urbano y traspatios y en marzo de 2018 en el Departamento Federación, Entre Ríos, se detecta el insecto vector infectado en cultivo comercial.

En Paraguay desde el año 2013 se encuentra presente la enfermedad, así como el vector. En Uruguay y Bolivia todavía no hay registro de la enfermedad, pero sí está presente el vector.

La zona de San Pedro posee la particularidad de que en ella no se ha detectado aún al vector de HLB en plantas cítricas ni en otra especie hospedante. Esta situación la posiciona como privilegiada para la obtención de plantas de calidad y para la producción de cítricos.

En Argentina y en particular en la zona noreste de la provincia de Buenos Aires, se promueve, desde las instituciones de investigación y desarrollo, la implementación del manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP), en el cual el monitoreo pasa a ser la herramienta base para la toma de decisiones. Sin embargo, continúa existiendo situaciones en las cuales el control de plagas y enfermedades se hace sin un monitoreo riguroso, recurriendo a agroquímicos que no siempre son los más recomendables, ya que la decisión pasa por una cuestión costo beneficio y esto puede poner en riesgo al ambiente, a la etnofauna benéfica, a operarios, familias productoras y a la población en general<sup>1</sup>.

Desde hace más de una década, antes de la aparición de la misma en algunas regiones del país, distintas organizaciones gubernamentales vienen llevando a cabo acciones que tienden a capacitar al sector productivo y público general sobre el tema, como también a controlar, apoyar y desarrollar actividades que eviten que la enfermedad se desarrolle y expanda.

Por tal motivo, se ha desarrollado una estrategia de intervención participativa con el objetivo de adaptar, difundir y concientizar sobre el control sustentable del vector del HLB y otras plagas y enfermedades de los cítricos, en un contexto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la agricultura familiar (AF) para aportar a la prevención del HLB en Argentina. La misma se desarrolla en el marco de la Plataforma de Innovación Territorial de Producciones intensivas del norte bonaerense y en coincidencia con actividades realizadas localmente para el Proyecto Internacional denominado "Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia" (Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG).

En un contexto de adaptación local de manejo integrado, la estrategia consistió en instalar un lote de validación demostrativo (LVD) en establecimiento de un productor familiar.

En el mismo, se implementaron tecnologías de bajo impacto a partir del monitoreo de plagas y enfermedades (enfocado en *Diaphorina citri* y HLB y otras), favoreciendo el equilibrio biológico en el monte cítrico. Se llevaron a cabo actividades de monitoreo de sustentabilidad, calidad y análisis económico del LVD. Estos estudios contemplaron la evaluación de la sustentabilidad de la innovación tecnológica propuesta (dimensión económica, social y ambiental); efectos en la calidad en cosecha y análisis económico. Los resultados de la evaluación del lote LVD son comparados con el manejo del lote convencional, denominado lote testigo (LT), de superficie equivalente. Para evaluar el desempeño ambiental y socioeconómico de la unidad productiva, se aplicó el Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA).

Este sistema consiste en un conjunto de matrices de ponderación, montadas en una planilla Excel, elaboradas para analizar los impactos socio-económicos y ambientales resultantes de las prácticas de manejo incluidas en la producción de alimentos. Está conformado por 59 indicadores integrados que abarcan cinco dimensiones de sostenibilidad: (I) Ecología del Paisaje, (II) Calidad Ambiental (Atmósfera, Agua y Suelo), (III) Valores Socioculturales, (IV) Valores Económicos, y (V) Gestión y Administración. El diseño del sistema trabaja con matrices de ponderación formuladas para considerar valores de cumplimiento de referencia para los indicadores (Rodrigues *et al.*, 2007).

---

<sup>1</sup> En la zona noreste de la provincia de Buenos Aires, la situación con respecto al HLB es ausencia de vector y enfermedad. Otras plagas y enfermedades que afectan a los frutales cítricos son, por orden de importancia, mosca de los frutos; cancrrosis; mosca blanca y mancha grasienta. (Angel, 2019, inédito).

El SEPIA permite evaluar la sostenibilidad de los predios mediante la utilización de variables e indicadores establecidos e identificar en forma objetiva, los puntos críticos para la corrección del manejo y las ventajas comparativas de las actividades del predio para el desarrollo sostenible. El sistema define dos situaciones en el tiempo: antes y después de la implantación de una nueva actividad en el predio, un cambio tecnológico, la implementación de un programa/proyecto, etc. (D'Angelcola *et al.*, 2021).

Las cinco dimensiones analizadas comprenden un conjunto de indicadores, resultantes de la información recabada mediante entrevista con el productor, recorrida a campo y toma de muestras de suelo y agua que se toman en el predio al momento de la visita. Se desarrolló para tal fin una planilla guía para realizar la entrevista al productor y la toma de datos a campo.

Los datos obtenidos son volcados en cada una de las "matrices de ponderación del indicador". El modelo, resume la información expresando tres situaciones en forma gráfica:

- a) situación ideal (1.0).
- b) la situación de sostenibilidad (0.7).
- c) la situación en la que se encuentra el productor a la fecha de realización de la evaluación.

Mediante la simple visualización de la gráfica es posible observar dónde están las fortalezas y debilidades de la unidad productiva. Este resultado es interpretado por el equipo conformado por técnicos especializados y es discutido con el responsable del predio, dando lugar a un espacio constructivo de trabajo y mejora.



## Aplicación Sistema SEPIA

### I. Identificación del productor y el establecimiento

El trabajo se realizó en forma conjunta con el productor y un equipo técnico conformado por profesionales y técnicos del INTA San Pedro.

Se trabajó en forma colaborativa y por especialidad. Se realizaron visitas semanales al establecimiento para registrar el estado fenológico del cultivo y para realizar el monitoreo de plagas y enfermedades.

Además, se realizaron entrevistas al productor y a su socio a través de la plataforma zoom, considerando los protocolos de seguridad para la salud en el período de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) a causa de la pandemia por el virus SARS-COV-2.

El establecimiento se encuentra ubicado en la zona norte del partido de San Pedro, abarcando una superficie de 10 hectáreas. En la Figura 1 se ubica el partido de San Pedro en la provincia de Buenos Aires.

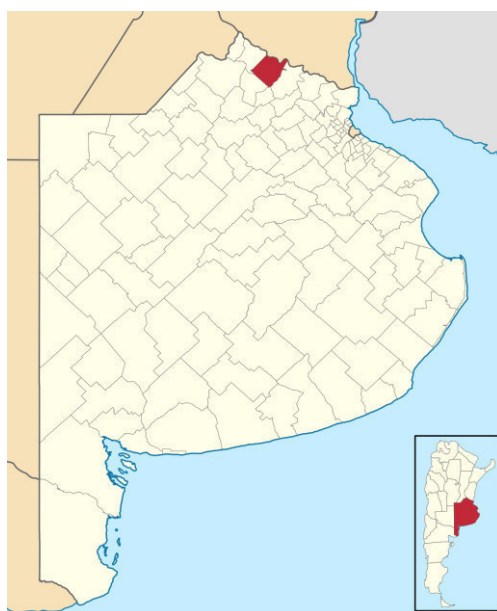


Figura 1. Partido de San Pedro en la provincia de Buenos Aires

El clima del territorio es templado oceánico, con precipitaciones durante todo el año (Morello y Matteucci, 1997), con dos períodos bien definidos, uno frío que se inicia a fines de mayo y se extiende hasta principios de septiembre, y otro más cálido que se manifiesta de noviembre a marzo. Si bien las precipitaciones no se acumulan de manera marcada en el semestre cálido o frío, la caracterización estacional de lluvias define a la primavera-verano como el período más lluvioso del año con una acumulación promedio de 67,2 % para la Serie 1965-2014 (Francescangeli *et al.*, 2016).

El promedio de precipitaciones anuales para la Serie 1965-2021 según el Observatorio de la EEA INTA San Pedro es de 1067,0 mm (Lazzari *et al.*, 2022). Las heladas también constituyen para la zona una variable meteorológica importante que atender debido a su influencia en el crecimiento y desarrollo de los vegetales y fundamentalmente de las plantas frutales. En la información histórica, el promedio de la primera helada agronómica es 30 de abril (Serie 1966-2021) y de la meteorológica 7 de junio (serie 1966-2021). La fecha promedio de la última helada agronómica es el 2 de octubre (Serie 1966-2020) y de helada meteorológica 27 de agosto (Serie 1965-2020) (Delprino y Lazzari, 2021). Para el año 2021, la primera helada agronómica fue registrada el 7 de mayo y la meteorológica el 18 de junio, observándose un retraso en el promedio de fecha de comienzo de heladas de 7 días para las agronómicas (Serie 1966-2021) y un retraso de 11 días para las meteorológicas (Serie 1965-2021) (Delprino, inédito). Particularmente el efecto moderador del río Paraná hace posible la producción de cítricos en esta latitud.

Los suelos predominantes son de textura franco-arcillo-limoso a franco-limoso, con perfil bien desarrollado. No presentan limitaciones para la producción de cereales y oleaginosas, pero su contenido de arcilla condiciona algunos aspectos de la producción fruti-hortícola como por ejemplo el uso de determinados portainjertos o el acondicionamiento poscosecha de algunos productos tradicionales como la batata. En los márgenes de ríos y arroyos existen pastizales naturales y los suelos son de aptitud ganadera. La configuración altimétrica es plana en términos generales, dificultando el escurrimiento de agua en lotes bajos. Las principales cuencas hídricas que atraviesan estos partidos son los ríos Tala, Arrecifes, Areco y los arroyos del Medio y Ramallo.

En la Figura 2 se muestra el Establecimiento y lotes en los cuales se desarrolla el presente trabajo.



**Figura 2.** Establecimiento y lotes de estudio del productor (Fuente: Google Earth, 2022)



El responsable de la unidad productiva es un productor citricultor vinculado a la fruticultura local desde hace más de 30 años. Inicialmente su principal actividad fue brindar diferentes servicios a productores locales, actividad que continuó manteniendo hasta que en 1990 decidió plantar 10 hectáreas de su propiedad con naranja de ombligo, selección Navel Seedling.

Entre los principales problemas que el productor manifiesta en la realización de la actividad, se encuentran la variabilidad de los precios de mercado de la fruta, las enfermedades que afectan continuamente a las plantas como la cancrrosis y los eventos climáticos adversos a la que debe enfrentarse para salvar la producción (sequías, heladas, inundaciones, etc.).

El productor cuenta con experiencia en el manejo del cultivo, aunque con escaso conocimiento sobre la tecnología del MIP y sobre la gravedad de la enfermedad HLB. Se encuentra asociado con otro productor de la zona, con quien comparte las decisiones en cuanto a las condiciones de manejo del cultivo, a las tareas a desarrollar y a la comercialización. La relación se complementa por ambas partes. El productor brinda el monte, galpón y herramientas menores y el socio por su parte, aporta los servicios de poda, raleo, cura y cosecha de la fruta con personal contratado por él. Además, es el encargado de enviar la producción a empaque y realizar la comercialización. Lo recaudado por la venta de la fruta es repartido en partes iguales entre ambos productores.

Puntualmente, la unidad productiva abarca una superficie total de 10 hectáreas de plantación de cítricos, dividido en 3 lotes de 3 ha cada uno, separados por cortinas de casuarinas, El monte fue plantado en el año 1990 y varias plantas debieron ser replantadas, a causa fundamentalmente como consecuencia de una tormenta de viento, agua y granizo ocurrida en noviembre de ese año. Un alto porcentaje presenta síntomas de psorosis como es común en lotes implantados antes de que se generalice en la zona el uso de plantas certificadas. En el predio evaluado no se realiza otra actividad.

De las 10 ha que abarca la unidad productiva, se destinaron 3 ha para el Lote de Validación Demostrativa (LVD) para realizar las prácticas de manejo sugeridas en el proyecto y otro lote de 3 ha con la misma variedad de cítrico y de similares características es seleccionado como lote testigo (LT). Los lotes están plantados con Naranja de Ombligo, Selección Navel Seedling (al replantar el monte se observa que no siempre se utilizaron plantas de esta variedad). Conforman el LVD, 1.202 plantas, ubicadas en un marco de 6 x 4 (416 pl/ha) (Figura 3).

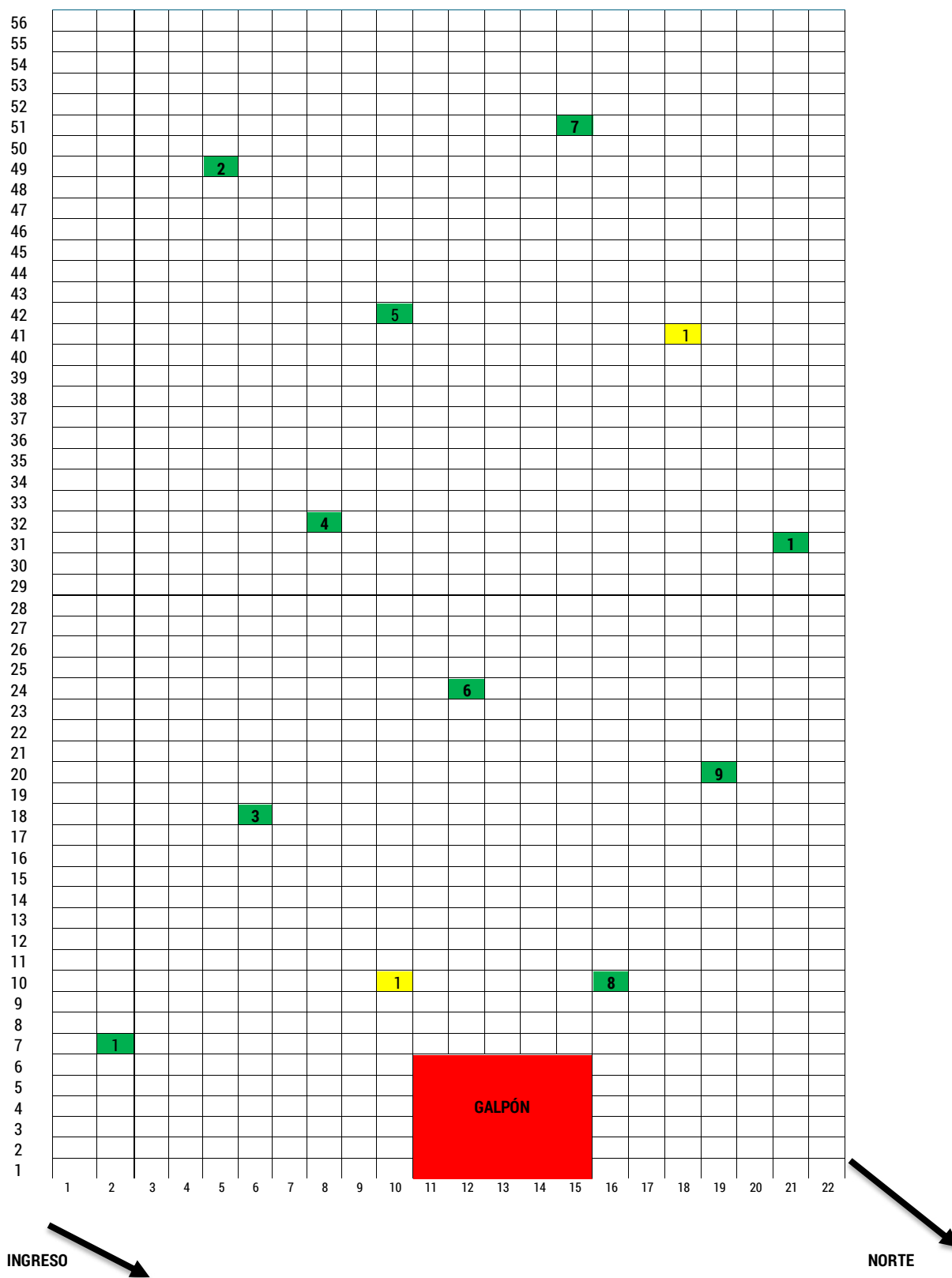


Figura 3. Distribución de plantas en el LVD

## II. Actividades implementadas en el LVD

El día 2 de septiembre de 2019, se dieron inicio a las actividades en el LVD. A partir de la fecha mencionada, se aplicaron prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) para el control sustentable del vector HLB y otras enfermedades.

En el cuadro 1 se detallan las prácticas implementadas en el manejo del LVD, fecha de realización de las mismas, estado fenológico del cultivo y los insumos utilizados. Además, se incluye la actividad de cosecha de la fruta.

**Cuadro 1.** Actividades implementadas en el LVD

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	PRODUCTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
2/9 al 2/10/2019	Inicio de brotación (botones florales verdes-blanquecinos-verdes).	Poda controlada, desbrochado y eliminación de ramas secas.		Año 2019. Poda manual realizada por 2 personas.
		Roturación del suelo en la entrefila con disco y rastra de dientes, control de malezas en la fila de plantación.		
24/9/2019		Extracción de muestras para análisis de suelo.		
25/9/2019	Inicio de brotación y botón floral (B1 y F1.0).	Monitoreo fenológico.		Se eligieron 10 plantas marcando los 4 puntos cardinales (N, S, E y O) y 3 alturas (bajo, medio y alto) en cada punto.
25/9/2019		Marcación de las plantas para Monitoreo de fenología, plagas y enfermedades en 12 plantas, con metodología FRUTIC, mediante sorteo al azar.		Se eligieron 10 plantas marcando los 4 puntos cardinales (N, S, E y O) y 3 alturas (bajo, medio y alto) en cada punto.
2/10/2019		Calibración máquina pulverizadora. VTV tractor.		Pulverizadora Jacto Arbus 2000 y tractor Fiat 600.
10/10/2019	B3-B3,4 y F3, F4, F5 Prevención de canchosis y sarna. Plagas: pulgones y mosquita blanca	Tratamiento sanitario.	Oxicloruro de cobre 3 kg x 1000 L y aceite al 1 %.	2 maquinadas de 2000 L.
10/10/2019		Disqueo.		
29/10/2019	B4 -F6. Prevención de canchosis y sarna	Tratamiento sanitario.	20 L aceite /maquinada. 6 kg cobre.	2 maquinadas de 2000 L.
19/11/2019		Aplicación herbicida.	6 L glifosato; 24D amina.	2 maquinadas de 500 L.

cont.



**Cuadro 1.** Actividades implementadas en el LVD (cont.)

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	PRODUCTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
2 al 9/12/2019		Corte de pasto y desbrote.		
10/1/2020	Fruto cuajado y brotes sazonados Prevención cancrrosis y sarna.	Tratamiento sanitario.	10 L aceite /maquinada. 6 kg cobre.	Año 2020. 2 maquinadas de 2000 L.
13/1/2020		Corte de pasto y fertilización.	Sulfato monoamónico a una dosis de 200 g por planta.	240 kg total de fertilizante.
20/1/2020	Prevención de cancrrosis y sarna. Control de mosca blanca.	Tratamiento sanitario.	10 L aceite /maquinada. 6 kg de cobre. Se agrega Imidacloprid 500 cc (formulado al 70 %).	2 maquinadas de 2000 L.
1/2/2020	Prevención de cancrrosis y sarna. Control de mosca blanca.	Tratamiento sanitario.	10 L aceite /maquinada. 6 kg de cobre. Se agrega Imidacloprid 500 cc (formulado al 70 %).	2 maquinadas de 2000 L.
24/2/2020		Aplicación herbicida.	6 L glifosato; 24D amina.	2 maquinadas de 500 L.
24/02 al 04/03/2020		Desbrote.		
5/3/2020	Prevención de cancrrosis y sarna Minador	Tratamiento sanitario.	20 L aceite /maquinada. 6 kg cobre. Se agrega Abamectina 400 cc.	2 maquinadas de 2000 L.
4/4/2020	Inicio de brotación Minador y mosca de los frutos.	Tratamiento sanitario.	Spinosad 300 cc (tracer) y 5 L aceite.	2 maquinadas de 2000 L.
4/4/2020	Mosca de los frutos.	Colocación de trampas de captura masiva.	Trampas de captura para moscas "MagnetMed".	50 trampas /ha.
2/5/2020	Mosca de los frutos.	Tratamiento sanitario.	Spinosad 75 cc (fyper) y atrayente (melaza y vainilla).	2 maquinadas de 500 L.
		Monitoreos fenológicos (33).		Campaña 2019/2020.

cont.

**Cuadro 1.** Actividades implementadas en el LVD (cont.)

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	PRODUCTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
26/5/2020	Anterior a la cosecha.	Aplicación MEF.		Método de Evaluación Sanitaria (MEF) destinado a estimar rendimiento y calidad de fruta en lotes cítricos comerciales, previo a la cosecha.
2 al 27/06/2020		Cosecha campaña 2019/2020.		La cosecha se realizó desde el 2 de junio hasta el 27 de junio del 2020.
30/9/2020	Botón floral y brotación pequeña. Prevención de canchris y sarna.	Tratamiento sanitario.	Oxicloruro de cobre al 3 x 1000 y aceite al 1 % por cada 1000 L.	Presión de aplicación de 100 libras. En todo el lote se utilizaron dos maquinadas, con un total de 4000 L (cada maquinada con 6 kg de cobre y 20 L de aceite).
29/10/2021		Fertilización.	300 g de Urea x planta.	Total 360 kg.
30/10/2020	Caída de pétalos, comienzo de purga y fin de brotación con alargamiento total del brote. Prevención de canchris y sarna.	Tratamiento sanitario.	Oxicloruro de cobre al 3 x 1000 y aceite al 1 % por cada 1000 L.	2 maquinadas de 2000 L
4/11/2020		Calibración pulverizadora y VTV Tractor.		Pulverizadora Jactus Arbus 2000 y tractor Fiat 600.
2/12/2020	Fin de purga y ya con frutos definidos de un promedio de 15 mm. Prevención de canchris y sarna.	Tratamiento sanitario.	Oxicloruro de cobre al 3 x 1000 y aceite al 1 % por cada 1000 L.	2 maquinadas de 2000 L.
23/12/2020	B2/B6 y F 7 con fruta de promedio 28 mm. Control de minador y mosca blanca, prevención de canchris y sarna.	Tratamiento sanitario.	En cada maquinada de 2000 L se colocaron 6 kg de cobre + 20 L de aceite (dosis al 1%) + 800 cc de Abamectina.	La velocidad del tractor fue a 2.7 km/h en 2° baja a una presión de aplicación de 100 libras. En total para cubrir todo el lote se utilizaron 2 maquinadas, 1333 L/ha (4000 L/3 ha) lo cual implicó un total de 12 kg de cobre + 40 L de aceite + 1600 cc de Abamectina.

cont.

Cuadro 1. Actividades implementadas en el LVD (cont.)

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	PRODUCTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
1/2/2021	B3/B5 y F 7 con fruta de promedio 60 mm. Control de minador y mosca blanca, prevención de canchosis y sarna.	Tratamiento sanitario.	En cada maquinada de 2000 L se colocaron 6 kg de cobre + 20 L de aceite (dosis al 1 %) + 400 cc de Abamectina.	Año 2021. La velocidad del tractor fue a 2.7 km/h en 2° baja a una presión de aplicación de 100 libras. En total para cubrir todo el lote se utilizaron 2 maquinadas, 1333 L/ha (4000 L/3 ha) lo cual implicó un total de 12 kg de cobre + 40 L de aceite + 800 cc de Abamectina.
16/4/2021	B6 y F 7 con fruta de promedio 65 -70 mm. Mosca de los frutos	Tratamiento sanitario.	Spinosad 150 cc (tracer) y atrayente como melaza y vainilla.	Se aplicó con pulverizadora de 500 L, cancha de por medio con un pico por cada cara. La dosis de spinosad por maquinada fue de 150 cc en 500 L
26/4/2021	B6 y F 7 con fruta de promedio 65-70 mm. Mosca de los frutos.	Tratamiento sanitario.	Spinosad 150 cc (tracer) y atrayente como melaza y vainilla.	Se aplicó con pulverizadora de 500 L, cancha de por medio con un pico por cada cara. La dosis de spinosad por maquinada fue de 150 cc en 500 L.
30/4/2021	B6 y F 7 con fruta de promedio 65-70 mm. Prevención para <i>Phytophthora</i> .	Tratamiento sanitario.	Fosetil aluminio, colocando 5kg en 2000 L.	La presión de aplicación fue de 150 libras, en una marcha de 2ª en baja. Se usó 1 sola maquinada de 2000 L en todo el lote, se usaron solo 6 picos para mojar la zona de la pollera de la planta.

cont.



**Cuadro 1.** Actividades implementadas en el LVD (cont.)

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	PRODUCTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
3/5/2021	B6 y F 7 con fruta de promedio 65-70 mm. Mosca de los frutos.	Tratamiento sanitario.	Spinosad 150cc (tracer) y atrayente como melaza y vainilla.	Se aplicó con una pulverizadora de 500 L, cancha de por medio con un pico por cada cara. La dosis de Spinosad por maquinada fue de 150 cc en 500 L.
11/5/2021	B6 y F 7 con fruta de promedio 65-70 mm. Mosca de los frutos.	Tratamiento sanitario.	Spinosad 150cc (tracer) y atrayente como melaza y vainilla.	Se aplicó con una pulverizadora de 500 L, cancha de por medio con un pico por cada cara. La dosis de Spinosad por maquinada fue de 150 cc en 500 L.
26/5/2021	Antes de la cosecha.	Aplicación método MEF.		Método de Evaluación Sanitaria (MEF), destinado a estimar rendimiento y calidad de fruta en lotes cítricos comerciales, previo a la cosecha.
		Monitoreos fenológicos (34).		Campaña 2020/2021.
24/5/2021		Inicio de cosecha.		La cosecha se extendió por 20 días.

**Elaboración:** Fernando López Serrano.

La entrada principal del establecimiento, se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Vista de la entrada al establecimiento

Previo a la cosecha de la campaña 2019-2020 se aplicó el Método de Evaluación Fitosanitaria (MEF), destinado a estimar rendimiento y calidad de fruta en lotes cítricos comerciales. Este método fue aplicado en ambos lotes, demostrativo (LVD) y testigo (LT).

Esta actividad tuvo un doble propósito:

- por un lado, tener información cuali y cuantitativa necesaria para evaluar los resultados obtenidos aplicando MIP en el LVD y poder compararlos con los obtenidos por el productor, con su manejo, en el LT.
- por el otro, continuar ajustando esta metodología en lotes comerciales de la región. como herramienta auxiliar valiosa para la toma de decisiones por parte del productor (Ángel, 2020, inédito).

El procedimiento detallado de aplicación del MEF y sus resultados en los lotes del productor pueden consultarse en el Anexo I.

En la Figura 5, se muestra el proceso de pulverización para prevención de cancrisis con aceite y oxiclورو de cobre.



**Figura 5.** Pulverización para prevención de cancrosis

El productor muestra una excelente predisposición y compromiso con las actividades planteadas en el proyecto. Asimismo, posee disponibilidad física para capacitaciones y visitas de productores, técnicos y vecinos en general.

La aplicación del sistema SEPIA posibilitó realizar un análisis pormenorizado de cada una de las dimensiones que considera el sistema y se detallan a continuación.

### **III. Dimensiones e indicadores del sistema**

#### **III.1. Dimensión: Ecología del paisaje**

La dimensión Ecología del Paisaje comprende un conjunto de indicadores diseñados para la evaluación de la sostenibilidad ecológica. Referida ésta a la adopción de sistemas de manejo de recursos y tecnologías compatibles con el mantenimiento de los procesos regenerativos de los ecosistemas y/o hábitats. Ellos son: Fisonomía y conservación de los hábitats naturales, Condición de manejo de las áreas de producción agropecuaria, Condición de manejo de cría animal y actividades confinadas, Corredores ecológicos, Diversidad del paisaje, Diversidad productiva, Regeneración de áreas degradadas, Incidencia de focos de vectores de enfermedades endémicas, Riesgo para especies de importancia ecológica y Riesgo de degradación del paisaje.

El índice promedio de la dimensión Ecología del paisaje para el caso de estudio es de 0.59, lo que indica un valor inferior al mínimo de sostenibilidad (0.70). En este sentido, los indicadores que forman parte de esta dimensión y presentan valores por encima de ese nivel, son: fisonomía y conservación de hábitats naturales (0.75) y condiciones de manejo de las áreas de producción (0.78). En este último se evaluó el manejo del cultivo y del lote demostrativo que realizaba el productor antes del inicio del proyecto (agosto 2019). En esa oportunidad, el lote presentaba un gran número de plantas con exceso de follaje, con ramas secas que no permitían un control de plagas adecuado.



Si bien el productor manifestó que para tomar la decisión de realizar un tratamiento sanitario (prevenir enfermedades y/o controlar plagas), tiene en cuenta ciertos aspectos como la época del año, las condiciones climáticas, la brotación, las envolturas florales y el desarrollo del fruto, no realiza monitoreo de plagas y enfermedades siguiendo algún criterio y utiliza productos de acuerdo a su experiencia previa, a lo que le comentan colegas y/o profesionales y al costo de los mismos.

La implementación del manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) en el lote y la aplicación de productos controlados por parte del equipo participante del proyecto, entre otras actividades realizadas en el LD, permitieron obtener algunos resultados parciales favorables en lo que respecta a una mejora en la calidad del cultivo y su manejo. Ejemplos de ello es el incremento en la población de enemigos naturales como vaquitas benéficas (coccinélidos) y ácaros predadores. Por otra parte, la aparición de tejido joven con menos fumagina (a causa del manejo del cultivo como poda, tratamientos, calibración), se traduce en una mejoría de la eficiencia en el control de plagas. Estos resultados se observan a partir de los monitoreos realizados por observación directa y método del golpeteo implementados en el lote (Figura 6).



**Figura 6.** Técnica de monitoreo y golpeteo para *Diaphorina citri* y sus enemigos naturales

Por otra parte, otros indicadores muestran valores por debajo del índice de sostenibilidad como son: condición de manejo de cría animal y actividades confinadas; diversidad del paisaje y diversidad productiva, ya que el sistema pondera a aquellas unidades que contienen mayor diversidad de actividades en producción (Figura 7).

El hábitat natural del predio, se extiende aproximadamente a 1 km lineal de cercos de Casuarinas y Eucaliptus que dividen al lote en 3 montes de 3 hectáreas cada uno. Su estado es bueno.

No existen en el predio áreas en proceso de recuperación, por lo que se muestra un índice aceptable de 0.70.

El índice de riesgo para especies de importancia ecológica muestra un valor aceptable de 0.70, considerando que el área no se presenta como zona de riesgo.

Otra variable, como la incidencia de los focos de enfermedades endémicas, presenta un valor por debajo de la línea de base (0.68), debido fundamentalmente a la presencia de roedores y murciélagos en la zona.

La erosión laminar que sufren los suelos debidos a las intensas lluvias en periodos cortos de tiempo, con el agregado del declive de la superficie provocan un índice de riesgo de degradación del paisaje relativamente bajo (0.69).

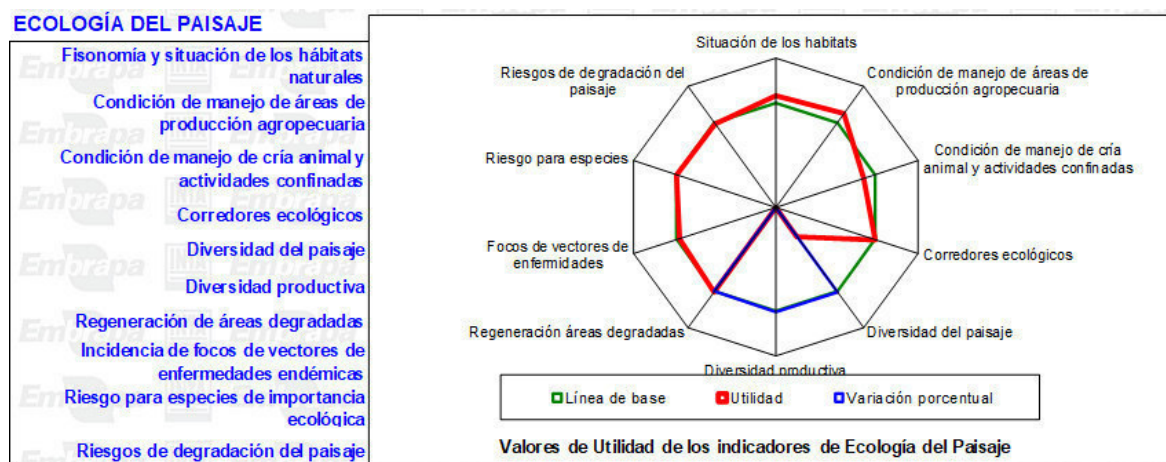


Figura 7. Valores de utilidad de los indicadores Ecología del Paisaje según Plataforma Excel SEPIA

### III.2. Dimensión ambiental: Calidad del aire

La dimensión ambiental comprende indicadores para evaluar la calidad de la atmósfera, del agua y suelo.

La contaminación del aire es un problema ambiental basado en la alteración de los gases suspendidos en la atmósfera. Sus causas pueden ser naturales (emisiones volcánicas, tormentas de arena, marinas) o antropogénicas.

Los indicadores seleccionados para evaluar la calidad del aire son: Partículas en suspensión/humos, olores, ruidos y óxido de Carbono. Corresponden a una evaluación subjetiva y son relevados mediante preguntas al productor.

El índice promedio de calidad de la atmósfera es de 0.71, levemente por encima del mínimo de 0.70. Este resultado es coincidente con las manifestaciones del productor, el cual afirma que la presencia de partículas en suspensión, olores y ruidos es muy puntual.

El productor manifiesta incomodidad de partículas en suspensión, humo y olores molestos provenientes de la quema de leña y basura en los campos vecinos. Asimismo, manifiesta que esta práctica también es llevada a cabo por él en determinados momentos.

Además, el productor afirma percibir otros gases producto de la combustión en el uso de maquinarias (cortadora de pasto, tractores) y vehículos que transitan las rutas de acceso a la ciudad y que rodean a la unidad productiva, provocando emisiones a la atmósfera de CO<sub>2</sub> y polvos en suspensión. Este inconveniente se ve agravado en los momentos en que actúan los aviones que fumigan los cultivos de la zona.

### III.3. Dimensión ambiental: Calidad del agua superficial y subterránea

Para este indicador solo se consideran parámetros químicos y biológicos evaluados en laboratorio.

El valor del compartimento de agua subterránea alcanzó un índice promedio de 0.87. No se presentan aguas superficiales en el predio para su evaluación. El establecimiento cuenta con 1 pozo de agua para riego, con una perforación de aproximadamente 60 m de profundidad.

Se presentan los valores obtenidos sobre la muestra de agua, tomadas el 09 de julio de 2020.

<b>Análisis bacteriológico</b>	Coliformes totales	280 UFC/ml
	Coliformes fecales	Menor a 10 UFC/ml
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia en 100 ml
	<i>Pseudomonas</i>	Ausencia en 100 m/l
	Mesófilos totales (PCA 37 <sup>a</sup> -24 hs)	300 UFC/ml
<b>Análisis físico-químico</b>	Ph u pH	7.6
	Conductividad dS/cm	0.82
	Nitratos mg/l	30
	Sólidos totales mg/l	530

La metodología utilizada para los análisis es: Standard Methods para el análisis de aguas potables y residuales.

De acuerdo a los valores fisicoquímicos obtenidos de pH (7.6), sólidos disueltos totales (530 mg/l), nitratos (30 mg/l) y conductividad (820 uS/cm), la muestra analizada cumple con los límites establecidos en el Código Alimentario Argentino (C.A.A.), art.982.

Los valores bacteriológicos obtenidos de coliformes totales (280 UFC/ml) superan el valor máximo permitido por el C.A.A. (art.982) para agua potable. Sin embargo, se encuentran dentro de los límites establecidos para agua de riego de uso agropecuario, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS,1989).

### III.4. Dimensión ambiental: Calidad del suelo

La dimensión suelos resultó con un promedio de 0.60 por lo cual constituye una dimensión sensible para su análisis.

Para realizar el análisis de los indicadores de suelo se tomaron 2 muestras compuestas correspondientes al lote demostrativo, en fecha 24 de septiembre de 2019 y en junio de 2021.

La profundidad de muestreo fue de 0-20 cm. Se realizó un análisis de las propiedades físico-químicas y químicas del suelo (CE, pH (en pasta), cationes intercambiables (cmolc.kg<sup>-1</sup>) y (Calcio (Ca<sup>2+</sup>), Magnesio (Mg<sup>2+</sup>), Sodio (Na<sup>+</sup>) y Potasio (K<sup>+</sup>), Nitrógeno total (%), Materia orgánica (%), Relación Carbono/ Nitrógeno (C/N) y Fósforo (P) asimilable (ppm)).

Los suelos sobre los que se desarrolla la actividad productiva se los clasifican como Argiudoles vérticos y típicos (Series Portela y Atucha). Tienen alta proporción de arcilla desde la superficie (26-28 %), aumentando en profundidad, llegando a valores superiores al 50 %, por lo que su drenaje (infiltración del agua) es una limitante. Consecuentemente estos suelos, cuando se los riega en exceso, se encharcan con facilidad. Para una mejor interpretación de los resultados se presenta en el Cuadro 2, un comparativo de los valores obtenidos.



**Cuadro 2.** Valores comparativos de resultados de análisis de muestras de suelo del lote demostrativo, años 2019 y 2021

Determinación	LOTE DEMOSTRATIVO (SEP 2019)	LOTE DEMOSTRATIVO (JUNIO 2021)
pH: Pasta	5.69	5.42
	Medianamente ácido	Fuertemente ácido
Ce 25 °C	0.41	0.52
	Efecto de salinidad despreciable	Efecto de salinidad despreciable
Sodio (meq./100g)	2.2	4.1
Potasio (meq./100g)	0.8	0.6
Calcio (meq./100g)	9.0	8.9
Magnesio (meq./100g)	3.0	2.8
Acidez de cambio (meq./100g)		
C.I.C.(meq./100g)	12.1	16.9
	Moderada	Moderada
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %	18.2	2.3
	Medianamente sódico	Fuertemente sódico
Saturación potásica %	6.6	3.6
	Moderada	Moderada
Saturación cálcica %	74.4	52.7
	Moderada	Baja
Saturación magnésica %	24.8	16.6
	Elevada	Buena
Relación Ca/Mg	3.0	3.2
	Posible deficiencia de Calcio	Posible deficiencia de Ca
Relación Ca+Mg/K	15.0	19.5
	Deficiencia en K	Deficiencia en K
Relación K/Mg	0.3	0.2
	Adecuada	Adecuada
Sulfatos (p.p.m)		
Fósforo (p.p.m.)	37.8	54.6
	Suelos provistos	Suelos provistos
Materia orgánica (%)	1.7	2.6
	Pobrementemente provistos	Medianamente provistos
Carbono orgánico (%)	1.0	1.5
Relación C/N:	9.9	11.6
	Buena	Optima
Nitrógeno total (%)	0.10	0.13
	Muy pobrementemente provistos	Pobrementemente provisto

**Fuente:** Datos según Laboratorio de Suelos INTA San Pedro.

Del análisis de los valores obtenidos en la primera muestra correspondiente al mes de septiembre de 2019, puede deducirse que el suelo donde se ubica el lote demostrativo presenta buenas características. Con un pH ligeramente ácido de 5.69, un nivel de materia orgánica (MO) de medio a bajo (1.7 %), una conductividad baja (CE 0.41), un sodio (Na) moderado (2.2), una provisión de fósforo (P) buena (37.8) y una relación carbono/nitrógeno (C/N) adecuada (9.9), con buena provisión de cationes.

Los valores de los mismos parámetros en una muestra de suelo en junio de 2021 se presentan con algunas diferencias, fundamentalmente en un incremento de Na (4.1), MO (2.6 %) y P (54.6).

Las prácticas culturales realizadas en el lote demostrativo, como la poda (septiembre 2019) y el posterior agregado del material vegetal, pudo haber elevado el contenido de MO (2.6), mientras que las fertilizaciones (realizadas entre los meses de enero y agosto 2020 con sulfato de amonio) podrían haber mejorado la relación C/N (11.6).

En cuanto al incremento del P (37.8 / 54.6 ppm), puede deberse en parte al agregado de MO al suelo, aunque este valor podría estar sobrevaluado debido a la elevada residualidad y escasa movilidad que tiene este elemento el cual tiende a concentrarse en la superficie.

El K (0.8/ 0.6 meq/100 g) se ha mantenido estable en un nivel bajo y la Relación Ca+Mg/K denota posible deficiencia de K pudiendo tenerse en cuenta en próximas fertilizaciones. El Porcentaje de Saturación Cálcica disminuyó a un nivel bajo (74.4 %/ 52.7 %), por lo que habría que evaluar su agregado, lo cual favorece además a la Relación Ca/Mg (3.2). El Mg (3.0/2.8 meq/100g) presenta valores estables y la Saturación Magnésica es buena.

Con respecto al incremento en el porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) (18.2 % a 24.3 %), puede deberse a la afectación que produce una disminución del porcentaje de saturación cálcica y a que el período evaluado presentó un registro de escasas precipitaciones y elevada evapotranspiración, esto sumado a un suelo poco permeable, dificultará su lixiviación (en el período julio 2019-abril 2020 las precipitaciones de lluvias registradas en el Observatorio Agrometeorológico de la Estación Experimental de INTA San Pedro corresponden a 886,3 mm, mientras que la evapotranspiración en igual período alcanzó a 1055.5 mm<sup>2</sup>).

La CIC (12.1/ 16.9) se presenta con valores moderados y muestra una saturación de las bases mayor al 100 % en la muestra analizada en 2019.

Realizando un análisis general del perfil del suelo del lote demostrativo, se puede concluir que el mismo no presenta problemas relevantes. Es un suelo apto sin exceso de fertilización, ni elevada salinidad. Se sugiere realizar análisis de cationes solubles para una mejor toma de decisión referida a la fertilización del suelo.

En la Figura 8 se presentan en forma gráfica los valores de utilidad de los indicadores de los Compartimentos Ambientales.

---

<sup>2</sup> Consultar más información en <https://inta.gov.ar/documentos/informacion-agrometeorologica-eea-san-pedro>.

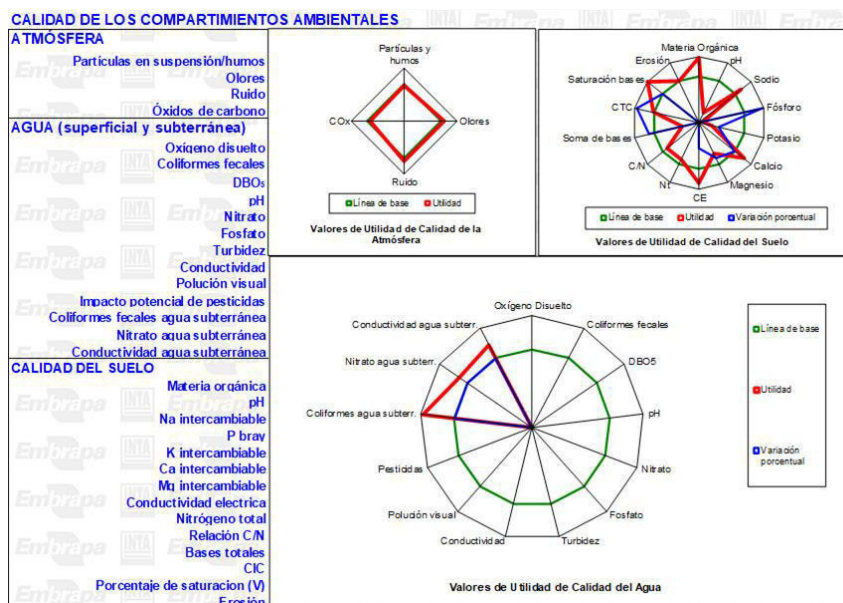


Figura 8. Valores de utilidad de los indicadores Calidad de los compartimentos ambientales según Plataforma Excel SEPIA

### III.3. Dimensión: Valores socioculturales

Los indicadores evaluados en esta dimensión hacen referencia a diversos aspectos vinculados con la calidad de vida de la población: el acceso a la educación, a los servicios básicos, al confort y equipamiento de los hogares, seguridad y salud, oportunidad de empleo. Pero no sólo se valorizan los recursos existentes en el predio rural analizado, también se indaga sobre los recursos socioculturales existentes en la zona donde se inserta, revalorizando así la cultura y tradición local.

Para la evaluación de los indicadores de esta dimensión es preciso aclarar que en el predio evaluado no viven personas.

El productor y su socio no radican en la unidad productiva. Sus viviendas familiares se encuentran ubicadas en el casco urbano de la ciudad de San Pedro, a unos 6 km del monte cítrico, en las cuales residen junto a sus familiares.

La familia del productor está constituida por el matrimonio y sus 2 hijos varones adultos mayores que se dedican a otras actividades en la ciudad.

La dimensión sociocultural resultó en un promedio de 0.65, mostrando un índice levemente inferior al mínimo de sustentabilidad. El resultado promedio está altamente influido por las variables de capacitación; acceso a los servicios básicos; confort y equipamiento del hogar; calidad del empleo y oportunidad de empleo local calificado.

El acceso a la educación (0.70) fue evaluado para el responsable del predio (productor), el cual cuenta con una educación de nivel primario completo. El mismo no pudo brindar referencias respecto al nivel de instrucción que han alcanzado los empleados permanentes y temporarios.

El índice que evalúa el acceso a los servicios básicos, muestra un índice de 0.69, lo que responde a que el responsable, al poseer su vivienda en el casco urbano, cuenta con servicios públicos como: alumbrado eléctrico, gas natural, recolección de residuos domiciliarios, transporte público, centros de salud pública y centros educativos. Sin embargo, no todos los empleados temporarios y permanentes tienen acceso a estos servicios. Varios de ellos residen en las localidades vecinas de Gobernador Castro y la Buena Moza.

El confort y equipamiento del hogar muestra un índice de 0.63. La vivienda del productor cuenta con un confort aceptable, debido a que posee bienes considerados por el Sistema como sustantivos como cocina, heladera, televisión con cable, radio, automóvil y bicicleta. De la entrevista al socio se pudo obtener la información, respecto a este indicador, de algunos de los empleados temporarios y permanentes.

La conservación del patrimonio histórico-cultural (0.70) denota que el productor respeta su cultura por el trabajo agrario, sus costumbres y tradiciones.

La Calidad del empleo muestra un índice levemente inferior al de sustentabilidad (0.62), ya que, si bien el productor y los trabajadores de la unidad están registrados en los organismos de seguridad social y realizan los aportes previsionales correspondientes, los empleados no reciben otras prestaciones extras respecto a alimentación, educación y/o salud; sí se les suministra el transporte para ir y regresar del trabajo.

El índice de Seguridad y salud ocupacional (0.56) denota los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. En este caso a vibraciones por el manejo de los tractores, condiciones climáticas adversas (calor, frío, humedad), agentes químicos (fitosanitarios) y manejo de maquinarias e implementos menores.

La oportunidad de empleo local calificado muestra un índice aceptable (0.67).

### **III.4. Dimensión: Valores económicos**

En esta dimensión se valora la sostenibilidad económica de los predios, lo que deriva de la capacidad de generar ingresos seguros y estables, de la evolución en el tiempo de ese ingreso y fundamentalmente, de la diversidad y el nivel de endeudamiento de la unidad productiva. Además, se considera la infraestructura habitacional de los moradores evaluando la calidad de la vivienda y su valor en el mercado.

El promedio de esta dimensión es de 0.75, por lo que se encuentra en condiciones medias desde el punto de vista de la sostenibilidad económica.

El Ingreso neto del establecimiento (0.70), se ha mantenido durante los últimos 4 años. Si bien el ingreso neto ha tenido periodos de inestabilidad, el valor monetario del ingreso percibido por el productor ha aumentado.

La diversidad de las fuentes de ingreso (0.76) se conforma por un 70 % del trabajo proveniente del establecimiento por parte del responsable y empleados permanentes. La unidad cuenta con 4 empleados en esta condición, siendo su empleador el socio. Sus tareas específicas consisten fundamentalmente en llevar adelante las labores como movimiento de tierra, tractorista, aplicación de fitosanitarios, etc. Tareas como desbrote, cosecha, raleo son ejecutadas por empleados temporarios pertenecientes al Sindicato local de la Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores (UATRE). Los empleados permanentes reciben, además, un 30 % de sus ingresos de trabajos realizados fuera del predio evaluado. Por su parte el dueño del establecimiento percibe un 20 % de sus ingresos de trabajos realizados fuera del predio y un 10 % proveniente de su jubilación.

El índice de distribución del ingreso refleja el peso de la masa salarial pagada sobre el total del ingreso. En este caso entre un 30 y 60 % del ingreso bruto del productor se encuentra destinado al pago de los salarios de los empleados, por lo que el índice se ubica en 0.67.



El valor anual de endeudamiento del productor con relación a la proporción del ingreso bruto total es menor a un 5 %, por lo que el productor se encuentra en un nivel aceptable de sustentabilidad al mostrar un índice de 0.70.

El valor de la propiedad se incrementó desde el inicio de la actividad por varias causas. Entre ellas se encuentran la buena conservación de los recursos naturales en el predio (suelo, agua, cultivo en buen estado) y la evaluación del impuesto inmobiliario rural eleva el precio del factor tierra. Este índice presenta un valor de 0.70.

El indicador Calidad de hogares y viviendas sólo fue relevado para el productor en su vivienda ubicada en la ciudad, mostrando un valor de 1.00, debido a que la vivienda muestra una excelente calidad en los materiales de construcción y no necesita reparación o modificación para satisfacer las necesidades del hogar. No fue relevado este indicador para el caso de los empleados.

### **III.5. Dimensión: Gestión y administración**

La gestión se refiere a la mejora en los niveles de organización, planificación, administración y decisión que se tratan de alcanzar. Por ello, se evalúan las acciones y decisiones que el productor realiza a fin de contribuir con la mejora de la gestión global del establecimiento y optimizar beneficios. Se toma en consideración el perfil del responsable, las condiciones de comercialización, la gestión de residuos e insumos químicos y el relacionamiento del productor con demás asociaciones y /o instituciones de la comunidad.

La gestión y administración del predio tiene un índice promedio de 0.70, valor que demuestra un desempeño aceptable para esta dimensión. La unidad posee asesoramiento profesional contable e impositivo.

Para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos frescos, se han establecidos directrices de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)<sup>3</sup> obligatorias según lo establecido en el Código Alimentario Argentino (CAA) para los productores de frutas a partir del año 2020. El cumplimiento de las BPA abarca a todos los responsables de la producción de frutas cuando realicen las siguientes actividades: producción primaria (cultivo-cosecha), almacenamiento hasta la comercialización dentro del establecimiento productivo, a excepción de aquellos registrados como empaque.

La implementación de las BPA consiste en cumplir con los requisitos mínimos obligatorios de higiene e inocuidad por parte del productor, permitiendo mitigar los peligros biológicos, físicos y químicos que pueden estar presentes en el manejo del cultivo. En este sentido, el productor cuenta con la asistencia técnica de profesionales que le proporcionan recomendaciones específicas en cuanto a las buenas prácticas agrícolas necesarias para el mantenimiento de las características y calidad del cultivo. Asimismo, se observa la responsabilidad y el compromiso del productor para la implementación de las BPA.

La dedicación del responsable en la actividad se encuentra demostrada por el valor del índice de 0.86 para este indicador.

---

<sup>3</sup> Por Resolución Conjunta 5/2018 de las Secretarías de Gobierno de Agroindustria y Salud se estableció la incorporación al Código Alimentario Argentino (CAA) de las Buenas Prácticas Frutihortícolas obligatorias publicada el 21 de noviembre de 2018 en el Boletín Oficial.

El proceso de comercialización de la fruta se realiza en forma conjunta con el socio. Este es el encargado de proveer la mano de obra para la cosecha, embalaje y transporte al galpón de empaque. Luego se realiza la venta de las frutas en el mercado interno local, en los mercados de Buenos Aires, Quilmes, La Plata, Chaco y en un puesto de venta en el Mercado de Rosario. Las ganancias por la venta de la fruta son repartidas en porcentajes iguales entre el productor y su socio. No se realiza procesamiento de la fruta dentro de la unidad productiva y hasta el momento no se cuenta con un sello de certificación de calidad, por lo que el indicador de Comercialización y Valor Agregado muestra un índice de 0.50.

En el predio evaluado no se realiza ningún proceso de compostaje de residuos domésticos ni de la producción. Asimismo, tampoco hay recolección domiciliaria por parte de recolectores municipales. Los residuos de la producción son juntados en un lugar específico del predio y cuando las condiciones climáticas lo permiten, se incineran.

En cuanto a la gestión de insumos químicos, estos son almacenados en un galpón separado de las maquinarias y herramientas menores. La utilización de los agroquímicos, se realiza de acuerdo a recomendaciones del proveedor y en base a la propia experiencia. Se realiza periódicamente el chequeo y calibración de los equipos de aplicación. También se lleva un registro de tratamiento y se utilizan fitosanitarios autorizados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en sus envases originales y en el cultivo permitido.

Si bien los empleados cuentan con los equipos de protección personal (pilotos, antiparras, botas, barbijos) brindados por el empleador, muchas veces no los utilizan adecuadamente, por lo que se sugiere fortalecer este tema trabajándolo en capacitaciones.

Se realiza una gestión adecuada de envases vacíos. Es aconsejable guardar información respaldatoria que permita continuar con la trazabilidad de los mismos. La unidad cuenta con maquinarias agrícolas, lo que permite la integración de actividades y mejora en su capitalización.

Se respetan los períodos de carencia de los productos utilizados y el propietario ha comenzado a registrar los tratamientos en un cuaderno de campo.

A través del indicador de Relacionamiento Institucional, se evalúa la relación que establece el productor con otros organismos, instituciones públicas/privadas en pos de una mejora en la actividad y sus ganancias. Este indicador mostró un índice de 0.83, lo que indica que el productor se encuentra relacionado con otras entidades y asociaciones de productores.

Actualmente el productor se encuentra vinculado a los organismos INTA, INASE, SENASA, CAPROEM formando parte del proyecto "Control sustentable del vector HLB en la agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia". Los empleados están continuamente motivados a realizar diferentes cursos de capacitación en embalaje de frutas, higiene y seguridad en el trabajo rural, aplicación de agroquímicos, buenas prácticas agrícolas, entre otros.

En la Figura 9 se presenta en forma gráfica los valores de utilidad socioculturales.

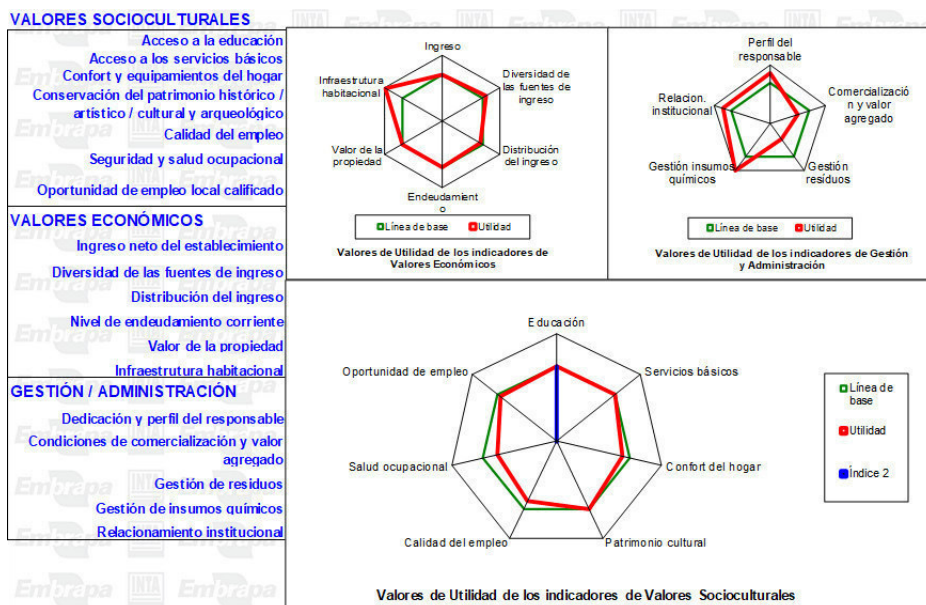


Figura 9. Valores de utilidad de los indicadores Valores socioculturales según Plataforma Excel SEPIA

## IV. Consideraciones finales

La evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de la actividad dio un resultado que indica un establecimiento por debajo del mínimo de sostenibilidad (0.66).

Se presenta en forma gráfica el resultado final del desempeño ambiental del establecimiento en evaluación (Figura 10). A partir de la información expresada, es posible observar las fortalezas y debilidades de la unidad productiva.

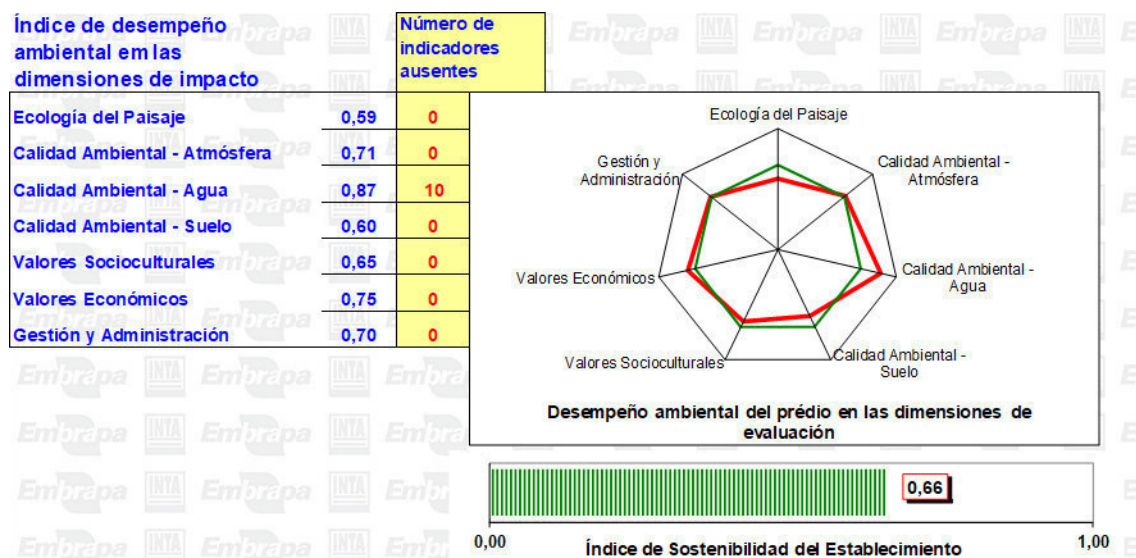


Figura 10. Índice de desempeño ambiental en las dimensiones de impactos según Plataforma Excel SEPIA

El índice de sostenibilidad del Establecimiento evaluado de 0.66, indica que deberían ser mejorados aspectos documentados en el presente informe.

La calidad ambiental del agua y la dimensión económica aparecen como los puntos fuertes del establecimiento.

Existe la posibilidad de mejorar la dimensión Ecología del paisaje sobre todo en lo referente a la diversidad productiva y del paisaje, esto sería posible si se iniciaran/incorporarán otras actividades productivas complementarias a la citricultura, como el agregado de valor en la producción (mayor porcentaje de frutas para exportación, certificación de origen, buenas prácticas implementadas y certificadas, implementación de manejo integrado de enfermedades y plagas) que impactaría en un mayor nivel de ingreso y/o mejora en la seguridad de la comercialización y ventajas frente a otros productores. El predio dedicado exclusivamente a la citricultura, lo hace extremadamente vulnerable a los riesgos climáticos, sanitarios y de precios desfavorables. Desde el punto de vista de la sostenibilidad, este es un factor de debilidad.

La aplicación de la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) basado en métodos preventivos, de observación, intervención, seguimiento y control de las actividades previas al cultivo, durante su desarrollo y cosecha (labores culturales, control biológico, evaluación de las condiciones climáticas, monitoreo de plagas y enfermedades, aplicación controlada de fitosanitarios y fertilizantes), permiten que el indicador "condición de manejo de las áreas productivas", presente un índice de sostenibilidad superior (0.78) al mínimo requerido. La aplicación del MIP podría demostrar ventajas concretas de su implementación, más aún si esta práctica fuese valorizada en el mercado comercial.

En cuanto a la calidad ambiental de la atmósfera, se podría alcanzar una mejora capacitando a los vecinos y al mismo productor en las consecuencias negativas para el ambiente y la salud de las personas que trae la quema de leña y basura en los campos.

Por su parte, la calidad del agua se muestra muy buena. De acuerdo a los valores fisicoquímicos obtenidos de pH (7.6), sólidos disueltos totales (530 mg/l), nitratos (30 mg/l) y conductividad (820 uS/cm), la muestra analizada cumple con los límites establecidos en el Código Alimentario Argentino (C.A.A.), art. 982.

Los valores bacteriológicos obtenidos de coliformes totales (280 UFC/ml) superan el valor máximo permitido por el C.A.A. (art. 982) para agua potable, sin embargo, se encuentran dentro de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1989) que recomienda las directrices sobre la calidad microbiológica de las aguas residuales empleadas en la agricultura y establece para los coliformes fecales una media geométrica de 1000/100 ml, sin restricciones en cultivos.

Realizando un análisis general del perfil del suelo del lote demostrativo, se puede concluir que el mismo no presenta problemas relevantes. Es un suelo apto sin exceso de fertilización, ni elevada salinidad. De todas maneras, es muy importante dejar cobertura sobre el suelo, para así evitar el ascenso de las sales y se sugiere realizar un plan anual de fertilización de acuerdo a análisis de laboratorio.

Para la recuperación de los suelos sódicos puede utilizarse yeso (sulfato de calcio) como enmienda o azufre (S), si existe presencia de calcio en forma insoluble, como carbonato de calcio. Para la mejora de la estructura y fertilización, se puede sembrar abonos verdes en entrefilas.

Las alternativas mencionadas deben ir acompañadas del monitoreo constante a través de un análisis de suelo en igual período de tiempo, a fin de tener una mayor certeza a la hora de tomar una decisión sobre la práctica cultural remediadora a realizar.



Las prácticas de recuperación de suelos no son inmediatas, sino que, como todo proceso, requiere de un tiempo el cual va a depender de diferentes factores, principalmente del factor climático (precipitación y evapotranspiración), tipo de suelo, historial del lote, entre otras (Courel, 2019). Por ello, se sugiere realizar análisis periódicos de los valores de los principales elementos que le dan equilibrio y estructura al suelo.

La dimensión Valores socioculturales presenta algunos indicadores por debajo del mínimo deseable de sustentabilidad. Aun así, pueden tomarse medidas para mejorar esta dimensión. Se sugiere revisar la posibilidad de mejorar el apoyo a los empleados en cuanto a prestaciones para los aspectos vinculados a la educación y salud vinculados directamente a su actividad (capacitación en la peligrosidad en el uso de agroquímicos, en el uso correcto de los elementos de protección personal, en la aplicación adecuada de las pulverizaciones. Todo el personal empleado debería contar con ART (asegurador de riesgos del trabajo). Es conveniente mantener un registro de todas las personas presentes en el establecimiento.

En base a la evaluación de riesgo, si bien los empleados reciben capacitación aislada sobre los aspectos que implican un riesgo para su salud, según las actividades que desempeñan, se sugiere fortalecer las instancias de capacitación a fin de disminuir la exposición de los trabajadores a factores de peligrosidad como el uso incorrecto de fitosanitarios y maquinarias.

Se sugiere una planificación continua de capacitaciones e implementaciones de procesos de evaluación que permitan corregir las deficiencias y mejorar la actividad. Asimismo, prever para el personal los elementos que permitan su higiene personal (baño con pileta y agua) y botiquines de primeros auxilios.

En cuanto a la dimensión Económica, la principal y única fuente de ingreso del establecimiento es la venta de los cítricos. Desde el punto de vista de la sostenibilidad este indicador muestra cierta fragilidad de la unidad productiva, por su dependencia de una única fuente de ingreso.

La dimensión Gestión y Administración presenta un índice de sobre la línea de sustentabilidad (0.70), aunque no en todos los indicadores. La dedicación y perfil del responsable se encuentra bien ponderada debido a que se posee un sistema de contabilidad y planificación formal para la actividad y el productor se encuentra dispuesto a implementar un sistema de gestión de calidad en su unidad. Sin embargo, las condiciones de comercialización podrían mejorar mediante la integración de otras actividades con agregado de valor al cultivo y un sello de calidad de la producción.

La gestión de residuos de la producción podría mejorarse realizando un reúso de los mismos, como compostaje. Si bien se destinó un área específica para la disposición de la basura y residuos, se sugiere identificarlos, almacenarlos por separado y evitar su incineración.

Por otra parte, hay una buena gestión de fitosanitarios, en lo que se refiere al almacenamiento (se encuentran guardados en lugar específico, con cartelería y acceso restringido), chequeo de equipos pulverizadores, registro de tratamientos como así también uso de equipos de protección personal (EPP). Los elementos y equipamiento de protección necesarios son conservados en condiciones adecuadas asegurando su correcto estado y funcionamiento. Son guardados en sitios separados a los productos fitosanitarios

El productor posee una tendencia tecnológica bien definida hacia la actividad y presenta una apertura sin inconvenientes, a relacionarse con sus pares u organismos de ciencia y técnica. Actualmente se encuentra incorporado al Proyecto Internacional "Control sustentable del vector HLB en la agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia", permitiendo incorporar la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) ajustada con foco en el monitoreo de la presencia del vector del HLB y de sus enemigos naturales.

La aplicación del sistema SEPIA permitió aportar al establecimiento un diagnóstico de su desempeño ambiental y socioeconómico no solo considerando lineamientos para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, sino además, analizando y potenciando fortalezas y medidas correctoras respecto a amenazas y debilidades.

El análisis integrado de la sostenibilidad, basado en la evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de las actividades agropecuarias, fortalece y garantiza a la sociedad la inocuidad de los alimentos que consume.

## Bibliografía

- Ángel, A.N., López Serrano, F., Ibern, D., Arri Gonzalo, S.I., y Valentini, G.H. (2020). *Informe Regional cítrica de la provincia de Buenos Aires*. San Pedro, Buenos Aires: INTA EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/9009>
- Burdyn L., Hochmaier V., y Bouvet, J.P. (2019). *Guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector*. Concordia, Entre Ríos : INTA EEA Concordia. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_concordia\\_guia\\_hlb.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_guia_hlb.pdf)
- Confederación Argentina de la Mediana Empresa. CAME (2015). *Citricultura. Estudio de la cadena de valor*. C.A. de Buenos Aires, Argentina. <https://www.fecier.org.ar/descargas/LaCitriculturaEstudiodelaCadenadeValor.pdf>
- Courel, G. (2019) *Guía de estudio. Suelos salinos y sódicos*. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia. <https://www.edafologia.org/app/download/9026474176/Suelos+Salinos+y+s%C3%B3dicos+2019.pdf?t=1563476239>.
- Chiyaka, C., Singer, B.H., Halbert, S.E., Morris, J.G., & van Bruggen, A.H.C. (2012). Modeling Huanglongbing transmission within a citrus tree. *PNAS. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109 (30), 12213–12218. <https://doi.org/10.1073/pnas.1208326109>
- D'Angelcola, M.E., Delprino, M.R., Mitidieri, M.S., y Rodrigues, G.S. (2017). Sistema SEPIA (Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental). Diagnóstico y monitoreo del impacto en las producciones intensivas. Periurbanos hacia el consenso. 1º Encuentro Nacional sobre Periurbanos e interfaces críticas. En: *2ª Reunión Científica del PNNAT y 3ra Reunión de la red periurbana. Córdoba, Argentina, 12-14 de septiembre de 2017*. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp-sistema\\_sepia-dangelcola-y-otros-2017.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp-sistema_sepia-dangelcola-y-otros-2017.pdf)
- D'Angelcola, M.E., y Delprino, M.R. (2018). *Evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas*. C.A. de Buenos Aires: INTA. <https://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-del-desempeno-ambiental-y-socioeconomico-de-las-producciones-intensivas-0>
- D'Angelcola, M.E. y Delprino, M.R. (comp.) (2021). *Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA): Una herramienta de trabajo para la gestión sostenible de los territorios*. San Pedro, Buenos Aires: Ediciones INTA.EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10830>
- Delprino, M.R., y Lazzari, F. (2021). *Fechas de primera y última helada meteorológica y agronómica para la Serie histórica 1965-2020, registradas en el Observatorio de la EEA San Pedro*. Inédito.
- Francescangeli, N., Zaneck, C.T., y Delprino, M.R. (2016). *Cincuenta años que caracterizan las precipitaciones registradas en la Estación Experimental Agropecuaria. (1965-2014)*. San Pedro, Buenos Aires: Ediciones INTA. EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/143>
- Gottwald, T.R., Da Graca, J.V., & Bassanezi, R.B. (2007). Citrus Huanglongbing: The Pathogen and Its Impact. *Plant Health Progress*. 8(1). <https://doi.org/10.1094/PHP-2007-0906-01-RV>
- COSAVE (2017). *Plan Regional de Contención del Huanglongbing de los cítricos (HLB), Actualización Julio de 2017*. Comité Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur
- Lazzari, F., Uviedo, R., y Zaneck, C. (2022) *Variables meteorológicas. Valores promedio serie histórica 1965-2021*. San Pedro, Buenos Aires, Argentina: INTA EEA San Pedro. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/valores\\_promedios\\_1965\\_-2021.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/valores_promedios_1965_-2021.pdf)

- Morello, J., y Mateucci, S. (1997). El modelo agrícola del Núcleo Maicero como sistema complejo. En: J. Morello y O.T. Solbrig (comps.) *La Pampa Ondulada: ¿granero del mundo hasta cuándo?* (p. 201-231). Buenos Aires, Argentina: Orientación Gráfica Editora.
- OMS (1989) *Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura: informe de un Grupo Científico de la OMS.* (Serie de informes técnicos, nro. 778). Ginebra. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39333>
- Paunero, I. (2021). *10 preguntas frecuentes sobre el uso responsable de agroquímicos.* Hoja informativa / EEA San Pedro, nro. 20. San Pedro, Buenos Aires: INTA EEA San Pedro, 2021. <https://bit.ly/3vKdDHI>
- Resolución 447 de 2009. [Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA]. Prohíbese la producción, plantación, comercialización y transporte de Mirto en todo el Territorio Nacional. *Boletín Oficial de la República Argentina*, nro. 31700, p. 8.
- Rodrigues, G.S., y Moreira, A., (Coords) (2007). *Manual de evaluación de impacto ambiental de actividades rurales.* Montevideo, Uruguay: IICA PROCISUR-EMBRAPA. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7800>
- Rodrigues, G.S., Rodrigues, I.A, Almeida Buschinelli, C.C., & Barros, I., (2010) Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. *Environmental Impact Assessment Review.* 30(4), 229-239. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.10.002>
- Rodrigues, G.S., Campanhola, C., y Kitamura, P.C. (2003). *Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: AMBITEC-AGRO.* (Documentos nro. 34). Jaguariúna, SP, Brasil: Embrapa Meio Ambiente. [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5806/1/documentos\\_34.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5806/1/documentos_34.pdf)

## Método de Evaluación Fitosanitaria (MEF) en una unidad cítrica del norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina

Fernando A. López Serrano y Antonio N. Ángel

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro. Agencia de Extensión Rural San Pedro; Argentina

Previo a la cosecha de la campaña 2019-2020 se aplicó el Método de Evaluación Fitosanitaria (MEF). Esta metodología debe realizarse con frutos maduros, previo a la cosecha y permite determinar los principales factores que afectan rendimiento y calidad adecuando el manejo para corregirlos y mejorar la rentabilidad. Este método fue aplicado en ambos lotes, demostrativo (LVD) y testigo (LT).

Esta actividad tuvo un doble propósito:

- por un lado, tener información cuali y cuantitativa necesaria para evaluar los resultados obtenidos aplicando MIP en el LVD y poder compararlos con los obtenidos por el productor, con su manejo, en el LT.
- por el otro, continuar ajustando esta metodología en lotes comerciales de la región, como herramienta auxiliar valiosa para la toma de decisiones por parte del productor.

### Metodología

Se muestrearon 125 plantas, el 10 % del total que son 1250. Se realizó un sorteo previo de manera que, con plano en mano, cada grupo evaluó 62 plantas, siguiendo un recorrido acordado (Figura 1).

Tal como lo establece el método, la primera actividad fue seleccionar la planta de mejores características y rendimiento, identificada en adelante "como planta top". Se estimó en forma visual su rendimiento, valor que se tomó como referencia para iniciar la recorrida y la correspondiente estimación de rendimiento de cada una de las plantas sorteadas.

Para realizar esta tarea, se realiza el conteo visual en grupos de 5 o 10 frutos, no fruto por fruto, ya que resulta engorroso, lento y menos preciso. El rendimiento promedio estimado de cada planta surgió de promediar la estimación de los monitores.

En cada planta, se estimó siempre de manera visual su rendimiento y se determinaron los principales factores (hasta 3), que incidieron en el mismo. Para determinar la calidad se evaluaron 24 frutos aleatoriamente distribuidos en toda la planta (considerando puntos cardinales y ubicación superior – media - inferior e interna – externa). En cada fruto se midió el diámetro ecuatorial y se determinó su grado comercial de acuerdo a lo establecido por la reglamentación de comercialización de frutas cítricas frescas - SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Al igual que en el rendimiento, se identificaron los factores determinantes de esa calidad, especificando los tres principales ordenándolos según su prioridad. La información se cargó manualmente en planillas (Figura 2).





Quinta y lote						
Monitoreadores:						
FILA	PLANTA	FACTOR DE RENDIMIENTO				
		PPAL	2	3	4	5
FRUTOS						
ESTE	OESTE	TOTAL				
FRUTO	CALIBRE	CAT COM	FACTOR CALIDAD			
			PPAL	2	3	4
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

FECHA DE EVALUACION:						
FILA	PLANTA	FACTOR DE RENDIMIENTO				
		PPAL	2	3	4	5
FRUTOS						
ESTE	OESTE	TOTAL				
FRUTO	CALIBRE	CAT COM	FACTOR CALIDAD			
			PPAL	2	3	4
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Figura 2. Modelo de planilla utilizada

Finalizada esta tarea, se cosechó la planta top y se contaron sus frutos. Este valor correspondió al rendimiento real. Teniendo en cuenta la estimación inicial del rendimiento de esta misma planta, se calculó el desvío entre el rendimiento estimado y la cosecha real. Este porcentaje de error se aplicó como factor de corrección de la estimación visual de frutos presentes en las plantas monitoreadas.

Finalmente de la planta top se evaluaron 50 frutos, tratando que los mismos representen todos los rangos de calibres. En cada fruto se midió el diámetro ecuatorial y su peso individual, estableciéndose la correlación entre ambos.

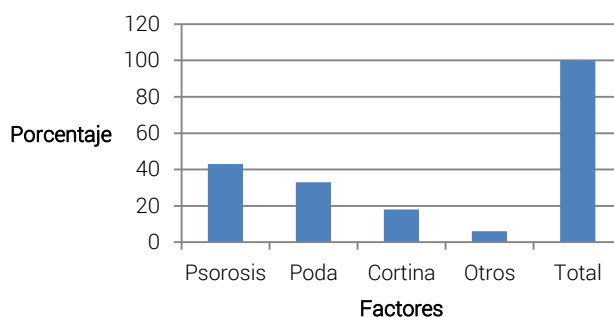
Luego ya en gabinete y a través de un programa estadístico, se analizaron y calcularon la incidencia de los diferentes factores que afectaron al rendimiento y la calidad, evaluando los datos por su factor principal.

## Resultados

La estimación del rendimiento del LD fue 14.950 kg/ha y el rendimiento real informado por el productor luego de procesar la fruta en el empaque fue 16.760 kg/ha. Esto demuestra un ajuste del MEF del 89 %, que representa un muy buen funcionamiento de la metodología empleada.

La evaluación de los factores que tuvieron influencia en el rendimiento (Gráfico 1), ubica a la psorosis como el de mayor incidencia en un 43 %, seguido de la poda con un 33% y la influencia de la cortina con el 18 %. Otros factores incidieron con el 6 % (tamaño, falla de árboles, cochinilla y edad).

Gráfico 1. Porcentaje de factores con incidencia en el rendimiento

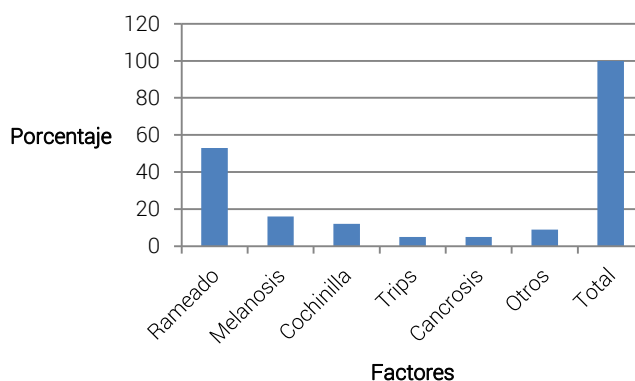


Hay que destacar que la campaña 2019-2020 tuvo un rendimiento muy inferior a los valores regionales promedio debido a una combinación de factores (ambientales, fisiológicos, manejo y antecedente productivo de la campaña 2018-2019), que no fueron considerados a la hora de realizar la estimación actual.

Al evaluar el grado comercial de la fruta obtenida, se estimó que el 97 % correspondía a calidades de exportación (superior + elegido + comercial), mientras que el valor real obtenido en empaque fue el 60 %, es decir un 38 % inferior.

Los factores que tuvieron mayor incidencia en la calidad comercial de la fruta para los evaluadores fueron rameado con un 53 %, melanosis con un 16 % y cochinilla con un 12 %, trips y cancrrosis con un 5 % cada uno, correspondiendo el 14% restante a forma y ombligo defectuoso, sarna, golpe, quimeras, cátidos, y creasing (Gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de factores con incidencia en la calidad comercial



En el empaque no se determinaron las causas de descarte de fruta con destino a exportación, sólo el porcentaje mencionado.

El tiempo necesario para realizar el MEF en 1 ha fue 3 jornales. Esto incluye el trabajo de campo. Estimando el jornal de un trabajador de campo calificado en \$ 1.500 (UATRE campaña 2019/2020) (sin incluir cargas sociales) + 1 jornal para realizar el trabajo de gabinete, se estima que el costo de realizar la estimación es \$ 6.000/ha. Considerando un precio promedio pagado al productor en campo (considerando exportación y mercado interno de \$ 12/kg), se necesitan 500 kilos de fruta para pagar este

trabajo. En un tamaño con rendimientos normales para la región, esto equivale a la producción de 6 plantas o referido al costo de producción de 1 ha el 7 %, sin incluir el costo de cosecha.

Cuando se compararon los resultados obtenidos en el LD y se compararon con el lote testigo (manejado por el productor), el primero tuvo un rendimiento inferior, menor cantidad de fruta con defectos y mayor porcentaje de fruta para exportación. Esto se explica por el manejo realizado en cada uno de ellos referido a la poda y el manejo sanitario principalmente.

## Conclusión

El MEF es una metodología de estimación que le permite al productor:

- Conocer con anticipación el rendimiento y la calidad comercial de su fruta. Esto le permitirá una mejor capacidad negociadora.
- Conocer cuáles son los principales factores que inciden afectando el rendimiento y la calidad y eventualmente elaborar mapas con la distribución espacial de esos factores dentro del lote.
- Tomar decisiones respecto al manejo y planificación futura

Al comprador, por su parte, determinar el destino comercial de la fruta adquirida, evitando gastos innecesarios que representa el envío de fruta al empaque y su proceso cuando la calidad de la fruta no lo justifica.

El costo no parecería ser un factor determinante para la implementación del MEF.

Es muy importante la capacitación de los evaluadores para unificar criterios y obtener valores de estimación ajustados. Por este motivo, no es conveniente trabajar con equipos de más de 4 personas (tres que evalúan y uno que registre).

## Cita sugerida:

Delprino, M.R., D'Angelcola, M.E., y Mitidieri, M.S. (2022). Aplicación del sistema SEPIA en una unidad productiva cítrica del norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina. San Pedro, Buenos Aires : INTA EEA San Pedro.

---

✉ [delprino.maria@inta.gob.ar](mailto:delprino.maria@inta.gob.ar)

Marzo 2022

Se enmarca dentro de la Plataforma de Innovación Territorial de Producciones intensivas del norte bonaerense

Autores: María Rosa Delprino, María Elena D'Angelcola, Mariel Mitidieri

Colaboradores: Norberto Ángel, Fernando López Serrano; Gabriel Valentini, Gonzalo Segade, Virginia Brambilla, Lorena Peña, Danila Ibern, Patricio Ros, Ignacio Paunero, Soledad Muñoz, Sofía Arri, Martín Barbieri, Juan Carlos Capó.

Foto de tapa: Lorena Peña

Edición: Fedra Albarracin

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro  
Ruta 9 km 170 - San Pedro - Buenos Aires - Argentina



   @intasanpedro  
[www.inta.gob.ar/sanpedro](http://www.inta.gob.ar/sanpedro)