



Resultados y Lecciones en **Conectividad e Inclusión Digital para Sector Frutícola**

Proyecto de Innovación en
Región de Valparaíso





Resultados y Lecciones del Programa de Conectividad e Inclusión Digital para Sector Frutícola de Exportación



**Proyecto de Innovación en
Región de Valparaíso**

Valorización a mayo de 2012



Agradecimientos

En la realización de este trabajo agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al proyecto evaluado, en especial a Alicia Carrasco, coordinadora del programa y a Walter Grellet, Ejecutivo Desarrollo Empresarial - CODESSER.

Resultados y Lecciones del Programa de Conectividad e Inclusión Digital para Sector Frutícola de Exportación

Proyecto de Innovación en la Región de Valparaíso

**Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA**

Registro de Propiedad Intelectual N° 219.459

ISBN N° 978-956-328-143-9

ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Marcela Salinas B. y Fernando Cartes M. - Capablanca Ltda.

REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

M. Francisca Fresno R. - Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

EDICIÓN DE TEXTOS

Andrea Villena M.

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Contenidos

Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	5
1. Antecedentes	5
2. El valor del Programa	7
3. La innovación tecnológica	9
4. La conveniencia para el productor.....	12
5. Las claves de la viabilidad	12
6. Asuntos por resolver	14

Sección 2. El programa precursor	15
1. El entorno económico y social.....	15
1. El programa precursor	17
2. El programa hoy.....	22

Sección 3. El valor del programa precursor	23
---	----

ANEXOS	
1. Caracterización de los beneficiarios del programa	26
2. Literatura consultada.....	32
3. Documentación disponible y contactos	32



SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

El presente documento tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas del Programa de Innovación Territorial “Programa de conectividad e inclusión digital para el incremento de la competitividad del sector frutícola de exportación de la provincia de San Felipe y Los Andes”, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y ejecutado por la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (CODESSER), en asociación con dos empresas del área informática y productores de las comunas de San Felipe y Los Andes.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de un “documento de aprendizaje”,¹ aporte a los interesados elementos que les permitan conocer nuevas iniciativas en el ámbito de la gestión de sus negocios.

► 1. Antecedentes

La rápida globalización y reformas en los mercados mundiales traen consigo oportunidades, pero también retos para el sector agrícola. Estas reformas buscan fundamentalmente disminuir subsidios, liberalizar precios e integrar los mercados domésticos a la economía global Bravo-Ureta, 2008). Sin embargo, este proceso impone desafíos importantes, principalmente a aquellos productores con menor capacidad técnica y empresarial, a quienes estas limitaciones dificultan el aprovechamiento de los posibles beneficios de la globalización.

La competitividad es la capacidad de una organización de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico² (Fernández-Ríos, 1997). Por lo tanto, su permanencia en los mercados agroalimentarios se fundamenta en asegurar la calidad e inocuidad, esto acompañado de una adecuada información que posibilite un uso apropiado de buenas prácticas en los sistemas productivos para responder a los estándares y requerimientos específicos del mercado objetivo.

¹ “Documento de Aprendizaje”: documento que consigna las oportunidades y los desafíos pendientes por abordar, y/o las limitantes que quedan por superar en las opciones analizadas deriva de los resultados, experiencias y aprendizajes generados en las iniciativas que le dieron origen (“proyectos precursores”).

² Adaptado

Es un elemento fundamental para la economía de los países, pues contribuye al crecimiento de la misma a partir de un uso más eficiente de los recursos productivos. Esta mayor eficiencia se logra gracias a la innovación, a la acumulación de conocimiento y al uso de nuevas tecnologías de distinto tipo, aspectos en los cuales las tecnologías de la información y comunicación (TIC) juegan un rol importante.

Las TIC contribuyen a mejorar la competitividad porque permiten utilizar métodos más eficientes de gestión interna, de producción y de comercialización (Telefónica, 2009).

Por otra parte, la información digitalizada, que genera flujos continuos y confiables, constituye un aspecto importante de los procesos productivos de base biológica, ya que permite reconocer y registrar el comportamiento de las variables involucradas, con impactos directos en los sistemas de gestión y la capacidad de reacción de las empresas, repercutiendo en los costos, la calidad de la producción, el manejo de los riesgos y la sustentabilidad ambiental de los procesos.

Si bien los estudios sobre el impacto de las TIC en el sector agropecuario latinoamericano son aún limitados, existe evidencia cualitativa y de estudios puntuales que permite suponer que el impacto es importante.

El uso de las TIC:

- permite reducir los costos para obtener información y realizar transacciones, evitando en muchos casos el desplazamiento de los agricultores para la planificación de sus actividades y mercadeo de los productos.
- facilita el descubrimiento de nuevas oportunidades, de nuevos mercados y negocios, que permiten a su vez aumentar los ingresos de los productores.
- hace posible una interacción más amplia entre agricultores que enfrentan dificultades similares, pues facilitan la creación de redes de colaboración y alianzas empresariales. tiene impacto en los procesos de aprendizaje y capacitación. Algunas páginas web muy consultadas por los agricultores se refieren a diversas formas de aumentar la productividad y reducir los riesgos de plagas y enfermedades. Sin embargo, estos impactos son aún muy dispares, ya que no todos los agricultores tienen acceso a estas tecnologías.³

La Fundación para la Innovación Agraria financió el “Programa de conectividad e inclusión digital para el incremento de la competitividad del sector frutícola de exportación de la provincia de San Felipe y Los Andes”, con el fin de mejorar la articulación entre ellas y con los mercados nacionales e internacionales, para de esta forma, ampliar sus capacidades de desarrollo. Esto, con el fin de revertir la débil infraestructura de comunicación de datos, voz e imagen que existe en los campos y que afecta, entre otros, a productores y empresas del sector frutícola de exportación de las provincias de San Felipe y Los Andes y considerando la importancia del acceso al uso de las TIC, en especial para el sector exportador.

La existencia de una red local de comunicaciones (Intranet) que integre a las empresas agrícolas y a los diferentes componentes de la cadena productiva en una zona favorece la asociatividad y co-operación entre ellas, así como la gestión del conocimiento de variables agro productivas relevantes. De este modo, se contribuye a disminuir los costos de producción y se facilita la productividad y calidades requeridas para fines de exportación.

³ Entrevista a Raúl Hopkins, experto en desarrollo rural y tecnologías de la información. Newsletter eLAC N° 18. Marzo 2012.



► 2. El valor del Programa

El programa desarrollado intenta revertir la brecha digital que enfrentan productores del sector frutícola de exportación de las provincias de San Felipe y Los Andes. No cuentan con una infraestructura de comunicación de datos que les permita una mejor articulación entre ellos, como con los distintos componentes de la cadena productiva de la zona y los mercados.

El valor del programa radica en dos aspectos fundamentales. La disponibilidad de una red de comunicación de datos permitirá la interacción entre los integrantes de la cadena y el acceso a información. Así, se podrán generar vinculaciones virtuales y se posibilitará el diálogo con agentes comerciales y tecnológicos remotos. También se creará información local relevante para la toma de decisiones informada y oportuna de los agricultores, tanto desde el punto de vista de la gestión administrativa, como de sus sistemas productivos, con impacto directo sobre los costos de producción.

Actualmente hay consenso en que los sistemas agro exportadores, además de los aspectos técnicos productivos propios de su naturaleza, deben incorporar las TIC como un factor económico relevante. Así, se permite el uso de información técnica relevante para el proceso productivo, además de la interacción y coordinación entre los diferentes actores de la cadena de agregación de valor.



Tanto la calidad del producto, como las tecnologías de información son dos factores importantes que ayudan a agilizar y transparentar el comercio. Disponer de un sistema de comunicación inalámbrica, capaz de operar con altas tasas de transferencia y que permita la transmisión de datos, voz e imágenes, como es el caso de la red implementada por el programa para productores, acorta las distancias con los mercados de exportación y mejora las condiciones de competitividad de estas empresas.

Un componente del programa es la captura de información local. En el territorio interactúan los diferentes procesos que se traducen, finalmente, en una producción exportable, con características ambientales determinadas, de las cuales depende la diferenciación de sus productos. El uso de sistemas de captura de datos, como los utilizados en el programa, permite enriquecer dicho territorio con información de variables agroclimáticas propias de la zona que afectan el sistema productivo, la que al integrarla con la fenología de los cultivos y otras variables permite un uso más racional de los factores de producción.

Finalmente, la incorporación de productores y de empresas exportadoras y procesadoras que comparten los objetivos del programa, contribuye a que se generen sistemas de información confiables y se incrementen los vínculos de cooperación técnica entre las partes, lo que permite respaldar y mejorar la calidad de los productos exportados.

Por lo general, se observa que el acceso a tecnología de punta en información y comunicación, se da con mayor frecuencia en grandes empresas, excluyéndose los demás integrantes del sistema productivo. En este sentido, el programa de conectividad e inclusión digital desarrollado genera una oportunidad para el acceso de pequeños y medianos productores a esta tecnología a un menor costo.

De acuerdo a lo anterior, el valor de este tipo de programas se traduce en que su operación permite avanzar hacia una agricultura informatizada, de alta calidad y competitividad, que a su vez les permite a los productores acceder y mantenerse en mercados de alta exigencia. Esto, a través de comunicación en línea con los demás agentes comerciales de la cadena agro productiva, interacción con empresas del mismo rubro, uso de información digital para gestión de la producción (uso de factores productivos y control de costos) y gestión de calidad de los productos.

► 3. La innovación tecnológica

El programa responde a la necesidad de aumentar los niveles de competitividad de un grupo de productores del sector frutícola exportador de las provincias de San Felipe y Los Andes, para lo cual se planteó incorporar el uso de TIC en sus sistemas productivos para que pudieran estar interconectados y tener acceso a información relevante y confiable, en forma constante.

Mejorar la competitividad de una empresa tiene relación directa con orientar los esfuerzos de la organización para alcanzar su sustentabilidad en el largo plazo, como también aumentar sus beneficios económicos, para lo cual es importante el rol que juegan las competencias y capacidades internas. Si ellas no están presentes en la empresa, deben necesariamente ser “incorporadas”, ya sea a través de un proceso de desarrollo y capacitación, o bien, por medio de su contratación.

El desarrollo del programa incluyó cuatro fases:

- La primera es definir qué se entiende por competitividad para establecer las metas claras que el grupo integrante de la red debe propender a alcanzar. Esta competitividad se puede reflejar en una disminución de los costos de producción o en la rentabilidad esperada de los productores, así como en el acceso a nuevos mercados.
- La segunda es la etapa de diagnóstico. Permite determinar los requerimientos técnicos de la red y de las aplicaciones que la complementan para satisfacer las necesidades de información de los usuarios, a través de un servicio de calidad, así como de las habilidades de los potenciales usuarios en el uso de tecnologías de la información.
- La tercera es la fase de diseño e implementación, tanto de la red como de las capacitaciones a los usuarios, con el fin de que la red quede operativa.
- Finalmente, y en forma paralela a las etapas anteriores, es importante el estudio y definición de la institucionalidad que se hará cargo de operar la red, de modo que ésta se mantenga en el tiempo y se financie.

Producto de ello, el programa quedó conformado por los siguientes cuatro grandes componentes:

a) Red de comunicación inalámbrica e intranet local

Consiste en una red de alta seguridad de tráfico, con calidad de servicio controlada y cuentas de usuarios personalizadas, que permite la circulación y uso de datos capturados mediante otro de los componentes del programa. Asimismo, la red inalámbrica posibilita que distintos sectores de los predios queden conectados en la red (“alumbrados”), lo que facilita el uso de microcontroladores y dispositivos móviles y permite que la información sea utilizada en forma oportuna por los tomadores de decisiones. La red asegura un acceso directo desde los campos a los repositorios de datos y a los sistemas de información. Gracias a ella, es posible conocer el comportamiento de las variables claves que afectan la producción, a distancia y se acortan los tiempos de reacción.

Así, el uso ampliado de las TIC, vía red inalámbrica, la Intranet y el acceso a Internet, permiten una adecuada digitalización e informatización de los procesos productivos, con un impacto directo en los costos de producción, la articulación de la cadena productiva y la interacción de los agricultores con los mercados.⁴

⁴ En el caso del programa precursor, este constituyó su principal aporte, y uno de los aspectos más valorado por los agricultores, a pesar que en algunas ocasiones hubo interrupción de servicio.



b) Redes de estaciones agroclimáticas y de sensores remotos

Este componente del programa consistió en implementar una red de estaciones agroclimáticas que permite conocer en tiempo real las condiciones meteorológicas del valle. Las estaciones seleccionadas fueron acondicionadas con sensores de pluviometría, temperatura, presión atmosférica, velocidad del viento, humedad del aire y radiación solar. Además, a nivel de experiencia piloto, se instaló una red de sensores de humedad y temperatura de suelo, orientada a validar nuevas tecnologías como instrumentos de medición para la gestión del riego.⁵

c) Sistemas de agrogestión y Plataforma Web

Consiste en el desarrollo de sistemas de información aplicables a la producción de fruta de exportación, integrados sobre una base de datos común, con capacidad para operar en la red inalámbrica y sobre plataformas Web. Se basan en un modelo de arquitectura tecnológica que integra el uso de código abierto, tecnologías Web, uso de dispositivos móviles, sensores de campo, consultas expertas y representación gráfica. Estos sistemas permiten la captura, acumulación y uso de información relacionada con el comportamiento de las variables ambientales y productivas sobre una base territorial delimitada.

La información digitalizada, tanto predial como local, genera flujos continuos y confiables de datos que permiten reconocer y registrar el comportamiento de las variables biológicas y ambientales involucradas en la producción, de modo que se puedan tomar decisiones oportunas sobre los sistemas de gestión y mejorar la capacidad de reacción de las empresas usuarias. Esto, con el fin de disminuir los costos de producción, mejorar la calidad de los productos y el manejo de los riesgos de la producción, así como la sustentabilidad ambiental de los procesos.

La disponibilidad de información en plataformas Web facilita la interacción entre las empresas productivas y la cadena de agregación de valor, posibilitando que se genere y utilice la información con beneficios privados, asociativos y sociales.

⁵ La instalación de una red de estaciones agroclimáticas fue otro de los productos más valorados por los agricultores, puesto que les permitía acceder en forma oportuna a información de clima relevante para la toma de decisiones con fines productivos. Por el contrario, la red piloto de sensores para medir humedad y temperatura del suelo, no logró cumplir con sus objetivos, debido a razones técnicas y una mala selección de los equipos.

Los sistemas que integran este componente son:

- **Sistema de gestión predial.** Es un software que permite llevar todos los registros de operación, capaz de analizar y procesar la información de las principales actividades y manejos de campo, con el fin de controlar el uso de los factores productivos (recurso humano, maquinaria e insumos agrícolas), optimizando los procesos y labores agrícolas.

Este sistema permite mantener un registro de cada actividad desarrollada en un predio específico, tales como aplicaciones, manejos, monitores y stocks en bodega, entre otros. Además, por cada predio, se puede almacenar información relativa al propietario, unidades de manejo, especies y variedades, tipos de suelo, tipo de riego, recurso humano, maquinaria e insumos. También, generar reportes en pantalla e impresos sobre órdenes y registros de aplicaciones, manejos y monitoreos, manejo de bodega (ingresos, egresos, traspasos).

La utilización de este sistema permite disponer de esta información en forma amigable, ordenada y con acceso remoto. Facilita la comparación entre distintas temporadas agrícolas y permite administrar de mejor manera las aplicaciones y manejos históricos realizados en cada predio y cuarteles. A la vez, retroalimenta con mayor facilidad los manejos y los resultados obtenidos.

- **Sistema móvil de recuento.** Corresponde a una aplicación para dispositivo móvil capaz de registrar datos de fenología en los cultivos de uva de mesa, tales como cantidad y tipo de racimos, número de bayas etc. Este sistema se acopla con el sistema de gestión permitiendo traspasar los datos para su posterior análisis.
- **Sistema de información geográfico.** Es un software que permite una representación espacial georeferenciada del sistema productivo de cada predio, identificando los cuarteles, el trazado de canales, caminos y otros puntos particulares. Toda la información se carga sobre una fotografía satelital del valle. Este sistema está pensado para poder gestionar espacialmente datos relacionados con indicadores de madurez y cosecha, calicatas, información de riego, manejos fenológicos y fisiológicos, entre otros, así como mantener y gestionar información de los cuarteles y del predio.

d) Formación de capacidades en gestión de tecnologías de infocomunicación

El objetivo de este componente es desarrollar capacidades en las empresas agrícolas y en el personal de apoyo, para el uso de nuevas tecnologías de comunicación inalámbrica, captura de datos en terreno y sistemas de información. Su objetivo es establecer una cultura digital en la gestión del negocio agrícola, en la operación de mercados, participando de una comunidad virtual soportada en una intranet y una red de comunicación inalámbrica.

Este proceso de generación de capacidades y habilidades en el uso de TIC, es un aspecto relevante en la profesionalización de los diferentes actores involucrados en la gestión de las empresas agropecuarias. El propósito es generar las capacidades y habilidades técnicas necesarias para usar en forma eficiente toda la tecnología incorporada en las empresas y sus respectivas aplicaciones, de modo que reconozcan su utilidad y logren independencia operativa. Es decir, que sean capaces de manejar los sistemas en forma autónoma.

Para ello, se separó a los agricultores en grupos, según sus conocimientos y grado de incorporación de TIC en sus empresas. Además, se hizo un levantamiento de los requerimientos y necesidades de capacitación de las empresas y personas, a partir del cual se definieron los contenidos y se diseñaron los cursos que se impartieron.

► 4. La conveniencia para el productor

El objetivo central del programa de conectividad e inclusión digital desarrollado, ha sido poder ofrecer a los predios agrícolas de las provincias de San Felipe y Los Andes un acceso adecuado a internet de banda ancha y facilitar el uso de un conjunto de aplicaciones Web de gestión productiva.

Los principales beneficios esperados del programa son la factibilidad de acceso a internet en gran parte del territorio, facilitando la disponibilidad de información de distinto tipo, principalmente, de los mercados de destino y demás integrantes de la cadena productiva. También la posibilidad de operar con telefonía IP, lo que reduce los costos de comunicación, tanto de llamadas nacionales, como internacionales y poder disponer de información de variables agroclimáticas de carácter local, para una mejor gestión productiva y uso eficiente de los factores productivos. Todo lo anterior constituye aspectos claves para aumentar la competitividad de estas empresas.

► 5. Las claves de la viabilidad

Si bien es reconocida la importancia que puede tener el uso de TIC en el sector agropecuario, para que estas herramientas generen los impactos esperados es fundamental que se conjuguen al menos cuatro aspectos: conectividad digital efectiva; desarrollo de contenidos; formación digital de los usuarios y un modelo de gestión que permita la operación de la red.

Conectividad digital efectiva

Para que un programa de esta naturaleza funcione y sea permanente en el tiempo es importante lograr conectividad y que ésta sea efectiva. Ello depende de una adecuada selección de hardware y software, la que debe ser en función de los objetivos que se definan para la red y las necesidades de la cadena productiva que la integra y de la flexibilidad que ofrezca para incorporar nuevos requerimientos. Pero también de que se contemple una adecuada mantención y renovación de los equipos, sobre todo considerando el factor de obsolescencia tecnológica que afecta, en forma especial, a este tipo de infraestructura.

Este fue uno de los principales problemas que afectó los resultados del programa de conectividad que se implementó en San Felipe y Los Andes, ya que en su formulación no se consideraron recursos para abordar adecuadamente estos servicios, por lo que en la actualidad existe una red de la cual no se conoce en detalle su estado de conservación.

Mantención de los sistemas y desarrollo de contenidos

La red por sí misma no es suficiente si no existen aplicaciones útiles, oportunas e innovadoras, para los fines del grupo que la integran. En este sentido, es importante considerar un mejoramiento continuo de los sistemas de captura y generación de información, de modo que estas aplicaciones se mantengan actualizadas, sean confiables y no contengan errores, pues estos aspectos son los principales problemas que desincentivan el uso de las TIC, en especial cuando ellas no son ampliamente utilizadas. Además, en el caso de aplicaciones en línea es importante que ellas permitan una rápida respuesta, con la precaución de evitar el envío masivo de publicidad por correo electrónico, que se pueda interpretar como correo no deseado o “spam”.



Formación digital de los usuarios

Para poder hacer una adecuada transferencia de los servicios y asegurar una demanda permanente de ella, es necesario que los usuarios tengan habilidades que les permitan hacer uso de las ventajas de la red y las aplicaciones que se desarrollen. Para ello, es importante reforzar las capacidades de los usuarios en alfabetización digital, conectividad y redes, más aún si los clientes son pequeños o medianos agricultores. Esto permite aprovechar de mejor manera los servicios que entrega el programa y constituye un primer filtro, lo que disminuye la carga de trabajo del módulo de soporte técnico del programa.

Es importante tener presente que no sólo basta considerar la realización de capacitaciones, sino que debe existir la voluntad y el compromiso de los integrantes del programa, para asistir a ellas. Por esto, es importante una adecuada planificación de modo que ellas no interfieran con su actividad principal.

Modelo de gestión de la red

La operación de la red y la utilidad que tengan las aplicaciones que se desarrollen dependen de que exista un modelo de gestión que asegure su operación y permanencia en el tiempo. También que posibiliten el crecimiento y solidez de las inversiones y desarrollos implementados, de modo que el programa traspase la etapa de operación subsidiada por alguna entidad y sea capaz de autofinanciarse. Este aspecto ha sido otro de los factores que ha limitado el traspaso del programa a sus usuarios y que sea viable mantener los servicios desarrollados más allá de la etapa subsidiada.

El modelo de gestión a implementar debe estar estrechamente relacionado con el grupo de beneficiarios del programa y con los objetivos del proyecto. Es necesario que se desarrollen y fortalezcan relaciones de confianza y compromiso de los integrantes con la organización y los objetivos de ésta. En este sentido, se deben considerar factores que pueden afectar estas relaciones como la heterogeneidad de los integrantes de la asociación, tanto en relación a sus capacidades empresariales como a sus objetivos productivos.

El programa precursor planteó originalmente conformar una organización del tipo cooperativa que se hiciese cargo de mantener funcionando la red. No obstante, durante su realización este objetivo no se logró. Por ello, es importante considerar la selección de los integrantes al formular programas que benefician a un grupo determinado. Se debe intentar que haya cierta homogeneidad en los objetivos que ellos persiguen. Cuando la iniciativa surge desde un grupo ya conformado y consolidado es más probable el éxito, que cuando el grupo se forma para realizar el programa.

► 6. Asuntos por resolver

La sistematización de los resultados y lecciones obtenidas del programa precursor permite identificar aspectos que quedaron sin resolver a su término. Para que se puedan alcanzar los resultados esperados, de mediano y largo plazo, de las inversiones efectuadas es necesario abordar los temas pendientes. Estos tienen relación con el modelo de gestión de la red implementada y en definir el mecanismo más adecuado para asegurar el financiamiento de largo plazo que se requiere para mantener operativa la red. Así, se podrá responder a los intereses de los productores que se benefician de ella y al mismo tiempo que ellos sean conscientes de que los involucra. También, se debe considerar indispensable la actualización constante y la renovación de los equipos y servicios, en función de los avances tecnológicos y requerimientos de los distintos actores que los utilizan.

En futuras iniciativas debería considerarse cómo compatibilizar estas redes con los avances en cobertura de los servicios de conectividad que brinda el mercado. De ese modo, el objetivo central de los programas se podrá centrar en el desarrollo de aplicaciones que les permita realizar un manejo productivo más eficiente y competitivo, más que en la provisión de servicios de conectividad digital.

SECCIÓN 2

El programa precursor

El modelo descrito en la primera sección surge de la realización del Programa de Innovación Territorial “Programa de conectividad e inclusión digital para el incremento de la competitividad del sector frutícola de exportación de la provincia de San Felipe y Los Andes”. La iniciativa la efectuó la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (CODESSER), localizada en San Felipe, Región de Valparaíso, en asociación con la Universidad de Viña del Mar; la empresa de producción y comercialización de sistemas electrónicos I-Systems Ltda.; la empresa de servicios computacionales y electrónicos Soluciones Computacionales Viña del Mar Ltda. y 57 productores y empresas agrícolas de las comunas de San Felipe y Los Andes, entre julio de 2005 y marzo de 2012.

► 1. El entorno económico y social

La industria agroalimentaria de la Región de Valparaíso involucra alrededor de 52 mil ha, sólo con frutales de exportación, lo que implica la participación de 3.900 micro, pequeñas y medianas empresas, cuyas ventas al exterior superan los US\$550 millones, al año.



El territorio donde se localiza el programa⁶ se ubica en la primera sección del río Aconcagua. De acuerdo a la información contenida en los informes del programa, este territorio involucra alrededor de 200 predios de superficie mayor a 20 ha y más de 8 mil ha de huertos. En relación a su caracterización productiva, las principales especies frutales corresponden a uva de mesa, duraznero y nogal. La provincia de San Felipe tiene una superficie de 7.036 ha de uva de mesa; 2.242 ha de duraznos conserveros y 1.103 ha de nogales. En tanto, la provincia de Los Andes concentra una superficie de 5.800 ha de uva de mesa; 1.152 ha de duraznos conserveros y 1.072 ha de nogales.

Respecto del uso de TIC, estudios realizados por el Centro Tecnológico de Aseguramiento de Calidad (CTAC) de la Universidad de Viña del Mar, indican que las comunas rurales que integran el Programa, carecen de servicios de conectividad de banda ancha a Internet, situación que afecta a más de un 96% de las empresas agro productivas del territorio, siendo más acentuado en aquellas de menor tamaño. Una de cada 25 empresas tiene acceso a Internet con restricciones, y no existen predios con conectividad ampliada a banda ancha inalámbrica.

Por otra parte, en las empresas beneficiarias del programa se observa un escaso uso de instrumentos y aplicaciones integrados a la producción que facilite la gestión de los procesos productivos. Tampoco se dispone de información seriada que provenga de un proceso de monitoreo permanente; a lo cual se suma, una limitada cultura digital para manejar nuevas tecnologías de las comunicaciones.

En cuanto al recurso humano, aproximadamente el 80% de los predios de más de 20 ha cuenta con administrador; mientras que el uso de computadores personales es inferior al 50%.

Los usuarios del Programa se pueden dividir en tres grupos, dependiendo del tamaño de la explotación y su grado de profesionalización. El primero está compuesto por empresas que dependen mayoritariamente de una familia, donde el agricultor es a la vez el propietario del predio y quien se encarga de la labor administrativa y productiva del campo. Son explotaciones que, en su mayoría, no disponen de una estructura organizacional de recursos humanos que se encargue diferencialmente de las labores productivas y administrativas. Representa a una agricultura que vende su producción a las empresas exportadoras de fruta que operan en el mercado internacional. Por lo tanto, su relación con los mercados de venta de la fruta está intermediada por la acción de las exportadoras.

El segundo grupo corresponde a medianos productores que trabajan en forma individual y con poco apoyo de recurso humano especializado y que presenta un nivel incipiente en el uso de tecnologías de las comunicaciones.

El último, tiene relativamente superada la gestión del proceso productivo primario y avanza hacia una agricultura informatizada y de mayor precisión en el manejo de las variables que afectan la productividad del sistema. En el Anexo 1 se entrega información que caracteriza a las distintas explotaciones incluidas en el programa.⁷

⁶ Las comunas incorporadas al programa corresponden a: Calle Larga; Rinconada; Santa María; San Esteban; y parte de las comunas de San Felipe y Los Andes.

⁷ Esta información se obtuvo de una encuesta realizada por Capablanca Ltda. en mayo de 2010, con el fin de contar con una línea de base de las explotaciones que forman parte del programa de conectividad e inclusión digital, que permita a futuro analizar la evolución y cambios que pueda experimentar la situación de los agricultores beneficiarios como resultado de la operación del programa.



► 2. El programa precursor

El programa precursor lo realizó la Corporación de Desarrollo Social del Sector Social (CODESSER). Contó con la participación inicial de 57 productores de las comunas de Calle Larga, Rinconada, Santa María, San Esteban y parte de las comunas de San Felipe y Los Andes. Además de la Universidad de Viña del Mar; la empresa de producción y comercialización de sistemas electrónicos, I-Systems Ltda. y la de servicios computacionales y electrónicos, Soluciones Computacionales Viña del Mar Ltda.

Su objetivo fue incorporar un sistema de comunicación de información, que resultara moderno y confiable y con ello, generar una cultura digital en las empresas que forman parte del encadenamiento productivo de exportación de fruta de las provincias de San Felipe y Los Andes, Región de Valparaíso. Esto, con el fin de mejorar su competitividad, a través de potenciar la conectividad de los campos, el uso de aplicaciones Web y el manejo en línea de información local y predial, que permitan aumentar la confiabilidad de los procesos, disminuir los costos de producción de las empresas beneficiarias y mejorar la calidad de los productos exportados, así como la competitividad de estas empresas en mercados de alta exigencia.

Para implantar una cultura digital y avanzar en la informatización de los procesos agrícolas en las empresas, el programa consideró necesario resolver simultáneamente los siguientes aspectos: (i) acceso a modernas redes de comunicación; (ii) disponibilidad de uso de sistemas de captura de datos en terreno; (iii) disposición de información para la gestión predial, (iv) dotación de equipos electrónicos y (v) capacitación de recurso humano.

Para ello, se planteó el desarrollo de una red de comunicación inalámbrica a la cual se integrara un sistema de captura de datos automático y digital, que permitiera entregar información de uso personalizado y confiable para la gestión de las empresas agropecuarias que se incorporaran a esta red. Esto, complementado con la ampliación de las capacidades en el uso de TIC de los usuarios finales del sistema, junto con el diseño y estructuración de una institucionalidad capaz de darle continuidad al programa en el tiempo.

Así, el programa se centró en el desarrollo de las siguientes líneas de acción:

- a) Establecer una intranet local de uso agro productivo, basada en una infraestructura de comunicación inalámbrica con acceso a Internet de banda ancha y telefonía IP.
- b) Implementar nodos de sensores y micro controladores en los campos del programa, con el propósito de generar información micro ambiental seriada y continua.
- c) Operar sistemas de información en línea orientados a la gestión de los predios y el territorio.
- d) Ampliar las capacidades de las empresas beneficiarias para el uso y manejo de nuevas tecnologías de información y comunicación.

Para llevar a cabo el programa se planteó el uso de diferentes instrumentos que dispone FIA, aprovechando las sinergias que se generan entre ellos. Se combinó la realización de estudios de diagnóstico, con la realización de proyectos que permitieron materializar la red y su operación. Junto a consultorías para disponer de soporte técnico especializado en TIC y en materias institucionales y de regulación, tendientes a resguardar las inversiones y desarrollos que se generaron. En la Tabla 1 se detallan los instrumentos utilizados, con sus respectivos objetivos.

El programa contempló el desarrollo de un estudio de diagnóstico que permitiera identificar los requerimientos, necesidades y capacidades a nivel de todas las empresas que participan en él (Estudio 1). Del mismo modo, para lograr la conectividad de las empresas, así como la incorporación de sistemas de información, se planteó un estudio para determinar los requerimientos de la red de comunicaciones inalámbricas más apropiada a estos fines y su diseño (Estudio 2).

Ambos estudios fueron la base de tres proyectos de incorporación de tecnología que se plantearon en forma integrada:

- a) Intranet local sobre red de comunicación inalámbrica.
- b) Sembrado de micro controladores y dispositivos móviles en campos frutales.
- c) Sistemas de información para gestión de empresas. El objetivo de estos proyectos es dar conectividad ampliada a nivel del territorio y las empresas, a la vez de integrar una red de sensores y micro controladores en los huertos, con un sistema de información con cuentas individuales seguras y repositorios de acceso controlado.

El cuarto proyecto, aspecto clave para la viabilidad del programa, consistió en el desarrollo de capacidades del recurso humano para el uso de los productos y servicios tecnológicos que genera el programa, para el cual se definieron las estrategias de aprendizaje más adecuadas.

La ejecución de los proyectos se complementó con dos consultorías: una especializada en tecnología inalámbrica y programación de micro controladores. La segunda, en materias institucionales, regulaciones y marcas para resguardar las inversiones y desarrollos generados, tendientes a asegurar la sustentabilidad en el tiempo y la capacidad de expansión de los servicios de infocomunicación que se desarrollen.

Además, se planificaron tres eventos técnicos como parte del proceso: el lanzamiento del programa, más dos seminarios sobre gestión de última milla de comunicaciones y uso de nuevas tecnologías de información y comunicación.

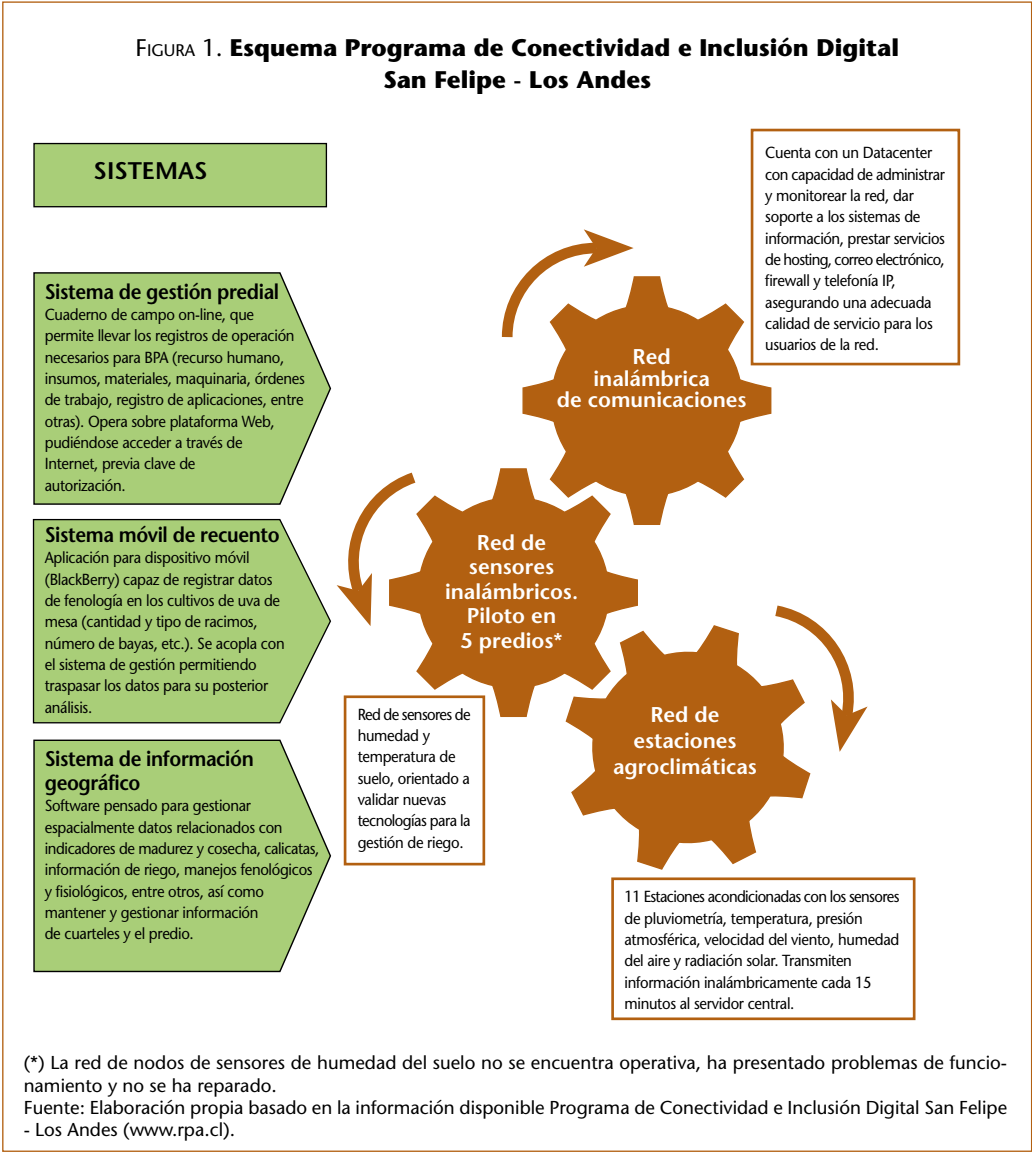
TABLA 1. Instrumentos FIA utilizados en Programa Conectividad Digital en provincias de San Felipe y Los Andes

INSTRUMENTO	OBJETIVO
1 Estudio: Requerimientos y capacidades de las empresas en el uso de tecnologías de infocomunicación	Realizar un levantamiento del estado del arte en el uso de TIC en cada uno de los predios incorporados al programa, haciendo énfasis en su nivel de conectividad, manejo de instrumentos digitales y uso de sistemas de información. Caracterización de las capacidades del recurso humano de las empresas para el uso de sistemas de información y comunicación.
2 Estudio: Red inalámbrica de comunicación para huertos frutales de exportación	Levantamiento de opciones tecnológicas para la generación de redes wi-fi. Determinar los antecedentes técnicos de conectividad para definir y georeferenciar entre cincuenta a sesenta puntos de conexión inalámbrica para dar acceso a las empresas seleccionadas. Definir la localización potencial de antenas de las redes en 5.8 y 2.4 megahertz. Realizar mapeos de cobertura radioeléctrica utilizando cartografía de cotas.
3 Proyecto: Red agro empresarial de comunicación inalámbrica e intranet local	Generar una red local de conectividad inalámbrica con más de cincuenta empresas agro productivas de fruta de exportación, implementando una intranet territorial privada con efectos directos en la productividad de recursos y factores y la gestión comercial de las empresas, profundizando el uso de TIC mediante el acceso a una plataforma integrada de servicios empresariales, acceso controlado a Internet de banda ancha, uso de telefonía IP, manejo de plataformas de comunicación, transferencia de datos desde los predios a sistemas de información y operación de bases de datos externas vía web.
4 Proyecto: Implementación de nodos de sensores y dispositivos móviles en huertos frutales para el registro y gestión de variables agroproductivas	Generar una plataforma tecnológica que permita capturar, recolectar y enviar por sistemas inalámbricos, registro de variables agro productivas de más de 1200 ha de huertos de frutas de exportación, de forma simple, confiable y robusta. Crear una base de datos con segmentación de cuentas por empresas, que sirva para intercambiar y estudiar información, con efectos directos en la productividad de recursos y factores y la gestión comercial de las empresas.
5 Proyecto: Implementación web de una plataforma informática de agrogestión	Desarrollar y poner en operación en los predios agrícolas y empresas participantes del programa, un conjunto integrado de sistemas de información sobre plataformas Web, que generen aplicaciones orientadas a la gestión de información predial y local (territorial), con indicadores productivos y análisis de benchmarking para los principales parámetros y estándares de producción.
6 Proyecto: Formación de capacidades en gestión de tecnologías de infocomunicación	Desarrollar capacidades en las empresas agrícolas y en el personal de apoyo en el uso de nuevas tecnologías de comunicación inalámbrica, captura de datos en terreno y sistemas de información, con el objeto de establecer una cultura digital en la gestión del negocio agrícola, en la operación de mercados. De ese modo pueden formar parte de una comunidad virtual soportada en una intranet y una red de comunicación inalámbrica.
7 Consultoría: Sensores, micro controladores, bases de datos y sistemas de información.	Soporte técnico especializado para apoyar las acciones de programación, integración e incorporación de redes de sensores y micro controladores en las empresas, asesoría en configuración e implementación de tecnologías de comunicación inalámbrica de baja y alta frecuencia, diseño de bases de datos y arquitectura de sistemas de información.
8 Consultoría: Desarrollo institucional del programa, concesiones y patentes	Identificación y desarrollo de alternativas de estructuración institucional de los servicios del Programa, una vez finalizado el mismo, con la participación de las agro empresas involucradas. Asegurar la sustentabilidad en el tiempo y la capacidad de expansión de los servicios de infocomunicación. Respaldo técnico para la inscripción de concesiones de frecuencias ante organismos reguladores y tramitación de derechos, inscripción de licencias y patentes para los instrumentos y desarrollos generados.
9 Eventos Técnicos: Seminarios de apoyo al programa de conectividad e inclusión digital	Informar, analizar y proyectar los contenidos, alcances y metas del Programa de “Conectividad e inclusión digital”, involucrando a todos los actores asistentes: productores, empresas e instituciones. Generar un impacto en los medios que permita dar visibilidad y presencia del programa a nivel regional y nacional. Los seminarios permitirán compartir experiencias exitosas a nivel internacional y evaluar los avances y logros del mismo.

Fuente: FIA – CODESSER. Formulario del Programa “Programa de Conectividad e Inclusión Digital para el incremento de la competitividad del sector frutícola de exportación de la Provincia de San Felipe y Los Andes”. Abril 2008.

El programa se diseñó como un sistema posible de expandir, en términos de su cobertura, permitiendo multiplicar varias veces su dimensión inicial, con el fin de poder incorporar otras comunas.

En la Figura 1 se muestra un esquema que resume el programa de conectividad e inclusión digital implementado. Está compuesto por la red inalámbrica de información que permite la transmisión de datos y comunicación entre las empresas; la red de estaciones agroclimáticas acondicionadas con sensores para capturar información climática de la zona que es transmitida al servidor central en forma periódica para ponerla a disposición de los agricultores; una red de sensores inalámbricos (plan piloto en 5 predios) para medir condición de humedad y temperatura del suelo con el fin de utilizarla para gestión del riego; y tres sistemas de información: uno de apoyo a la gestión predial, que consiste en un cuaderno de campo *on line* que permite llevar los registros de operación del predio; un sistema móvil de recuento para registrar datos de fenología de los cultivos de uva de mesa y un sistema de información geográfico para gestionar la información espacialmente.





Durante el 2011 se modificó el plan operativo del programa y se amplió su ejecución hasta marzo de 2012, para terminar todos los instrumentos que lo integraban e incorporar otros para aumentar el valor agregado de las inversiones realizadas en infraestructura de telecomunicaciones, data-center y desarrollo de software. De esta forma se aseguraba una óptima apropiación y uso de los productos y servicios desarrollados y se podía implementar un plan de negocio para financiar la red, de modo de darle continuidad en el tiempo y la transferencia de sus resultados.

El objetivo central de esta ampliación fue generar las condiciones necesarias para permitir una adecuada transferencia de la infraestructura de conectividad implementada y de los desarrollos generados, mediante el establecimiento de una figura institucional autónoma y autogestionada. También se potenciaron los servicios de conectividad y aplicaciones, para asegurar una adecuada demanda que permitiese la permanencia, crecimiento y replicabilidad del programa. Para ello se planteó avanzar en las siguientes líneas:

- Generar las condiciones técnicas necesarias para llevar a cabo el plan de negocios, de manera de facilitar la sostenibilidad futura de la red y sus servicios.
- Agregar valor a la red agroempresarial y a sus instrumentos, por medio del mejoramiento de la visualización de datos y la correcta correlación de los mismos, para así facilitar la interpretación de la información agrícola para la toma de decisiones.
- Fomentar y facilitar el uso y la apropiación de los servicios y programas generados, mediante la capacitación de usuarios e implementación de unidades demostrativas para difundir sus beneficios.
- Definir e implementar una institucionalidad para administrar los servicios a futuro.

A pesar de que la red de conectividad, al final de la primera parte del programa funcionaba de manera óptima y entregaba un servicio de calidad, se planteó la necesidad de incorporar 50 nuevos clientes, con el fin de cubrir los gastos financieros de su operación, para lo cual fue necesario aumentar la capacidad de transmisión de datos de la red de modo de no afectar la calidad del servicio e incluso mejorarlo.

Con relación a las aplicaciones, se trabajó en mejorar las interfaces gráficas de la plataforma de agrogestión, la red de sensores de humedad y la red de estaciones agroclimáticas, ya que cada una de ellas entregaba demasiada información y eran poco amigables con los usuarios. Además, se trabajó en el desarrollo, dentro de la plataforma agroempresarial, de una interfase amigable de carácter personalizado que incorpora y correlaciona adecuadamente un conjunto de datos y valores obtenidos desde las aplicaciones desarrolladas por el programa, con la finalidad de generar información de interés agronómico para una rápida y oportuna toma de decisiones.

Por otro lado, se implementó la apertura de telefonía IP a la red de telefonía análoga nacional e internacional, a través de adecuaciones de los equipos y la adquisición de bolsas de minutos, con el fin de disminuir los costos de telefonía al interior de las empresas, y generar una diferenciación significativa y de uso masivo en relación a los servicios ofrecidos por otras empresas.

Para poder hacer una adecuada transferencia de los servicios y asegurar una demanda permanente se reforzaron las habilidades de los usuarios a través de cursos de nivelación en alfabetización digital y conectividad y redes. Era un grupo muy heterogéneo, donde se detectaron mayores necesidades de apoyo o capacitación. Si bien hubo una buena acogida y aceptación en los cursos en la primera etapa, la migración de sus sistemas fue baja.

Finalmente, se trabajó en generar una estructura organizacional para incorporar a todos los actores del programa con plena autonomía. De ese modo, ella podría cobrar, administrar, destinar los ingresos y utilidades de la red y sus servicios y autofinanciarse, para así asegurar la permanencia, crecimiento y solidez de las inversiones y desarrollos realizados.

► 3. El programa hoy

Ya finalizado el programa, los principales productos que permanecen y que más valoran los agricultores que asistieron a él, son la conectividad (acceso a internet) y la disponibilidad de información climática oportuna para el manejo productivo de sus cultivos.

No se logró cumplir con el objetivo de usar sensores para medir humedad y temperatura del suelo, debido a problemas técnicos y de selección inadecuada de los equipos. Por su parte, los sistemas de gestión predial y de información geográfico, tampoco han prestado la utilidad que se estimó inicialmente, debido fundamentalmente a las habilidades que se requieren para su manejo. Si bien se contemplaron capacitaciones, no siempre se contó con la participación de todos los agricultores, los que disponían de poco tiempo para estas actividades, especialmente durante la temporada agrícola.

En general, los productores reconocen que el servicio entregado fue adecuado, a pesar de que en algunas ocasiones no hubo continuidad, sin embargo, terminado su periodo de ejecución, quedó pendiente resolver el mecanismo que permitirá dar sostenibilidad en el tiempo a los productos logrados. Al respecto, CODESSER está analizando distintas alternativas para traspasar la infraestructura desarrollada a alguna empresa que preste los servicios de conectividad digital y para establecer la manera más adecuada de mantener operativa la red agroclimática y disponible la información para los productores de la zona. Esto, debido a que durante la realización del programa no fue posible constituir una organización de los agricultores del tipo cooperativa, como se planteó originalmente, para que se hiciera cargo de la operación y mantención de la red en el largo plazo.

SECCIÓN 3

El valor del programa precursor

El sector agrícola se caracteriza por ser tradicional, sin embargo, el proceso de globalización lo enfrenta a nuevos retos de adaptación e innovación para conseguir una agricultura competitiva y moderna. En ello, juega un rol importante la “agricultura de precisión”,⁸ en particular, en el caso de la que se destina a exportación.

En este sentido, y con el fin de lograr una mayor competitividad de un grupo de empresas agro-productivas de exportación de las provincias de San Felipe y Los Andes, se implementó un programa de conectividad e inclusión digital. Su objetivo fue conectar a los actores de la cadena productiva entre sí y a estos con los mercados nacionales y de exportación. A la vez, capturar información



⁸ Se refiere a un concepto de gestión de explotaciones agrícolas, basado en un uso correcto de las herramientas tecnológicas disponibles, para un adecuado manejo de insumos y cultivos según los ambientes en que se desarrollen, permitiendo que los productores sean más precisos y eficientes en su sistema productivo.

agroclimática de carácter local en tiempo real que les permitiera realizar una mejor gestión de los cultivos y hacer un uso más eficiente de los factores productivos.

Esta herramienta, compuesta por una red de comunicaciones inalámbrica, estaciones agroclimáticas, red de sensores remotos, sistemas de información geográfica y de gestión predial le permiten al agricultor incorporar tecnología de punta en sus cultivos, así como manejar información localizada geográficamente en el campo, para apoyar su toma de decisiones.

Todos estos adelantos propician la agricultura de precisión que, entre sus ventajas, permite una optimización de los factores productivos. Con estos sistemas los campesinos pueden decidir, según las necesidades del suelo y otros parámetros, por ejemplo, en qué momento, en qué cantidad y en qué lugar exacto debe aplicar insumos agrícolas (fertilizantes o productos fitosanitarios como plaguicidas o herbicidas). Esto, por una parte, contribuye al desarrollo de una agricultura más ecológica y, por otra, a una reducción de los costos de producción, impactando la rentabilidad de los cultivos.

No obstante, para que este tipo de iniciativas perdure en el tiempo se requiere: que la conectividad digital sea efectiva y constante; que las aplicaciones y contenidos que se desarrollen respondan a las necesidades de los agricultores, se mantengan actualizadas, sean confiables y no contengan errores; que existan o se desarrollen en los agricultores usuarios las capacidades necesarias para manejar esta tecnología y, finalmente, que exista un modelo de gestión de la red que asegure su financiamiento y sea capaz de entregar un servicio de calidad. Esto último fue deficiente en el programa precursor, porque a su término no se logró contar con una organización de beneficiarios que hayan atesorado los logros alcanzados y que asegure la sostenibilidad del programa en el mediano y largo plazo.

Anexos

Anexo 1. Caracterización de beneficiarios
del Programa

Anexo 2. Literatura consultada

Anexo 3. Documentación disponible y contactos

ANEXO 1. Caracterización de beneficiarios del programa

1. Antecedentes

Este anexo contiene un resumen de la caracterización de los agricultores que participaron en el programa “Programa Conectividad e Inclusión Digital para el incremento de la competitividad del sector Frutícola exportador de la Provincia de San Felipe y Los Andes”, realizada a través de una encuesta aplicada el mayo de 2010 por la Consultora Capablanca Ltda.⁹ Este instrumento buscaba establecer una línea de base que permitiese analizar, a futuro, la evolución y cambios de la situación de los agricultores beneficiarios como resultado de la operación del programa.

Siguiendo la propuesta metodológica planteada en el estudio “Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI Censo Nacional Agropecuario según tipo de productor y localización geográfica” de ODEPA (2000) y porque la zona de estudio corresponde a una agricultura de riego, se ha estratificado a los agricultores en tres grupos, según el tamaño de su explotación:

- Pequeño agricultor, con una superficie de 8 hectáreas o menos,
- Mediano agricultor, con una superficie entre 8 y 40 hectáreas, y
- Gran agricultor, con una superficie de 40 o más hectáreas.

A continuación se realiza una caracterización de los tres grupos de agricultores identificados en este estudio, referido a los cultivos que se encuentran en producción y los resultados obtenidos en la temporada agrícola 2009/2010.

2. Caracterización de los Pequeños Agricultores participantes en el Programa

Este grupo está constituido por 20 agricultores del total de los productores entrevistados que asisten en el programa. La superficie de sus explotaciones varía entre 1,3 y 7,5 hectáreas, con una superficie promedio de 4,3 hectáreas.

TABLA 1. Superficie en producción			
Número agricultores	Superficie (ha)		
	Mínimo	Máximo	Media
20	1,3	7,5	4,3

Fuente: Elaboración propia.

Este grupo se dedica a la producción de frutales, con una superficie total en producción de 87,2 hectáreas, de las cuales 48,2% corresponde a uva de mesa; 42,3% a duraznero; 7,2% a nogal y 2,3% a arándano.

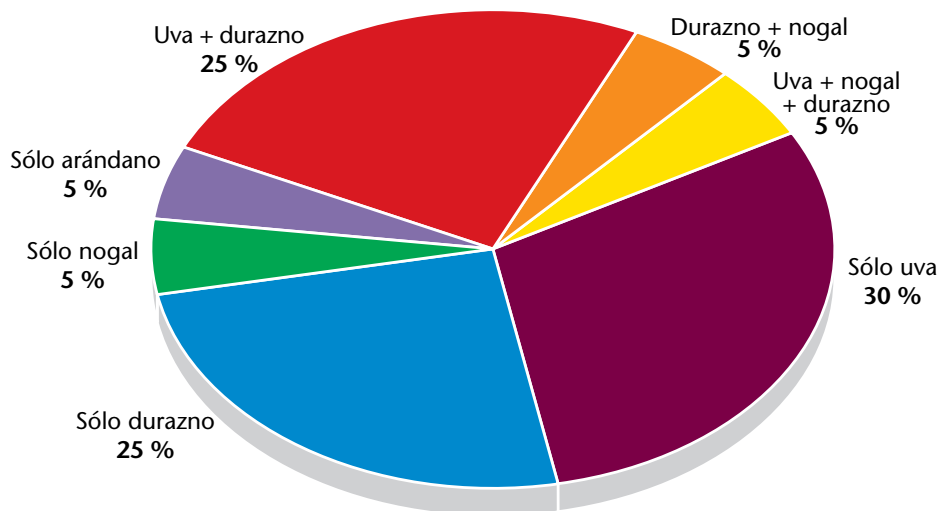
TABLA 2. Frutales - Pequeños Agricultores			
Frutal	Frecuencia	Superficie total (ha)	% Superficie total
Uva de Mesa	12	42,0	48,2%
Duraznero	12	36,9	42,3%
Nogal	3	6,3	7,2%
Arándano	1	2,0	2,3%
Total		87,2	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

⁹ La encuesta tuvo una tasa de respuesta del 82,7% (43 agricultores). El 17,3% del total de beneficiarios rechazó la encuesta (9 agricultores), ya sea por un rechazo abierto a responder el cuestionario o porque manifestaban no conocer el proyecto de CODESSER – FIA y que, por lo tanto, no les interesaba participar en la encuesta.

Las especies frutales de mayor representación son la uva de mesa y el duraznero, que están en el 90% de las explotaciones entrevistadas. Además, el 65% de las explotaciones entrevistadas en este segmento se dedican al cultivo de una sola especie frutal (13 agricultores).

FIGURA 1. Frutales presentes en las explotaciones – Pequeños Agricultores



Fuente: Elaboración propia.

a) Uva de mesa

Los pequeños agricultores entrevistados dedican, en promedio, una superficie de 3,3 hectáreas a este cultivo, con un mínimo de 1 hectárea y un máximo de 7,5 ha. Su rendimiento promedio es de 18 ton/ha, con un mínimo de 2,8 ton/ha y un máximo de 35,5 ton/ha. Asimismo, 8 de los 12 productores que producen uva de mesa destinan parte de su producción a exportación, lo que suma un total de 18,7 hectáreas, que representa el 44,6% de la superficie total de uva de mesa de este segmento de agricultores.

b) Duraznero

En el caso del duraznero, las explotaciones dedican en promedio una superficie de 3,1 hectáreas, con un mínimo de 0,3 hectárea y un máximo de 5,8 ha. Su rendimiento promedio es de 22,4 ton/ha, con un mínimo de 4,4 ton/ha y un máximo de 56,7 ton/ha. Toda la producción se destina al mercado nacional.

c) Nogal

De las tres explotaciones de nogal catastradas, el rendimiento promedio es de 1,5 ton//ha, con un mínimo de 0,27 ton/ha y un máximo de 2,4 ton/ha. Sólo una de las explotaciones –la que sólo cultiva nogal– exporta el 100% de su producción.

d) Arándano

Sólo hay un agricultor que produce arándano, con una superficie en producción de 2 hectáreas, con un rendimiento de 4 ton/ha. La producción total se exporta.

Todas las explotaciones aplican fertilizantes y realizan manejo de plagas y enfermedades: 19 de las 20 explotaciones entrevistadas efectúan tratamientos preventivos, principalmente, para evitar botritis y oídio, en el caso de la uva de mesa; y para polilla y pulgón en el caso del duraznero.

Respecto a la mano de obra, se observa un número reducido de trabajadores permanentes en los predios de este segmento de agricultores, los que generalmente corresponden a los propios dueños. Se encuentra un mínimo de 1 trabajador permanente y un máximo de 3, con una media de 1,45 trabajadores por explotación.

El número de los trabajadores temporales también es reducido, lo que se explica fundamentalmente porque las explotaciones son muy pequeñas. La media por predio en la temporada es de 8, con un máximo de 30.

El 90% de los encuestados responde que el dueño del predio se involucra en las labores de gestión de cada explotación; un 85% indica que tiene a un trabajador remunerado para ellas; un 65%, que cuenta con un familiar remunerado y un 40% sostiene que dichas funciones las ejerce un familiar no remunerado.

Al analizar el número de horas semanales destinadas a labores de gestión, se observa que el promedio por explotación es de 115 horas, con un mínimo de 60 y un máximo de 180 horas. Del total de 2.300 horas que declara el conjunto de entrevistados, el 36% corresponde a tiempo dedicado a labores de gestión por parte del dueño, 32% a personal remunerado y 27% a familiares con remuneración.

3. Caracterización de los Medianos Agricultores participantes en el Programa

El grupo de agricultores medianos está constituido por 8 personas. La superficie de sus predios varía entre 8,5 y 35 hectáreas, con un área promedio de 18,6 hectáreas.

TABLA 3. Superficie en producción			
Número agricultores	Superficie (ha)		
	Mínimo	Máximo	Media
8	8,5	35	18,6

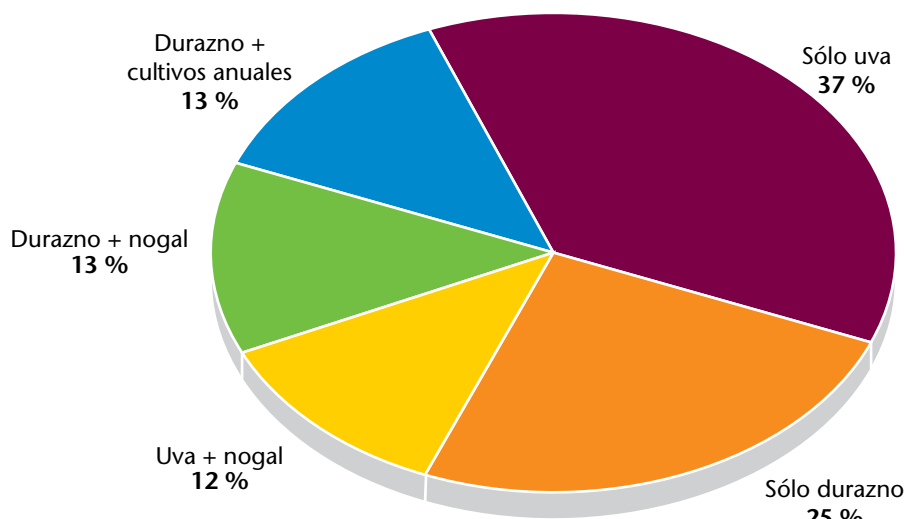
Fuente: Elaboración propia.

La superficie total en producción de este segmento de agricultores es de 138,3 hectáreas, de las cuales 132,3 ha están dedicadas a frutales (95%) y el resto a cultivos anuales como trigo y maíz. El 62% de las explotaciones entrevistadas se dedican al cultivo de una sola especie frutal (5 agricultores).

Los principales frutales cultivados son uva de mesa (77,3 ha), duraznero (32 ha) y nogal (23 ha).

TABLA 4. Frutales - Medianos Agricultores			
Frutal	Frecuencia	Superficie total (ha)	% Superficie Total
Uva	4	77,3	58,4%
Duraznero	4	32,0	24,2%
Nogal	2	23,0	17,4%
Total		132,3	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 2. **Frutales presentes en las explotaciones – Medianos Agricultores**

Fuente: Elaboración propia.

Sólo un productor tiene cultivos anuales de maíz y trigo. La superficie cultivada de maíz alcanza a 2,0 hectáreas, con una producción total, durante la temporada agrícola 2009/2010 de 20 toneladas y un rendimiento promedio de 10 ton/ha. El trigo ocupó una superficie de 4 hectáreas, con una producción total de 24 toneladas y un rendimiento promedio de 6 ton/ha. Toda esta producción se comercializa en el mercado nacional.

a) Uva de mesa

Se observa que las cuatro explotaciones de agricultores medianos que producen uva de mesa, dedican en promedio una superficie de 19,3 hectáreas a su cultivo, con un mínimo de 13,8 hectáreas y un máximo de 31,5 ha. El rendimiento promedio es de 16,6 ton/ha, con un mínimo de 2,4 ton/ha y un máximo de 35,2 ton/ha. Tres de los cuatro destinan parte de su producción a la exportación, lo que suma un total de 34,3 hectáreas, que representa el 44,4% de la superficie total dedica a este cultivo, en este segmento.

b) Duraznero

Las explotaciones del duraznero dedican, en promedio, una superficie de 8,0 hectáreas, con un mínimo de 3 ha y un máximo de 18 ha. Su rendimiento promedio es de 11 ton/ha, con un mínimo de 1,7 ton/ha y un máximo de 24 ton/ha. Toda la producción se destina al mercado nacional.

c) Nogal

Sólo dos predios se dedican al cultivo del nogal, con superficies de 4 y 20 hectáreas. Sólo fue posible conocer información del predio más pequeño (por los cuestionarios), en donde la

producción fue de 12 toneladas de nueces en la temporada 2009/2010, con un rendimiento de 3 ton/ha, las que son comercializadas íntegramente en el mercado internacional.

Todos los entrevistados aplican fertilizantes y realizan manejo de plagas y enfermedades y tratamientos preventivos del Chanchito Blanco, en el caso de la uva; y para la Arañita Roja y Polilla en el caso del duraznero.

En este segmento de agricultores existe mayor contratación de mano de obra, en comparación con los pequeños agricultores. El promedio de trabajadores permanentes es de 4,5 y el de temporales es de 34, con un mínimo de 5 y un máximo de 80. El 88% de los encuestados señala que el dueño del predio se involucra en las labores de gestión; el 100% indica que tiene a un trabajador remunerado para estas labores; un 75%, señala que cuenta con un familiar remunerado y un 50% con un familiar no remunerado para estas funciones.

En cuanto al número de horas semanales destinadas a labores de gestión, se aprecia que en promedio es de 142 horas, con un mínimo de 69 y un máximo de 150 horas. Del total de 980 horas que declara el conjunto de entrevistados, el 36% corresponde a tiempo dedicado a labores de gestión por parte del dueño; 32% a personal remunerado; y 27% a familiares con remuneración.

4. Caracterización de los Grandes Agricultores participantes en el Programa

Este grupo está compuesto por 9 agricultores y 14 predios. La superficie total en manos de este segmento es de 2.187 hectáreas, siendo la superficie mínima por predio de 84,1 hectáreas y la máxima de 420 hectáreas.¹⁰

La superficie total en producción de este segmento de productores es de 946 hectáreas, ocupando aproximadamente el 80% de la superficie total de los predios. Este grupo se dedica exclusivamente al cultivo de frutales, destacando la uva de mesa (78% de la superficie), el duraznero (13%) y el nogal (8%). El resto del área corresponde a explotaciones de ciruela, kiwi y arándano, las que en conjunto no superan las 13 hectáreas. Es destacable que el 100% de los agricultores tiene uva de mesa en sus explotaciones, pero sólo uno de ellos se dedica exclusivamente a este frutal.

TABLA 5. **Frutales - Grandes Agricultores**

Frutal	Frecuencia	Superficie total (ha)	% Superficie total
Uva de mesa	8	737,6	77,9%
Duraznero	4	118,6	12,5%
Nogal	4	77,5	8,2%
Ciruela	2	7,9	0,8%
Kiwi	1	3,0	0,3%
Arándano	1	1,8	0,2%
Total		946,4	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

a) Uva de mesa

De acuerdo a la información recogida en la encuesta, en la temporada 2009/2010 la producción total de uva de mesa de este grupo fue de 14.757 toneladas, lo que significó un rendimiento promedio de 20,0 ton/ha. El 77,2% de ella se destinó al mercado internacional.

¹⁰ Para no distorsionar el análisis, se excluye de los resultados el agricultor de mayor tamaño (1.000 hectáreas), ya que representa un *outlier* estadístico.

b) Duraznero

La producción total de durazno de este grupo de agricultores, durante la temporada agrícola 2009/2010, fue de 1.631 toneladas, con un rendimiento promedio de 13,8 ton/ha, de la cual sólo el 22,7% se destinó al mercado internacional.

c) Nogal

La producción de nogal reportada en la encuesta por lo grandes agricultores, para la temporada 2009/2010, fue de 216 toneladas, con un rendimiento promedio de 2,8 ton/ha. El 100% de la producción se destinó al mercado doméstico.

d) Ciruela

La producción de ciruela fue de 61 toneladas, con un rendimiento promedio de 7,72 ton/ha. El 100% se comercializó en mercado internacional.

e) Kiwi

La producción de kiwi, que corresponde a la de un solo agricultor de este segmento, alcanzó durante la temporada 2009/2010 las 30 toneladas de fruta, de las cuales el 83,3% (25 ha) se vendió en el mercado internacional.

f) Arándano

El cultivo de arándanos se constató en un solo predio, de una superficie en producción de 1,8 hectáreas. El volumen cultivado alcanzó a 4 toneladas la temporada agrícola 2009/2010, con un rendimiento de 2,22 ton/ha. El 100% se destinó al mercado internacional.

La totalidad de las explotaciones encuestadas aplican fertilizantes y realizan controles preventivos de plagas y enfermedades, principalmente, para resguardarse del Chanchito Blanco, Oídio y Botritis, en el caso de la uva de mesa; y Escama San José y Polilla, en el caso del duraznero.

Este segmento de agricultores contrata, en promedio, una mayor cantidad de trabajadores permanentes y temporales que los medianos agricultores. De acuerdo a la información recolectada en la encuesta, durante la temporada 2009/2010 tuvieron en promedio por explotación de 25 trabajadores permanentes, con un mínimo de 9 y un máximo de 45. En el caso de los trabajadores temporales, el promedio fue de 208 con un mínimo de 77 y un máximo de 500.

La totalidad de los entrevistados señala que el dueño del predio tiene participación en las labores de gestión. El promedio de horas destinada a estas funciones, por explotación, es de 167, con un mínimo de 78 y un máximo de 441. Del total de 1.504 horas semanales que declara el conjunto de entrevistados, el 40% corresponde a tiempo dedicado a labores de gestión por parte del dueño; 39% a personal remunerado; 15% a familiares con remuneración; y 6% a familiares sin remuneración.

ANEXO 2. **Literatura consultada**

Bravo-Ureta, Boris E. "Globalización y Desarrollo Económico: Algunas consideraciones sobre la incidencia en el sector agrícola". AGRO SUR 36 (1) 1-7 2008.

CODESSER – FIA. Formulario del programa: "Programa de conectividad e inclusión digital para el incremento de la competitividad del sector frutícola de exportación de la provincia de San Felipe y Los Andes". Abril 2008.

CODESSER – FIA. Formulario de instrumento Proyecto: "Implementación de nodos de sensores y dispositivos móviles en huertos frutales para el registro y Gestión de variables agro productivas. Abril 2008.

CODESSER – FIA. Formulario de instrumento Proyecto: "Implementación web de una plataforma informática de agro gestión". Abril 2008.

CODESSER – FIA. Formulario de instrumento Proyecto: "Red agro empresarial de comunicación inalámbrica e intranet local". Abril 2008.

CODESSER – FIA. Formulario de instrumento Proyecto: "Formación de capacidades en gestión de tecnologías de infocomunicación". Abril 2008.

Fernández-Ríos, M. y Sánchez, José C. "Eficacia organizacional: Concepto, desarrollo y evaluación", 1997.

Newsletter eLAC N° 18. Marzo 2012. Entrevista a Raúl Hopkins, experto en desarrollo rural y tecnologías de la información.

Sitio web Programa de Conectividad e Inclusión Digital San Felipe - Los Andes (www.rpa.cl)

Telefónica. El Impacto de las TIC en la Sociedad Catalana: Información preparada para la Mesa de Trabajo sobre Competitividad, 2009.

ANEXO 3. **Documentación disponible y contactos**

El presente libro y su ficha correspondiente se encuentran disponibles como PDF, a texto completo, en el sitio Web de FIA (www.fia.gob.cl), accediendo a "Información para la innovación" y luego a "Experiencias de Innovación" o a "Biblioteca Digital", donde existe un buscador de publicaciones.

Contacto: fia@fia.cl