



UNIVERSIDAD
DE CHILE

APORTES AL MEJORAMIENTO EN LA CADENA DE VALOR HORTÍCOLA DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO

Editores

Dr. Marcos Mora G. y Dra. Cecilia Baginsky G.

2018

M. Mora G.; Baginsky C. (Editores). 2018. APORTES AL MEJORAMIENTO EN LA CADENA DE VALOR HORTÍCOLA DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO.

Santiago, Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronómicas, 2018
Serie Agronómica N°XX
102 páginas.

P.I.: 286745
ISBN: 978-956-19-1059-1

Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
Casilla 1004, Santa Rosa 11315
La Pintana, Santiago.

Edición: 200 ejemplares
Diseño: Cynthia Aguilera

Publicación desarrollada en el marco del proyecto FIC- RM: *“Hacia la sustentabilidad de las comunidades agrícolas periurbanas de Santiago mediante la potenciación de las cadenas de valor asociadas al territorio”*.

Apoyo



Financiamiento

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago



CONTENIDO

AUTORES	5
PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: CADENA DE VALOR Y COMERCIALIZACIÓN HORTICOLA PARA LA PROVINCIA DE CHACABUCO	11
· Cadena de valor en agricultura familiar campesina	11
· Canales de distribución	12
· Recomendaciones de gestión comercial y consideraciones para el desarrollo de la cadena de valor	13
· Referencias	15
CAPÍTULO II: DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y DIAGNOSTICO TERRITORIAL PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HORTALIZAS DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO	17
· Participación territorial para la innovación	17
· La participación en los programas territoriales	18
· Proceso diagnóstico y definición participativa de los principales hitos del desarrollo del proyecto	18
· Diagnostico territorial: Encuesta productores	19
· Identificación de brechas	30
· Acciones para la mitigación de brechas	32
· Referencias	33
CAPÍTULO III: INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN HORTÍCOLA: MANEJO Y RECOMENDACIONES PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO Y DESCRIPCIÓN DE CASOS	35
· Manejo del suelo, generación de materia orgánica y su aplicación	35
· Fertilidad del suelo	37
· Materia orgánica	39
· Enmiendas orgánicas	38
· Manejo de Hortalizas	43
· Planificación	43
· Siembra y trasplante	45
· Uso de Portainjertos	47
· Trasplante	48
· Referencias	48
CAPÍTULO IV: INNOVACIÓN EN EL TERRITORIO. LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS	51
· Innovación: paneles fotovoltaicos	51
· Descripción	51
· Manejo agronómico del cultivo	52
· Innovación: implementación de un nuevo cultivo entre plantas de espárrago	52
· Descripción	53
· Manejo agronómico del cultivo	53
· Parcela Hortalizas Hidropónicas	53
· Descripción	53

· Manejo agronómico del cultivo	54
· Innovación: Sistema de riego tecnificado	54
CAPÍTULO V: EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA DE LA CUENCA NORTE DE SANTIAGO	57
· Introducción	57
· Lo que el cambio climático representa para la agricultura	57
· El caso de la zona central de Chile	58
· La vocación productiva hortícola del sector	60
· El perfil productivo de la horticultura de la provincia de Chacabuco	61
· Los elevados costos y los reducidos márgenes	62
· ¿Cuán preparada esta la agricultura para enfrentar un cambio climático?	63
· Como superar las brechas hacia la adaptación	64
· Los componentes de un plan de adaptación	64
· Dimensión uno: reducir la exposición	64
· Dimensión dos: atenuar los impactos	64
· Dimensión tres: Disminuir la vulnerabilidad, mejorando la capacidad de adaptación	65
· Líneas transversales	66
· Reflexión final	66
CAPÍTULO VI: CONSTRUCCIÓN DE VALOR EN LA INTERFACE PRODUCTOR-FERIA LIBRE-CONSUMIDOR	69
· Factor Humano en la Construcción de valor en la interface productor-feria libre-consumidor	70
· Actividades en terreno para la construcción de valor en la interface productor-feria libre-consumidor	70
· Relación Productor - Feriante	70
· Iniciativas planteadas para generar encadenamientos directos entre productores y feriantes	70
1. Encuentro en Lo Valledor	71
2. Mesas de Negocios	71
3. Directorio de productores y Feriantes	71
4. Formación de Grupos de intercambio a través de redes sociales	71
5. Participación en ferias y exposiciones en las cuales se promueva la cadena directa	71
6. Formación y apoyo de ferias de productores	71
7. Formación de agrupaciones formales para potenciar la cadena	71
· Proceso de acompañamiento en el trabajo de terreno, como forma de potencia la cadena de valor	72
CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA HORTÍCULTURA DE AFC EN LA PROVINCIA DE CHACABUCO	77
APÉNDICE: MAPAS AGROCLIMATOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO	81

AUTORES

Marcos Mora G. Ingeniero Agrónomo, Doctor.

Académico Universidad de Chile. Área de especialización: Gestión rural y comercialización agroalimentaria.

Cecilia Baginsky G. Ingeniero Agrónomo, Doctora.

Académico Universidad de Chile. Área de especialización: Producción de cultivos.

Ricardo Pertuzé C. Ingeniero Agrónomo, Doctor.

Académico Universidad de Chile. Área de especialización: Producción de cultivos y mejoramiento genético vegetal.

Fernando Santibáñez Q. Ingeniero Agrónomo y Doctor.

Académico Universidad de Chile. Área de especialización: Agro climatología.

Ximena Salinas. Bióloga Marina, Doctora.

Área de especialización. Sustentabilidad ambiental.

Walter Vergara S. Ingeniero Agrónomo, M. Sc.

Área de especialización: Producción de cultivos.

Patricia Guzmán P. Ingeniera Agrónoma.

Área de especialización: Producción de cultivos y control de gestión agrícola.

Lorena Aracena K. Socióloga, M. Sc.

Área de especialización: Metodología en investigación participativa.

Rene Cifuentes. Ingeniero Comercial. Asociación de Ferias Libres de Chile (ASOF).

PRÓLOGO

Durante los últimos años el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R) del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago ha experimentado un proceso de consolidación, manifestado en la ejecución de diversos proyectos que han permitido impulsar la innovación en PYMES a través del apoyo de la investigación aplicada que realizan las universidades y centros especializados. Ello ha implicado un gran avance sin duda, pero también nos obliga a emprender nuevos desafíos, para aumentar su eficiencia y tender a contribuir a los logros que permitan desarrollar una región más autónoma y resiliente.

El desarrollo de las PYMES constituye un gran reto. El mercado les exige un nivel de competitividad que en muchas ocasiones les resulta complejo abordar y que exige del Estado un fuerte apoyo en la generación de valor, para aumentar sus niveles de competitividad. Para ello resulta fundamental entender la innovación no solo desde el desarrollo de la tecnología y de la optimización de la gestión, sino también, desde la identidad social, donde cada persona constituye, si es correctamente guiada, un agente de cambio.

Es así como la iniciativa que presento; “Hacia la sustentabilidad de las comunidades agrícolas periurbanas de Santiago mediante la potenciación de las cadenas de valor asociadas al territorio”, ejecutado por Universidad De Chile, mediante su Facultad de Ciencias Agronómicas, está dirigida a instaurar espacios y dinámicas de encuentro en diversos ámbitos de la producción agrícola, mediante potenciamiento de pequeños agricultores y comercializadores de productos agrícolas, dándoles valor agregado a través del diseño con identidad.

Esto en concordancia con la carta de navegación que estableció la Presidenta Bachelet para el desarrollo de PYMES en la “Agenda de Productividad Innovación y Crecimiento” del Ministerio de Economía, cuyo sustento es fomentar la diversificación productiva y el impulso a sectores con alto potencial de crecimiento, pero también con el cuarto Eje Estratégico de desarrollo en nuestra región que es ser “*Una región innovadora y competitiva*”, cuyo desafío fundamental es profundizar y diversificar el fomento productivo en la región, resguardando su identidad y relevando sus territorios.

Hoy se cierra un ciclo y culmina esta iniciativa, que constituye un gran aporte a sus beneficiados. Pero que es solo un grano de arena para el inmenso desafío, que este sector tiene, y que nosotros como Gobierno Regional, hemos asumido como tarea preponderante.

Claudio Orrego Larraín
Intendente de la Región Metropolitana de Santiago
Enero 2018



INTRODUCCIÓN

El presente texto se enmarca en el proyecto: “Hacia la sustentabilidad de las comunidades agrícolas periurbanas de Santiago mediante la potenciación de las cadenas de valor asociadas al territorio” financiado por el Gobierno de la Región Metropolitana de Chile. La cadena de valor señalada se desarrolla en la Provincia de Chacabuco, en las comunas de Til Til, Lampa y Colina. Gran parte de la información presentada deriva de la interacción con los diferentes actores que participan de la cadena hortícola de esta área geográfica. Al respecto, agradecemos muy sinceramente el apoyo brindado por el Gobierno Regional de la Región Metropolitana, como también las facilidades otorgadas por el PRODESAL/ INDAP correspondiente y el apoyo de los Municipios del territorio. En esta misma dirección, agradecer la participación y compromiso del centenar de productores que han participado en distintas fases del proyecto, como también a las ferias libres y a los consumidores que se han adscrito al proyecto, sin todos ellos no hubiese sido posible desarrollar el presente proyecto. El objetivo principal fue Desarrollar e implementar la cadena de valor de la producción de hortalizas de una comunidad rural vulnerable, a través de una aproximación territorial participativa en la provincia de Chacabuco. en este contexto el proyecto se plantea en forma innovadora por el *enfoque territorial participativo* que busca crear un modelo de innovación replicable a otras áreas deprimidas de la Región Metropolitana. ¿Cómo hemos trabajado para contribuir en el sentido y con la metodología expuesta?, fundamentalmente, conectando y relacionando los diferentes actores (productores, feriantes y consumidores) que participan de la cadena de valor de las hortalizas en el territorio de impacto, fortaleciendo la cadena de valor con base en la sustentabilidad de la producción de hortalizas asociada al territorio y con un enfoque participativo y validación con los actores del proyecto de los análisis a lo largo del proyecto. En este contexto, innovaciones que apunten al mejoramiento de la eficiencia hídrica y energética, como también la incorporación de nuevas especies y variedades y recomendaciones técnicas de manejo agronómico, ya a poco andar del proyecto han tenido un impacto importante y a futuro estimamos que será acrecentado por cuanto han quedado instaladas en el territorio innovaciones de mediano plazo, tales como sistemas de riego tecnificado y energía solar, que seguro tendrán un efecto demostrativo de un plazo mayor. En síntesis, el presente proyecto, cuyos aportes se plasman en el siguiente libro han apuntado básicamente a mejorar y aportar a la construcción de cadenas de valor bajo un enfoque participativo de los actores de manera de hacerlo sustentable desde el punto de vista social económico y ambiental.



CAPÍTULO I

CADENA DE VALOR Y COMERCIALIZACIÓN HORTÍCOLA PARA LA PROVINCIA DE CHACABUCO

Marcos Mora G.

CADENA DE VALOR EN AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA

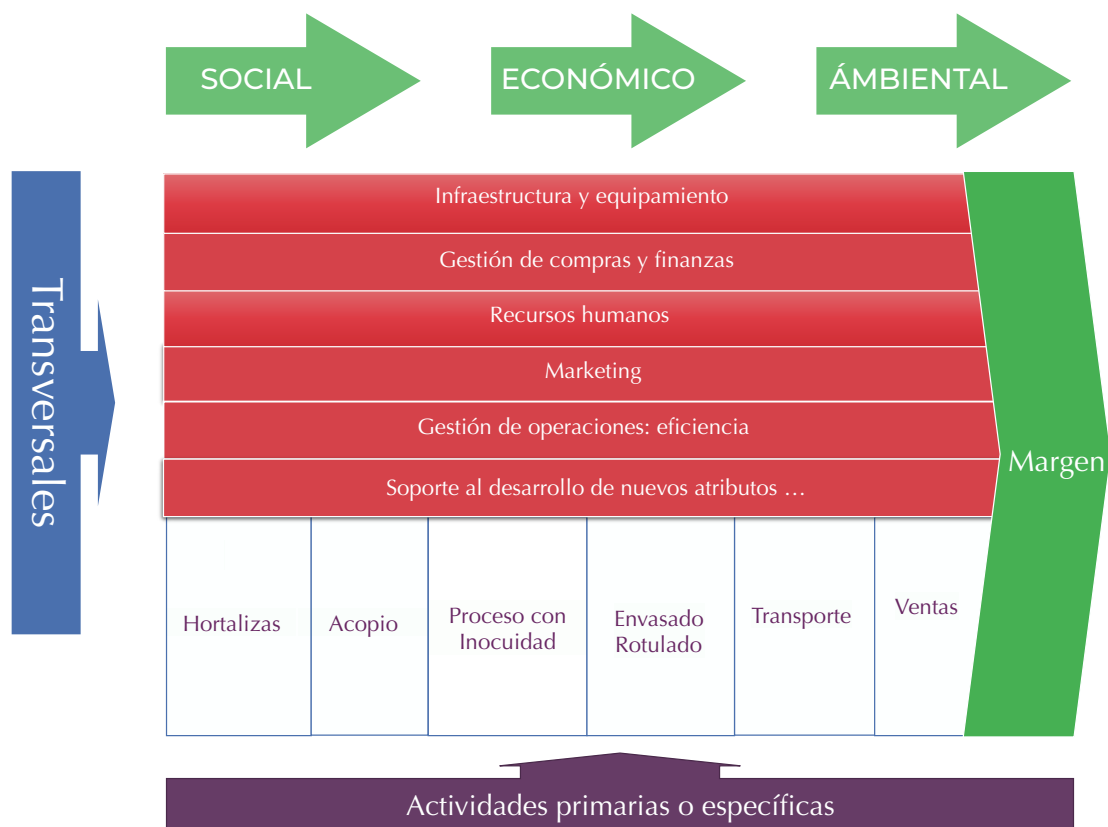


Figura 1. Cadena de Valor Hortícola.

La actividad hortícola en Chile y en específico en la zona de intervención del proyecto, tiene una connotación histórica, siendo una de las principales áreas de producción de hortalizas que abastece a la Región Metropolitana, principal mercado de Chile. Sin embargo, cuando se observa la cadena de valor¹ (Figura 1) en la cual se inserta esta actividad, se visualizan brechas que es necesario mejorar para que dicha cadena tenga un mejor desempeño. En este sentido, existen en este rubro, una serie de aspectos que condicionan su desarrollo, en lo concerniente a las actividades específicas de la cadena de valor, que van desde la producción a la venta, se presentan brechas en manejo agronómico y comercial, las primeras tienen relación con la generación de nuevas opciones productivas, asesoría técnica especializada, eficiencia hídrica y de uso de otros insumos, fundamentalmente. En tanto por el lado de las actividades transversales o de soporte, el tema recién está tomando forma, por lo que las brechas están presentes en todos sus aspectos, dentro de

¹ Según Michael Porter, cada empresa es un conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar sus productos. Todas esas actividades pueden ser representadas usando la **cadena de valor**.

los cuales lo más relevantes tienen que ver con la gestión de sus recursos financieros y la comercialización, ésta último mirándola bajo un óptica de marketing, en el sentido, de considerar con mayor profundidad los requerimientos de los consumidores. Son éstos últimos, los que demandan nuevas formas de producción y nuevos atributos en los productos. Al respecto, hay cambios demográficos que afectaran el consumo alimentario, al 2030 la población mayor a 65 años representará más del 23% del total. Lo cual es una buena noticia para el rubro de hortalizas, ya que éstas se cruzan con las recomendaciones de los especialistas y las directrices de varias agencias del Estado en pro de una alimentación más saludable, sobre todo en ese periodo de vida. También se visualizan otros cambios, que demandaran otro tipo de hortalizas que no son las que tradicionalmente consume la sociedad chilena. Esto a raíz de los procesos de inmigración que se están dando en el país. Los extranjeros que llegan al país vienen de países en que se cultivan y consumen otras especies hortícolas, lo cual es una señal para aquellos productores que se atrean a innovar en producir especies nuevas, ya hay algunas que se están cultivando en Chile, por ejemplo: hortalizas asiáticas. Además, estamos frente a un consumidor mucho más informado y exigente, al cual hay que satisfacer con productos de mayor calidad e inocuidad alimentaria. También se hace necesario observar y emplear la nuevas tecnologías que nos impone la sociedad moderna, por ejemplo, el hecho de utilizar una tarjeta para poder pagar, como también, la información que nos ofrece internet a través de páginas especializadas y el intercambio de opiniones que se da en las redes sociales, que evidentemente es necesario corroborar y filtrar antes de usar.

En virtud de lo señalado para desarrollar el rubro hortícola, no solo hay que trabajar en las actividades transversales o de soporte y las específicas, también hay que considerar, la inserción del rubro en el territorio y los impactos que puede tener en cuanto a aspectos ambientales, sociales y económicos. El éxito de una cadena de valor considera que cada componente de ella y el entorno en el cual se desarrolla, funcionen bien. Por ejemplo, si tenemos una producción de lechugas excepcional, no sacamos nada, si no hay a quién comercializarla. Cuando una cadena de valor tiene todos sus componentes en un buen nivel, la venta se concreta sin mayores problemas.

CANALES DE DISTRIBUCIÓN

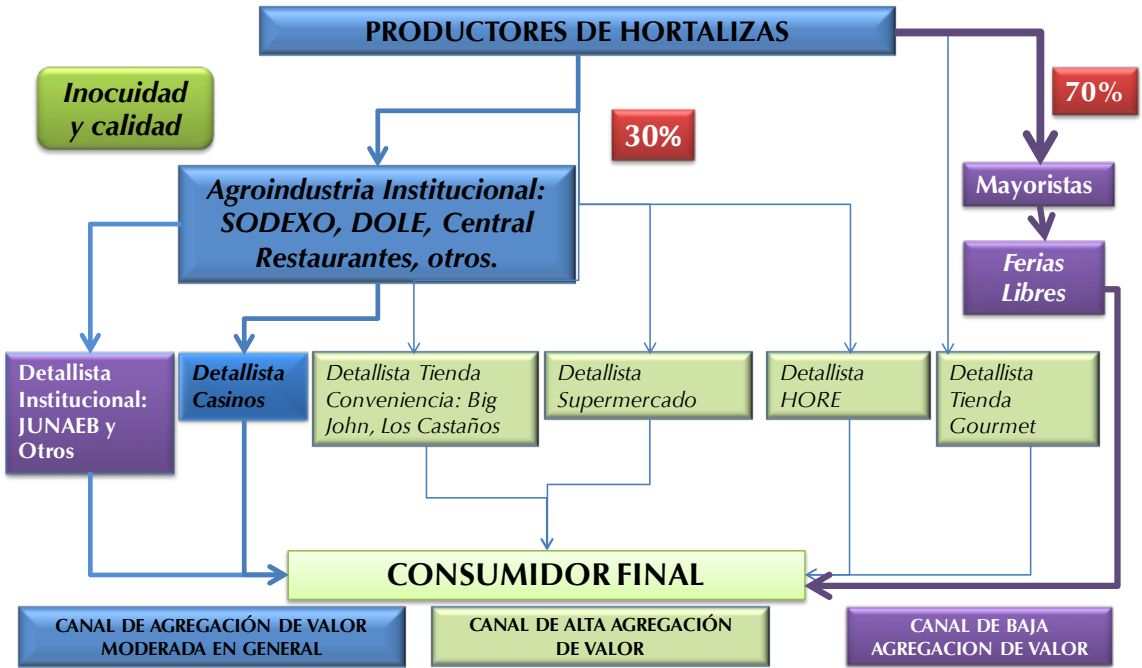


Figura 2. Canal de distribución de hortalizas frescas y su relación con la agregación de valor.

En el caso particular del mercado de hortalizas en fresco, existen varios canales de distribución, los cuales se aprecian en la Figura 2. Al respecto, el principal canal de distribución es la feria libre, el cual representa aproximadamente el 70% de la comercialización de hortalizas en la Región Metropolitana de Chile, siendo su principal abastecedor la Central de Abastos Lo Valledor.

En cuanto a los demás agentes que participan de la comercialización de hortalizas, destacan detallistas e institucionales, los primeros, en general, son de mayor agregación de valor que los últimos. En este sentido, supermercados y tiendas especializadas, han incursionado y profundizado en temas de envasado, etiquetado, cadena de frío y deben cumplir con exigencias de inocuidad (supermercados principalmente). En el caso del presente proyecto se ha trabajado fuertemente la construcción de una relación entre la feria libre, el productor y el consumidor, estableciéndose relevantes contactos que en el futuro cercano les podrán mejorar el resultado de sus actividades. A nivel de productor se han establecido importantes innovaciones de cara a mejorar la inserción de sus productos en el mercado, con énfasis en las ferias libres. Algunas se plantean en el contexto de la eficiencia hídrica a través de implementación de sistemas de riego tecnificado, otras por el lado de energías renovables no convencionales a través de sistemas fotovoltaicos, también en algunos productores se han establecido nuevos cultivos y nuevas formas de cultivarlos (ej. otras hortalizas entre hilera), también ha habido importantes mejoras a nivel del manejo de recursos hídricos en invernaderos con cultivos hidropónicos. Por el lado de las ferias libres, a nivel de puesto de ha trabajado en el diseño e implementación de un modelo de puesto que aporte un diseño atractivo para la presentación de los productos y elementos de “merchandising” para una mejor comercialización. Desde el consumidor se ha recibido relevantes aportes acerca de lo ello demandan (calidad, sustentabilidad, comodidad, mejora atención, nuevos productos, inocuidad, básicamente), en este sentido, las directrices que dichos consumidores han declarado ha servido de base para el diseño e implementación de las acciones a nivel de productor y puesto de feria libre.

RECOMENDACIONES DE GESTIÓN COMERCIAL Y CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA CADENA DE VALOR

A continuación, en la Figura 3 se pueden apreciar algunas recomendaciones o sugerencias a modo de resumen que debiesen continuar materializándose en el desarrollo de una cadena de valor hortícola diferenciada para la Provincia de Chacabuco, que considere los actores mencionados.

ASPECTOS	RECOMENDACIÓN O SUGERENCIA
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Innovación a nivel productivo, expresada en aspectos que el consumidor está demandando, por ejemplo, nuevas hortalizas, inocuidad, uso de eficiente de los recursos productivos, utilización de insumos y energías amigables con el medio ambiente. ■ Alta calidad e inocuidad alimentaria. ■ Excelente presentación. ■ Si lo amerita, presentarlo en envases atractivos y que aporten facilidades de uso. ■ Etiquetar atributos que apoyen el valor del producto, por ejemplo rico en antioxidantes, elementos funcionales o nutraceuticos.
NIVELES DE PRECIOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precios diferenciados en función del valor que se le reconoce Costos.
COSTOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijarse en los costos para establecer un precio de comercialización adecuado al nivel de diferenciación.
CANAL DE DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las Ferias Libres (60-70% del mercado) son el principal mercado y están constantemente desarrollándose, pero debe mejorar en varios aspectos, entre ellos, el que a continuación se menciona y detalla.

CALIDAD DEL SERVICIO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Atención personalizada y amable. ■ Conocimiento detallado de los productos que se venden. ■ Disponer de instrumental de pesaje preciso. ■ Estanterías que permitan presentar adecuada y atractivamente los productos.
PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comunicar la totalidad de las bondades de los productos, si fue regado con agua de pozo declararlo en el puesto o en una etiqueta, lo mismo que con todos los atributos que el consumidor actual y futuro demanda, por ejemplo todo aquello que aporta funcionalidad, inocuidad, salud, entre otros. ■ Reforzar información/comunicación a través de páginas web.

Figura 3. Consideraciones para mejorar la cadena de valor hortícola de la provincia de Chacabuco.

Actualmente, los requerimientos de una sociedad moderna, apuntan a una alimentación saludable, especialmente en los niños y en los adultos menores, los primeros porque en esa etapa de la vida se construyen el buen estado de salud de cara a la adolescencia y adultez, se minimizan problemas de desarrollo físico e intelectual futuro, en el fondo se minimiza el “costo del hambre”². En tanto en los adultos mayores, el tema es mejorar su alimentación para tener una salud adecuada y poder desarrollar otras actividades en una etapa en la cual la recreación y el ejercicio físico es muy necesario para mantenerse en buenas condiciones.

En virtud de lo expuesto contar con una oferta de hortalizas de la calidad e inocuidad que están requiriendo las personas, es una oportunidad relevante, la cual hay que aprovechar en buena forma. Esto significa, haciendo bien las cosas en toda la cadena de valor, pero considerando el contexto en el cual se desarrolla, ya que hay aspectos sociales, económicos y ambientales que es necesario tomar en cuenta para intervenir en un territorio en el cual hay recursos productivos, pero sobre todo personas.

Finalmente, presentar los actores que han estado involucrados en el desarrollo de esta iniciativa, ver Cuadro 1.

ACTORES	CANTIDAS
BENEFICIARIOS TOTALES	250
PRODUCTORES	106 Inscritos en provincia de Chacabuco
FERIANTES	64 Inscritos entre Colina (24), Lampa (16), Til Til (5) Y Santiago (19)
CONSUMIDORES	80 Inscritos entre Colina (19), Lampa (16), Til Til (6) Y Santiago (39)

Cuadro 1. Actores de la cadena de valor en la Provincia de Chacabuco.

² Este concepto hace mención a los problemas y los costos derivados de una mala alimentación/nutrición en los primeros años de vida en términos de que los niños que pasan por esas crisis, en el futuro presentan deficiencias de desarrollo físico e intelectual.

REFERENCIAS

ADASME-BERRÍOS, C.; SANCHEZ, M.; MORA M.; SCHNETTLER B.; LOBOS G.; DÍAZ, J. (2016), "Segmentation of consumer preference for food safety label on vegetables", *British Food Journal*, Vol. 118 Iss 10 pp. 2550 – 2566.

BERDEGUÉ, J.A. 2014. "La Agricultura Familiar en Chile", Serie Documento de Trabajo N° 152, Grupo de Trabajo Desarrollo con Cohesión Territorial, programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp Santiago Chile.

MORA, M. 2017. Marketing and Communication constraints and strategies. 195-202. In *Crop ecology, cultivation, and uses cactus pear*. Advance draft prepared for the IX International Congress on cactus pear and cochineal CAM. FAO – ICARDA. 225 p.

MORA M.; N. BARAHONA C. Y R. GODOY A. 2015. Guía para el desarrollo de productos derivados de la agricultura para el Valle de Choapa: aspectos de comercialización, adaptación y agregación de valor para la venta (envasado y etiquetado) Santiago, Universidad de Chile. 94 páginas.

MORA, M. ARANCIBIA, V. TAPIA, F.; ZLATAR, J. 2013. Comercialización de Aceituna Sajada. Santiago. Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Boletín INIA N°279.

MORA, M.; BRUNA, G.; KERN, W. MARCHANT, R.; ESPINOZA, J. 2003. Comercialización de Productos de Origen Agropecuario y/o Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile. Programa de Gestión Agropecuaria Fundación Chile.

SANTESMASES M. 2004. Marketing: conceptos y estrategias. 2a ed. Madrid: Pirámide; 2004.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y DIAGNOSTICO TERRITORIAL PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HORTALIZAS DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO

Lorena Aracena, Patricia Guzmán y Walter Aravena

PARTICIPACIÓN TERRITORIAL PARA LA INNOVACIÓN

En décadas anteriores “los proyectos de asistencia técnica estuvieron basados principalmente en los enfoques impulsados desde arriba. Las intervenciones estaban definidas por las problemáticas sectoriales (agricultura, planeamiento y gestión de los recursos naturales, conservación de suelo y agua, entre otros) y dirigidas parcialmente a las limitaciones y potencialidades de los territorios donde se llevaron a cabo” (FAO, 2005) entregando escasas respuestas a las necesidades concretas de los territorios, ante esta situación, actualmente se promueven los enfoques “ desde abajo hacia arriba” y las metodologías participativas que permiten levantar las necesidades reales de las comunidades, transformándose los diagnósticos participativos en “medios para promover el diálogo entre una diversidad de actores” (FAO, 2005) que definen prioridades conjuntas e incentivan el desarrollo de acciones por parte de la comunidad comprometida e involucrada en un proceso de desarrollo territorial.

Con desarrollo territorial en contextos rurales se hace referencia a “un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. La transformación productiva tiene el propósito de articular competitiva y sustentablemente a la economía del territorio a mercados dinámicos e inclusivos. En este marco, el desarrollo institucional tiene entre sus funciones estimular la interacción y la concertación de los actores locales entre si y entre ellos y agentes externos relevantes, y de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y sus beneficios” (Berdegue y Schejman, 2004).

El concepto de desarrollo territorial permite la consideración de las particularidades de cada territorio al levantar proyectos o programas de desarrollo, lo que toma especial relevancia al tratarse de contextos rurales, donde conceptos como los de innovación toman nuevas acepciones.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, establece que en territorios rurales la innovación pasa a ser no solamente la adopción de nuevas tecnologías, sino “una combinación exitosa de tecnologías y prácticas, de nuevos conocimientos y esquemas mentales, y de nuevas instituciones y formas de organización social” (FAO, 2016) de esta forma, la innovación considera factores de mercado, sociales, ambientales, políticos, regulatorios, científicos y tecnológicos (Sonino y Ruane, 2013).

A partir de las consideraciones anteriores, la innovación en territorios rurales tiene una estrecha relación con las capacidades de los actores del territorio, de participar activamente en su proceso de desarrollo, FAO define la innovación en contextos rurales como “un proceso colectivo de negociación y aprendizaje que busca agregar valor económico y/o social a una comunidad” (FAO, 2016), en este contexto el rol de la extensión rural debe considerar un análisis del entorno para posicionarse como “dinamizador de la innovación, promover el cambio cognitivo, en cuanto a la gestión y lo tecnológico. Para ello necesita de nuevas metodologías y de componentes ad hoc de seguimiento y evaluación. Generar condiciones para modificar las estructuras territoriales y posibilitar acciones colectivas innovadoras de impacto, con mecanismos de escalamiento e incidencia” (FAO, 2016) la extensión debe facilitar la participación y comunicación, y con ello la “co-creación del conocimiento, las alianzas, la mediación y la incidencia de las organizaciones de productores en las políticas y servicios de innovación” (FAO, 2016).

LA PARTICIPACIÓN EN LOS PROGRAMAS TERRITORIALES

Estudios actuales dan especial realce a la comunicación y la creación de confianza, como base para el éxito de cualquier programa en los territorios, destacando que “la comunicación permite generar un sentido de pertenencia, una cultura colaborativa, un cuerpo de conocimientos con distinciones que se comparten y que refuerza el sentido de pertenencia a la red” (FAO, 2016) posibilitando la participación de los actores locales en dinámicas de desarrollo y su empoderamiento, para construir propuestas y superar sus problemáticas “la generación de confianza, las relaciones de reciprocidad, la interacción social y la cooperación entre los actores de un territorio es una fuerza que acaba siendo importante para dinamizar las economías y hacer de los espacios locales algo más que un lugar para la producción de fibras y energía; eso implica una tendencia a realizar cambios institucionales y productivos para ver a los territorios como espacios de construcción social.” (FAO, 2016).

La comunicación y participación permiten pasar de un sistema tradicional de transferencia de tecnología que “se resume en tres pasos: alguien genera la tecnología, se la pasa a alguien que debe transferirla, y le llega al agricultor. Con un flujo de retroalimentación por el mismo circuito. Esta es una transacción muy costosa y conlleva a una pérdida de información y contenido muy grande (...) en la actualidad se trabaja con un sistema mucho más dinámico de intercambio de conocimiento, donde todos los actores conversan y forman alianzas estratégicas, identificando sus necesidades” (FAO, 2016), es esencial fortalecer el proceso de organización, gobernabilidad y control social a nivel local.

Las prioridades de los actores de los territorios rurales son pertinentes a su realidad, el considerarlas, facilita el fortalecimiento de la agricultura familiar campesina y su papel dinamizador del territorio a través de sus múltiples funciones, no sólo relacionadas con la producción de alimentos, sino también en “la generación de empleos, la preservación del medio ambiente y la vida cultural de un territorio” (FAO, 2016).

PROCESO DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN PARTICIPATIVA DE LOS PRINCIPALES HITOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Algunas de las principales características metodológicas consideradas para el levantamiento del diagnóstico participativo son (FAO, 2005):

- El conocimiento se combina con la práctica.
- El uso de métodos comprensibles de investigación aceptados por la comunidad para promover la toma de decisiones conjuntas y la apropiación del proceso.
- El papel de los expertos no solo se remite a la compilación de información sino a facilitar que los actores alcancen el nivel de conocimiento aplicado necesario para este proceso.
- La promoción de actividades de entrenamiento para, líderes y representantes locales.
- Las actividades de facilitación deben llevarse a cabo para consolidar relaciones de colaboración/alianza entre los actores y las instituciones.

Las 3 herramientas principales utilizadas durante el proceso diagnóstico fueron:

- **Encuestas productivas** dirigidas a los pequeños agricultores de las comunas de Lampa, Tiltil y Colina.
- **Entrevistas a actores clave** aplicadas a feriantes, productores y equipos PRODESAL.
- **Talleres de autodiagnóstico** dirigidos a consumidores, feriantes y productores.

Mientras la encuesta se centró en caracterizar las unidades productivas de pequeños productores agrícolas del territorio, las entrevistas y talleres profundizan en la evolución y los problemas que existen actualmente para lograr un mejor encadenamiento entre productores, feriantes y consumidores, e identifican posibles formas de superar esos problemas.

DIAGNÓSTICO TERRITORIAL: ENCUESTA PRODUCTORES

Mediante la elaboración de una encuesta se logró caracterizar a los productores participantes, definiendo la cadena de valor de los productores como medios de comercialización, estrategia de venta, técnicas de productores y sus manejos en el recurso hídrico y las principales limitantes en la producción. Con esta encuesta también es posible identificar las interrelaciones entre los actores a nivel local, es decir, recoger información respecto a la percepción (ventajas y desventajas) y disposición de los productores de establecer una relación comercial directa con feriantes.

En general los productores hortícolas que participaron se caracterizan por ser pequeños productores, con una superficie agrícola inferior a las 2 hectáreas (Figura 4).

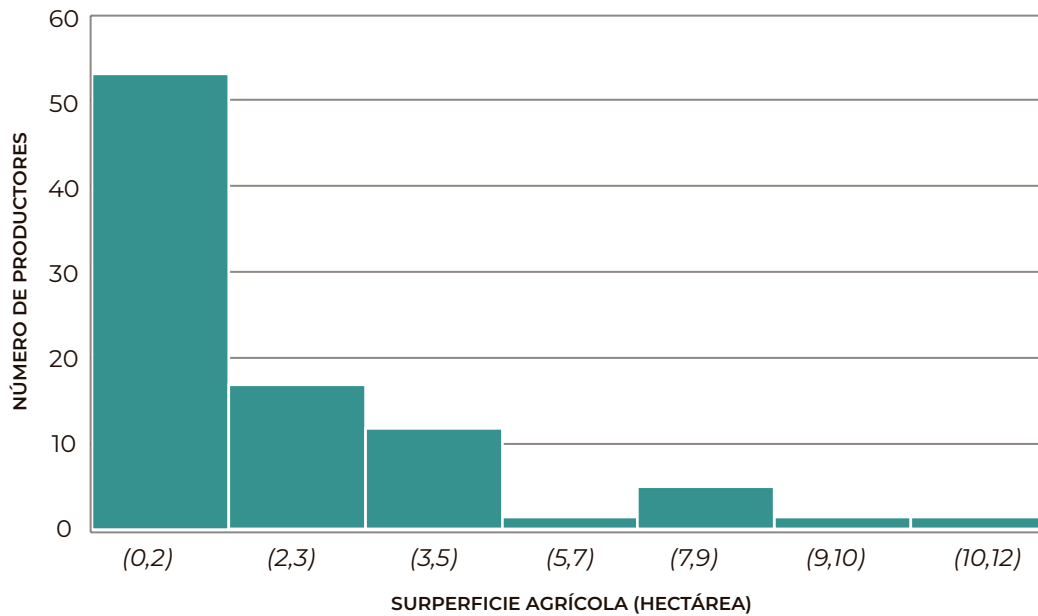


Figura 4. Superficie agrícola de los productores consultados

En el contexto expuesto, la mayoría de los productores son usuarios INDAP (Cuadro 2).

Un gran número de productores cuentan con la agricultura como su principal ingreso (Cuadro 3), financiando su producción principalmente con recursos propios y la ayuda de subsidios estatales.

Comuna	Usuario INDAP	
	Sí	No
COLINA	31	0
LAMPA	42	9
TIL TIL	13	5

Cuadro 2. Número de usuarios que pertenecen a INDAP y a PRODESAL.

Comuna	¿Es la agricultura su principal ingreso?	
	Sí	No
COLINA	26	5
LAMPA	37	14
TIL TIL	11	7

Cuadro 3. Número de productores que depende de la agricultura como su fuente de ingreso principal.

Otra característica general de los productores de la provincia es que no pertenecen a agrupaciones, encontrando solo un par de productores que participan en asociaciones como Wüñkulhue y la agrupación de productos de la mujer rural (PROMUR), agrupaciones más nombradas por los productores (Cuadro 4).

Comuna	¿Pertenece a una asociación gremial?		*Lampa hay dos productores que no entregaron información.
	Sí	No	
COLINA	1	30	
LAMPA *	10	39	
TIL TIL	2	16	

Cuadro 4. Número de encuestados que pertenecen a una Asociación gremial en las tres comunas participantes.

Si bien no hay una gran participación en asociaciones si se observa una alta disposición para participar en agrupaciones, el 50% de los productores de Colina están dispuestos a participar en una agrupación (Figura 5), con un porcentaje importante que esta medianamente dispuestos a participar, mientras que un 18% no estaría dispuesto a participar. **Lampa** presenta una mayor cantidad de productores que están dispuestos a participar en una agrupación (66% de los encuestados).

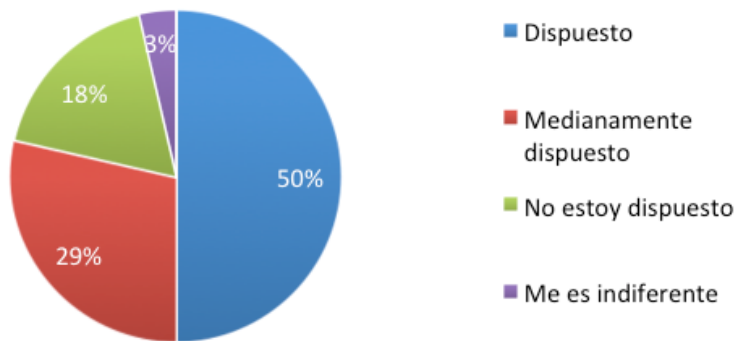


Figura 5. Disposición a participar en una agrupación gremial Colina.

Sin embargo, el porcentaje de personas que no está dispuesta a pertenecer a una es del 17% (Figura 6).

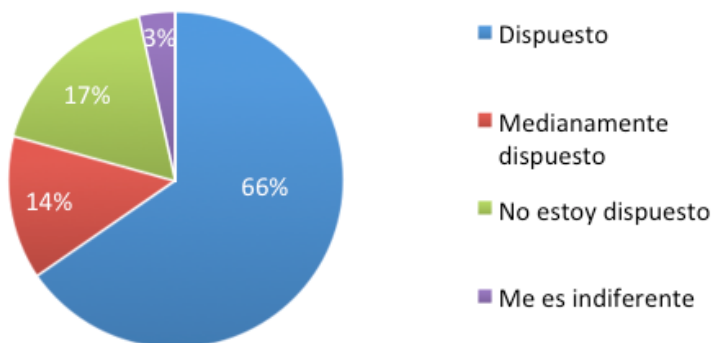


Figura 6. Disposición a participar en una agrupación gremial Lampa.

Por último, en Tiltil hay un 44% de los productores dispuestos a pertenecer a una agrupación, no obstante, en esta comuna el porcentaje de productores que no está dispuesto a pertenecer a una agrupación alcanza el 31% (Figura 7).

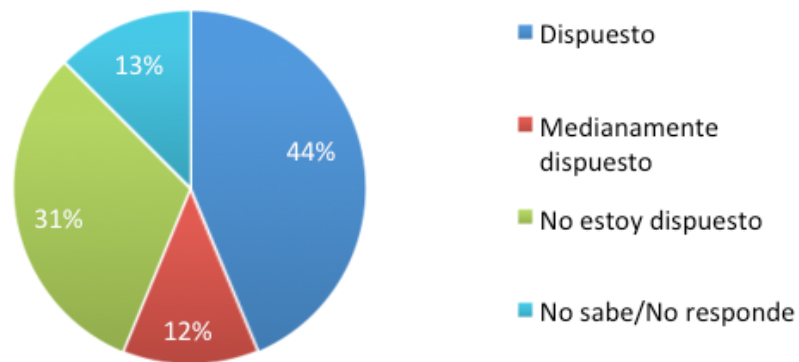


Figura 7. Disposición a participar en una agrupación gremial Tiltil.

En cuanto a la caracterización productiva, los productores de la provincia se enmarcan en una agricultura tradicional intensiva, con productos al aire libre principalmente y un alto uso de agroquímicos, como fertilizantes sintéticos incorporados al suelo o al voleo, control químico de malezas, plagas y enfermedades, siendo en muchos casos asesorados por los mismos vendedores de productos en que y cuanto producto aplicar.

Entre las 3 comunas, se observa que en Colina hay una gran proporción de los productores que realiza el sistema tradicional intensivo (90% de los encuestados) solo un 10% dice ser agroecológico, mientras que un 7% tienen cultivos hidropónicos (Figura 8).

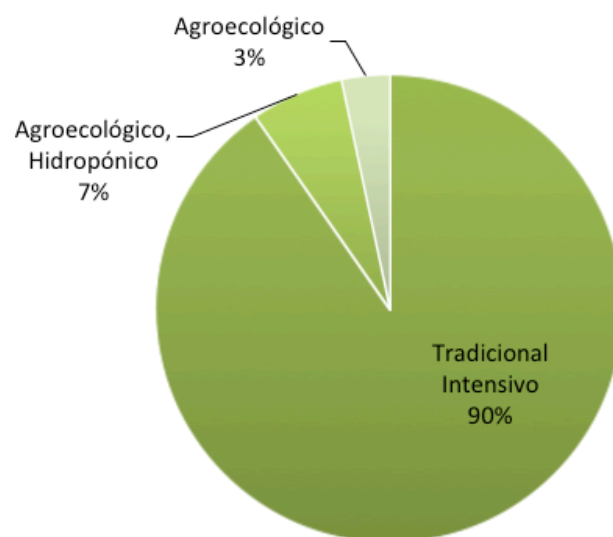


Figura 8. Tipo de sistema productivo que utilizan los productores de Colina.

En el caso de Lampa y Til Til, hay un mayor porcentaje que utiliza agricultura agroecológica. Esto nos da directrices al momento de tomar decisiones en innovación, puesto que al cambiar de tradicional intensivo a agroecológico se observan impactos positivos en la economía del agricultor en base a disminuir costos como agua, fertilizantes, etc. Así como también hay un claro impacto en el medio ambiente, disminuyendo la contaminación. En la Figura 9 se aprecia que los productores de Lampa desarrollan más la agroecología con casi un 40%.

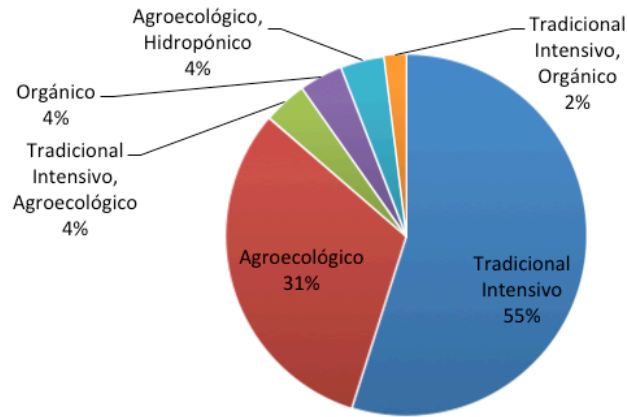


Figura 9. Tipo de sistema productivo que utilizan los productores de **Lampa**.

En la Figura 10 se aprecia que Til Til es la comuna que menos usa el sistema tradicional intensivo.

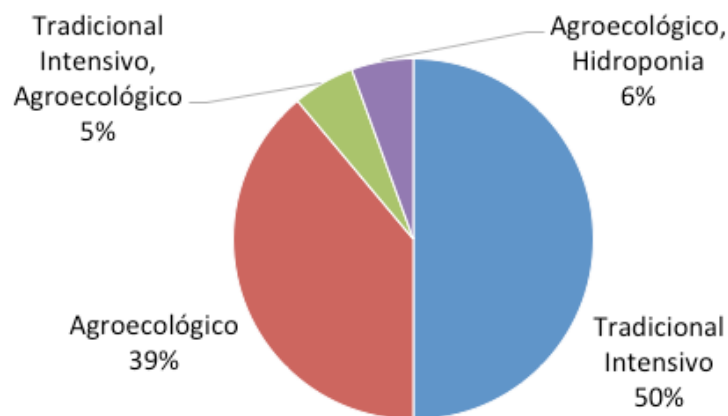


Figura 10. Tipo de sistema productivo que utilizan los productores de **Til Til**.

En cuanto a la producción de los agricultores, se observa que los cultivos más importantes para ellos desde el punto de vista económico y que siembran continuamente. En las 3 comunas aparece el tomate y la lechuga dentro de las 5 primeras preferencias, observando también cebolla, acelga, zapallo italiano y el cilantro dentro de los principales cultivos. En general, se puede decir que está muy indexado con las conductas alimentarias de la población chilena, las que decantan sus preferencias hacia este tipo de productos. Específicamente en la comuna de Colina el cultivo más importante es la lechuga seguida por el zapallo italiano (Figura 11).

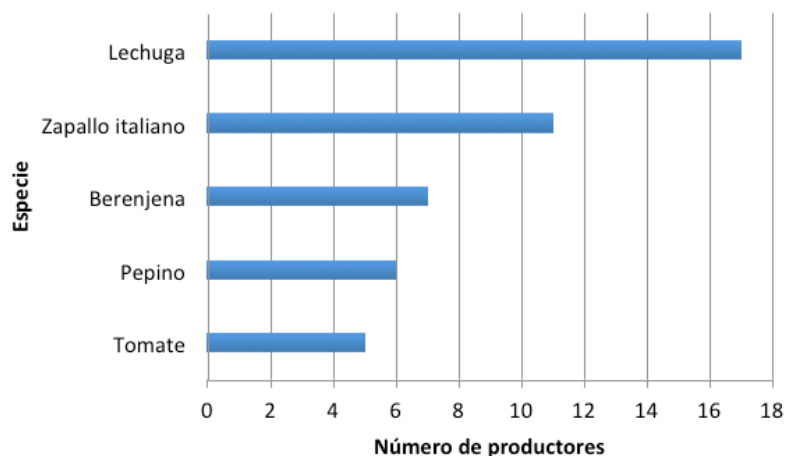
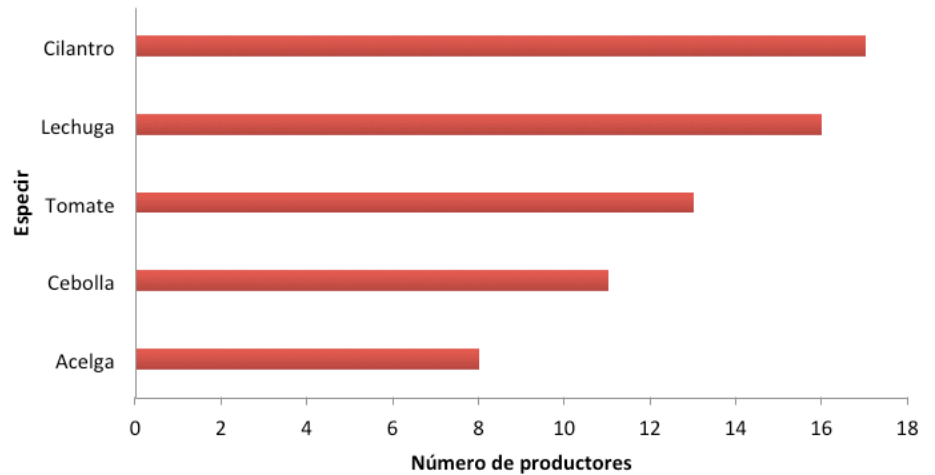


Figura 11. Cultivos considerados importantes por los productores de **Colina**.

Destaca en la comuna de Lampa el hecho de que la mayoría de los productores entrevistado declaren producir cilantro.

Figura 12. Cultivos considerados importantes por los productores de Lampa.



En la comuna de Til Til, los productores declaran mayoritariamente producir tomate y lechuga en segundo lugar (Figura 13).

Figura 13. Cultivos considerados importantes por los productores de Tilti.



En el ámbito del recurso hídrico los productores se caracterizan por hacer sus cultivos bajo riego, obteniendo el agua de riego de diversas fuentes, en Colina y Lampa la principal fuente de agua es por canal, seguido por agua de pozo (Figura 14 y 15).

Figura 14. Fuente de agua que utilizan los productores de Colina.

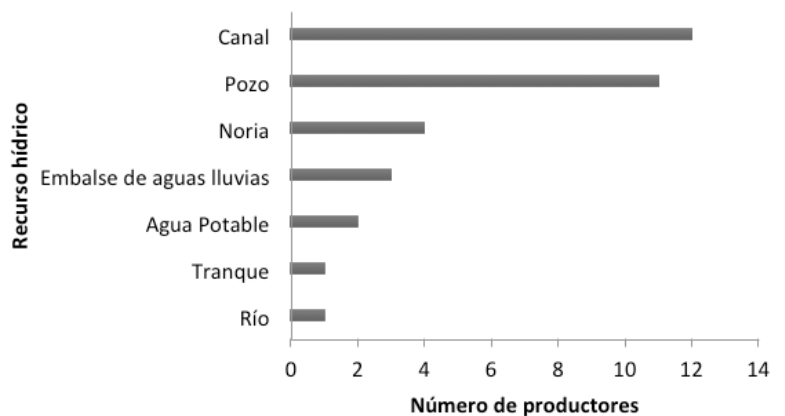
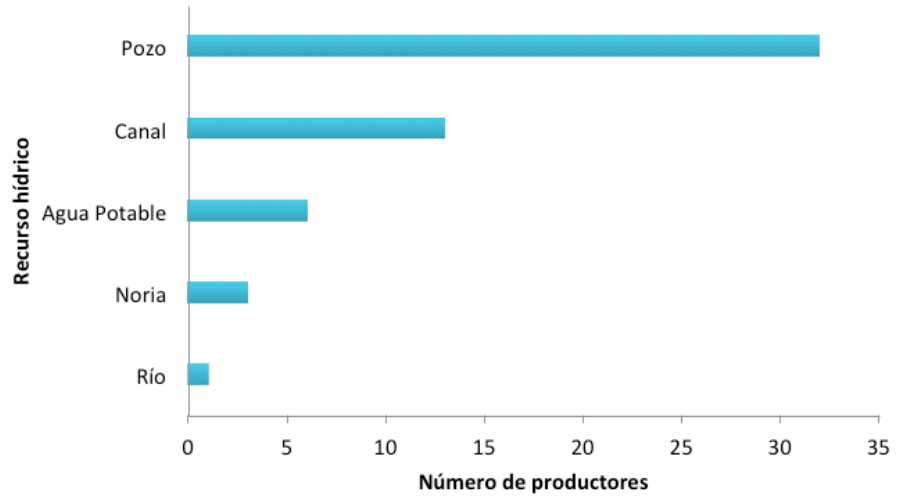
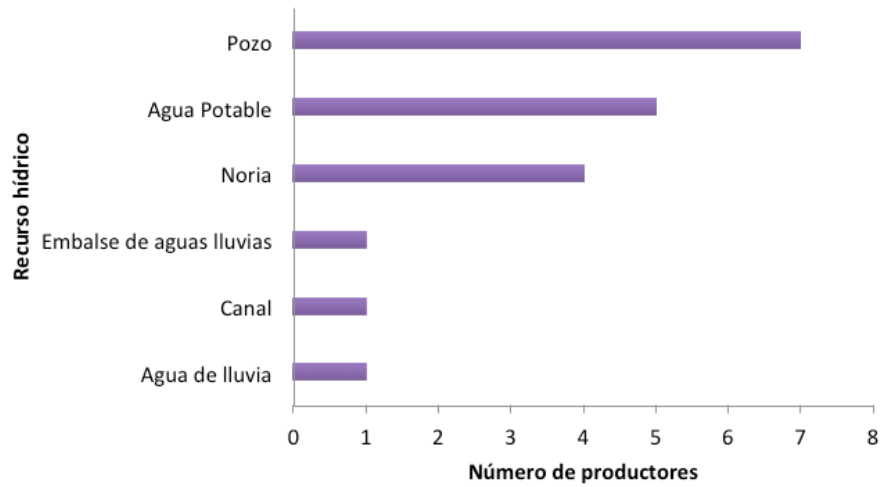


Figura 15. Fuente de agua que utilizan los productores de Lampa.



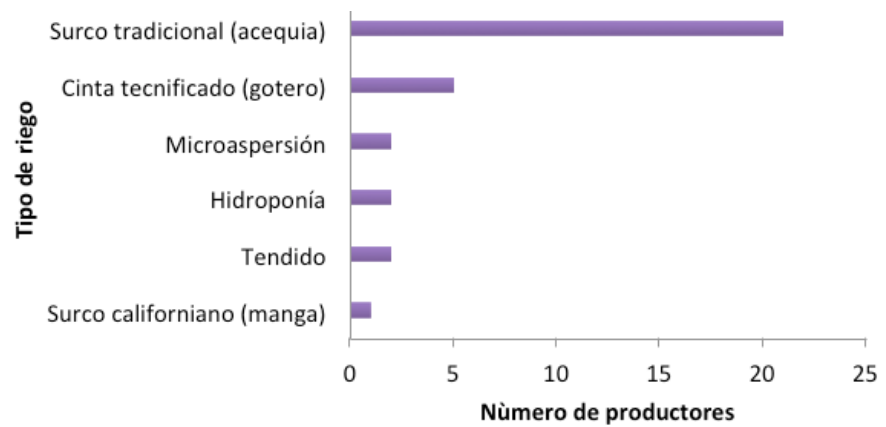
En Til Til a diferencia de las otras comunas, la principal fuente es agua de pozo, seguido por la utilización de agua potable, lo cual encarece el sistema productivo y a su vez deja ver el problema importante de la escasez hídrica de la comuna (Figura 16).

Figura 16. Fuente de agua que utilizan los productores de Tiltil.



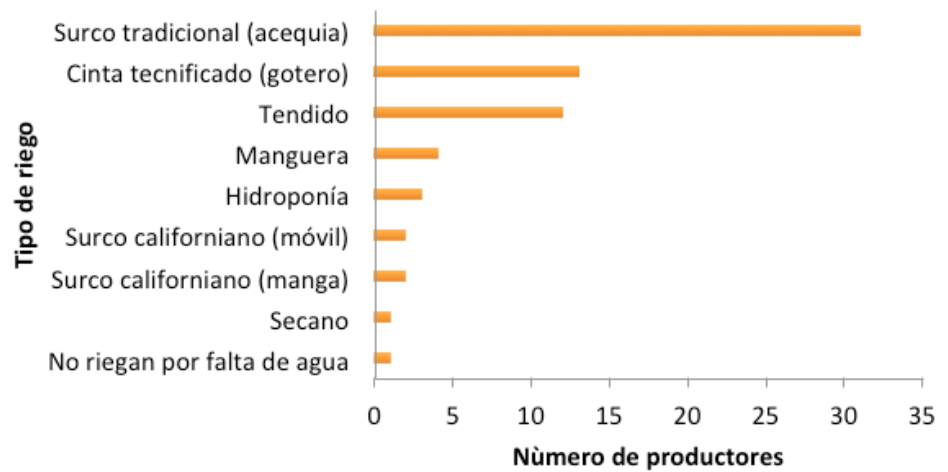
El sistema de riego empleado para la producción es principalmente el gravitacional ya sea acequia o tendido, siendo este sistema utilizado por la mayoría de los productores de las tres comunas, encontrando algunos agricultores que poseen un sistema tecnificado. En este punto se observa que aún se puede innovar cambiando el sistema de riego a uno más eficiente en el uso del recurso hídrico. En Colina se destaca por encima de las demás, el bajo número de productores que usan riego por tendido, el más ineficiente de los sistemas (Figura 17).

Figura 17. Sistema de riego empleado por los productores de Colina.



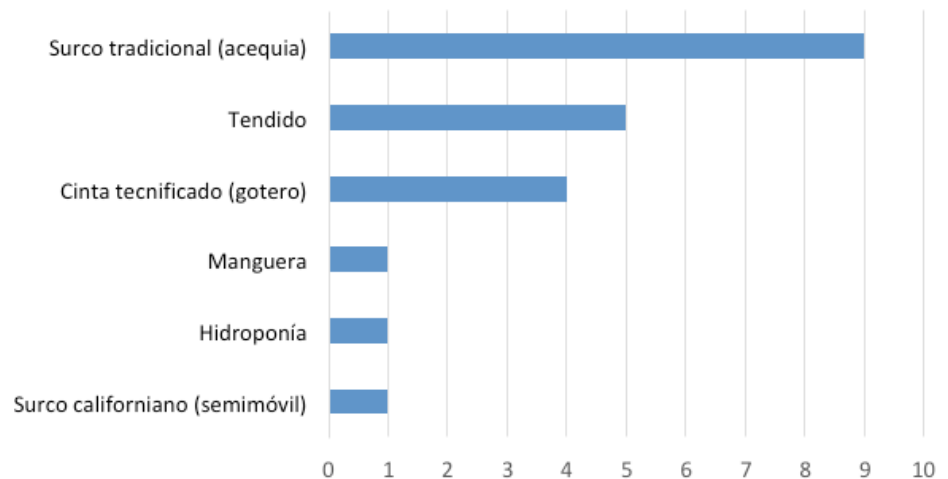
En Lampa, se evidencia un número alto de productores que riegan por tendido, y aparecen algunos productores que declaran no regar por falta de agua. Ambas situaciones preocupantes una porque se utiliza un sistema ineficiente de riego, y el otro, también de suma importancia por el hecho de no poder desarrollar producción agrícola por falta de agua (Figura 18).

Figura 18. Sistema de riego empleado por los productores de Lampa.



En Til Til, el uso de sistemas de riego ineficientes es empleado por la mayoría de los productores (surco y tendido) a diferencia de las otras dos el riego tecnificado aparece en tercer lugar (Figura 19).

Figura 19. Sistema de riego empleado por los productores de Til Til.



Para poder movilizar el agua, aproximadamente el 80% de los agricultores utiliza bombas, siendo en su totalidad bombas que requieren energía eléctrica para funcionar. El tipo de energía que utilizan para el funcionamiento de la bomba es mediante la energía de la red (90% de los agricultores que utiliza bomba), mientras que el porcentaje restante de productores utiliza energías alternativas.

Llama la atención que al consultarles si el recurso hídrico es suficiente se observaron altos porcentajes de respuestas positivas, en Colina 45% de los productores indica que sí (Figura 20).

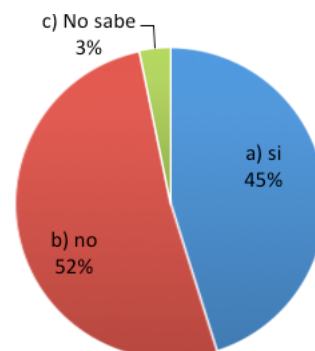


Figura 20. Es el recurso hídrico suficiente en Colina.

En Lampa 69% de los productores encuentra el recurso suficiente (Figura 21).

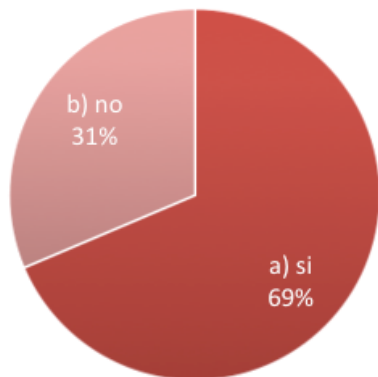


Figura 21. Es el recurso hídrico suficiente en Lampa.

En tanto en Tiltil el 50% asegura que si (Figura 22). En base a las respuestas de esta pregunta surge la inquietud de conocer el trasfondo de la respuesta si, que pudiese ser debido al cambio de rubro, a la reducción del área productiva, etc.

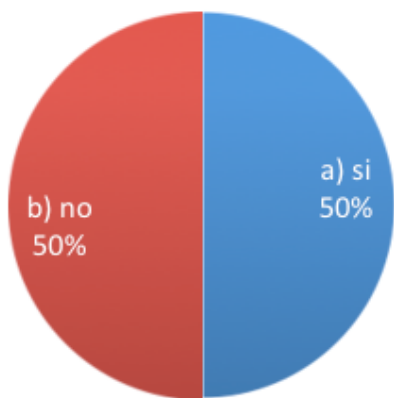
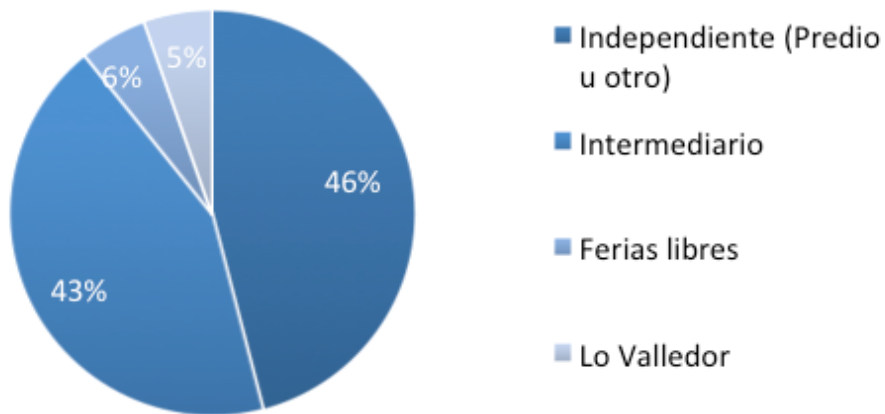


Figura 22. Es el recurso hídrico suficiente en Tiltil.

Los principales medios de comercialización de los productores de Colina son a través de intermediarios y de forma independiente, alcanzando entre ellos dos un 89% de los productores, un pequeño grupo de productores vende directamente a ferias libres y otro a Lo Valledor (Figura 23).

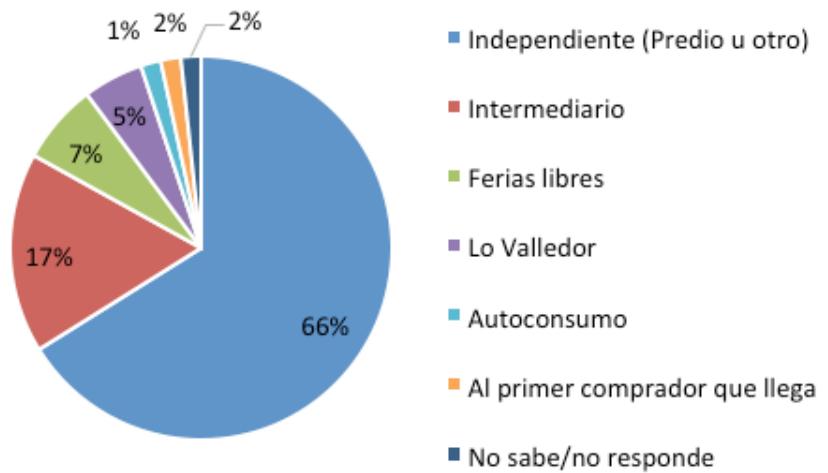
Figura 23. Medio de comercialización de los productores de Colina.



En Lampa una mayor proporción de los productores vende de forma independiente, concentrando el 66%, seguido como segundo medio de comercialización la venta por intermediarios (17%) (Figura 24). En el Caso de Tiltil el 100% de los encuestados respondió que su medio de comercialización es de forma independiente (información no mostrada).

La principal razón de que la venta sea independiente es según los productores por la posibilidad de negociar mejores precios a través de la venta directa. En cuanto a las razones de vender por intermediarios para los productores son la necesidad de recuperar la inversión y la oportunidad de vender toda la producción en una venta.

Figura 24. Medio de comercialización de los productores de Lampa.



La percepción a las ventajas y desventajas de asociarse y vender directamente a feriante muestra que un importante número de agricultores son capaces de identificar tanto ventajas como desventajas.

En colina, un alto número de productores son capaces de identificar tanto ventajas (77% de los productores) como desventajas (65% de los productores) de la venta directa a feriantes (Cuadro 5).

	COLINA	
	Sí	No
ENCUENTRA VENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	24	7
ENCUENTRA DESVENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	20	11

Cuadro 5. Consideración de ventajas y desventajas de la venta a feriantes.

En cuanto a las ventajas consideradas por los productores de Colina destaca la posibilidad de negociar mejores precios a través de la venta directa como la ventaja más considerada (18 productores), la segunda opción, escogida solo por 3 productores es la compra directa en terreno. En cuando a las desventajas de la venta a feriantes es que tienen que parcializar la venta del producto, no existe un compromiso de compraventa del producto y hay un menor precio de venta con relación a los intermediarios.

En Lampa, 30 productores consideran que si hay ventaja de vender sus productos directamente versus 18 que consideran que no hay ventajas, mientras que la cantidad de productores que consideran desventajas tiene resultados divididos (Cuadro 6).

	LAMPA		
	Sí	No	No sabe
ENCUENTRA VENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	30	18	3
ENCUENTRA DESVENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	23	25	3

Cuadro 6. Consideración de ventajas y desventajas de la venta a feriantes.

La ventaja con mayor respuesta de productores, al igual que en Colina, es la posibilidad de negociar mejores precios, en esta comuna una segunda ventaja, que no fue destaca en Colina es poder conocer directamente la demanda del consumidor. En cuanto a las desventajas señaladas por los productores de esta comuna destacan principalmente que existe un menor precio de venta con relación a otros compradores y hay una parcialización de la venta, seguido de que no hay compromiso de compraventa.

Finalmente, en Tiltit la misma cantidad de productores consideran que si hay ventajas como desventajas de vender sus productos directamente a feriantes (12 productores) (Cuadro 7).

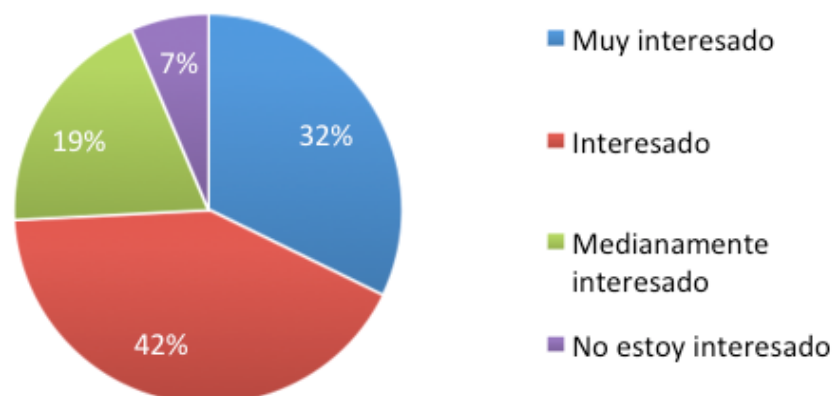
	TIL TIL	
	Sí	No
ENCUENTRA VENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	12	6
ENCUENTRA DESVENTAJAS DE VENDER DIRECTAMENTE	12	6

Cuadro 7. Consideración de ventajas y desventajas de la venta a feriantes.

La posibilidad de negociar mejores precios también es la principal ventaja que se asocia a la venta directa según los productores de Tiltit. Es el menor precio de venta con relación a los otros compradores lo que más preocupa a los productores de Tiltit, considerando esta la principal desventaja de la venta directa de sus productos.

Por otra parte, el interés de establecer una relación comercial con el feriante o un grupo de ellos, para mejorar la venta de sus productos, se observa un gran interés. El 97% de los agricultores de colina muestra algún grado de interés, siendo la opción interesado la de mayor respuesta (42%), seguido de un 32% de los productores que se encuentran muy interesados en esta relación, con un 19% de productores que se consideran medianamente interesados, mientras el 7% restante de los productores no están interesados en relacionarse con feriantes (Figura 25).

Figura 25. Interés de los productores de Colina en generar relaciones con feriantes para la venta de sus productos.



Por parte de los productores de Lampa también se vio un alto grado de interés, observando que el 47% de los productores de esta comuna están muy interesados en la relación con los feriantes, seguido de un 35% de interesados, en esta comuna se observa solo un 6% de encuestados que no tienen interés en la relación con los productores (Figura 26).

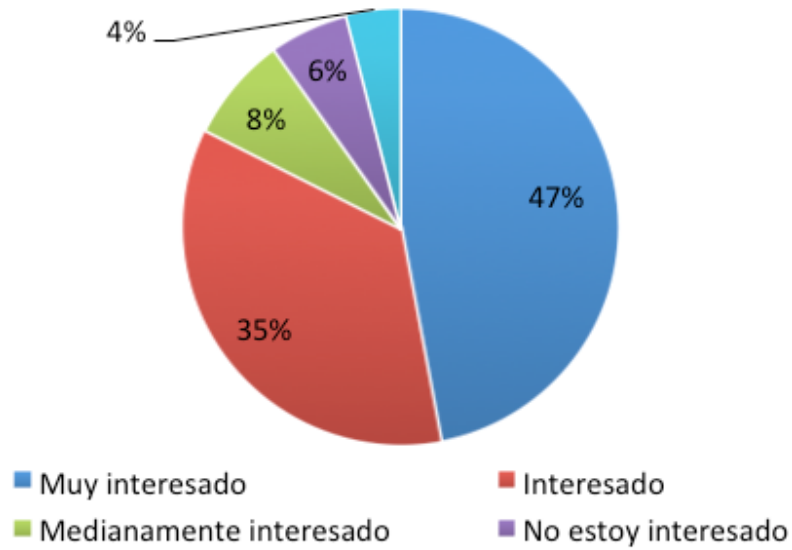


Figura 26. Interés de los productores de Lampa en generar relaciones con feriantes para la venta de sus productos.

En Tiltil también se ve una gran cantidad de productores muy interesados en generar relaciones con feriantes (44%), mientras que el desinterés de esta relación nuevamente alcanza un bajo porcentaje (6%) como ocurrió en las otras dos comunas (Figura 27).

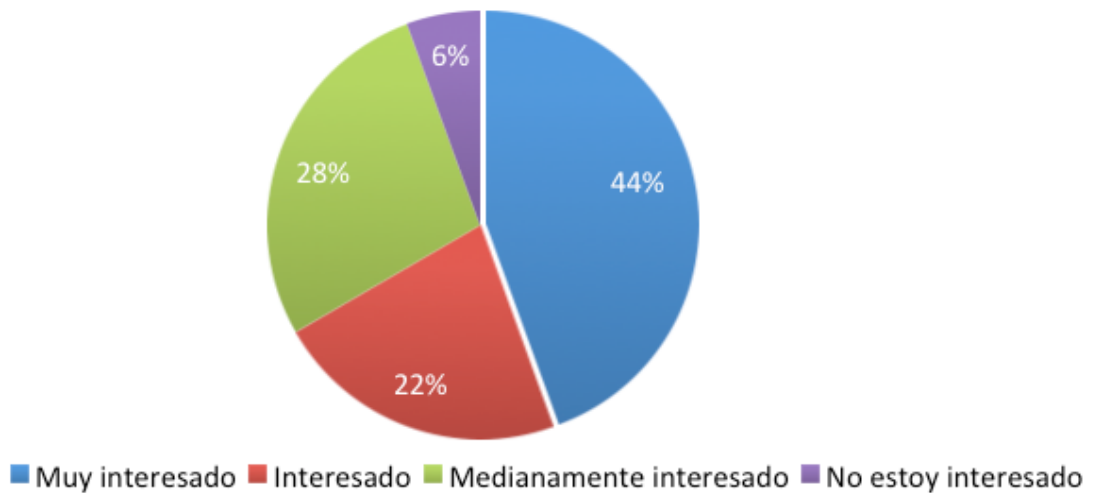


Figura 28. Interés de los productores de Tiltil en generar relaciones con feriantes para la venta de sus productos.

IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS

A partir del análisis de los resultados de las encuestas, entrevistas y talleres, se identificadas 9 brechas, 4 de ellas en el ámbito de la producción y 5 en el ámbito de la comercialización, de las cuales se presenta una breve síntesis a continuación:

BRECHAS PRODUCCIÓN	DIAGNÓSTICO - SITUACIÓN ACTUAL
<p>Escaso nivel de innovación con relación a tecnificación en riego implica uso ineficiente del recurso hídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tanto en los talleres de autodiagnóstico, como en las entrevistas y encuestas, surge reiteradamente el recurso hídrico como un tema central. · Frente a la situación actual de escasez, se identifica la necesidad de hacer más eficiente el uso del recurso. · Según la encuesta, la forma de riego más generalizada es la tradicional por surco (utilizada por el 61% de los encuestados). Luego el riego por cinta o goteo (22%) y por tendido (19%).
<p>Escaso nivel de innovación en relación con el uso de energías alternativas, lo cual implica altos gastos en energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Otro tema recurrente, y muy relacionado con el punto anterior (riego), es el tipo de energía que está siendo utilizada en las unidades productivas. · Si se revisan los resultados de la encuesta, sólo el 8% de los encuestados de Colina y Tilttil utilizan energías alternativas. Este porcentaje aumentaría en el caso de Lampa a un 18%.
<p>Deficiente análisis y uso de alternativas frente a escasez de mano de obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Existe acuerdo en que cada vez hay menos mano de obra disponible, ya que la población, especialmente la juventud, prefiere otros trabajos mejor remunerados. · Actualmente la mano de obra contratada, externa a la familia, es principalmente extranjera. · Si revisamos los resultados de la encuesta, en el caso de Colina el 33% de quienes no contratan mano de obra, no lo hacen debido a su alto costo. Esta cifra alcanzaría el 29% en Tilttil y el 12% en Lampa.
<p>Ausencia de monitoreo de plagas como parte del manejo integrado para disminuir aplicaciones de plaguicidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · La forma en la que actualmente se realiza el control de plagas y enfermedades también surge como un tema relevante. · El 81% de los encuestados de Colina utilizaría sólo control químico de plagas y enfermedades, este número disminuye en la comuna de Lampa a 47% y en Tilttil a 33%.
BRECHAS COMERCIALIZACIÓN	DIAGNÓSTICO – SITUACIÓN ACTUAL
<p>Escasa adaptación de la oferta producida frente a lo demandado por el mercado. Escaso desarrollo del vínculo productor – feriante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · La adaptación de los productos a la demanda es un tema que aparece especialmente en las entrevistas. · Se menciona la existencia de demanda por nuevos productos por parte de los consumidores, mientras que, por otro lado, los agricultores mantienen sus producciones tradicionales. · Una de las razones por las cuales esto sucede, es que los productores no se relacionan directamente con los consumidores, sino que a través de intermediarios.

<p>Oferta no diversificada dificulta una relación permanente del productor con el mercado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Normalmente, cada agricultor produce un número limitado de productos, que salen al mercado en momentos específicos del año. · Este sería uno de los motivos que no les permitiría mantener una relación de venta permanente con los intermediarios y/o feriantes.
<p>Escasa agregación de valor a los productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · No existe agregación de valor en distintos ámbitos. · En cuanto al envasado o etiquetado de productos, se observa que menos del 20% de los encuestados envasa o etiqueta algunos de sus productos. · En cuando a la calidad de los productos, no se comunica a los consumidores la calidad del producto que están comprando o algunas de sus características, relacionadas con la forma en que fue producido, o con los beneficios de comer frutas y verduras frescas. · En cuanto a la procedencia de los productos, los consumidores no saben la procedencia de los productos, y no siempre valoran el que se trate de productos de las cercanías.
<p>Dificultades de gestión para comercializar de forma directa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Destacan en este punto, el bajo número de productores con resolución sanitaria, que alcanzan sólo el 5%. · Son pocos los productores que comercializan sus productos directamente (menos del 10% en todas las comunas), o que venden a feriantes (menos del 10% en todas las comunas). · Quienes venden directamente destacan la posibilidad de alcanzar mayores precios, mientras quienes venden a través de intermediarios, lo hacen dado la oportunidad que representa el vender toda la producción de una sola vez.
<p>Escaso desarrollo del vínculo productor – feriante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · La no existencia de diálogo entre los feriantes y los productores es un tema de especial relevancia para este proyecto que busca generar articulación entre los distintos actores de la cadena de valor. · No sólo se menciona permanentemente en las entrevistas, sino que además la encuesta establece que más del 50% de los productores encuestados se encuentran interesados o muy interesados en generar relaciones de venta con feriantes. · Se suma a este punto, la baja participación de los productores en organizaciones, y el bajo número de organizaciones productivas existentes, que pudiesen facilitar la conexión con posibles compradores.

Cuadro 8. Brechas de producción en la cadena de valor hortícola.

Las brechas que aparecen en las tablas anteriores fueron socializadas, validadas y priorizadas con los productores seleccionados en la primera etapa del programa para conformar el Grupo Motor (grupo de productores comprometidos con el desarrollo del programa) y los Equipos PRODESAL de cada comuna.

Como resultado del proceso de validación y priorización, se identificó un consenso en las 3 comunas acerca de las 2 principales brechas en el ámbito productivo, relacionadas con la eficiencia en el uso del recurso hídrico y el alto costo de la energía utilizada para riego.

En el caso de las brechas de comercialización, hay algunas diferencias entre las distintas comunas, aunque existen acuerdos como la importancia de las dificultades de gestión para la comercialización directa. Las brechas de comercialización fueron abarcadas en su totalidad a través de distintas actividades que se mencionarán en el próximo apartado.

ACCIONES PARA LA MITIGACIÓN DE BRECHAS

Las acciones para la mitigación de las brechas recogieron las propuestas levantadas en talleres por los productores de las comunas consideradas en el programa. Por una parte, se realizaron acciones demostrativas en parcelas, y por otra, talleres y charlas.

Desarrollo de **parcelas demostrativas y días de campo** para la socialización de la innovación propuesta en cada parcela:

Durante la primera etapa del proyecto, se levantó en terreno la disposición de los productores a participar del proyecto y a acoger en sus predios parcelas demostrativas. Aquellos productores comprometidos con el desarrollo del proyecto fueron citados a un taller para formar parte del Grupo Motor.

En talleres con miembros del Grupo Motor, se realizó una actividad específica para definir en que predios implementar las parcelas demostrativas. En la actividad se establecen 3 ámbitos a evaluar en los productores: 1) Disposición a la innovación, 2) disposición a la participación y a compartir conocimientos y 3) Aspectos prácticos para la implementación de una parcela demostrativa. Se establecieron variables y se trabajó de forma común, el resultado de la actividad fue la definición de quienes acogerían las parcelas demostrativas, selección realizada por parte de los mismos agricultores.

El cuadro a continuación las parcelas desarrolladas, la brecha que cubren, la innovación aplicada y los aprendizajes esperados de cada día de campo.

SITUACIÓN ACTUAL	BRECHA	INNOVACIÓN	APRENDIZAJE DÍA DE CAMPO
<p>Lampa - Cecilia Urrea</p> <p>Producción hortícola agroecológica e hidropónica que presenta problemas comunes de los productores de este tipo: mesas no adecuadas, baja recirculación del agua, pudrición de raíces, microalgas, ausencia de control químico del agua, falta de equipamiento básico.</p>	<p>Escaso nivel de innovación con relación a tecnificación en riego implica uso ineficiente del recurso hídrico.</p>	<p>Nuevas mesas para el desarrollo de hidroponía, con bomba y estanque propio, además de equipamiento básico para cumplir condiciones óptimas para el desarrollo de la actividad.</p>	<p>Comparación de mesas en mal estado, con nuevas mesas en condiciones óptimas.</p> <p>Los agricultores observarán “el antes y el después” de la introducción de la innovación, observando como se facilita el proceso productivo y el aumento la calidad del producto final.</p>
<p>Lampa - Germán Benítez</p> <p>Producción tradicional al aire libre de espárragos. La oferta de un único producto no permite presencia permanente del (FALTA?)</p>	<p>Escaso nivel de innovación con relación a tecnificación en riego implica uso ineficiente del recurso hídrico.</p> <p>Oferta no diversificada dificulta una relación permanente del productor con el mercado.</p>	<p>Implementación de un nuevo cultivo para posibilitar presencia permanente en el mercado. Este nuevo cultivo se implementará en espacios disponibles entre hileras de espárragos y contará con un sistema de riego independiente acorde a sus necesidades.</p>	<p>Agricultores observarán un buen ejemplo de eficiencia en la utilización del espacio y del recurso hídrico para aumentar la oferta de productos, a la vez que se introduce mayor biodiversidad, obteniéndose beneficios en la mejora de la calidad del suelo y en la eficiencia en la utilización de nutrientes.</p>
<p>Colina - Iván Díaz</p> <p>Producción de gran variedad de cultivos al aire libre. Presenta problema común entre pequeños agricultores: la ineficiencia en el uso del agua.</p>	<p>Escaso nivel de innovación con relación a tecnificación en riego implica uso ineficiente del recurso hídrico.</p>	<p>Implementar un nuevo sistema de riego tecnificado.</p>	<p>Productores observarán cómo es posible pasar de un sistema de riego por surco, a uno tecnificado y como disminuye la pérdida de agua.</p>

<p>Colina - Hernán Jeria</p> <p>Producción hidropónica de lechugas principalmente bajo invernadero con sistema de riego con altos costos en energía eléctrica.</p>	<p>Escaso nivel de innovación en relación al uso de energías alternativas lo cual implica altos gastos en energía</p>	<p>Instalación de una nueva bomba adaptada para que funcione a partir de energía fotovoltaica.</p>	<p>Agricultores observarán cómo es posible instalar un panel fotovoltaico al sistema de bombeo de agua, y cómo este cambio implica una disminución de los costos de producción.</p>
---	---	--	---

Cuadro 9. Parcelas desarrolladas, brechas, innovación y aprendizajes día de campo.

En cuanto al desarrollo de **talleres**, éstos tuvieron como principal objetivo el desarrollo de capacidades en distintos ámbitos, relacionados con las brechas priorizadas por los productores locales. Considerando las siguientes charlas:

- Derechos de Aprovechamiento de aguas.
- Curso Gestión y Ventas Comercialización Agrícola.
- Estado y tendencias del clima en la región metropolitana.
- Fertilidad y manejo sostenible del suelo.
- Uso eficiente del recurso hídrico
- Postcosecha

Resultados en términos de participación y compromiso

La participación de los productores agrícolas desde la primera etapa del proyecto, no sólo a través del levantamiento de la información cuantitativa recolectada a partir de la aplicación de la encuesta productiva, sino a través de instancias participativas, enfocadas en el encuentro entre productores y la toma de decisiones en común, fue la base para el logro de los objetivos del programa en términos de desarrollo de capacidades.

En primer lugar, debe destacarse la importancia de la priorización conjunta de problemáticas de los agricultores y las propuestas de soluciones a dichas problemáticas. A partir de esa identificación común de factores críticos, se sumaron a los talleres propuestos en un principio, otros que respondían a las necesidades centrales de la situación de la agricultura familiar en el territorio, como es el caso del taller de derechos de aprovechamientos de agua.

De la misma forma, fueron estas instancias, las que permitieron dirigir de forma eficiente los recursos involucrados en el desarrollo de parcelas demostrativas, enfocando éstas en el desarrollo de innovaciones útiles y replicables para gran parte de los productores. Además, se logró distribuir las parcelas de forma que cubrieran distintas formas de producción: al aire libre, bajo invernadero, hidropónica, agroecológica y tradicional.

Por otra parte, el fortalecimiento de las redes entre productores posibilitó el diálogo y la identificación de situaciones comunes, generando iniciativas de formación de organizaciones de productores, habiéndose transformado el programa, en una oportunidad no sólo de desarrollo de capacidades, sino también de capital social.

REFERENCIAS

SCHEJTMAN A. Y BERDEGUE J. 2004. Desarrollo territorial rural. RIMISP.

DIRECCIÓN DE DESARROLLO RURAL, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2005. Un enfoque para el desarrollo rural: desarrollo territorial participativo y Negociado (DTPN). FAO.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2016. Desarrollo territorial, Innovación y Comunicación rural. Hacia un enfoque integrado en apoyo a la agricultura familiar. FAO.

SONNINO A. Y RUANE J. 2013. La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas.

CAPÍTULO III

INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN HORTÍCOLA: MANEJO Y RECOMENDACIONES PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO Y DESCRIPCIÓN DE CASOS

Cecilia Baginsky y Ricardo Pertuzé

MANEJO DEL SUELO, GENERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y SU APLICACIÓN

El suelo es un componente muy importante para el crecimiento de las plantas ya que le otorga el soporte físico para las raíces y a través de él las plantas toman agua y los minerales necesarios para su ciclo de vida.

Uno de los aspectos claves en la elección del suelo y los cultivos que en él se establecerán es la profundidad que este tenga, aspecto que está íntimamente ligado al tipo de planta y el crecimiento de sus raíces. Este hecho se debe a que en la medida que las raíces tengan más suelo que explorar pueden lograr un mayor crecimiento y mayor producción.

Las plantas tienen una gran variedad de raíces, algunas de ellas del tipo pivotantes que se caracterizan por tener un eje central que crece en profundidad y las fasciculadas que no tienen un eje central y tienden a crecer más superficialmente. En el Cuadro 10 se presente un resumen de las profundidades de arraigamiento de diferentes especies hortícolas.

PROFUNDIDAD DE ARRAIGAMIENTO	HORTALIZA
Menos de 60 cm	Ajo, apio, achicoria, brócoli, cebolla, cebollín, coliflor, espinaca, lechuga, perejil, puerro, papa, rábano, repollo, repollo de Bruselas.
Entre 60 y 120 cm	Acelga, arveja, berenjena, betarraga, maíz dulce, melón, nabo, pepino, pimienta, poroto, zanahoria, zapallo italiano.
Sobre 120 cm	Alcachofa, camote, espárrago, sandía, tomate, zapallo.

Cuadro 10. Profundidad de arraigamiento de diferentes especies hortícolas.

En la producción hortícola el manejo del suelo es de gran importancia ya que influye no solo sobre la nutrición del cultivo sino también sobre su sanidad. En este sentido, un suelo mal preparado puede provocar compactaciones o estratas endurecidas (ej. pie de arado) a escasa profundidad (15 a 20 cm) por lo que, aunque el suelo sea profundo las raíces crecerán bien solo hasta el sector compactado reduciendo la profundidad efectiva.

Con el objeto de lograr buenas preparaciones de suelo, éste debe ser trabajado con una buena humedad siendo la óptima aquella que se reconoce en la práctica cuando al tomar el suelo, extraído con una pala a una profundidad de aproximadamente 25 cm, apretarlo en la mano y luego presionarlo con esta, se disgrega fácilmente, sin dejar restos adheridos a ella. Un suelo muy húmedo, forma una pelota al ser apretado y al presionarlo no se disgrega, por el contrario un suelo demasiado seco, forma terrones durísimos que son muy difíciles de disgregar (Figura 29). Importante es saber que, cuando el contenido de humedad aumenta en forma excesiva, el suelo se vuelve plástico, adhesivo y muy difícil de disgregar, siendo inútil la acción rastras.



Figura 29. Esquema de las características visuales de un suelo bajo diferentes condiciones de humedad.

Un suelo mal preparado (con exceso o falta de humedad) genera terrones que muchas veces son de un tamaño que impide la emergencia de las plantas a través del suelo causando pérdida de plantas y con ello la cantidad óptima de plantas requeridas para maximizar el rendimiento (Figura 30).



Figura 30. Suelo terronado producto de una mala preparación y que genera terrones y con ello problemas en la emergencia y establecimiento de las plantas (sector con círculo amarillo no hay planta).

FERTILIDAD DEL SUELO

La fertilidad de un suelo es la capacidad que tiene este para permitir el crecimiento de las plantas. Desde ese punto de vista se puede hablar de una fertilidad “química” referida a los nutrientes del suelo (macro y micro nutrientes); “física” en relación a la estructura y porosidad y “biológica” cuando considera los microorganismos del suelo, aunque las tres están totalmente unidas.

Muchas veces las deficiencias en los suelos, derivan del mal manejo que se le da pues no se le devuelve lo que las plantas extraen desde él. Es decir, una planta para crecer va tomando los macro (N, P, y K) y micronutrientes (Mn, Fe, Mg, Ca, etc.) y estos nutrientes pasan a formar parte de sus estructuras (hojas, tallos, raíces), pero luego cuando esa planta se cosecha, se lleva con la cosecha lo que la planta tomó del suelo y así el suelo se va empobreciendo de nutrientes (Figura 31). Por lo tanto cada vez que se eliminan los restos de la cosecha de un cultivo, el suelo pierde fertilidad y vida.



Figura 31. Cosecha de haba. Las vainas tienen en sus estructuras nutrientes que han tomado desde el suelo y que cuando se sacan del campo se pierden esos nutrientes.

Una buena estructura permite que el aire y el agua circulen bien en el suelo y por tanto que las raíces de las plantas crezcan en buenas condiciones (Figura 32). Además, se logra una buena actividad microbiológica; un ejemplo de ello es la alta proliferación de lombrices en un suelo fértil, las que a su vez, mejoran la fertilidad del suelo por el aporte de materia orgánica que generan una vez que ellas mueren o los excrementos que producen.

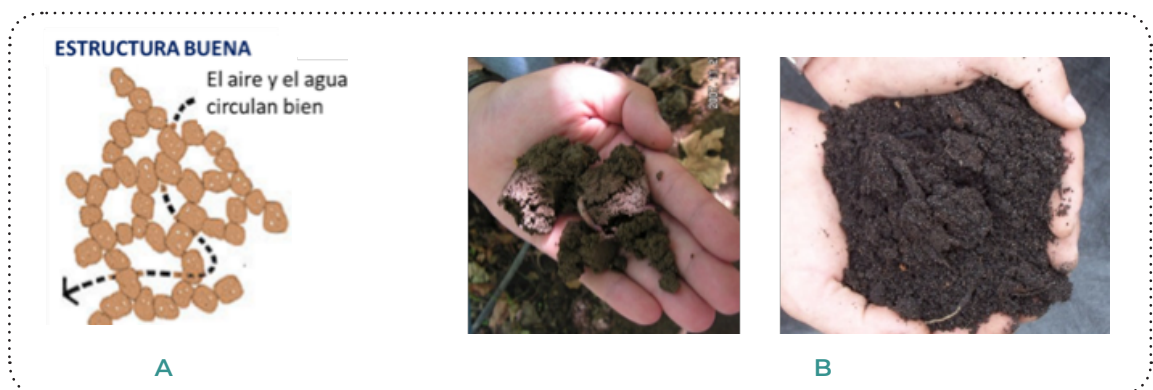


Figura 32. Esquema de un suelo con buena estructura (A). Suelo de buena estructura (B)

MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica del suelo está formada por compuestos que provienen de restos de organismos, ya sea plantas y animales, y sus productos de desecho, los cuales van pasando por diversas etapas de transformación, así por ejemplo, están los residuos de cultivos u hortalizas que recién se han cosechado y se pueden identificar perfectamente las diferentes partes de estos residuos (hojas, tallos, raíces etc), y aquellos residuos que ya han pasado por un proceso extenso de transformación a través de la presencia de microorganismos del suelo y que los han dejado en una condición mucho más degradada y que no permite su identificación.

La presencia de materia orgánica en el suelo genera una serie de aspectos positivos en él, así por ejemplo:

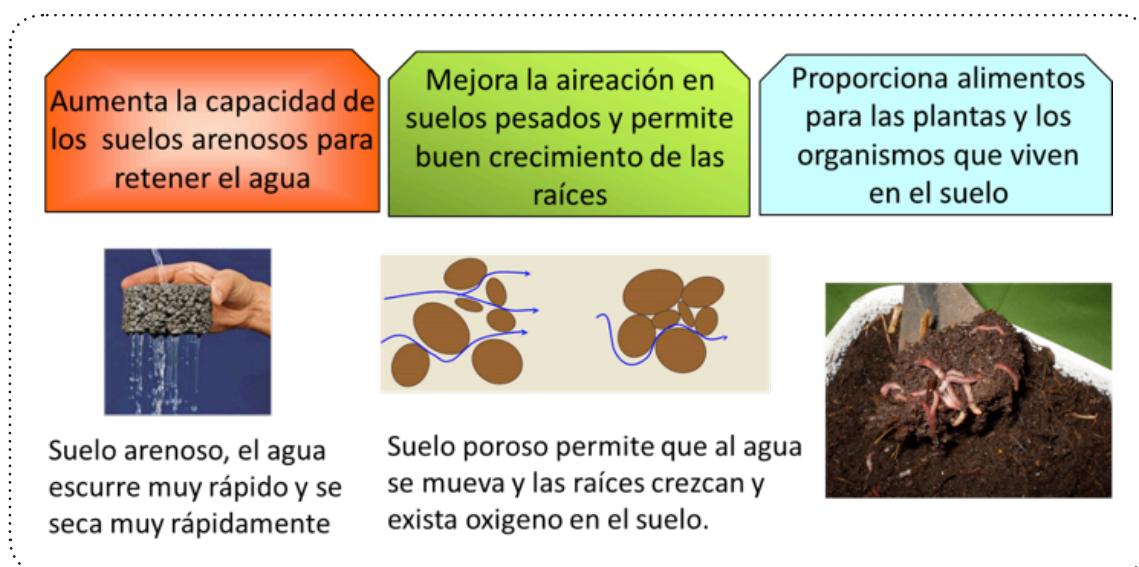


Figura 33. Ventajas de la materia orgánica en el suelo.

Para mantener y mejorar la calidad del suelo es necesario reponer la materia orgánica que ha sido mineralizada por efecto de la labranza, de la actividad de los microorganismos descomponedores y por el establecimiento y desarrollo de los cultivos, entre otros. Una de las formas de hacerlo es a través de la aplicación de enmiendas orgánicas.

ENMIENDAS ORGÁNICAS

Las enmiendas orgánicas corresponden a cualquier sustancia capaz de mejorar las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo. Existen diferentes tipos de enmiendas orgánicas que se pueden incorporar al suelo, entre ellos estiércoles, desechos agrícolas verdes y secos, compost elaborados con múltiples materias primas, Bokashi, vermicompost (compost elaborado a partir de la degradación realizada por lombrices), entre otros. Estas enmiendas se pueden utilizar con diferentes fines tales como:

- Reducir el uso de fertilizantes químicos al incrementar las concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio.
- Incrementar las poblaciones de los microorganismos presentes en el suelo.
- Mejorar las condiciones físicas del suelo, en particular la estructura, considerada como el principal factor asociado a la fertilidad y productividad de los suelos.
- Estabilizar el pH e incrementar de la capacidad de intercambio catiónico y degradar los residuos de plaguicidas.
- En la producción intensiva de hortalizas la calidad de los productos cosechados es igual y en algunos casos a las siembras convencionales.
- Favorecer la tasa de crecimiento de hojas y raíces y la formación de flores, frutos y semillas.
- Servir de inoculante microbiano y un medio que favorece el enraizamiento y la germinación.

- Para acortar el tiempo en que las plantas están en el vivero y se obtienen plantas más vigorosas y desarrolladas.
- Reducir la presencia de enfermedades en hortalizas, manteniendo las plantas con mayor contenido de clorofila.
- Para obtener productos orgánicos con diferentes efectos para la agricultura.

COMPOSTAJE

Proceso microbiológico que convierte residuos de materiales orgánicos en diferentes grados de descomposición en un producto estable e higiénico que puede ser usado como un mejorador del suelo. Consiste en la recolección de residuos vegetales y animales, su apilado, y mezcla con pequeñas cantidades de suelo que contienen microorganismos, los cuales comienzan el proceso de descomposición al encontrar un medio favorable.

La manera más común de hacer el compost es formar pilas de 1,5 de largo por 1,5 de ancho y 1,5 de alto. Se colocan capas sucesivas de residuos vegetales tanto secos como frescos, estiércol y suelo fértil o compost. Las capas se humedecen a medida que se van agregando, logrando que se sienta húmedo pero no saturado de agua. Dichas capas se repiten hasta completar una altura de poco más de 1,5 m. Es recomendable que los trozos vegetales sean pequeños de tal manera que la descomposición sea más rápida, lo que reduce la duración del proceso, pero no excesivamente pequeños que permitan la compactación de la mezcla.

La descomposición de los residuos orgánicos por la acción de los microorganismos comienza a temperatura ambiente, luego aumenta a medida que se incrementa dicha actividad, y luego disminuye cuando el oxígeno o el agua se hacen limitantes. Con nuevos volteos y aplicación de agua se incorpora oxígeno a la pila, vuelve a aumentar la temperatura debido al incremento de la actividad microbiana. Esta alza de temperatura produce la muerte y destrucción de organismos que se desarrollan bajo 45°C, que son en su mayoría patógenos, además de gran cantidad de semillas de malezas. La pila de compost debe mantenerse húmeda y aireada para favorecer la descomposición aeróbica, hasta obtener una mezcla homogénea con olor a tierra húmeda. Cuando la temperatura del centro de la pila vuelva a tener una temperatura ambiente (sin elevarse a pesar de realizar nuevos volteos), y no sea posible distinguir las materias primas originales, se puede asumir que el compost está terminado. Esto ocurre aproximadamente después de 2 meses en verano o 4 en invierno.

Preparación: En el centro se coloca una estaca de unos 2 metros de largo, comienza la construcción de la pila alrededor de la estaca, colocando una capa de 30 centímetros de materia vegetal (rastros, hojas, malezas, restos de cocina, etc.) humedeciendo inmediatamente la capa. Luego, se agrega una capa de 5 centímetros de guano la que igualmente se le aplica agua. Sobre estas dos capas se aplican 2 centímetros de tierra de buena calidad o compost terminado, esto con la finalidad de inocular microorganismos que realizaran el proceso. La secuencia se repite hasta alcanzar una altura de 1,5 metros mojando cada nueva capa. Se debe terminar cubriendo la pila con una capa de paja. Luego se saca la estaca para mejorar la ventilación. En periodos de lluvias la pila se debe cubrir con plástico o sacos con la finalidad de evitar el exceso de humedad y lavado de nutrientes.

En general las dosis recomendadas de compost en cultivos anuales son cercanas a 20 t/ha.



Figura 34. Preparación de una pila de compost llevada a cabo por productores y productoras de Lampa. Se utilizó para ello residuos provenientes de una feria de Lampa.

BOKASHI

Enmienda orgánica de origen japonés, que se hace a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados acelerando su degradación en tiempos cortos. El bokashi ya terminado aporta muchos nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Igual que el compost, tiene un efecto progresivo y acumulativo, poco a poco va mejorando la fertilidad y la vida del suelo, otorga mayor retención de humedad y plantas más sanas con mayor producción.

Preparación: Para la confección del bokashi se requiere:

40 kg de guano maduro, 40 kg de tierra común, 20 kg de afrechillo o harinilla o cascarilla de arroz, 1 litro de yogurt o leche, 1 taza de azúcar, miel o melaza y 20 g de levadura seca.

Día 1: Mezclar bien la tierra, el guano y el afrecho o harinilla o cascarilla de arroz; diluir en 20 litros de agua la miel o melaza, el yogurt o leche y la levadura; con este líquido, mojar la mezcla mientras se revuelve; agregar un poco más de agua, hasta que quede con humedad adecuada de tal forma que al apretar una porción de la mezcla no gotee y mantenga la forma; si la humedad no es suficiente, se debe seguir agregando agua como lluvia y revolver. Si por el contrario, la humedad es excesiva, se debe agregar más afrechillo o harinilla; dejar el montón como un volcán y tapar con plásticos; revolver 2 a 3 veces al día para oxigenar la mezcla y bajar la temperatura.

Día 2 y 3: Se debe revolver 3 veces al día, mantener una altura de 30 cm y tapar con plástico o sacos. Al segundo día, el olor será similar a la levadura.

Día 4, se debe revolver 3 veces al día, disminuir la altura de la pila a 15 cm, y no es necesario cubrirla.

Día 5 y 6; se debe revolver a lo menos 2 veces al día, mantener una altura de no más de 15 cm y dejar al aire libre.

Día 7; se debe extender el preparado, de manera que pierda algo de humedad, a unos 10 cm de altura. La temperatura debe ser baja y la mezcla ha tomado un color gris parejo.

Día 8: se puede utilizar pudiendo tener una duración de hasta 3 meses de terminada su elaboración. Se recomienda en ese caso, almacenarlo en sacos en un lugar seco, ventilado y a la sombra.

Se debe aplicar en una dosis de aproximadamente un kilogramo por metro cuadrado, pudiendo ser distribuido encima de los camellones, surcos de siembra, maceteros y en árboles frutales ya establecidos. En el caso de también se puede utilizar en mezcla con suelo, como sustrato al hacer almácigos. En el caso de utilizarlo antes de una siembra, se debe aplicar 15 días antes de ello, para evitar cualquier problema de inhibición de la semilla en su germinación.

HUMUS DE LOMBRIZ O VERMICOMPOST

El Humus de lombriz se obtienen a través de la transformación de los desechos orgánicos (vegetales y animales) en compuestos estables, por lo que es considerado una forma de compostaje en donde la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) presenta mejores características de adaptación y producción. Las lombrices, al alimentarse de los residuos orgánicos, inician su descomposición, dejándolos disponibles para la acción de los microorganismos y, de esta forma, estimulan la actividad microbiana.

Para mantener en condiciones óptimas las lombrices y conseguir un buen vermicompost se requiere de:

1. Ausencia de luz: las lombrices viven debajo de la superficie del suelo, no toleran bien la luz, por lo que deben estar en algún contenedor o recipiente tapado.

2. Humedad: Las lombrices tienen en su cuerpo una cutícula permeable que hace que pierdan agua fácilmente, por lo que es necesario mantener siempre la humedad en su entorno, de lo contrario se paraliza su actividad e incluso pueden morir.

3. Temperatura: el óptimo debe ser cercano a los 20°C, aunque resisten temperaturas entre los 4-30°C. Cuando la temperatura es inferior a 7°C, las lombrices no se reproducen, pero siguen produciendo abono, aunque en menor cantidad.

4. **pH:** no soportan valores inferiores a 4,5, la acidez les resulta desagradable, aunque algo leve pueden tolerarla.

5. **Alimentación:** prefieren los restos vegetales algo descompuestos con una relación C/N relativamente baja, es decir, menos residuos fibrosos que contienen más carbono en sus estructuras (ej. restos de vegetación seca o cascaras de cereales) respecto de los residuos más verdes (hojas de hortalizas, tallos verdes, etc), que contienen más nitrógeno. Los restos de verduras y frutas de cocina son de del agrado de las lombrices en cuanto a la relación C/N.

Construcción de una vermicompostera: Para construir una vermicompostera se debe tener en cuenta que hay que mantener las condiciones de aireación, drenaje, temperatura, humedad y ausencia de luz indicadas anteriormente. En general, se puede reutilizar cualquier recipiente, aunque se aconsejan los de plástico para mantener muy bien la humedad que requieren las lombrices; sin embargo si se cuenta con un cajón este puede forrarse con plástico. Lo importante es que el vermicompostador son los siguientes:

Para iniciar la producción de lombrices hay que establecer primero una “Cuna de Lombrices” y luego el “Lecho de Lombrices”.

- **Cuna:** En el fondo de un contenedor (0,5 x 0,5 x 0,5 de alto) se deposita compost o una mezcla de estiércol y aserrín húmedo, Se depositan varias lombrices y se ve que pasa con ellas, si no se entierran o se escapan, quiere decir que el sustrato no es bueno. Si funciona se ponen todas las lombrices en la cuna (medio kg o 500 lombrices) y se cubre con paja o malla, Se debe mantener siempre húmedo regando de manera frecuente. Luego de 3 meses se pueden llevar las lombrices al lecho.
- **Lecho:** Se pone en el fondo del contenedor (1 x 1 x 0,5 de alto) una capa de compost o una mezcla de estiércol y aserrín. Se agrega guano y desechos orgánicos y luego se moja. Se introducen las lombrices (1 kg o alrededor de 1.000 lombrices) y luego se tapa y riega nuevamente. Para alimentarlas es recomendable dejar los residuos dos a tres días en descomposición antes de agregárselos al lecho para evitar el daño a las lombrices por el calor.



Figura 35. Vermicompostera fabricada por una agricultura de Lampa (A) y actividad de las lombrices en el lecho (B).

Recolección del vermicompost o humus. Alrededor de 3 a 4 meses ya hay humus listo. Para recogerlo, se deposita alimento solo en un extremo del lecho durante 4 a 7 días, así las lombrices se moverán hacia la comida y el humus se podrá recoger. Otra forma es poner una malla sobre el lecho y sobre ella se pone el alimento para las lombrices, las cuales subirán a la malla a comer y luego de 7 días se retira la malla y el humus queda fácil de recoger.



Figura 36. Agricultoras de Lampa, capacitándose en el manejo del lecho de lombrices.

Aplicación y dosis: El vermicompost se puede utilizar en todos los cultivos, depositándose sobre los camellones o surcos de siembra así como en almacigueras mezclándolo con arena y tierra. Se puede mezclar con otros abonos orgánicos como compost, y/o bokashi en una relación de 1/3 de cada uno. Las dosis para hortalizas y cultivos anuales es de 1 kg por m².

OTRAS FORMAS DE GENERAR MATERIA ORGÁNICA.

Existen otras formas de mejorar la fertilidad natural del suelo y que contemplan la generación de materia orgánica in situ (sin adición externa).

ABONOS VERDES

Corresponde a la siembra de especies que no son cosechadas sino solo se siembran para ser incorporadas al suelo. Un ejemplo de ellas son las leguminosas que se caracterizan por aportar una gran cantidad de nitrógeno al suelo a través de bacterias benéficas que se unen a las raíces de la leguminosas dejando inicialmente el nitrógeno disponible para su crecimiento luego para el de otras plantas que le siguen en la rotación.



BACTERIAS DENTRO
DE LAS RAÍCES DE LAS
PLANTAS DE HABA

Figura 37. Raíces de haba con nódulos en cuyo interior hay miles de bacterias que fijan nitrógeno del aire y se lo entregan a la planta.

MANEJO DE HORTALIZAS

PLANIFICACIÓN

Una buena producción hortícola requiere considerar la planificación del o los cultivos que se quiere producir, no solo optimizando el espacio, sino también asegurando una producción continua durante todo el año, optimizar los recursos y el tiempo, e incluso hermostrar el lugar de cultivo con especies que favorecen la diversidad.

Para poder desarrollar una agricultura sustentable, es fundamental restaurar la biodiversidad funcional del campo y del paisaje agrícola. Mientras mayor sea la diversidad, mayores serán las interacciones para optimizar los servicios ecológicos, tales como los ciclos de nutrientes, control biológico de plagas, malezas, enfermedades.

Esta planificación pasa por la necesidad de programar qué cultivos se espera producir de una temporada a otra en el mismo potrero (rotación de cultivos), así como también identificar que cultivos se podrían producir simultáneamente en un lugar (asociación de cultivos). Además, se debe considerar qué superficie ocupará cada cultivo, dónde se va a producir, especialmente considerando qué cultivos se cosecharon la temporada anterior en ese lugar, en qué oportunidad y con qué regularidad se espera cosechar (todo junto o escalonado), entre otros.

Rotación de cultivos: Corresponde a la secuencia de cultivos idealmente en un periodo de tres años en la misma superficie. Se busca intercalar Familias de cultivos para evitar plagas y enfermedades, aprovechar mejor los nutrientes y mejorar la diversidad biológica del suelo.

En la planificación de una rotación de cultivos hortícolas es necesario conocer las necesidades nutricionales de cada especie hortícola a incluir en la rotación. En el Cuadro 11 se presentan los requerimientos de nitrógeno de diferentes especies.

ENTRE 180 Y 250 KG N/HA	ENTRE 120 Y 180 KG N/HA	MENOS DE 120 KG N/HA
Coliflor	Pepino	Poroto verde
Brócoli	Puerro	Arveja verde
Repollo	Zapallo	Zanahoria
Apio	Lechuga	Cebolla
Tomate industrial	Betarraga	Rabanito
Pimiento industrial	Espinaca	
	Maíz dulce	

Cuadro 11. Requerimientos de nitrógeno de especies hortícolas y recomendación de manejo de nutrición (Fuente: adaptado de Vásquez et al., 2012).

La rotación también permite mantener a los cultivos más sanos, dado que a través de la alternancia de cultivos se interrumpe el ciclo de enfermedades, plagas y malezas.

A modo de ejemplo, en la zona central se puede establecer tomate (Solanácea), que presenta raíces profundas, al cual le puede suceder en la rotación una lechuga (Asterácea) que extrae los nutrientes ubicados más superficialmente, aprovechándose todo el perfil del suelo. Una vez cosechada la lechuga se puede establecer una leguminosa de invierno como arveja o haba, que restituirá el nitrógeno en el suelo y cuyas raíces son pivotantes de profundidad intermedia. Luego en primavera en la rotación se puede establecer un zapallo (Cucurbitácea) de raíces profundas y medianamente extractivas de nitrógeno. Posteriormente se puede plantar un brócoli (Brásica) de raíces superficiales y que crece bien en periodos invernales. En la primavera siguientes se puede establecer cholco y a continuación betarraga, ambos de extracción intermedia de nitrógeno, pero con diferentes sistemas radicales. Al cabo de tres años no se ha repetido ninguna familia y se podría volver a establecer otra rotación con la misma secuencia de familias u otras (Cuadro 12).

Estación	Prim 1	Oto 2	Inv 2	Prim 2	Oto 3	Prim 3	Oto 3	Prim 4
Fecha	Oct-17	Feb-18	Jun-18	Nov-18	Abr-19	Nov-19	Mar-20	Oct-20
Especie	Tomate	Lechuga	Arveja	Zapallo	Brócoli	Choclo	Betarraga	Tomate

Cuadro 12. Ejemplo de rotación de cultivos hortícolas para la Zona central de Chile.

Asociación de cultivos: Se entiende por asociación de cultivos al hecho de establecer más de una especie en un mismo terreno en forma simultánea, ya sea en la misma hilera o en hileras alternas. Esta asociación obedece a los mismos principios que la rotación, en cuanto a la extracción de nutrientes y ubicación de las raíces a diferentes profundidades del suelo, así como al incremento de la diversidad y con ello la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades. Adicionalmente también se debe considerar la arquitectura de las plantas, optimizando el aprovechamiento de los nutrientes, luz y espacio, mejorando la cobertura del del suelo y ayudando en el control de malezas, lo que conlleva a un aumento de los rendimientos promedio por unidad de superficie.

En la Figura 38 se ven algunas combinaciones de diversos cultivos hortícolas, en la cual algunos cultivos se benefician estando juntos, en tanto otros se ven perjudicados y no es bueno juntarlos. El color VERDE indica combinaciones favorables, y el color ROJO aquellas combinaciones poco favorables y que por lo tanto no conviene colocar contiguas. El color NEGRO solo indica que es la misma especie.

ESPECIES	Achicoria	Alcachofa	L. Escarola	Lechuga	Ajo	Puerro	Brócoli	Chirivia	Col	Coliflor	Colrabi	Kale	R. Bruselas	Rábano	Repollo	Z. italiano	Zapallo	Arveja	Haba	Poroto	Poroto verde	Acelga	Beterraga	Espinaca	Berenjena	Papa	Pepino dulce	Pimiento	Tomate	Apio	Hinojo	Perejil	Zanahoria	ESPECIES	
Achicoria																																		Achicoria	
Alcachofa																																			Alcachofa
L. Escarola																																			L. Escarola
Lechuga																																			Lechuga
Ajo																																			Ajo
Puerro																																			Puerro
Brócoli																																			Brócoli
Chirivia																																			Chirivia
Col																																			Col
Coliflor																																			Coliflor
Colrabi																																			Colrabi
Kale																																			Kale
R. Bruselas																																			R. Bruselas
Rábano																																			Rábano
Repollo																																			Repollo
Z. italiano																																			Z. italiano
Zapallo																																			Zapallo
Arveja																																			Arveja
Haba																																			Haba
Poroto																																			Poroto
Poroto verde																																			Poroto verde
Acelga																																			Acelga
Beterraga																																			Beterraga
Espinaca																																			Espinaca
Berenjena																																			Berenjena
Papa																																			Papa
Pepino dulce																																			Pepino dulce
Pimiento																																			Pimiento
Tomate																																		Tomate	
Apio																																			Apio
Hinojo																																			Hinojo
Perejil																																			Perejil
Zanahoria																																			Zanahoria

Figura 38. Asociación de cultivos de especies hortícolas. Verde: compatible (c), Rojo: incompatible (i), Negro: misma especie. (Fuente: modificado de <http://ihuerting.com/asociacion-de-cultivos-en-el-huerto-urbano/>).

Siguiendo el esquema anterior, el ajo combina muy bien con la berenjena u otras Solanáceas de la misma familia (verde), probablemente por los diferentes espacios que ocupan, siendo el ajo una planta pequeña de raíces superficiales y la berenjena muy grande; además, el ajo repele algunos insectos que pudieran ser perjudiciales para la berenjena. Por el contrario, el ajo no combina bien con las Brásicas (brócoli, coliflor, repollo), posiblemente porque todas las especies tiene raíces superficiales y compiten por los mismos nutrientes. Por otra parte, cultivos como las Leguminosas (arvejas y habas) combinan bien con las Brásicas, pero no combinan bien con las Aliáceas (ajo y puerro).

En el caso de algunos cultivos que dejan mucho espacio libre entre hileras o en alguna etapa de su ciclo productivo, es posible establecer cultivos asociados en esos espacios libres. Un ejemplo de esto es el espárrago, en el cual una vez cosechado es factible establecer cultivos de ciclos cortos como la lechuga.

De acuerdo a algunos ensayos, se ha comprobado que la asociación zanahoria con lechuga puede llegar a requerir de aproximadamente un 75% menos de superficie que un monocultivo para obtener la misma productividad. De la misma forma, el cultivo intercalado de pimientos con repollo, rúcula, lechuga o rábano, permite obtener la misma productividad con menos superficie.

SIEMBRA Y TRANSPLANTE

Habiendo definido qué cultivo se adapta a una condición climática determinada y a qué mercado u objetivo se espera llegar con un producto de calidad, se debe planificar la manera de establecer el cultivo en cuestión. En este sentido las posibilidades son una siembra directa o almácigo-trasplante, en este último caso, las plántulas crecen inicialmente más protegidas para acelerar su crecimiento y no perder semillas, y luego se realiza el trasplante al terreno definitivo. Por lo general semillas grandes se siembran directamente en terreno y aquellas más pequeñas en almácigo, ya sea en canchas para su trasplante a raíz desnuda o en contenedores individuales para su trasplante con un cubo de raíces y sustrato o cepellón.

La calidad de la semilla utilizada será muy importante ya que para obtener un buen cultivo y no perder plantas, se debe contar con un buen % de germinación, lo que se logra a través de semillas de procedencia conocida y en sobre cerrado, con la debida información de la variedad y porcentajes de germinación.

En la preparación de la siembra se debe considerar que las semillas deben permanecer húmedas y en contacto con el suelo, para germinar, arraigar y crecer adecuadamente. Si se siembran en su lugar definitivo, el suelo debe estar bien mullido y húmedo antes de sembrar, para evitar que la semilla quede entre terrones o en un lugar seco. Es fundamental asegurarse que las semillas no queden muy profundas (nunca más de 3 veces su tamaño).

En el siguiente cuadro hay algunos ejemplos de las especies y los formatos de establecimiento.

SIEMBRA DIRECTA		ALMÁCIGO Y TRANSPLANTE	
Acelga	Melón	Ají	Pimiento Puerro
Arveja	Pepino	Alcachofa	Repollito
Betarraga	Perejil	Apio	Repollo
Cebollín	Poroto	Berenjena	Sandía
Choclo	Rábano	Berro	Tomate
Ciboulette	Sandía	Brócoli	Maíz dulce
Cilantro	Zanahoria	Cebolla	
Espinaca	Zapallito Italiano	Coliflor	
Haba	Zapallo	Espárrago	
Hinojo		Lechuga	
		Melón	

Cuadro 13. Opciones de siembra de semillas de hortalizas.

Una buena preparación de la almaciguera es clave para la buena obtención de plántulas para su posterior trasplante. Por lo general, se busca establecer las plantas en un sustrato de buena calidad, con alto contenido de materia orgánica, aireado y poroso (mezclas de turba, vermicompost o tierra de hoja por ejemplo), de forma que las semillas puedan germinar y desarrollar raíces firmes. El hacer los almácigos permite cuidar mejor las plantas para el control de las malezas, el riego y en algunos casos permiten proteger las plántulas cuando se hacen bajo plástico, incluso apurando su crecimiento respecto de lo que ocurriría si se siembran directo en el campo.

Siembra en cancha: Este formato considera necesariamente un trasplante a raíz desnuda, es decir, cuando las plantas ya tienen el tamaño adecuado (5-15 cm según la especie), estas se deben arrancar (Figura 11) y procurar trasplantar en un plazo muy breve para evitar la deshidratación de las plantas. Las raíces expuestas son sujeto de alta deshidratación. Para facilitar tanto el crecimiento como la extracción de las plantas, es común que las canchas sean acondicionadas previo a la siembra con tierra de hoja y guano, mezclada con el suelo. Es frecuente el uso de túneles para proteger las plantas y mejorar la condición de humedad y temperatura de las almacigueras. En condiciones calurosas se debe reemplazar túneles plásticos por malla de sombra para evitar los excesos de calor.



Figura 39. Almacigueras en canchas y plantas a raíz desnuda listas para el trasplante.

Siembra en contenedores. La mezcla de sustrato para los contenedores comúnmente considera la utilización de turba y/o perlita como base en una relación de 70/30 - turba/perlita. Sin embargo, que pueden existir múltiples alternativas que cumplen la función de mejorar la estructura y porosidad del sustrato de los almácigos.

Las bandejas o contenedores con las plantas pueden colocarse en cámaras de germinación para apurar el proceso y luego ser llevadas a un invernadero o simplemente pueden ser colocadas en los mismos túneles plásticos. La protección de los contenedores permite dar mayor cuidado a las plantas, evitando problemas de heladas y apurando los cultivos por la obtención de mayores temperaturas de crecimiento. Los contenedores pueden ser de plumavit, de plástico termoformado o plástico inyectado, con volúmenes y número de cavidades variables según cada tipo, las que pueden variar desde 4 cm³ a 150 cm³ y desde 450 a 32 cavidades. Algunas especies se desarrollan mejor en ciertos tamaños tal como se señala en el Cuadro 14.

VOLUMEN (cm ³)	CAVIDADES (N°)	ESPECIES
135	84	Sandía, melón, pepino, zapallo
43	135	Pepino, pimiento, tomate
24	240	Repollo, coliflor, apio
10	432	Cebolla, lechuga, tomate industrial

Cuadro 14. Alternativas de utilización de contenedores como almacigueras para diversas especies según su volumen. *Nota:* ejemplos de tamaños en base a bandejas de plumavit. Existen otros formatos y tamaños para bandejas termoformadas e inyectadas.

Las bandejas de plumavit son más económicas, pero duran menos y las raíces pueden penetrar en el material y cortarse al momento del trasplante. Las bandejas termofomadas permiten un sacado de los cubos en forma más fácil, al igual que las inyectadas sin permitir que las raíces penetren el material y son de mayor durabilidad, pero son precios más elevados. Estas bandejas se pueden apreciar en la Figura 40.

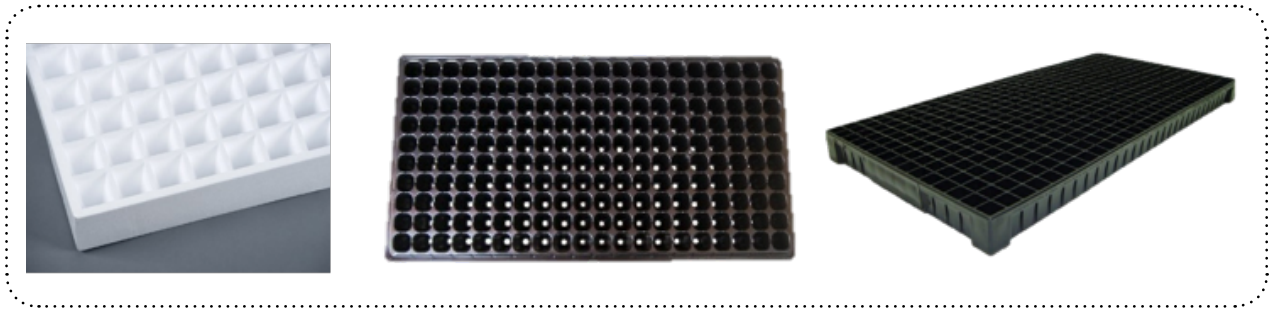


Figura 40. Tipos de bandejas para almacigueras. De izquierda a derecha bandeja de plumavit, termoformada e inyectada.

Para cultivos hidropónicos a veces se reemplaza los contenedores con turba y perlita por bloques de una espuma de resina fenólica que permite que no se ensucie el agua de la hidroponía con el sustrato.

El trasplante se realiza con el cubo de tierra (cepellón) que protege las raíces y permite que las plantas no sufran un estrés tan grande por el trasplante. Sin embargo, siempre se debe buscar que las plantas logren tener un cepellón firme lleno de raíces blanquecinas, un follaje fuerte y vigoroso, tallos firmes y por su puesto plantas sanas (Figura 41). Solo de esta forma habrá mayor seguridad que se encuentran en activo crecimiento y que permitirán un óptimo trasplante y establecimiento, tolerando el estrés del proceso.



Figura 41. Plantas de lechuga en contenedor y planta en óptimas condiciones para realizar trasplante.

USO DE PORTAINJERTOS

Especialmente en especies como **tomates** y **sandías**, en la actualidad, se está reemplazando el uso de plantas “francas” (de semilla) por el uso de plantas que incluyen variedades de buena fruta, injertadas sobre un portainjerto o patrón que tiene características radicales favorables para el crecimiento (Figura 14), especialmente bajo condiciones de estrés para las plantas como sería la presencia de nematodos, enfermedades, salinidad, estrés hídrico o tolerancia a bajas temperaturas. Estas plantas pueden llegar a costar el doble que una planta franca, pero bajo ciertas condiciones de producción son la única alternativa para producir. Además, por lo general presentan vigores muy superiores que las plantas francas, lo que permite al productor obtener rendimientos que compensan los costos de las plantas.

Los portainjertos han sido desarrollados a partir de especies silvestres y también a partir de mejoramiento genético específico para superar los problemas de suelo que presentan las especies.

El uso de estas plantas injertadas debe considerar manejos de plantas más vigorosas y, por lo tanto, debe considerar cambios en distancias de plantación o modificaciones en el número de ejes considerados por cada planta. Una panta de sandía puede pasar de rendir 1,7 frutos/planta a producir 3,0 frutos/planta. En tanto un tomate puede pasar de sostener 1 eje/planta a 2 o incluso 4 ejes/planta. Además, al momento del trasplante la posición del injerto no debe quedar cubierto por el suelo dado que perdería las características del patrón, pudiendo la variedad desarrollar raíces y perderse el efecto del patrón.

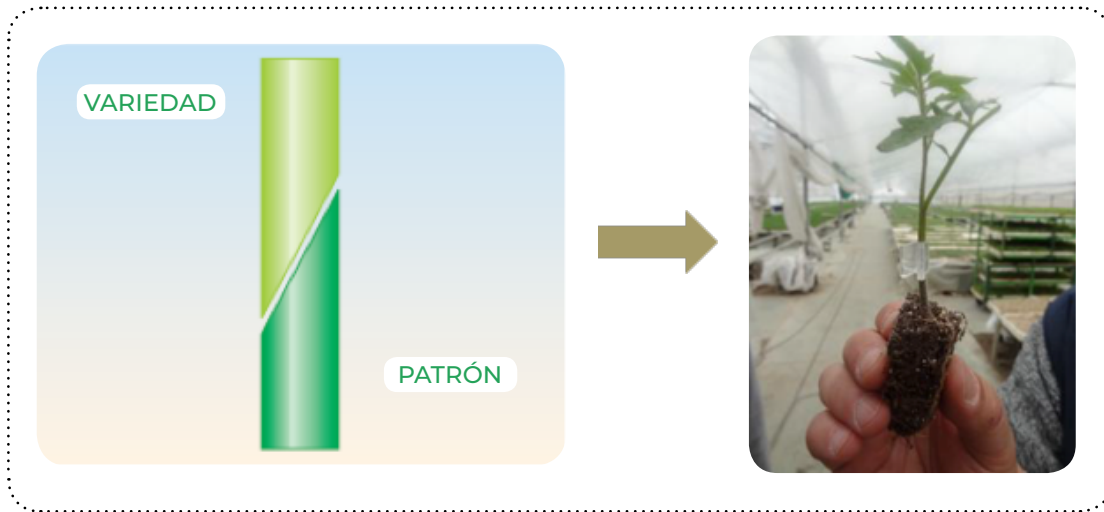


Figura 42. Esquema de injertación de plantas de tomate.

Hoy existen diversas formas de injertación y se realiza en varias especies tales como en melones, berenjenas, pimientos, pero sin duda en las especies donde más se utiliza son en tomates y sandías.

TTRANSPLANTE

El momento de trasplante depende de la especie, sin embargo, en términos generales, cuando las plantas alcanzan aproximadamente 2-4 hojas y ya han desarrollado suficientes raíces se puede trasplantar.

La distribución de las plantas en terreno (distancias entre hilera - EH y sobre hilera - SH) dependerá de la especie, el tipo de riego y la época de plantación. Cuando se plantan dos o más hileras en un mismo camellón o en una cama, se debería disponer las plantas alternadamente en cada hilera (en triángulos, tresbolillo o quincuncio). Se debiera evitar la plantación en cuadrados para aprovechar mejor el espacio que ocupa cada planta (Figura 43).

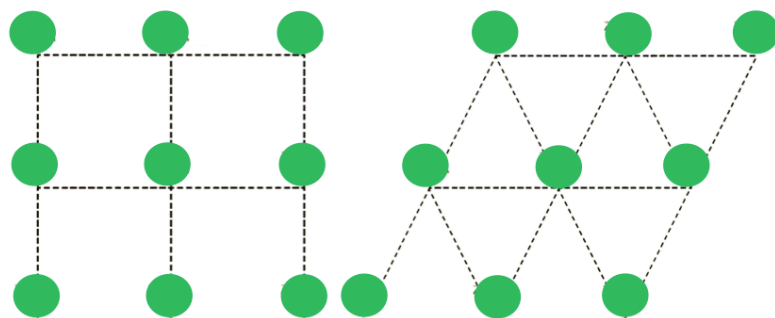


Figura 43. Espaciamientos cuadrados y en tresbolillo (quincuncio).

En el Cuadro 15 se presentan algunas distancias promedio recomendadas para algunos cultivos. Se debe considerar que hay variaciones entre variedades, por lo que estas son solo referencias generales. Además, se indican los tiempos aproximados a cosecha y la época de del año en que se establecen.

ESPECIES	DISTANCIA ENTRE cm		TIEMPO A COSECHA (DÍAS)	ÉPOCA
	PLANTAS	HILERAS		
Ají	25	50	60-90	Prim-Ver
Apio	30	60	70-100	Todo el año
Arveja	15	40	80-180	Oto-Inv
Berenjena	45	60	90-120	Prim-Ver
Betarraga	15	30	90	Todo el año
Brócoli	45	50	120-180	Oto-Inv
Cebolla	15	30	100	Oto-Inv
Ciboulette	15	20	Todo el año	Todo el año
Cilantro	2	30	75-100	Todo el año
Coliflor	45	60	120-180	Oto-Inv
Espinaca	20	30	60-90	Todo el año
Haba	30	60	100-125	Oto-Inv
Lechuga	30	30	60-90	Todo el año
Maíz	12	60	120	Prim-Ver
Melón	45	150	120	Prim-Ver
Orégano	15	20	Todo el año	Todo el año
Papa	20	80	90-120	Prim-Ver
Perejil	5	20	75-100	Todo el año
Pimiento	25	50	80-100	Prim-Ver
Poroto	15	60	65-150	Prim-Ver
Repollo	45	50	120-180	Oto-Inv
Sandía	45	150	120	Prim-Ver
Tomate	30	70	80-100	Prim-Ver
Toronjil	25	50	Todo el año	Todo el año
Z. italiano	50	100	60-70	Prim-Ver
Zanahoria	8	20	110-150	Todo el año
Zapallo	45	200	120-150	Prim-Ver

Cuadro 14. Distancias entre hileras y sobre hileras, tiempo a cosecha y época de cultivo.

REFERENCIAS

ACOSTA 2005. La técnica del injerto en plantas hortícolas www.horticom.com?59235

ALTIERI, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Haworth Press. [En línea]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 74(1), 19-31. Recuperado en: <<http://agroeco.org/doc/ecolrolebiodiv.pdf>> Consultado el: 23 de octubre del 2016.

CAETANO, L.C.S., J.M. FERREIRA, Y M.L.D. ARAÚJO, 1999. Produção de alface e cenoura em um sistema de consórcio. [En línea]. Horticultura Brasileira, 17(2), 143-146. Recuperado en: <http://www.horticulturabrasileira.com.br/images/stories/17_2/199917213.pdf> Consultado el: 23 de octubre del 2016.

REZENDE, B.L.A., CECÍLIO FILHO, A. L. FELTRIM, C.C. COSTA, Y J. C. BARBOSA, 2006. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. [En línea] Horticultura Brasileira, 24(1), 36-41. Recuperado en: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n1/a08v24n1.pdf>> Consultado el: 23 de octubre del 2016.

STUPINO S.A., M.J. LERMANÓ, N.A. GARGOLOFF, Y M.M. BONICATTO. 2014. La biodiversidad en los agroecosistemas. (cap. 5, pp.131-158). En : Sarandón S.J, C.C. Flores. (Ed.) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 466p. (Colección libros de cátedra.)

SWIFT, M.J. Y A.M. IZAC, Y M.VAN NOORDWIJK, 2004. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions?. [En línea]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 104(1), 113-134. Recuperado en: <<http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0708/DOC19605.pdf>> Consultado el: 23 de octubre del 2016.

CAPÍTULO IV

INNOVACIÓN EN EL TERRITORIO. LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS

No Sale el Autor

Con la finalidad de dejar capacidades instaladas en el territorio, se implementaron 4 innovaciones relativas a eficiencia energética, eficiencia hídrica, innovación productiva e innovación en gestión. En dos parcelas de innovó en sistemas de riego tecnificado y además en una de ella se incorporaron nuevas especies entre hilera en una esparraguera, ampliando la oferta hortícola por un periodo mayor y generando una nueva opción de mercado con pimiento, lechugas de distintas variedades y albahaca. En otra se implementó un sistema fotovoltaico, el cual proporciona energía limpia y de bajo costo a hortalizas cultivadas en sistema hidropónico. Con esta innovación se mejoró el abastecimiento eléctrico dejándolo continuo y de esta forma de logró controlar la temperatura radical. En cuanto a manejo productivo hidropónico, se diseñó un nuevo sistema de plataformas en un solo nivel y mejoro la solución nutritiva. A continuación se entregan detalles de las distintas innovaciones.

INNOVACIÓN: PANELES FOTOVOLTAICOS

NOMBRE DE PROPIETARIO: HERNÁN JERIA

DIRECCIÓN: CAMINO SAN JOSE, COLINA

FOTOGRAFÍAS



DESCRIPCIÓN

El productor tiene una producción de lechugas hidropónicas, las cuales produce bajo invernadero. Su situación inicial implicaba que para hacer funcionar la bomba utilizaba energía de la red eléctrica, lo cual limita la utilización de la bomba a ciertos periodos del día, lo cual afecta en la recirculación del agua entre el estanque de almacenamiento y las mesas donde se producen las hortalizas, lo cual no permitía tener una temperatura del agua óptima para la producción. En este sentido, la implementación de energía fotovoltaica, ha permitido que la bomba tenga un funcionamiento continuo a lo largo del día o que pueda funcionar más veces dentro de un mismo día. De esta forma se logró bajar la temperatura del agua y con ello lograr un adecuado funcionamiento de las raíces.

Específicamente, con la instalación de los paneles solares, se pudo mejorar la capacidad necesaria para hacer funcionar la bomba que tiene el productor. Esto brinda un mayor tiempo de uso a la bomba; si antes de

la intervención Don Hernán usaba la bomba 8 horas, ahora él hace trabajar la bomba las 24 horas del día un costo mínimo. Esto hace que no se estanque el agua en el tiempo en que la bomba no está en funcionamiento, mejorando la aireación del agua y la captación de nutrientes por la planta, además de mantener la temperatura del agua; lo que genera un mejor desarrollo de la planta, mayor crecimiento de raíces como también la disminución de la producción de algas en el sistema.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

En cuanto a manejo agronómico el productor medirá la concentración de sales y el pH para poder tomar la decisión de fertilizar o no el cultivo de lechuga, buscando el óptimo para lechuga que corresponde a pH 5,5 a 6 y una conductividad eléctrica de entre 1 a 2,3 mS cm⁻², de esta forma el productor aplica una solución nutritiva ya preparada que contiene todos los macro (especialmente nitrógeno y micro elementos necesarios en atención a la especie cultivada). Para hacer tales mediciones el productor dispone de un dispositivo para medir pH y un termómetro. No hay aplicación de agroquímicos para el control de insectos y enfermedades. La duración del cultivo de lechugas dependerá de la fecha presente, en verano se puede obtener producción después de 1 mes y medio a dos meses y en invierno se demorará más en tener producción, desde 3 a 4 meses. Una vez cosechada la lechuga se vuelve a trasplantar una nueva producción de lechugas para tener el sistema en funcionamiento en todo momento. También, se ha aprovechado el sistema como almaciguera, mientras las plantas están pequeñas, luego se trasplantan en campo.

INNOVACIÓN: IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO CULTIVO ENTRE PLANTAS DE ESPARRAGO

NOMBRE DE PROPIETARIO: GERMÁN BENÍTEZ

DIRECCIÓN: IGNACIO CARRERA PINTO, LAMPA

FOTOGRAFÍAS



Antes de la innovación



Después de la innovación

DESCRIPCIÓN

El productor Germán Benítez tiene producción de espárragos, los cuales están distanciados a un metro entre las hileras del cultivo. En el espacio libre se implementaron nuevos cultivos (albahaca, pimienta y lechugas), lo cual le permite al productor tener una mayor oferta de productos para comercializar, además esta innovación conlleva a otros beneficios como la disminución de malezas en zonas donde antes no había cultivos, disminuir la erosión de suelo, aumentar la biodiversidad en la superficie, lo que atrae a insectos beneficiosos y evita los no beneficiosos.

Para poder regar independientemente los cultivos nuevos del espárrago se instaló una submatriz paralela a la ya existente en el sistema de riego.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Se realiza un trasplante de plántulas de lechuga, pimiento, albahaca provenientes de almacigueras, previamente se riega el suelo para el trasplante. La fertilización se realiza en base a guano, según la fertilización que utilizaba anteriormente el productor. Y el riego se realiza por cinta el cual se puede realizar junto con el riego del espárrago como independiente de este.

Los manejos del espárrago corresponden a fertilizaciones de guano cuando la planta esta almacenando reservas en el periodo de verano, luego se hace el corte del helecho (parte aérea) para generar el crecimiento de los turiones, estructura que corresponde a lo comercializado. Una vez que los turiones tienen el tamaño para cosecha se van cortando entre septiembre a noviembre dependiendo de las temperaturas del año.

PARCELA HORTALIZAS HIDROPÓNICAS

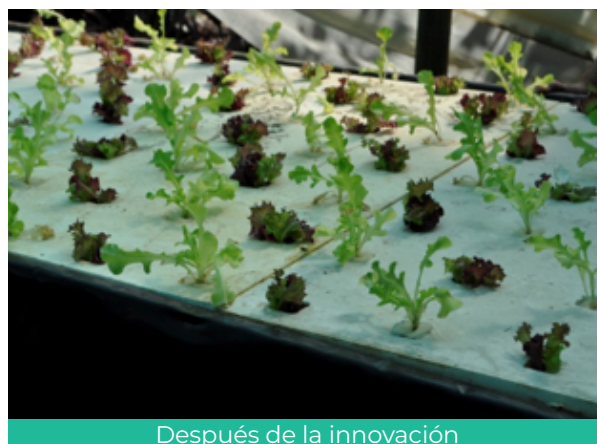
NOMBRE DE PROPIETARIO: CECILIA URRÁ

DIRECCIÓN: LOS ÑIQUES, BATUCO

FOTOGRAFÍAS



Antes de la innovación



Después de la innovación

DESCRIPCIÓN

Se mejoró una de las mesas hidropónicas, anteriormente se tenían mesas una más alta que la otra para ir llenándose por cascada, lo que hacía muy ineficiente el sistema, el agua se evaporaba perdiendo toda el agua aplicada. La nueva mesa se niveló para hacer dos mesas de 7 metros cada una (continua una de otra) y se independizó del resto de las mesas, implementando un estanque más pequeño para esas dos mesas, se cambió el plástico a uno de mayor espesor para formar la piscina donde se pusieron planchas de polietileno de mayor densidad donde se colocaron hortalizas de hojas, brasicas en invierno (tatsoi y mizuna) y lechuga en cualquier temporada.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Se trasplantan plantas anteriormente mencionadas, las que provienen de almacigueras, limpiando el sustrato y colocando las plantas con raíz limpia en esponjas, las que se colocan en los hoyos que se dejó en las planchas de polietileno. La producción se obtiene después de 2 a 3 meses dependiendo de la temporada de siembra

Para el cuidado nutricional se mide del pH y la conductividad eléctrica mínimo una vez por semana, con los equipos o testers de pH y conductividad, buscando el óptimo para lechuga de pH 5,5 a 6 y una conductividad eléctrica de entre 1 a 2,3 mS cm⁻². En base a las mediciones de estos parámetros, se va tomado la decisión de aplicar o no nutrientes a la solución, aplicando 0,33 g/l de nitrato de potasio, 0,33 g/l de nitrato de magnesio, 0,077 g/l de fosfato mono potásico y 0,077 g/l de kelkat mix. Se calcula la cantidad de nutriente que se debe aplicar para la solución según el volumen de agua que tiene en el sistema, aproximadamente 1200 litros.

No hay control con agroquímicos, ya que la productora no aplica químicos para tener un sistema lo más agroecológico posible.

INNOVACIÓN: SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO

NOMBRE DE PROPIETARIO: IVÁN DÍAZ

DIRECCIÓN: SANTA GEMITA, COLINA

FOTOGRAFÍAS



Antes de la innovación



Después de la innovación

DESCRIPCIÓN

Se le instaló un sistema de riego por cinta, el predio fue separado en dos sectores de riego para que pueda regar cada sector por separado. De esta forma el productor puede regar la producción que ya tenía en su predio de zapallos italianos, berenjenas y lechugas (dependiendo de la temporada), esto permite una mayor eficiencia del uso de agua, por menores pérdidas de agua que no utiliza la planta. Al estar más localizado el agua en el suelo, cerca de la planta, podemos llegar a controlar malezas, ya que en zonas donde no llega el agua no habrá crecimiento de estas plantas.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Los manejos realizados cuando el cultivo de zapallo italiano, berenjena o lechuga está presente incluyen básicamente fertilización nitrogenada y aplicación de guano y control de plagas bajo manejo convencional y de acuerdo a requerimientos de los cultivos. El riego se realiza por cintas, mejorando la eficiencia de uso del agua y además al ser localizado no se genera un alto crecimiento de malezas, por lo que el control de éstas será menor. El productor realiza control de plagas según las indicaciones del equipo Prodesal.

CAPÍTULO V

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA DE LA CUENCA NORTE DE SANTIAGO

Fernando Santibáñez y Ximena Salinas

INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo económico, frente a un planeta con recursos finitos, está enfrentando a la humanidad al desafío de diseñar cadenas productivas más eficientes, es decir, producir más y mejores productos, con menos recursos consumidos. En la medida de que han comenzado a aparecer señales de estrés planetario, este paradigma se ha tornado cada vez más imperativo, particularmente para aquellas actividades económicas, como la agricultura, que hacen masivo uso de los recursos naturales de un territorio. A la necesidad de eficiencia productiva, se ha agregado la de sustentabilidad, lo que implica minimizar los pasivos ambientales o la huella ecológica que deja la producción de alimentos en los territorios donde ella opera. La historia muestra que la agricultura ha dejado en el pasado varias huellas como la reducción de la biodiversidad, la erosión de los suelos, la contaminación de las aguas, la fragmentación de los ecosistemas y, aunque en menor medida que otras actividades humanas, el cambio climático. Por otra parte, la agricultura es una de las más potentes herramientas de que dispone la humanidad para luchar contra la pobreza y la marginación social. Paradójicamente, son las propias huellas que la humanidad está dejando en la biosfera, las que están amenazando con desestabilizar a millones de pequeños agricultores en el mundo, sobre los cuales podrían caer con mayor rigor las consecuencias de un cambio climático generalizado. Es esto lo que ha llevado a la revisión de los procesos productivos y la filosofía que hay detrás de esta actividad. Parece urgente la necesidad de revisar los paradigmas de la producción agroalimentaria, de modo de sintonizar una tan básica necesidad humana, como es la producción de alimentos, con una biosfera que está dando señales de un agotamiento que podría complicar la seguridad alimentaria en el planeta de los 9000 a 10000 millones de habitantes que habrá que alimentar en el próximo siglo.

A escala nacional, la agricultura juega un rol extremadamente importante en la zona central del Chile por cuanto es allí donde están los mayores centros de consumo de alimentos y donde, hasta ahora, el clima ha mostrado un elevado potencial productivo gracias a las técnicas de riego que vienen desde la colonia. Los cinturones hortícolas periurbanos juegan un rol aún más importante por cuanto promueven una dinámica territorial que podríamos llamar “ruralidad urbana”, es decir una actividad agrícola con fuerte influjo de cultura urbana. Estas áreas cumplen el esencial rol de alimentar cadenas alimentarias cuyo mayor destinatario es la población periurbana de medianos y bajos ingresos, a través de los mercados locales. A pesar de su importancia, este tipo de agricultura está en la actualidad fuertemente presionada por el valor de la tierra, por el elevado costo y la escasez de la mano de obra y por los cambios climáticos que han hecho más incierta la disponibilidad de agua de riego.

LO QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO REPRESENTA PARA LA AGRICULTURA

Los climas mundiales comenzaron a mostrar hace ya casi un siglo, señales de evolución hacia un nuevo estado. En algunas zonas del mundo estos signos han sido más evidentes que en otros, dependiendo de los mecanismos planetarios que operan en cada una. En los últimos 100 años, la temperatura media del planeta ha aumentado en casi un grado, aunque en áreas muy específicas, las temperaturas han disminuido como consecuencia del propio calentamiento que acelera los flujos de aire polar hacia las latitudes medias, o los flujos de aire marino que ingresan a las costas continentales. La precipitación ha tendido a disminuir en las áreas cuyo clima se ve influido por los anticiclones y a aumentar en las regiones bajo influencia ciclónica. La intensidad de las lluvias ha tendido a aumentar en todo el mundo, lo que ha hecho que en muchos casos se haya acelerado la hidrología, aumentado la aridez sin que los montos anuales hayan cambiado de manera importante (Valdes

et al., 2010, Cotê et al. , 2010, Santibáñez et al, 2014). El viento, las temperaturas extremas, el granizo, las ondas de calor y frío, las heladas polares han dado igualmente señales de un cambio conductual amenazante para la agricultura. En el caso de la Provincia de Chacabuco, los pronósticos para la segunda mitad de este siglo indican aumento de temperaturas, lo cual tendría diferentes efectos en épocas estivales o invernales, ver en anexo Figuras 3, 4, 5, 10, y 11. Bajo este mismo escenario, se espera una disminución de la precipitación en la Provincia de entre un 15 a un 20% lo cual aumentaría el déficit hídrico aumentando los requerimientos de riego cerca del 10% de frutas y hortaliza, ver en anexo Figuras 8, 9, 12 y 13.

Todos estos cambios ya observables, se alinean perfectamente con lo que la ciencia climática espera, siguiendo la perfecta lógica termodinámica que regula a los procesos atmosféricos. El calentamiento global ha provocado una "aceleración" de estos fenómenos, haciendo a los climas más intensos e inestables. Para evitar que estos fenómenos tomen un curso aún más amenazantes, la COP 21 hizo todos los esfuerzos para llegar a un acuerdo que evite el calentamiento global más allá de los 2°C. (IICA, 2015).

Cualquiera sea el caso, la domesticación de las plantas cultivadas ha sido a costo de una extrema dependencia del ser humano. Muchas de las especies que nos alimentan perdieron casi por completo su habilidad para sobrevivir sin la ayuda del ser humano. Hemos cambiado rusticidad por productividad, abundante y de calidad, este cambio ha hecho que el ser humano deba ayudarles a sobrevivir, lo que aprendimos a hacer bien a través de la agricultura, pero nos coloca en una situación de extrema vulnerabilidad frente a un cambio de escenario climático. Nuestra alimentación depende de unas pocas especies de las cuales 30 especies proveen el 90% de las calorías consumidas por la humanidad (FAO, 1997), de estas, solo 4 aportan el 60% de la energía consumida por los humanos (trigo, maíz, arroz y papa). Un alza de 2°C las alejaría significativamente a estas especies de la condición en la que pueden ser más productivas, por lo que se espera una caída de rendimientos o un desplazamiento de las zonas de cultivo (Santibáñez et al., 2014). En el segundo caso no sabemos si un cambio de zona geográfica no se encontrará con otros problemas que en la actualidad son difíciles de pronosticar, por lo que es una solución mucho más incierta, además de los desajustes sociales que ello provocaría (FAO, 2007). De este hecho es que surge la necesidad de trabajar en adaptación, lo que menos desajustes sociales, ambientales y territoriales generaría, sería el realizar los cambios en los sistemas de producción, en la genética, en la gestión de los recursos naturales, en la administración de los insumos y prácticas de protección, en el procesamiento, almacenamiento y comercialización, de modo de dar sostenibilidad y competitividad a la producción de alimentos bajo un escenario climático diferente.

EL CASO DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

La zona central de Chile ha venido sufriendo algunos cambios climáticos durante los últimos 100 años, los cuales se han hecho particularmente evidentes desde los años 80 hasta el presente. Por una parte la precipitación ha declinado a razón de 1 a 2 milímetros por año en los últimos 50 años, lo que ha llevado al promedio de precipitación anual a un valor cercano a los 300 mm en Santiago. La temperatura máxima ha aumentado a razón de 0.23°C cada 10 años. Junto con estos cambios, las tasas de evaporación han aumentado en alrededor de 10%, lo que ha contribuido a aridizar el clima de la región metropolitana. Aparte de estos cambios cuantitativos, el régimen de lluvias ha sufrido cambios cualitativos. Es así como el número de días de lluvia cayó en Santiago desde unos 50 días por año a poco más de 30 días por año, lo que ha hecho que los períodos de sequía entre lluvias, sean algo más prolongados. Si bien el número de heladas pareciera estar disminuyendo, la frecuencia de heladas de origen polar estaría aumentando, lo que estaría haciendo que las heladas tengan un mayor potencial destructivo.

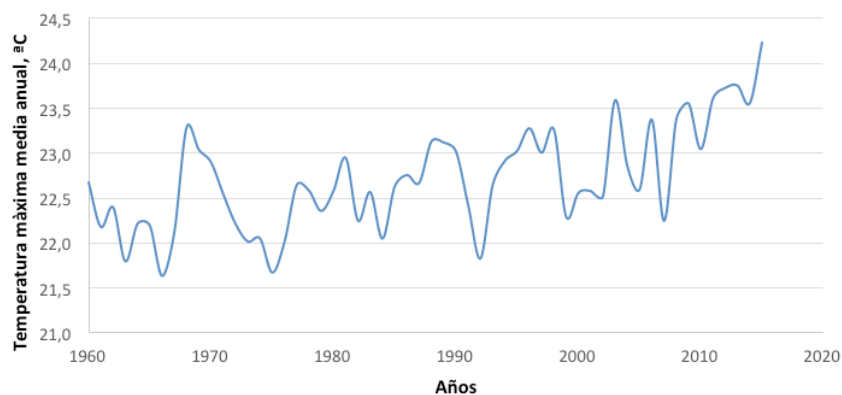
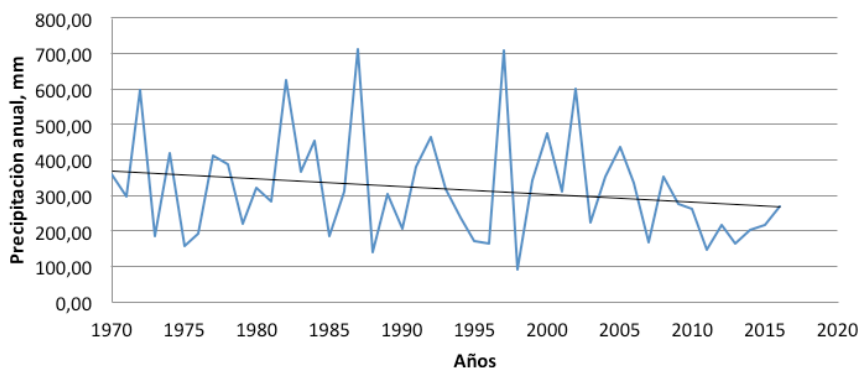


Figura 44. Temperatura máximas promedio en grado Celcius.

Figura 45. Precipitaciones anuales en mm.



Los modelos regionales del clima pronostican que estas tendencias debieran mantenerse hasta después de mediados de este siglo. De cumplirse este pronóstico, la precipitación anual en Santiago podría aproximarse a los 250 mm, lo que haría aumentar la frecuencia de años con precipitación crítica (menor a 200 mm/año). Análogamente, la temperatura máxima podría llegar a las cercanías de los 33°C en promedio para enero, lo que aumentaría la frecuencia de días extremadamente cálidos (temperatura máxima superior o los 35°C).

De acuerdo a las proyecciones, la cuenca de Santiago norte se tornaría significativamente más cálida y seca, lo que hará esencial un plan de adaptación que le permita a la agricultura mantener rendimientos competitivos de modo de continuar siendo un importante cordón abastecedor a alimentos a la capital.

El cambio climático ha tomado un curso preocupante para la agricultura de la región metropolitana, especialmente para el sector norte, más seco. La escasez de recursos hídricos puede amenazar a la sustentabilidad de esta actividad. La agricultura sostenible es una agricultura que en el tiempo es capaz de satisfacer las necesidades básicas de alimentación humana a la vez que incide positivamente en la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales que dependen de esta actividad, pudiendo mantener indefinidamente sus niveles de productividad.

Desde un punto de vista socioeconómico la agricultura sostenible es viable en términos económicos y a su vez ayuda a mejorar la calidad de vida de los agricultores y de la sociedad en general. Es en este contexto en el cual se sitúa a la pequeña agricultura de hortalizas en la provincia de Chacabuco. Sin embargo esta actividad ha ido decreciendo en los últimos años debido a la escasez de agua, el cambio de uso de suelo, la falta de mano de obra y al hecho de ser considerada una actividad poco atractiva en términos económicos para los jóvenes, quienes dejan finalmente a la pequeña agricultura sin relevo generacional. Las posibles soluciones a esta problemática sólo se pueden abordar desde el punto de vista de la sostenibilidad y para ello se analizará la situación de la pequeña agricultura considerando los factores ambientales y socioeconómicos que determinan su continuidad en el tiempo.

La provincia de Chacabuco cuenta con una superficie total de 2.076 km², repartidas en las comunas de Colina, Lampa y Tiltil con superficies de 2.076 km², 2.076 km², 2.076 km² respectivamente. Las tres comunas que componen la provincia han sufrido de manera progresiva el impacto de la expansión urbana y en el caso de Tiltil se suma también el impacto de la actividad minera. Ambas actividades suponen competir por los recursos que tradicionalmente estaban destinados a la agricultura, lo cual afecta al principal rubro productivo de la provincia, correspondiente al de hortalizas que abastecen al sector norte de Santiago. Es importante destacar que la Región Metropolitana posee la mayor superficie cultivada con hortalizas del país, con 21.568,8 hectáreas en el año 2013, por lo que es uno de los más importantes a nivel nacional. El cultivo de hortalizas se ha visto directamente afectado en los últimos años por la escasez de agua, por la expansión urbana y la escasez de mano de obra.

En el caso de la expansión urbana, la cual ha supuesto un drástico cambio en el uso de suelo en la provincia, ha generado también un impacto ambiental y socioeconómico. Según información del Ministerio de Agricultura (2013) la provincia de Chacabuco ha perdido un total de 9.618 hectáreas agrícolas en los procesos de urbanización, lo que se traduce en pérdida de gran parte del aporte que hacía la provincia de Chacabuco al cinturón agrícola que rodea a la ciudad de Santiago. Esta situación afecta también a la estructura rural en su conjunto, alterando además la biodiversidad del entorno y los servicios ecosistémicos que naturalmente genera la agricultura en los cinturones periurbanos. Desde el punto de vista social estos nuevos asentamientos urbanos en suelos agrícolas inciden directamente en la calidad de vida de los pequeños agricultores, disminuyéndola y afectando incluso la estructura social que éstas tienen dado a que normalmente los pequeños agricultores terminan vendiendo sus predios.

Así en términos económicos la actividad agrícola asociada a la pequeña agricultura, especialmente al cultivo de hortalizas, se hace más inestable y en términos sociales se favorecen los procesos migratorios en desmedro del relevo generacional, situación que sumada a los aspectos ambientales descritos anteriormente no promueven un desarrollo sostenible para la pequeña agricultura, en la provincia de Chacabuco. A nivel social se induce la pérdida de la identidad rural de la provincia asociada principalmente a la producción de hortalizas, desembocando en cambios a nivel socioeconómico en las poblaciones rurales.

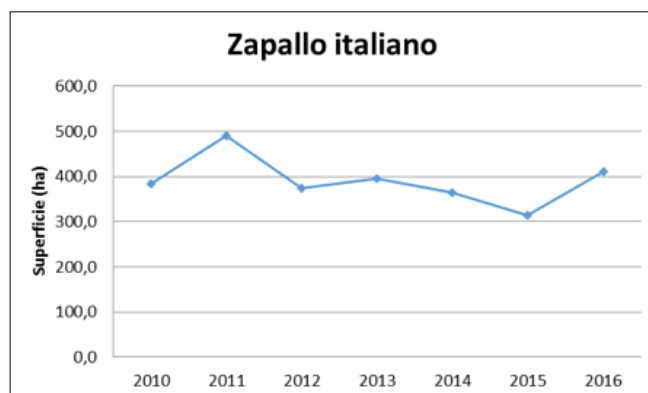
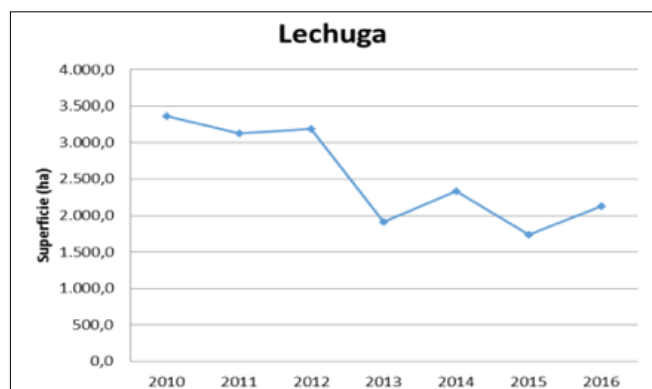
LA VOCACIÓN PRODUCTIVA HORTÍCOLA DEL SECTOR

La superficie hortícola nacional en el año 2014 fue de 69651 hectáreas. En sólo un año ésta disminuyó en 8,4% (5.876 ha), cultivándose en el 2105 una superficie de 63.775 hectáreas con hortalizas. El año 2016 volvió a tener un repunte de un 9,5% (6.070 ha) respecto al año anterior, lo que significó que la superficie cultivada con hortalizas fuera de 69.845 hectáreas.

Estos altos y bajos en las superficies cultivadas con hortalizas se explican por la variación de las condiciones climáticas y las oportunidades de negocio de las hortalizas con destino a la agroindustria (ODEPA Boletín de hortalizas frescas, Marzo 2017). Por ejemplo entre los años 2015 y 2016, se produjo en la Región Metropolitana un incremento de un 17,7% correspondiente a 3.423 hectáreas en el cultivo de hortalizas. Esta tendencia se observa también en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y del Maule, con un incremento del 1,1% y del 14,2% que correspondieron respectivamente en cada caso a 862 y 1.285 hectáreas.

En términos generales entre las 28 especies hortícolas consideradas tradicionalmente como las especies que más se cultivan en la Región Metropolitana y que siguen la tendencia en la provincia de Chacabuco, se estima que 24 de ellas aumentaron su superficie de cultivo en el año 2016 con respecto al año 2015. Entre estos cultivos destacan el choclo cuya superficie de cultivo aumentó cerca de un 3% pasando de 9.727 hectáreas cultivadas en el año 2105 a las 10.009 hectáreas en el año 2016, la arveja verde que aumentó su superficie entre estos 2 años en un 48, 3% correspondiente a 653 hectáreas, la cebolla de guarda que aumentó en un 13,4% representadas en 555 hectáreas más de cultivo, el poroto granado que incrementó en un 13,2% su cultivo correspondientes a 413 hectáreas, y otras especies como el zapallo y el pimiento que incrementaron la superficie de sus cultivos en 349 y 309 hectáreas respectivamente. Si bien estas especies registraron aumento en su cultivo, otras especies registraron una leve baja. Entre ellas destacan los casos de la lechuga que disminuyó su cultivo en un 0,6% con 35,9 hectáreas, el tomate para consumo fresco que disminuyó en un 0,4% representadas en 18,8 hectáreas, la zanahoria que disminuyó en un 0,2% y el apio en un 0,8% con 6,5 hectáreas y 4,1 hectáreas menos cultivadas respectivamente.

La siguiente figura muestra la tendencia histórica de los cultivos de hortalizas en la Región Metropolitana.



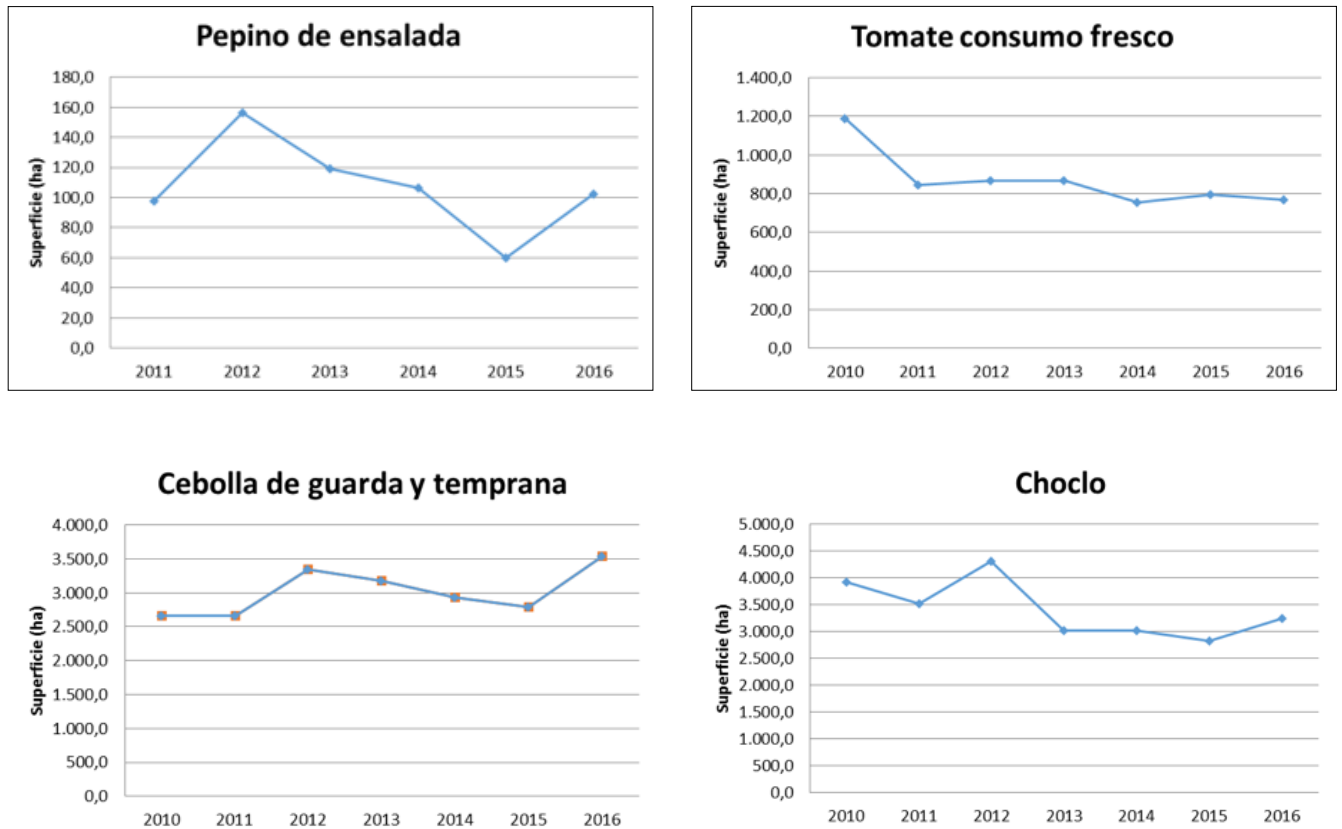


Figura 46. Tendencia histórica de los cultivos de hortalizas en la Región Metropolitana.

EL PERFIL PRODUCTIVO DE LA HORTICULTURA DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO

En las siguientes figuras es posible apreciar que en cada una de las comunas que componen la Provincia de Chacabuco se mantiene la tendencia descrita anteriormente para el contexto nacional y regional del cultivo de hortalizas. En las siguientes figuras se observa que predominan los cultivos de lechuga, tomate, pepino, cebolla de guarda y temprana y zapallo italiano. Sin embargo la pérdida de suelos agrícolas en la provincia dificulta la sostenibilidad del cultivo de hortalizas a nivel regional y provincial.

Figura 47. Cultivos que siembran actualmente los productores en Colina.

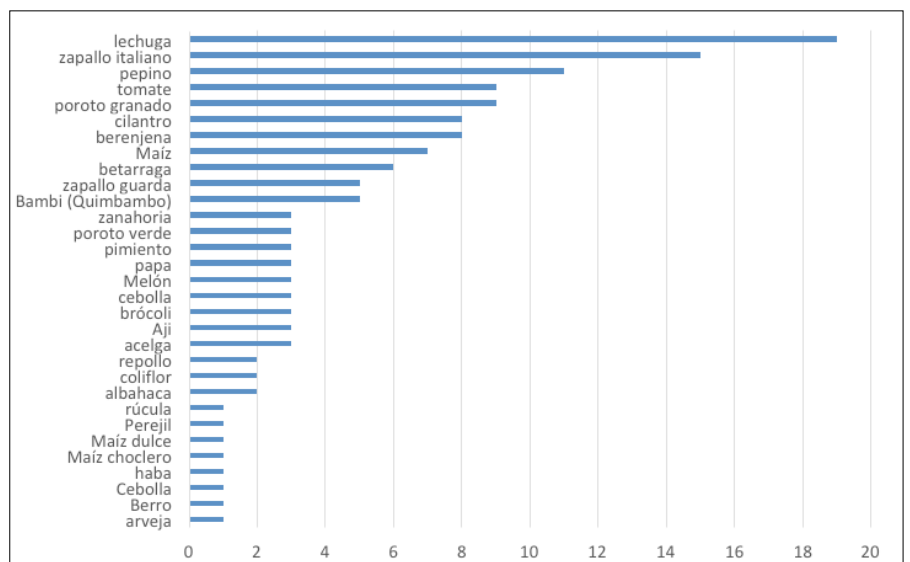


Figura 48. Cultivos que siembran actualmente los productores en Lampa.

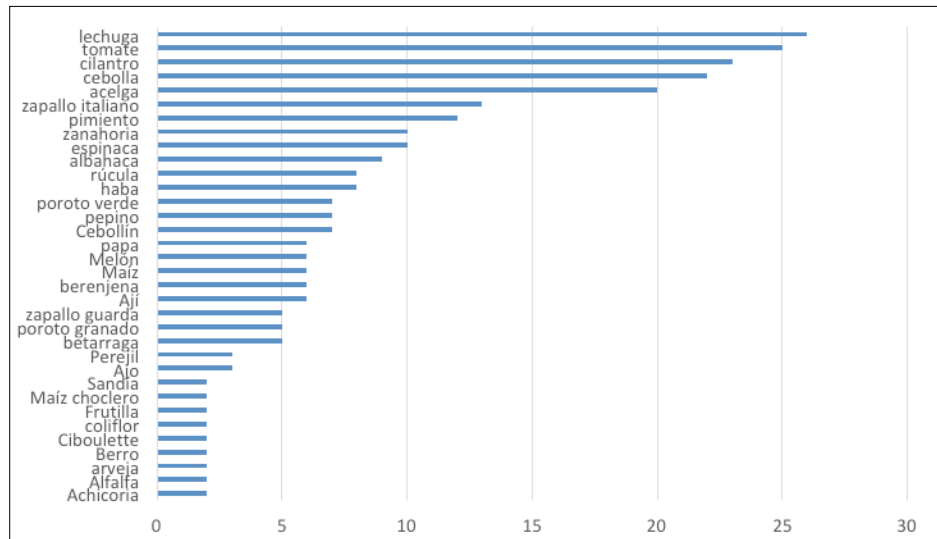
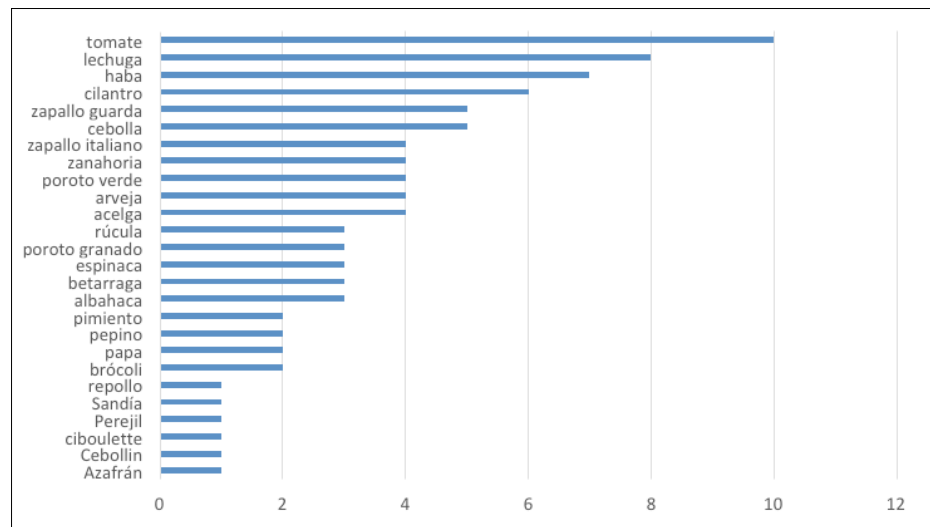


Figura 49. Cultivos que siembran actualmente los productores en Tiltil.



Cabe destacar la importancia de la proximidad de estos productos con los diferentes puntos de venta en la ciudad, tanto por la disponibilidad de productos frescos en la ciudad como por la reducción de las emisiones de carbono debido a que no deben viajar grandes distancias para ser vendidas.

LOS ELEVADOS COSTOS Y LOS REDUCIDOS MÁRGENES

Los costos en la producción y los márgenes de ganancia en la pequeña agricultura de hortalizas se han visto condicionados por los efectos del cambio climático, principalmente debido a la escasez de agua de riesgo y al descenso de las napas freáticas que han secado pozos en toda la cuenca norte.

En este sentido la capacitación en ámbitos que van desde técnicas de innovación en los cultivos como en técnicas de gestión y venta de los productos, son elementos determinantes en la sostenibilidad de esta actividad. Así como también el hacer más atractiva la actividad para las nuevas generaciones, que ayude a desacelerar los procesos migratorios desde zonas rurales hacia la ciudad, reduciendo el deterioro medioambiental, lo que finalmente ayudaría a la preservación de las zonas rurales disminuyendo incluso los costos en la producción, lo cual es de gran relevancia para la sostenibilidad de la actividad.

La siguiente figura muestra el costo total por hectárea de los cultivos más significativos de la provincia de Chacabuco y la ganancia neta por hectárea.

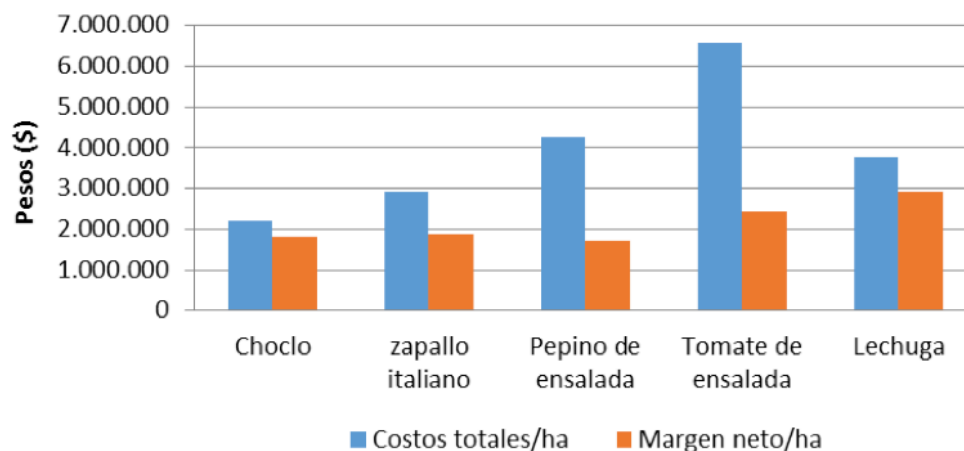


Figura 50. Costo total ganancia neta por hectárea para los cultivos más significativos de la provincia de Chacabuco (Fuente: Elaboración propia).

Ayudar a aumentar los costos netos de ganancia por hectárea redundaría en preservar la cercanía a la ciudad de la población agrícola, con todos sus beneficios, tales como la reducción en los desplazamientos para conseguir productos agrícolas o para venderlos en el caso de los productores.

¿CUÁN PREPARADA ESTA LA AGRICULTURA PARA ENFRENTAR UN CAMBIO CLIMÁTICO?

La agricultura moderna ha tendido al uso de plantas genéticamente homogéneas, con elevado uso de insumos y uso intensivo de tecnología. Los sistemas de producción están diseñados para producir la mayor cantidad de producto en el menor tiempo posible, bajo sistemas de manejo en los cuales se controlan los factores de producción. Esto no debiera cambiar radicalmente bajo un nuevo escenario climático, pero parte de la energía subsidiaria agregada por el ser humano deberá ir a sistemas de protección que prevengan el efecto negativo de los extremos climáticos, que atenúen la mayor agresividad de los agentes biológicos que amenazan a la producción y que proporcionen un ambiente microclimático similar a las condiciones actuales. Es probable que cualquier proyecto silvoagropecuario en el futuro considere con mucho más rigor la naturaleza e intensidad de los riesgos agroclimáticos antes de decidir la viabilidad de un determinado uso del suelo, o el sistema de producción a adoptar en cada caso. En la actualidad los riesgos se incorporan intuitivamente pero no forman parte del flujo de financiación de los proyectos. Es así como en muchas áreas se han plantado especies donde los niveles de riesgo han hecho económicamente inviable el proyecto. Análogamente, los sistemas de protección contra extremos climáticos viene recién emergiendo en la agricultura moderna (sistemas de riego, protecciones sintéticas superiores, malla anti-insectos, cortavientos, pantallas químicas, productos vigorizantes recuperadores de periodos de estrés). Cuando, cómo y qué utilizar no ha sido una cuestión sistemáticamente abordada y queda a la intuición de cada gestor de proyecto. Frente a estas decisiones se requiere además un gran acervo de información en tiempo diferido y real, la cual recién está emergiendo como una necesidad, pero faltan los canales de difusión de ella, los sistemas para traducir los datos instrumentales en información con mayor valor agregado para los agricultores y las plataformas que incorporen los riesgos en tiempo real y diferido a los sistemas de decisión. Finalmente, falta una pieza clave para lograr una agricultura sustentable frente al desafío que implica el cambio climático, cual es la capacitación de los actores (agricultores, administradores y asesores técnicos) para interpretar tanto la información climática como los riesgos derivados, traduciéndola en decisiones que reduzcan la exposición de los sistemas de producción. Así como la educación a través de centros de capacitación especializados, a las nuevas generaciones que deseen quedarse en las zonas rurales. Iguales niveles de capacitación se requiere para diseñar sistemas menos vulnerables y más resilientes frente a un clima más inestable y amenazante (Gobierno de Chile, 2013).

COMO SUPERAR LAS BRECHAS HACIA LA ADAPTACIÓN

Las estrategias de adaptación al cambio climático deben equilibrar acciones que tiendan a: *reducir la exposición, mitigar los impactos y mejorar la capacidad de adaptación* de los sistemas de cultivo (MMA-MINIAGRI (Chile), 2011). La primera dimensión implica un planeamiento del uso del suelo acorde con los niveles de riesgo de la condición agroclimática local, lo que antiguamente se llamaba zoneamiento de cultivos, es decir, una prevención pasiva de los riesgos. La segunda dimensión representa a aquellas intervenciones tecnológicas que permitan enfrentar los riesgos, minimizando su acción negativa sobre los rendimientos. En este grupo están las tecnologías de protección de cultivos, el diseño inteligente de sistemas de cultivo y las acciones de recuperación en caso de materializarse un impacto indeseado. La tercera dimensión está referida a la capacitación de los actores, tomadores de decisión y hacedores de políticas, para diseñar las estrategias que le den sustentabilidad a la agricultura bajo la presión de las nuevas conductas del clima. Ninguno de estos tres conceptos puede ser descuidado si se desea avanzar hacia la adaptación permanente de la agricultura (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013). Es decir, una estrategia eficaz debe contener elementos de reordenamiento territorial del uso del suelo, tecnológicos del sistema de cultivo y la instalación de capacidades humanas permanentes que haga de la adaptación un proceso dinámico y flexible.

LOS COMPONENTES DE UN PLAN DE ADAPTACIÓN.

En esta sección se resumen las líneas de acción donde se requiere investigación, innovación y capacidades humanas e institucionales que contribuyan eficazmente al éxito de los procesos de adaptación en cada país.

Dimensión uno: reducir la exposición.

Las principales líneas que conducen a reducir la exposición están referidas a:

1. Evaluación y gestión de riesgos agroclimáticos. El riesgo resulta de la combinación de la sensibilidad de las plantas frente a un fenómeno y la exposición a este. Se necesita conocer, cuantificar y modelar la sensibilidad de los cultivos en sus diferentes fases, frente a diferentes fenómenos climáticos. Esto se puede lograr a través de protocolos experimentales o a través de registros de campo tomados en largos periodos y en una diversidad de condiciones climáticas. A través de grandes cantidades de datos de terreno se pueden validar modelos que luego pueden ser usados en la evaluación espacio-temporal del riesgo de modo de apoyar el diseño de políticas de fomento, de seguro agrícola y directamente al sistema de decisión de los agricultores. El manejo cuantitativo del riesgo puede conducir a zoneamientos de riesgo, establecimiento de potenciales de producción y sistemas de apoyo a las decisiones de los agricultores.

2. Sistemas de alerta temprana. En la actualidad es una necesidad proveer apoyo a la agricultura mediante sistemas de alerta de corto plazo (horas), mediano plazo (semanas) y largo plazo (meses). Existen numerosos centros mundiales y de cada país que generan información de apoyo para elaborar información que alerte a los agricultores en áreas donde ellos tienen la capacidad de reaccionar (gestión del agua de riego, protección contra lluvias y granizos, protección sanitaria, programación de siembras, de cosecha, gestión del forraje y cargas animales).

Dimensión dos: atenuar los impactos

Las principales líneas que conducen a mitigar los impactos están referidas a:

3. Diseño de sistemas silvoagropecuarios. El monocultivo no parece ser la mejor estrategia para la pequeña y mediana agricultura, por cuanto conlleva elevados niveles de inestabilidad productiva incompatible con los objetivos de pequeños productores. El aumento de la variabilidad climática aconseja el uso de sistemas de cultivo mixtos, donde la simple diversidad de especies atenúa considerablemente el riesgo agroclimático. Adicionalmente, la combinación de especies leñosas altas con pisos de plantas anuales puede beneficiar a estas últimas por la reducción del estrés térmico y radiativo proporcionado por la semi-sombra del estrato alto. La diversidad específica podría igualmente contribuir a un mejor control de las amenazas biológicas, mejorando el equilibrio de predadores o de enemigos naturales de las plagas principalmente. En los sistemas pecuarios serán de particular utilidad las herramientas para optimizar las cargas animales en función de los pronósticos agroclimáticos, los sistemas de pastoreos biodiversos multi-estratificados, los sistemas de conservación de forraje, todo ello ayudará a disminuir la incertidumbre (FAO, 2007).

4. *Cultivos protegidos y gestión del estrés bioclimático.* Son numerosas las tecnologías que permiten proteger a las plantas cultivadas de los extremos climáticos y reducir los niveles de estrés provocados por estos. Se hace necesario investigar la eficacia de estas, así como la reducción de costos de las estructuras y sistemas de manejo, de modo de hacerlas compatibles con la pequeña y mediana agricultura. Estas tecnologías van desde las cubiertas sintéticas, los sistemas de control de heladas, de enfriamiento por mallas, hasta productos químicos para reducir la exposición solar.

5. *Recursos genéticos resistentes y resilientes.* Prácticamente en todas las áreas de la región, se cuenta con variedades y razas de especies cultivadas que, por razones comerciales, se han dejado de cultivar. Estas representan un interesante potencial genético las cuales pueden ser mejoradas o servir como fuente de genes para agregar rusticidad a variedades comerciales. Se necesita hacer un exhaustivo catastro de recursos genéticos locales (land races) por especie. A partir de esto se puede iniciar un programa de intercambio de material entre regiones de modo de testear las conductas ambiente x genoma en una gran cantidad de combinaciones. Ello podría servir además, para identificar genes particularmente interesantes para adaptar las especies a climas más extremos. Esta experiencia podría ser usadas para crear un repositorio de material genético por especie.

Dimensión tres: Disminuir la vulnerabilidad, mejorando la capacidad de adaptación.

Las principales líneas de acción que conducen a mejorar la capacidad de adaptación de la agricultura están referidas a:

6. *Gestión eficiente del agua.* Por lo general el agua se administra con bajos niveles de eficiencia en la agricultura, no obstante esta actividad, en áreas de riego, es la mayor consumidora de agua. La pequeña agricultura por lo general tiene limitado acceso a los recursos hídricos, lo que agrava el problema. Se requiere diseñar sistemas de riego y de conservación de agua que maximicen la eficiencia de uso, a bajo costo, aplicable a pequeñas escalas. Mucho de estos sistemas pueden ser de autoconstrucción como los sistemas de cosecha de aguas lluvia, los sistemas de infiltración, los sistemas de riego sub-superficial. Importante es realizar una recopilación de técnicas tradicionales, las cuales fueron abundantes en el periodo pre colonial en la región.

7. *Gestión eficiente de la energía e insumos.* La competitividad de la agricultura depende fuertemente de la relación insumo/producto que cada sistema de producción pueda lograr. La autogeneración de energía (biogás, biomasa), el reciclaje de nutrientes y materia orgánica (compostaje, digestato, bioabono), la minimización de uso de agroquímicos mediante prácticas agroecológicas (biodiversidad, animales predadores, enemigos naturales, uso de productos de bajo impacto, manejo del suelo) pueden ayudar grandemente a mantener la sustentabilidad y competitividad de la pequeña agricultura, haciendo más eficiente la relación insumo/producto.

8. *Sustentabilidad del patrimonio natural de la agricultura.* La integración de la agricultura al paisaje (o al territorio) será un paradigma del siglo. Esta actividad es consumidora y productora de servicios ecosistémicos por lo que se deberán diseñar estrategias de integración que potencien estos servicios (biodiversidad, infiltración de agua, cadenas tróficas de organismos benéficos, valores estéticos, conservación de especies amenazadas, nichos ecológicos). Se requiere avanzar en protocolos de identificación, evaluación e integración de servicios ecosistémicos entre los sistemas agrícolas y el entorno (De Fries y Rosenzweig, 2010). El concepto de protección colectiva del patrimonio natural al interior de unidades territoriales (distritos de conservación, cuencas) ha sido poco desarrollado. La pequeña agricultura puede ser oferente y receptora de estos servicios, incluido el agroturismo que podría derivar de estas acciones.

9. *Diseño de sistemas de producción sustentables.* Dar sustentabilidad a los sistemas de producción es mucho más que buenas prácticas agrícolas, se requiere un buen sistema de decisiones basada en riesgos, de información oportuna, de protocolos de gestión ambiental de bajo impacto (reducción de huellas de C, del agua y ecológica), de una administración racional de los recursos económicos, de los sistemas de comercialización de insumos y productos, de una capacidad de reacción frente a los imprevistos. Hasta ahora las instituciones han parcelado el conocimiento y lo han transferido como tal, sin una necesaria visión de conjunto. La apuesta es a desarrollar visiones sistémicas de la estructura y dinámica de las unidades de producción (granjas) que permita asistir a los agricultores en la gestión del conjunto de factores de éxito, frente a un clima cambiante que exigirá ajustes periódicos del sistema.

10. Capacitación para la adaptación al cambio climático. En la actualidad existe un importante déficit en las capacidades de los diferentes actores (agricultores, asesores técnicos, transferencistas, administradores públicos) en materia de adaptación al cambio climático. Hay una cierta desorientación respecto de la naturaleza de las amenazas, la vulnerabilidad de los sistemas, los niveles y el tratamiento de los riesgos agroclimáticos, el rol de la tecnología, los cambios de uso del suelo, la jerarquización de las amenazas y sus soluciones. El déficit más grave podría estar radicado en los agentes públicos encargados de llevar adelante las políticas públicas en materia de adaptación, lo que limita la eficacia del Estado en la materia.

11. Políticas públicas para una agricultura sostenible (instrumentos de fomento, financiación, estrategias, participación, ética e inteligencia ambiental, prospectiva agrícola). Una línea de acción particularmente importante es la dinamización de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático (PPA). El rol de las instituciones internacionales es clave, considerando que tienen la posibilidad de transferir experiencias exitosas entre los Estados. No todos los estados tienen las mismas fortalezas y experiencia, por lo que abrir canales de cooperación en PPA permitirá aprovechar los casos exitosos y prevenir los errores que ya se han cometido. Hay países con más avance en protección de la biodiversidad, otros con tecnología hídrica, otros con organización de los productores, con análisis de vulnerabilidad, con capacitación, con instrumentos de fomento a la adopción de sistemas sustentables. Crear una plataforma de “gestión del conocimiento” en materia de políticas públicas para la adaptación al cambio climático permitiría a los estados ser más eficientes en su acción.

Líneas transversales

A parte de las tres dimensiones mencionadas, hay varias líneas transversales que no pueden ser descuidadas. Entre estas cabe citar a la gobernanza, es decir, la armonización estructural y funcional de las instituciones encargadas de llevar adelante las políticas de adaptación. Especial mención cabe hacer a la necesidad de crear grupos de trabajo multidisciplinarios que modelen el sistema agrario nacional, provincial y local, en orden a desarrollar una capacidad prospectiva agrícola que le permita a cada país incorporar las proyecciones de mediano y largo plazo del cambio climático y de las necesidades de adecuación de la agricultura en todas las dimensiones señaladas, así como los hotspots de vulnerabilidad y exposición que podrían crear problemas de marginalización agrícola y social. Esta capacidad es muy escasa en la actualidad y podría contribuir grandemente a que los países encaminen el desarrollo hacia senderos sustentables. Un informe periódico sobre el “estado del futuro” sería fuertemente orientador para la acción de los estados. Entre los centros de prospectiva en el mundo cabe mencionar al Future Studies (Hawaii), World Future Studies Federation (WFSF), grupo Futuribles de Francia, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el proyecto Milenio. Sólo mirando el futuro podemos juzgar si se está actuando bien en el presente. Una línea muy vinculada a la prospectiva agrícola es la de la evaluación y modelación de la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas, a diferentes escalas, desde la global por zonas agrícolas, hasta la vulnerabilidad de las granjas individuales. Siendo la vulnerabilidad una característica intrínseca de cada sistema (Kiparsky et al, 2012), se trata de crear las capacidades multidisciplinarias para abordar el problema desde las perspectivas sociales, culturales, económicas, tecnológicas, biológicas y ambientales (Barrow, 2006). La modelación de la vulnerabilidad permitirá encontrar los cuellos de botella para el éxito de las estrategias de adaptación, lo que es esencial para orientar las acciones hacia estas barreras, cuya superación darán más fortaleza a la agricultura local para enfrentar los nuevos escenarios climáticos. Vulnerabilidad y capacidad de adaptación son conceptos contrapuestos, ningún país podrá implementar estrategias de adaptación exitosas sin disponer de completos y exhaustivos diagnósticos de vulnerabilidad. La adopción de protocolos comparables entre Estados permitiría transferir experiencias exitosas entre ellos (Ahumada, 2015).

Reflexión final

La tarea de dotar a la agricultura de una capacidad de adaptación a un clima más extremo e inestable para hacerla sostenible, requiere de información, métodos de diagnóstico, modelos de evaluación que aporten visión sistémica, elevación de las capacidades humanas para diseñar y gestionar estrategias complejas, de tecnologías de protección de cultivos, de cambios en el uso del suelo, de sistemas de producción complejos y biodiversos, de nuevo material genético resistente y resiliente, de la existencia de canales de intercambio de experiencias y materiales entre regiones, de instituciones que canalicen esta información e intercambios. Esta tarea requiere también de una gobernanza local a la altura de la complejidad del proceso de adaptación y de dar sostenibilidad a la agricultura, sobre todo aquella de pequeña escala. Ningún Estado por sí solo tendrá la capacidad para abordar todas las facetas de un proceso de tal complejidad, razón por la que las instituciones internacionales están en una posición privilegiada para ser agentes catalizadores de un proceso regional donde

se sumen éxitos y fracasos, permitiendo a los estados avanzar más rápido en atender a las necesidades de la agricultura local. Especial énfasis debería poner una institución como la FAO, en proveer métodos, técnicas y protocolos unificados que ayuden a los países en la construcción de diagnósticos y evaluaciones de los problemas creados por el cambio climático en sus diferentes regiones, bases de datos estandarizados sobre factores de vulnerabilidad biofísica y socio-económica, impactos agrícolas, downscaling y escenarios, protocolos de evaluación, modelos de evaluación de sistemas agrarios, de evaluación de riesgos, modelos de evaluación económica de los impactos y costos de las medidas de adaptación, así como tecnologías tradicionales probadamente eficaces. En la medida de que exista un esfuerzo sistemático por reunir, validar y estandarizar estos aspectos, los países podrán avanzar más rápido en la implementación de estrategias, sobre bases comparables entre diferentes regiones que redundarán en respuestas y beneficios para la sostenibilidad de la agricultura a nivel local.

CAPÍTULO VI

CONSTRUCCIÓN DE VALOR EN LA INTERFACE PRODUCTOR-FERIA LIBRE-CONSUMIDOR

Rene Cifuentes

FACTOR HUMANO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VALOR EN LA INTERFACE PRODUCTOR-FERIA LIBRE-CONSUMIDOR

En Chile aproximadamente el 70% de la oferta de frutas y verduras se realiza a través de las ferias libres, según estimaciones realizadas por la Confederación Nacional de Ferias Libres, ASOF. De estos productos, la gran mayoría de ellos provienen de la pequeña agricultura nacional, principalmente a través de las Centrales de Abastecimiento y en un menor grado en forma de entrega directa desde el productor al feriante.

Las Ferias Libres son parte de la historia de Chile, desde su fundación. En 1879 se tiene el antecedente de la primera feria normada en la ciudad de La Serena. En ella, así como en las siguientes ferias reguladas a lo largo y ancho del país quienes comercializaban los productos eran los propios agricultores, quienes realizando un gran esfuerzo combinaban las actividades de cultivo y comercialización directa.

Con el correr de los años y como una forma de optimizar sus tiempos y hacer más eficiente su trabajo comenzó la intermediación de comerciantes, quienes iban al campo a comprar la producción de los agricultores y las llevaban a los pueblos y ciudades para comercializarlas, naciendo de esa forma los feriantes, que hoy son los que mayoritariamente forman las ferias libres, llegando a sumar 1.114 ferias en el país, con más 100.000 feriantes en prácticamente todas las regiones y comunas, según el último catastro de ferias libres realizado por Sercotec en 2016.

Chile este año 2017 cumple 50 años desde el comienzo de la reforma agraria. En esos años gran parte de la superficie del país era agrícola, así como gran parte de la población trabajaba en actividades relacionadas con el campo. Por ello, es que hoy, el grueso de la población tiene vínculos directos con personas del campo o en segunda tercera generación parental. No obstante esta situación, en nuestra sociedad se ha venido produciendo una transformación muy significativa, especialmente en los últimos 40 años

Las tierras agrícolas han ido dando paso a la expansión urbana; también han sufrido los estragos del cambio climático, las sequías, las plagas, el aumento de la temperatura. La familia campesina ha ido experimentando la migración de sus hijos y nietos a las ciudades, en búsqueda de nuevos trabajos, alejados de las labores del campo. El progreso de las familias campesinas se fundan en que surjan nuevos profesionales, que estudien carreras con proyección y posibilidades de buenos ingresos, que nos son precisamente las vinculadas a la agricultura. Esta situación, se explica de manera importante por la pérdida de rentabilidad en la producción agrícola, lo que ha generado la venta de muchos pequeños predios y por ende la reducción de los terrenos cultivables, especialmente en buenas tierras agrícolas en los alrededores de las ciudades.

Es así como la oferta de productos de nuestros campos ha disminuido considerablemente, así como la calidad de los mismos, ya que la utilización de agroquímicos, pesticidas, fertilizantes sintéticos y otros insumos que dañan la tierra y los cultivos, han generado que las frutas y verduras no sean totalmente sanas.

Por otro lado, las familias han ido cambiando sus estilos de vida y estilos de alimentación, lo que ha generado una considerable reducción en los niveles de consumo de frutas y verduras per cápita, alejándonos de los estándares internacionales de la OMS, llegando a situarnos entre los países de más mala nutrición en Latinoamérica y el mundo. Esto ha llevado a altos índices de enfermedades que se producen debido a la deficiente alimentación en los adultos y de manera importante en los jóvenes y niños, según varios estudios del Ministerio de Salud.

Este escenario general en el cual se desarrolló el proyecto y en el cual se realizaron las actividades de terreno. Los productores, los feriantes y consumidores, reconocieron esta realidad y sus opiniones, motivaciones y actitudes respecto de la participación en el proyecto FIC no estuvieron exentas de la propia visión que tenían de su entorno y por supuesto que afectó su propia realidad.

ACTIVIDADES EN TERRENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VALOR EN LA INTERFACE PRODUCTOR-FERIA LIBRE-CONSUMIDOR

Las actividades en terreno estuvieron a cargo de un equipo profesional multidisciplinario. Parte de este estuvo compuesto por los miembros de la entidad que participó en calidad de subcontrato en el proyecto FIC, como es el Otec Cedei, de la Confederación de Ferias Libres, ASOF. Se realizaron reuniones, encuestas, talleres, asistencias técnicas, asesorías y acompañamiento a acciones de los participantes, como parte de los servicios que se debían prestar en el contexto del proyecto FIC. Lo que se describe a continuación corresponde a la experiencia con los grupos de participantes, especialmente en la relación generada entre ellos, dentro de sus homólogos, así como entre los grupos relacionados (productores, feriantes y consumidores).

RELACIÓN PRODUCTOR - FERIANTE

En Chile existen más de 200.000 pequeños predios agrícolas y más de 100.000 feriantes. Constituyen la parte angular para llevar las frutas y especialmente las verduras a la población de nuestro país. La relación comercial actual entre estos dos sectores es más bien indirecta, ya que el gran porcentaje de los productos que se trazan son distribuidos por intermediarios y por centrales de abastecimiento que reciben los productos del campo y luego son comercializados a los feriantes, con el aumento lógico del valor, por los costos de intermediación. En menor medida se da la relación directa entre el productor y el feriante y en mucha menor proporción se da la situación que algunos productores sean a la vez feriantes y por tanto comercializadores de sus propios productos, llegando directamente al consumidor.

Es precisamente ese costo de intermediación que hace que los productos que salen del campo experimenten incrementos importantes en su costo hasta llegar al precio final al consumidor, llegando en algunos casos a multiplicarse varias veces su valor, como por ejemplo casos como la lechuga y el tomate que cuadruplican su valor, desde que el producto sale del campo y son adquiridos por los feriantes en las centrales mayoristas.

Por lo tanto, generar la cadena corta entre productores y feriantes, tiene un objetivo muy importante en cuanto a disminuir el costo de intermediación y permitir que estos dos actores ganen más en la transacción, recibiendo más dinero el productos por sus cultivos y comprando más barato el feriante, lo que se espera que el menor precio se traspare al consumidor. Por lo tanto, todos ganan en esta relación más directa.

Pero no es la única "ganancia" que se obtiene, pues también al mejorar la información y comunicación entre los actores, se mejora la planificación de los cultivos, en función de los requerimientos de los consumidores. En efecto, los feriantes reciben a diario la información del mercado, de sus "caseras", la cual logran traspasar a los productores, quienes pueden cultivar de acuerdo a un criterio de demanda y no solo considerando sus apreciaciones productivas, como lo hacen un grupo muy importante de pequeños productores.

Durante la realización del proyecto FIC se realizaron muchas actividades centradas en generar el encuentro entre productores y feriantes, para que se conocieran, intercambiaran experiencias, inquietudes y se analizaran las reales posibilidades de encadenamiento directo entre ellos. Mayoritariamente primó la desconfianza y el recuerdo de malas experiencias, aun cuando también se reconocieron casos exitosos de comercio directo entre productores y feriantes, así como existencia de productores que comercializan directamente en sus puestos de ferias.

Como resultado de los encuentros se generaron iniciativas tendientes a lograr implementar la cadena directa de comercialización e iniciativas asociativas en post de fortalecer la relación entre los propios grupos homólogos, así como entre los sectores que se buscaba encadenar. En este sentido, se logró reconocer a grupos de participantes capaces de visualizar formas de encadenamiento y dispuestos a realizar iniciativas y asumir desafíos para mejorar sus condiciones productivas y comerciales.

INICIATIVAS PLANTEADAS PARA GENERAR ENCADENAMIENTOS DIRECTOS ENTRE PRODUCTORES Y FERIANTES

1.- Encuentro en Lo Valledor

Consiste en que productores se instalen en la central de abastecimiento para vender directamente sus productos a los feriantes que asisten al mercado. Esto para evitar la venta en "suelo", que les reporta muy pocas

ganancias a los productores y encare el producto a los feriantes.

La iniciativa se trabajó en reuniones y talleres, incluso con vista al Mercado Lo Valledor, entre productores, feriantes y oficinas agrícolas municipales. Se debe potenciar esta posibilidad con un trabajo directo con grupo de productores que organizadamente puedan comercializar directo en Lo Valledor. Se debe contar con apoyo externo, pues los productores requieren resolver muchas situaciones asociativas, logísticas, productivas y comerciales.

2.- Mesas de Negocios

Se realizaron reuniones de negocios entre productores y feriantes, generando instancias de trato directo entre ellos. Sirvieron para que se conocieran, establecieran confianzas, intercambiaran antecedentes de oferta y demanda y en algunos casos generaran lazos comerciales concretos.

Se deben fomentar y potenciar más encuentros de negocios entre productores y feriantes, a través de instancias que los faciliten, como puede ser con el apoyo de profesionales de Prodesal, oficinas agrícolas y/o proyectos externos.

3.- Directorio de productores y Feriantes

Surgió la iniciativa de realizar un directorio en el cual se describiera la oferta de los productos que cultivan y ofrecen los pequeños productores, así como los que requieren y demandan los feriantes. De esta forma se facilita el encuentro entre ambos y se puede expandir a otros estos contactos.

Se generó un pequeño directorio piloto compuesto por 10 productores y 10 feriantes, con los antecedentes de contacto, ubicación y la descripción de los productos que ofrecen y demandan.

Esta iniciativa se debe potenciar, acompañar y fomentar para la concreción de negocios, así como para la incorporación de más participantes.

4.- Formación de Grupos de intercambio a través de redes sociales

Se habilitó un grupo de WhatsApp con los contactos de productores y feriantes, con la finalidad de realizar negocios. Esta plataforma es la que más utilizan los participantes y más les facilita los contactos. Por ello, se generó una forma en que cada uno diera a conocer a grandes rasgos los productos que ofrecen y los que demandan.

Esta iniciativa es la base de los que podría constituirse como una plataforma electrónica de encuentro y comercialización entre pequeños productores y feriantes. Requiere ser apoyada y potenciada, ya que representa un potencial muy interesante en intercambio de información, capacitación y comercialización directa entre estos dos sectores.

5.- Participación en ferias y exposiciones en las cuales se promueva la cadena directa

Surgió la idea de que los productores se organizaran para participar en la exposición que se realiza en el Día Nacional del Feriante en Santiago, a la cual asisten unos 3.000 feriantes del país.

Esta forma de participación se debe potenciar, ya sea que los productores inviten a los feriantes y viceversa.

6.- Formación y apoyo de ferias de productores

A través de las actividades realizadas, se apoyó la constitución legal de la Asociación Gremial de Productores-Feriantes de la Feria Campesina de Chicureo en Colina. También, se dio apoyo en la orientación comercial y asociativa de la feria, desde la perspectiva comercial, de orientación a los clientes.

Esta feria está muy apoyada por la Municipalidad de Colina, a través de sus departamentos Prodesal y oficina agrícola.

7.- Formación de agrupaciones formales para potenciar la cadena

A través de las actividades realizadas se logró formar dos cooperativas agrícolas, formadas por productores, feriantes y consumidores. Una en Lampa (Cooperativa CADES) y otra en Til Til (Cooperativa COONUTIL).

El principal objetivo de estas cooperativas es la utilización de desechos orgánicos desde las ferias libres, desde los predios agrícolas y otras instancias, para la generación de fertilizantes orgánicos a ser utilizados en los cultivos y así producir hortalizas y frutas más sanas, con un mercado emergente.

A continuación Algunos testimonios de los participantes en el proyecto. El factor humano.

Testimonio de Onofre Zapata, Productor de Til Til

Relato de cómo eran las cooperativas de años atrás, que dieron el convencimiento total para empaparse de energías y apostar por la asociatividad, que por estos días es una forma de recuperar una sociedad que estuvo por muchos años atomizada.

“Júntense, ayúdense y no desconfíen... el que trabaja harto nunca le faltará nada y todos así prosperan .Pero ayuden al que por algún percance no pueda rendir como es de su costumbre. Las cosas se arreglan conversando, a veces la gente se enferma porque no son bestias y ahí están todos los demás humanos pa’ ayudar ...”.

Testimonio de Juan Martínez. Productor Agroecológico de Lampa

Relato.

“Con la llegada del chinche africano me convencí que voy bien encaminado con la agroecología, el tener acelgas con coberturas de flores , hierbas medicinales y otras hortalizas chicas me ayudó bastante para que la plaga no me arruinara : la tierra ni mis acelgas no deben ser regadas con venenos.”

Los pequeños hortaliceros como Don Juan vienen notando la ausencia de lluvias año tras año. Seguir siendo productor agrícola con el sistema de producción convencional, no es sustentable. Los pozos profundos que subsidian las grandes empresas mineras presentes en la provincia a manera de indemnización, no sirven de nada, pues el bombear agua ya sea de manera eléctrica o en base a petróleo lo costean los hortaliceros y les encarece tanto regar que no se hace rentable.

Hacer de la horticultura una actividad sustentable, a pesar de la escasez hídrica es el quehacer diario de agricultores agroecológicos como Don Juan . Gracias a la adición de abonos verdes, compost y coberturas de gran biodiversidad en todo el predio , evita que el agua se evapore tan rápido y así éste permanezca durante más tiempo húmedo , es bienvenido sobre todo para cultivos como la acelga .

Testimonio de Edith Becerra, Presidenta de la Cooperativa COONUTIL, de Til Til

“En este proyecto hemos encontrado muchas herramientas para facilitar la compra venta, distribución y producción de nuestros productos. Es así que nosotros un grupo de productores y feriantes con el apoyo de los profesionales de terreno nos hemos animado a levantar una cooperativa con el sueño de mejorar la relación entre productores, feriantes y vecinos, con el tratamiento de los residuos orgánicos provenientes de las ferias.

Estamos felices con el apoyo que nos han brindado puesto que muchos no veíamos en la formación de una cooperativa una posibilidad enfrentar esta problemática en las comunas. Y además que con esto nos ayude a futuro para recibir Nuevos ingresos económicos.”

Testimonio de Elba Guerrero, Dirigente de la Asociación Gremial Feria Campesina de Chicureo, Colina

“Los profesionales de terreno del proyecto FIC fueron un apoyo fundamental, ya q me ayudaron con todos los pasos a seguir hasta constituir la asociación gremial. Y feliz ya que al estar constituidos podemos comenzar a presentar nuestros proyectos o organismos de fomento.”

Testimonio de Claudia Espinoza, Presidenta de Cooperativa CADES, de Lampa

“Gracias al proyecto FIC en el cual hemos participado nos hemos unido para trabajar, recibiendo el apoyo incondicional de los profesionales de terreno para crear nuestra Cooperativa. Donde hemos ido creciendo y aprendiendo con la asesoría que nos han brindado y así poder sacar adelante este proyecto que nos ha ilusionado tanto.”

PROCESO DE ACOMPAÑAMIENTO EN EL TRABAJO DE TERRENO, COMO FORMA DE POTENCIA LA CADENA DE VALOR

La implementación fue pensada desde una principio con el componente participativo, estableciendo el acompañamiento social como “metodología que permite trazar un proyecto con la persona, teniendo en cuenta el punto de partida y las condiciones del contexto (económicas, políticas, sociales, culturales...) que actuaran como factores de riesgo o de protección” (Raya, Caparros, 2014: 85). Desde este enfoque se considera que acompañar no es lo mismo que “dirigir o tutelar, ni que “llevar”, ni que atender de forma puntual. Supone

también reconocer el protagonismo de los sujetos en el desarrollo de su proceso, y situarse en la posición de quien está al lado a lo largo de un período, aportando elementos que ayuden al sujeto a desarrollarse” (Aguilar, Llobet, 2010: 20).

Por lo tanto todas las acciones del proyecto, se realizaron considerando a la persona como protagonista del proceso, no como un simple “beneficiario” que recibe un beneficio pasivamente. Al mirar al productor-feriante como protagonista del proceso, los profesionales tuvieron que aprender adaptarse a su realidad: sus horarios, sus tiempos, su cosmovisión, su forma de entender el concepto de cadena valor, sus experiencias previas en la relación productor-feriante, productor-consumidor, productor-feriante-consumidor.

Desde el acompañamiento, el protagonismo es del sujeto no del profesional, lo cual implica partir pensando desde un Co-Diagnóstico, “que implica renunciar a la visión tecnocrática y establecer que la identificación debe hacerse de común acuerdo; la Co-determinación del proceso, reforzando la idea del diseño conjunto de las acciones a realizar; y, la Co-producción de la atención, tanto en el establecimiento de tareas y acciones a realizar en el plan de trabajo personal, como valorando la aportación que las personas atendidas pueden hacer a su propio proceso, al de otros y a la colectividad. Con ello el sujeto adquiere un rol de actor, de productor de cambios, y no solo de receptor de prestaciones” (Aguilar, Llobet, 2010: 21).

Debido a lo anterior, es que desde el proceso de inserción hasta el de implementación de talleres, el trabajo se realizó directo en el terreno: el proyecto se presentó en las propias asambleas de los feriantes, a las que los dirigentes de sindicatos y asociaciones gremiales invitaron gustosamente; luego las encuestas se aplicaron en los predios de los productores, en los puestos de los feriantes y a los consumidores comprando en las ferias libres; los talleres se modificaron, pues se realizaron como jornadas de 6 horas, los días lunes, en lugares cercanos a las personas (parcelas y sedes ubicadas en Colina, Lampa y Til Til) atendiendo a que tanto el productor como el feriante tienen tiempos escasos, debido a la ardua labor que implica su trabajo.

“Fue muy bueno porque yo pude participar como feriante no tengo mucho tiempo y el que los talleres fueran cerca fue bueno para que yo pudiese estar presente...aprender porque uno nunca termina de aprender.”

Pablo Avila, feriante de Colina.

Asimismo, la metodología participativa permitió que se generaran lazos de confianza entre los profesionales y los productores-feriantes, pues al profesional involucrarse en las actividades diarias, al entender su forma de entender el negocio; se logró que el profesional se viera como alguien confiable, respetuoso del trabajo del productor y del feriante.

“Aplicando las encuestas en las ferias libres, en varias ocasiones pude ayudar a los feriantes a atender sus puestos cuando tenían demasiados clientes, atendí a los clientes e incluso me pagaban y yo le entregaba el dinero al feriante... con el tiempo cada vez que iba a la feria me saludaban desde lejos, nos sacábamos fotos, tomaba desayuno juntos en la feria; cuando tenían dudas me llamaban por teléfono o por whatsapp y se dio tal relación de confianza que me invitaron a ser parte de una de las cooperativas.”

Gabriela Merino, profesional en terreno.

Las relaciones de confianza se fueron construyendo en el terreno, adaptando la metodología a las personas, y no las personas a la metodología; estableciendo vínculos más allá del taller o de la reunión, sino que trabajando codo a codo por la consecución de los objetivos, por ejemplo, en los talleres surgieron temas nuevos de los propios feriantes y productores, quienes propusieron trabajar la agroecológica, planes de negocio individuales para postular a fondos y la asociatividad puesta en práctica en dos cooperativas y una asociación gremial. Cabe señalar, que los mismos productores-feriantes colaboran en los talleres e incluso en el traslado de los exhibidores para otros feriantes, por lo tanto se logró que los “beneficiarios” llegaran a ser los protagonistas, gestores activos de su propio proceso, tomando decisiones propias.

Retomando, el objetivo del proyecto de desarrollar e implementar la cadena de valor; desde el enfoque metodológico del acompañamiento, fue preciso co-construir el concepto, identificando en conjunto con feriantes y productores, las actividades que ambos realizan para llegar a vender su producto al consumidor final. Lo cual permitió que ambas partes valoraran el trabajo del otro, también significó que los profesionales asumieran las experiencias previas que tanto feriantes como productores habían tenido en las relaciones comerciales que han establecido históricamente.

Las experiencias comerciales previas, fueron el principal obstáculo para desarrollar el objetivo, pues debido a malas experiencias comerciales: tales como no pago de parte de feriantes a productores, precios excesivamente

altos de parte de los productores a los feriantes, acuerdos de palabras no cumplidos por una parte, o por ambas partes. Es que había un sentimiento de desconfianza, que impedía que se viera posible un intercambio comercial justo entre ambas partes. Mediante la metodología participativa de reuniones de grupo motor y talleres, los sentimientos de desconfianza fueron disminuyendo, lo cual facilitó la apertura de ambas partes a nuevas experiencias comerciales. Sin embargo fue un proceso de idas y venidas, puesto que se planificaban posibles relaciones comerciales y no se concretaban con el tiempo, y otras se dieron tan fáciles, y sin necesidad de mediación de los profesionales.

“El proyecto a las personas que siguieron en el proceso, les sirvió, a mi me sirvió mucho porque yo logre trabajar con productores de colina, no con todos pero con varios, ahora tengo varios proveedores de la zona.”

Pablo Ávila, Feriante de Colina.

“Yo recorría desde antes del proyecto la zona de Lampa comprándole a productores, pero ahora tengo nuevos contactos que conocí en el proyecto, a Juanito le compro acelga... con el también somos parte de la cooperativa, así que nos tenemos confianza.”

Luis Fuentealba, Feriante de Lampa.

“Mi visión comercial es trabajar la línea verde y sólo le compro a productores de la zona de Lampa, porque Lampa es el corazón de la producción verde de la región metropolitana... desde que empecé a trabajar en la feria que le compro solo a productores y esa es mi línea de trabajo...a mi vienen a dejar acá a la feria los productos y también voy a los predios.”

Wolfgang Mallea, Feriante de Lampa.

“Yo compro todos mis productos directo al productor, voy a las 3.00 am directo al predio a cortar y me llevo fresco el producto a mis caseras, que valoran la frescura del producto, porque les dura más... ahora quiero comprarle a Germán el productor de espárragos, y si sale otro producto allá en Lampa, también me interesa comprar.”

Daniel Cuevas, feriante de Cerro Navia, RM.

Cabe señalar, que desde la última reunión realizada en Agosto entre productores y feriantes de Colina, Lampa, Cerro Navia, Cerrillos y Pudahuel, surgieron varias acciones, que se están llevando a cabo, tales como: un grupo de whatsapp mixto, en el que los productores van publicando los productos de su cosecha, siendo una vitrina comercial para propiciar acuerdos de negocios(hasta el momento sólo se encuentran aquellas personas que han participado activamente del proyecto y que han sido responsables en los tratos comerciales, es administrado por un productor y un feriante, lo cual le da confianza al grupo); presentación de los productores en el evento día del Feriante, en el cual tendrán la posibilidad de dar a conocer sus productos a todos los feriantes de la región metropolitana que asistan; y otros acuerdos comerciales que se han dado específicamente entre feriantes y productores sin mediación de profesionales. En estas acciones, se ve el impacto de trabajar una metodología participativa, pues son los mismos sujetos quienes deciden que hacer, propone, desarrolla ideas y las lideran, por lo cual el objetivo se logra y puede ser sustentable en el tiempo.

A continuación, se destaca el establecimiento de la feria de Chicureo, en la cual trabajan productores vendiendo sus productos directo al consumidor. Los socios de esta feria son productores de Colina, quienes con el apoyo del alcalde lograron situarse en una calle del sector de Chicureo y con la gestión de René Cifuentes y Marco Tejeros en la formalización como asociación gremial, ha logrado mantenerse desde el mes de Diciembre de 2016 hasta ahora, llegando a una población de consumidores que no tenía acceso directo a ferias libres y que por su estilo de vida, tampoco podían ir directo a los predios a comprar. Es destacable como los productores, ha aprendido a desarrollar sus habilidades comerciales, tales como: decorar sus puestos, atender público, dar vuelto, calcular los precios de venta, hacer promociones y publicidad. Además han involucrado a sus familias, pues hay situaciones en las que el esposo se queda trabajando en el predio y la esposa o los hijos venden en la feria, pues realizar ambos trabajos es muy arduo y complejo en cuanto al tiempo que demanda.

Desde el concepto de cadena de valor, también fue importante conocer el punto de vista del consumidor, pues son ellos finalmente quienes deciden comprar. Durante el proyecto se realizaron encuestas a los consumidores comprando en las ferias, talleres con consumidores y se invitó a consumidores a ser parte de talleres de feriantes y productores.

Durante las instancias mencionadas anteriormente, se pudieron apreciar las percepciones de los

consumidores, de las cuales caben destacar las siguientes: prefieren comprar en ferias libres, por la frescura del producto, por la cercanía a sus domicilios y por la relación precio-calidad; el supermercado no es un opción competitiva frente al feria, pues consideran que la fruta y verdura del supermercado es de baja calidad y los precios son altos, por lo cual incluso consumidores ABC1 del sector de Chicureo prefieren ir a comprar a las ferias cada quince días que comprar en supermercado; el consumidor actual ha cambiado sus hábitos de consumo, es decir, es más exigente en cuanto a precio, calidad, servicio y atención, por lo que prefiere comprar donde pueda elegir los productos, aunque el precio sea mayor; por lo tanto los feriantes que han accedido a permitir elegir, han sido más exitosos en el tiempo; el consumidor se está organizando, hoy existen organizaciones de consumidores como CONADECUS que defienden los derechos del consumidor; los consumidores más jóvenes optan por una alimentación más saludable, buscan productos orgánicos, se preocupan por la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Consideran los cambios de hábitos de consumo anteriormente señalados, el proyecto diseño en conjunto con feriantes destacados, puestos demostrativos, que incluyen publicidad alusiva a la cadena entre feriantes y productores usando el slogan “ Del campo a la feria: el camino corto” en diversos formatos como trípticos, letreros, lienzos y bolsas reutilizables, además se diseñó un exhibidor metálico, desmontable adaptado a los metros de los puestos de ferias libres en los cuales se exhiben los productos comprados directamente a productores, lo que le va permitir al consumidor diferenciar los puestos de los feriantes que prefieren comprar directo al productor de los otros puestos, esperando que elijan estos puestos. El proceso de elección, diseño e implementación de estos puestos, fue proceso complejo pues fue desde la misma lógica participativa lo cual implicó, que los feriantes destacados tuvieran la aprobación de los dirigentes de ferias libres(se construyeron los criterios de elección con ellos y se presentaron los finalistas para que fueran aprobados); el diseño del exhibidor fue en conjunto con los feriantes, se fue a terreno directo a sus puestos para ver las características del diseño; los mismos feriantes decidieron retirar los exhibidores y la publicidad, mostrando su rol de protagonistas activos del proceso; y finalmente están utilizando sus exhibidores distinguiendo su puesto del resto, utilizando nuevas formas de marketing.

“Yo estoy feliz con mi puesto, mis productos se ven mucho mejor, los puedo destacar... desde que lo fui a buscar que lo estoy usando y me encanta como se ve mi puesto... ahora puedo poner más productos en un solo espacio.”

Daniel Cuevas, feriante Cerro Navia RM.

“Estoy muy agradecido del puesto, porque a mí en particular lo puedo usar dos días a la semana, porque la otra postura tiene menos metros... pero se diferencia mi puesto, la gente me pregunta porque está tan bonito.”

Pablo Avila, feriante

CONSIDERACIONES

PARA EL DESARROLLO DE LA HORTÍCULTURA DE AFC EN LA PROVINCIA DE CHACABUCO

En el presente proyecto se ha desarrollado un importante aporte a la construcción de la cadena de valor de la producción y comercialización de hortalizas en la Provincia de Chacabuco, lo cual está relacionado básicamente, con el enfoque de cadena de valor vinculado a una compleja metodología de investigación participativa. En este sentido, señalar que para poder llegar a los resultados obtenidos, se realizaron sendos diagnósticos de cada actor de la cadena, entre ellos, productores, feriantes y consumidores. A partir de ellos se detectaron las principales brechas, las cuales tenían relación básicamente con tres líneas de desarrollo, eficiencia hídrica, eficiencia energética, innovación productiva e innovación comercial. Respecto de la primera, la introducción de sistemas de riego tecnificado en una zona de baja disponibilidad de agua permitirá mejorar el desempeño productivo. La eficiencia energética se ha materializado en la introducción de energía solar en un sistema hidropónico lo cual ha permitido mejorar técnicamente el funcionamiento del sistema a través de un mejor control de la temperatura del agua, así como disponer de una energía limpia y de menor costo. La incorporación de recomendaciones técnicas para las plataformas hidropónicas, han tenido un efecto casi inmediato en la producción. La implementación de cultivos entre hilera en una esparraguera, regados con riego tecnificado han mejorado el desempeño del negocio del productor, concediéndole la posibilidad de ampliar la oferta y sacarle un mayor provecho a la tierra al emplearla por un mayor tiempo.

Por el lado comercial, se implementaron puestos demostrativos en diferentes ferias del territorio, las cuales permiten una presentación más atractiva y completa de los productos que se comercializan. Esto se ha complementado con las acciones de relacionamiento producto feriante, de manera que la cadena de valor se exprese en su totalidad. Lo anterior es un aspecto relevante, ya que históricamente esta relación ha sido compleja y aquí se ha logrado avanzar en este relacionamiento, que es uno de los resultados relevantes del proyecto.

En esta misma dirección a lo largo del presente proyecto, a través de un número significativo de capacitaciones y talleres para dar sustento no solo a las innovaciones vinculadas al proyecto, sino a aspectos relacionados y han emanado de los requerimientos de los distintos agentes que participaron del proyecto y que han sido absolutamente complementarias y enriquecedoras, por ejemplo se hicieron dos capacitaciones, una en legislación del agua, dictada por una destacada abogada Paula Valenzuela y la otra en compostaje dictada por la destacada investigadora de INIA Cecilia Céspedes. Ambas actividades se realizaron ad honorem y tuvieron una recepción importante por parte de los productores, lo cual se agradece y reconoce.

Por otra parte queremos reconocer y a la vez hacer una crítica constructiva acerca de la metodología empleada en el presente proyecto, la cual sin duda es valiosa por cuanto emana y se internaliza en el beneficiario, lo cual le concede sustentabilidad en el tiempo, ya que el usuario la reconoce necesaria y está dispuesto a implementarla. Sin embargo, el tema es el tiempo, la que el ciclo para concretar un consenso respecto de una intervención voluntaria y por acuerdo, depende no sólo del perfil productivo-tecnológico del productor, sino de aspectos sociales y culturales e incluso circunstanciales, lo cual a nuestro juicio hay que tener en consideración, sobre todo en cuanto al tiempo de duración de un proyecto que considere esta metodología. En consecuencia, si son proyectos que se deben ejecutar en tiempos relativamente cortos y que contemplan esta metodología, las propuestas de innovaciones deben ser realistas y relativamente simples para que la probabilidad de éxito del consenso sea mayor y pueda ajustarse a un plazo menor.

El desarrollo de este proyecto, nos permite visualizar con cierta claridad algunas líneas de acción futura. Entre ellas, profundizar los apoyos en eficiencia hídrica, así como en energías limpias. Respecto de estas últimas, son evidentes el cambio en el desempeño del sistema hidropónico y el ahorro de costos, quizás sea la innovación más exitosa desarrollada en el presente proyecto, dado su efecto casi inmediato. Otra línea de acción tiene relación con leer adecuadamente los cambios de conducta de la sociedad, los cuales tienden hacia una alimentación más saludable, escenario en el cual, las hortalizas tienen un sitio de primer orden. Para ello las innovaciones, como por ejemplo cultivos entre hilera, mejoras en las temperaturas y soluciones nutricionales para hacer cultivos hidropónicos e incorporación de nuevas especies y variedades son aspectos que deben

tenerse en cuenta permanentemente y para ello la información de calidad, ya sea productiva-tecnológica o bien comercial constituye una necesidad realmente importante para todos los actores de cadena de valor.

Finalmente, referirnos al cambio climático, aspecto que condiciona el desarrollo de la agricultura, sin duda. Es necesario considerar y tenerlo presente en la planificación de los cultivos hortícolas que se producirán y cómo. Al respecto es claro, que la eficiencia hídrica y energética son absolutamente necesarias, así como todas aquellas iniciativas que apunten a satisfacer la necesidad de una alimentación no solo más sana sino que amigable con el entorno ambiental y social.

APÉNDICE

MAPAS AGROCLIMATOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE CHACABUCO

