

## Ficha de Valorización de Resultados

82

FRUTALES / POMÁCEAS

### Diagnóstico y Prevención de Enfermedades en el Tomate Primor

Proyecto de Innovación en la Región de Arica y Parinacota

El cultivo de tomate como primor, es decir, en época temprana y que no coincide con la cosecha masiva de la zona central del país, es la actividad más importante para los agricultores de la Región de Arica y Parinacota, los que producen 50.000 toneladas por temporada, en una superficie de 450 hectáreas. A nivel nacional, esta hortaliza representa divisas por MMS\$13.150 por temporada de 9 meses y ocupa directamente a 28.350 personas en faenas de manejo y cosecha.

En los últimos años, en esta región se han detectado enfermedades virales sistémicas que han afectado la actividad hortícola, lo cual se ha reflejado en una disminución de la producción, cercana al 50%, porcentaje que puede variar de temporada a temporada. Los resultados del proyecto precursor permitieron confirmar la presencia de a lo menos diez virus fitopatógenos asociados al cultivo de tomate en la Región de Arica y Parinacota. Se evaluaron técnicas de manejo y estrategias de control, las que permitieron recomendar acciones específicas a los productores. También se estableció un sistema de evaluación y diagnóstico precoz en almáciguera y en los primeros estados del cultivo.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de una innovación aprendida, aporte a los interesados elementos claves que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con este tema.



Esta ficha resume los resultados y lecciones aprendidas de este proyecto, expuestos en detalle en el libro correspondiente de la serie



## Diagnóstico y Prevención de Enfermedades en el Tomate Primor

Proyecto de Innovación en la Región de Arica y Parinacota

<b>Origen</b>	<p>Esta ficha fue elaborada a partir de la publicación que sistematiza los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución de un proyecto financiado por FIA, cuya finalidad fue generar y potenciar el servicio de análisis temprano de enfermedades virales en el cultivo del tomate y favorecer la sustentabilidad del rubro, principalmente para pequeños agricultores.</p>
<b>Base conceptual de la herramienta</b>	<p>Los virus en las plantas provocan enfermedades que pueden ser transmitidas o propagadas de diversas formas. Una es la inoculación mecánica, a través de la transmisión de savia, la cual puede ser transferida de plantas de tomate infectadas a plantas sanas a través de herramientas, manos, ropa o maquinaria. Otra forma de transmisión es por propagación vegetativa: los virus que están infectando una planta madre infectan tubérculos, bulbos, rizomas, esquejes, brotes de madera u otras porciones de tejido de esta planta. Los insectos son la vía más común y, por lo tanto, económicamente importantes en la diseminación de virus en el campo. Sólo algunos grupos de insectos pueden transmitir virus, incluyendo áfidos (pulgonos), moscas blancas, trips, escarabajos, entre otros. De igual forma, existen nematodos del suelo capaces de transmitir virus a las plantas. Por otro lado, cuando un virus es transmitido por polen, este puede infectar a la semilla y consecuentemente la plántula que crecerá de esa semilla; también puede infectar a la planta a través de la polinización de la flor.</p> <p>Según el proyecto precursor son diez los principales virus posibles de encontrar en los cultivos hortícolas de la XV Región que afectan al tomate. Algunos síntomas provocados por estos virus en tomate son: plateado y bronceado de las hojas, presencia de ampollas, enanismo, disminución del área foliar, amarotamiento de venas y foliolos apicales, cribado en frutos y tallos, enrollamiento y acucharamiento de foliolos.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto se generó información práctica orientada a proponer estrategias de control de las virosis que afectan al tomate en la XV Región e información científica que se puso a disposición de la comunidad científica. De esta forma, en el ámbito del control se propusieron medidas tales como establecer rotación de cultivos, reducir las fuentes de inóculo (malezas y rastrojos), implementar invernaderos cubiertos con malla antivectores con restricción en la entrada al plantel de cultivo, establecer pediluvios y lavatorios, implementar Buenas Prácticas Agrícolas en el trabajo cotidiano y, como medida básica, desinfectar manos, ropas y herramientas entre una plantación y otra.</p>
<b>La conveniencia económica de la herramienta</b>	<p>El análisis financiero de los flujos, calculados en base a 5 hectáreas, presenta indicadores muy positivos. La explicación de este comportamiento se fundamenta en que el establecimiento de medidas innovadoras, tales como el aislamiento del cultivo, lleva a mantener niveles productivos, pudiendo impulsar un incremento significativo del rendimiento.</p> <p>La malla antivectores no sólo protege contra insectos vectores, sino que además contribuye a excluir otras plagas, tales como polilla del tomate, moscas minadoras y pulgonas, lo cual representa un ahorro significativo por concepto de menor adquisición de insecticidas. En algunos casos se justifica la aplicación preventiva, sobre todo al considerar el aumento de la presión de plagas conforme los cultivos se desarrollen durante primavera o verano.</p> <p>En el análisis económico del proyecto precursor se realizó una estimación de los resultados productivos y económicos de la implementación de la tecnología, bajo una serie de supuestos, en la que se considera una inversión de \$80.000.000 en infraestructura y malla antivectores. Las proyecciones indican una mejora sustancial en los rendimientos productivos, cercanos al potencial para la especie a nivel nacional. Esto se traduce en indicadores financieros (TIR y VAN) excepcionales.</p> <p>Por otro lado, la situación sin proyecto no considera la estrategia de aislamiento físico y, por tanto, es una situación de cultivos expuestos a la acción de insectos vectores y otras fuentes de infección, lo que se traduce en pérdidas significativas en el rendimiento. Esta situación además tiene otros elementos que atentan a la mejora de la eficiencia de los cultivos, tales como uso de semilla deficiente, manejo de fertilizantes defectuosa, muchas veces mal orientada por sugerencias entregadas por vendedores de insumos y otros agentes poco idóneos.</p> <p>Finalmente, la implementación del laboratorio de detección de virus satisface la demanda de un sector de productores de tomate y empresas distribuidoras de semillas. Los beneficiarios del proyecto adquirieron experiencia en la necesidad de diagnóstico viral. La demanda de servicios fue soportada por el proyecto y se trabaja con una demanda de 10 muestras mensuales, cantidad que se espera aumente a medida que la necesidad del servicio se arraigue en el sector. Considerando un precio de US\$5 por evaluación de muestra mediante PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>), o sea, \$3.000 más 30% como costo de marca UTA (\$3.900), se espera un ingreso por ese concepto de \$39.000 al mes.</p>

## Claves de viabilidad

Se han detectado cuatro factores claves para la viabilidad de la herramienta:

**Tecnificación de productores.** Es clave que los productores, especialmente los pequeños, tecnifiquen sus cultivos con el objetivo de aumentar sus rendimientos y disminuir pérdidas. El uso de mallas protectoras y variedades tolerantes, entre otras prácticas, disminuirán la brecha de producción con los grandes productores.

**Incorporación de medidas y manejos de control.** Es importante incorporar medidas como las siguientes: rotación de cultivos, eliminación de fuentes de inóculo, implementación de pediluvios y lavatorios, medidas preventivas como desinfección de manos y herramientas y restricción de ingreso y designación de personal específico para trabajar en invernaderos.

**Reorientación de variedades por parte de las semilleras.** Las semilleras deben reorientar la producción de semillas de acuerdo a la carga de virus existente en la zona, produciendo variedades de tomates tolerantes o resistentes a los virus ya identificados.

**Establecimiento de redes de trabajo internacional y nacional.** El robustecer o crear relaciones interinstitucionales potencia las acciones conjuntas, en términos de apoyar sistemáticamente el desarrollo de la agricultura en los exigentes valles cultivados del Norte Grande de Chile.

## Asuntos por resolver

La brecha tecnológica entre pequeños y medianos-grandes productores de tomates en la Región de Arica y Parinacota sigue siendo importante. A pesar de los beneficios demostrados por el proyecto precursor, es necesario continuar con la difusión entre los productores de la utilidad del uso de servicios de diagnóstico y prevención de enfermedades, y los grandes beneficios de la implementación de manejos acorde a los problemas virales de la zona. Sin embargo, la sola difusión no será suficiente para la incorporación efectiva de estas tecnologías. Se requiere un programa de transferencia tecnológica enfocado a pequeños agricultores, que considere una estrategia de control y manejo integrado, asesoría especializada, acompañamiento técnico y acceso a fuentes de financiamiento público que los apoyen en la inversión requerida para tecnificar sus cultivos.

## El valor de la herramienta

El proyecto permitió establecer la importancia de las enfermedades virales, a través de técnicas de diagnóstico serológico y molecular, identificando los principales agentes causales: el virus del mosaico del pepino dulce (PepMV) y el virus del estriado de las venas amarillas del tomate (*Tomato Yellow Vein Streak Virus*). Además, se pudo comprobar la ocurrencia de infecciones combinadas, con la consecuente alteración de los patrones sintomáticos tradicionales.

El flujo de información desde la unidad de ejecución del proyecto hacia el sector productivo permitió incorporar estrategias de manejo preventivo y medidas profilácticas, antes desconocida en Azapa. Hoy, un porcentaje creciente de agricultores usa malla antivectores (o antiáfidos) e insecticidas sistémicos e inductores de resistencia adquirida como medidas de manejo de las enfermedades virales.

Adicionalmente, las compañías productoras de semillas incorporaron como una práctica común la evaluación de híbridos y líneas mejoradas de tomate. De esta forma, cada temporada se evalúan cerca de 200 híbridos de tomate en forma independiente.

Cabe destacar que gracias a la implementación de esta iniciativa se logró secuenciar el genoma del *Tomato Yellow Vein Streak Virus*, no registrado antes en Chile y de gran impacto en la región. Es transmitido por *Bemisia tabaci* o mosca blanca del tabaco, conocida plaga del tomate denominada palomilla por los agricultores del valle de Azapa. El secuenciamiento del genoma de este virus permitió aclarar la identidad del agente causal responsable de la epidemia en tomate.

