

Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



HORTALIZAS Y TUBÉRCULOS / HORTALIZAS DE FRUTOS



Resultados y Lecciones en

Arvejas Sugar Snap

Proyecto de Innovación en

IX Región de La Araucanía



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



Resultados y Lecciones en Introducción de Arvejas Sugar Snap



**Proyecto de Innovación en
IX Región de La Araucanía**

Valorización a marzo de 2008



Agradecimientos

En la realización de este trabajo, agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al proyecto de introducción de arveja tipo Sugar Snap y a los participantes en las entrevistas y talleres de validación, en especial a Carlos Dall'Orso, gerente de semillas, empresa Syngenta y Ricardo Silva, Empresa Alifrut, planta de San Fernando.

Resultados y Lecciones en Arveja Sugar Snap Proyecto de Innovación en la IX Región de La Araucanía

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

Registro de Propiedad Intelectual N° 182.762
ISBN N° 978-956-328-004-3

ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Marcela Salinas B., María Luisa Tapia F., Francisco Javier Albornoz G. y Fernando Cartes M.,
Cartes y Le-Bert Cía. Ltda. (Capablanca Consultores Ltda.)

REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

Francisca Fresno y Gabriela Casanova - Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

EDICIÓN DE TEXTOS

Gisela González Enei

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Ograma Ltda.

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

Contenidos

Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	5
1. Antecedentes.....	5
2. El Plan de Negocios “Aprendido”	6
2.1. Objetivos	7
2.2. Perspectivas del mercado	7
2.3. Estrategia de implementación	10
2.4. Gestión	11
2.5. Rentabilidad esperada para el agricultor	11
3. Alcance del negocio	13
4. Claves de viabilidad.....	14
5. Asuntos por resolver.....	14

Sección 2. El proyecto precursor	15
1. El entorno económico y social.....	15
2. El proyecto.....	16
2.1. Validación del cultivo de arveja tipo Sugar Snap	17
2.2. El modelo de gestión.....	18
2.3. La asesoría.....	18
3. Los productores hoy.....	18

Sección 3. El valor del proyecto precursor y aprendido	19
---	----

ANEXOS	
1. Cultivo de arvejas tipo Sugar Snap	22
2. Literatura consultada.....	28
3. Documentación disponible y contactos.....	28



SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

El presente libro tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas en un proyecto de introducción de arveja tipo Sugar Snap, a partir de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de un “plan de negocios aprendido”,¹ aporte a los interesados elementos claves que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas con este tema.

► 1. Antecedentes

El Plan de Negocios de Arvejas Tipo Sugar Snap se origina en los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución del proyecto “Introducción y desarrollo de diferentes tipos de Sugar Snap, una nueva arveja hortícola de vaina comestible dulce, para consumo fresco y procesamiento agroindustrial” (“proyecto precursor”²), financiado por FIA y desarrollado por el Centro de Investigaciones Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), entre el 15 de diciembre de 2003 y el 28 de febrero de 2007.

Su objetivo fue introducir cultivares de arveja de vaina comestible y evaluar su comportamiento agronómico en dos localidades de la IX Región de la Araucanía: Vilcún y Padre Las Casas, con el fin de innovar en sistemas productivos tradicionales y, de esta manera, generar nuevas alternativas para exportación y mercado interno que permitan diversificar la oferta de productos frescos y procesados en la Región.

Mundialmente existen nuevos patrones de consumo en las poblaciones de mayores ingresos, quienes prefieren productos sanos, con bajas calorías, con alto contenido vitamínico y con más fibra, entre otros aspectos. Estos cambios en las preferencias han incrementado la demanda por productos hortícolas y sus derivados que cumplan con estos nuevos requerimientos como, por ejemplo, la arveja tipo Sugar Snap, que presenta una vaina succulenta, comestible y dulce. No se encuentra en Chile y tiene buena aceptación para consumo fresco o congelado en Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, China y la Unión Europea.

¹ “Plan de negocios aprendido”: iniciativa que incorpora la información validada del proyecto analizado, las lecciones aprendidas durante su desarrollo, los aspectos que quedan por resolver y una evaluación de la factibilidad económica proyectada a escala productiva y comercial.

² “Proyecto precursor”: proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que permite configurar el Plan de Negocios Aprendido que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.

Esta arveja corresponde a la progenie de un cruzamiento entre la arveja conocida como “Snow Pea” o “arveja china” (*Pisum sativum* var. *macrocarpon*) y una que produce muchas vainas con paredes muy delgadas. A diferencia de la arveja china, el tipo Sugar Snap se deja madurar en la planta para que los granos se desarrollen y la vaina se doble completamente, antes de ser cosechada (Figura 1)

FIGURA 1. Arvejas del tipo Sugar Snap y china



Arveja tipo Snow (*Pisum sativum* var. *macrocarpon*; “arveja china”)



Arveja tipo Sugar Snap (*Pisum sativum* var. *saccharatum*)

En Chile la arveja fresca o apertizada ha bajado sus ventas en favor del producto congelado, ya que éstos son más fáciles de preparar y están disponibles durante todo el año. El cultivo de arveja para congelado se encuentra distribuido principalmente en la zona central del país; en la zona sur, los cultivos para consumo fresco o forrajero no resultan económicamente atractivos, por lo que, en general, no se incluyen en la rotación de cultivos tradicionales como trigo y avena. Sin embargo, su cultivo podría cumplir un rol importante en la rotación, por ser una leguminosa que aporta nitrógeno y rompe el ciclo de algunas plagas y enfermedades que los afectan.

La sistematización de la información y lecciones aprendidas en el proyecto precursor, en la forma de un “plan de negocios aprendido”, que ponga en valor los distintos elementos que contribuyeron a sus resultados, requiere incorporar desafíos importantes. Éstos derivan de la introducción de un producto desconocido para la industria de los congelados y del consumidor nacional. En este sentido, son importantes los aspectos relacionados con dar a conocer el producto a los consumidores y a la agroindustria; sus ventajas desde el punto de vista de la rotación de cultivos en la zona sur del país y el fomento de su cultivo, de manera que constituya una alternativa para los agricultores, especialmente de la Región de la Araucanía.

► 2. El Plan de Negocios “Aprendido”

Es importante señalar que la arveja tipo Sugar Snap, a pesar de ser un producto que se comercializa en el mercado externo, no es un producto conocido en Chile comercialmente y recién, producto del proyecto precursor, se encuentra en una etapa de introducción al mercado y de aceptación por los consumidores nacionales. Por esta razón, el plan de negocios aprendido se centra básicamente en el conocimiento de su cultivo y rentabilidad esperada, de acuerdo a las condiciones del mercado externo, donde se comercializa desde hace años.

El proyecto precursor evaluó el cultivo de arvejas tipo Sugar Snap bajo las condiciones de clima y suelos de dos localidades de la región de La Araucanía. Se utilizaron dos sistemas de siembra: uno



al aire libre y el otro en túneles de polietileno; éste último, para realizar una siembra más temprana, con protección para heladas y lluvia.

También se promocionó y evaluó la aceptación del producto a través de paneles de degustación y encuestas en días de campo y ferias de extensión.

La principal carencia de este proyecto fue la falta de un estudio de mercado para el producto congelado, sus perspectivas de exportación y el mercado fresco en la zona.

2.1. Objetivos

Según los investigadores responsables del proyecto precursor, la arveja tipo Sugar Snap puede constituir una nueva opción de cultivo que amplíe la oferta disponible de productos hortícolas, como alternativa para diversificar la producción de los agricultores que venden sus productos frescos preferentemente en el mercado interno y a la industria del congelado, especialmente considerando que el consumo de vegetales congelados crece año a año.

En este contexto, el objetivo del modelo de negocio es cultivar arveja tipo Sugar Snap en la Región de la Araucanía, como una alternativa a los cultivos tradicionales, orientado a abastecer la industria de productos hortícolas frescos y congelados, ya sea para mercado interno como de exportación.

2.2. Perspectivas del mercado

Los principales mercados importadores de arvejas de vaina comestible (Sugar Snap y Snow) son Estados Unidos y Europa. El primero se abastece desde Guatemala, Perú y México cuando sus volúmenes de producción no alcanzan para satisfacer su demanda interna, principalmente en invierno cuando su producción disminuye. En Europa destacan las importaciones realizadas por Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Holanda, Suecia y Suiza.

Los principales proveedores del mercado europeo son Zimbabwe, Kenya, Guatemala y Zambia, que colocan su producto a lo largo del año. Los importadores europeos prefieren la arveja proveniente de dichos países, puesto que perciben una mejor calidad debida, principalmente, a factores climáticos. Los volúmenes de exportación desde Guatemala a Europa dependen generalmente, de la demanda en Estados Unidos, que es el mercado prioritario para este país.

En los principales mercados de Estados Unidos se registran ventas constantes durante todo el año, llegando a un máximo entre noviembre y marzo, época en que las importaciones provienen principalmente de Guatemala, seguidas por México, cuyas producciones se concentran en dos períodos del año: entre enero y abril y desde septiembre a diciembre; mientras que la producción de Perú se comercializa principalmente entre los meses de junio y diciembre. Como se muestra en el Cuadro 1, los principales países exportadores de arvejas tipo Sugar Snap y Snow son Guatemala, que en 2005 representó el 64% del volumen importado, seguido por Perú y México.

CUADRO 1. Evolución de las importaciones de arveja tipo Sugar Snap y Snow en Estados Unidos (toneladas)

PAÍS	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Guatemala	4.887	5.162	6.706	8.508	18.684
Perú	1.541	2.807	2.695	4.601	5.749
México	7.197	8.696	7.596	7.680	4.389
Canadá	118	74	119	175	168
Honduras	0	0	0	0	61
Holanda	0	0	0	10	27
China	0	0	24	0	17
Israel	0	0	0	0	3
Otros	126	32	306	41	0
Total	13.869	16.771	17.446	21.015	29.098

Fuente: Fundación Chile (2006).

En el Cuadro 2 se muestran los precios mínimo, máximo y promedio de arveja tipo Sugar Snap en los mercados mayoristas de Estados Unidos, para el período diciembre 2006 - noviembre 2007.

CUADRO 2. Precios de la arveja tipo Sugar Snap en mercados mayoristas de Estados Unidos, diciembre 2006 - noviembre 2007

Mes	PRECIOS					
	US\$/10 lb			\$/kg		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Dic-06	29,45	30,66	30,06	3.243	3.377	3.311
Ene-07	13,61	14,77	14,19	1.499	1.627	1.563
Feb-07	15,19	16,63	15,91	1.673	1.831	1.752
Mar-07	13,03	14,78	13,91	1.435	1.628	1.532
Abr-07	15,62	18,02	16,82	1.720	1.985	1.852
May-07	16,49	17,82	17,16	1.816	1.963	1.890
Jun-07	18,56	19,74	19,15	2.044	2.174	2.109
Jul-07	23,82	24,61	24,22	2.623	2.710	2.667
Ago-07	19,98	21,26	20,62	2.200	2.341	2.271
Sep-07	17,40	18,53	17,97	1.916	2.041	1.979
Oct-07	24,19	25,56	24,88	2.664	2.815	2.740
Nov-07	26,86	28,02	27,44	2.958	3.086	3.022

Nota: 1US\$ = \$ 500.

Fuente: USDA. Agricultural Marketing Service, Fruit and Vegetable Market News.

Si bien Estados Unidos ha tenido un aumento del consumo per cápita de hortalizas frescas de alto valor en los últimos años, pasando de 52 kg/habitante en 1976 a 82 en 2005 y la demanda por arvejas frescas del tipo Sugar Snap y Snow ha aumentado, producto de la mayor popularidad de la comida oriental y de las inmigraciones asiáticas, se estima que su demanda se encuentra en un máximo potencial. Esto, sumado a que existe actualmente una oferta capaz de satisfacer la demanda (incluso en determinadas épocas del año se produce una sobre oferta) y dado que los precios de estos productos en ese mercado han tenido un comportamiento volátil, se prevé que las exportaciones de Chile a este mercado no tendrían buenas perspectivas a futuro (Fundación Chile, 2006), más aún, si se considera que los países competidores de Chile tienen costos de transporte menores, debido a su cercanía con ese país.

En el caso de Europa, el mercado de la arveja china, alcanzó su etapa de madurez, convirtiéndose en un “commodity”. En ese mercado este vegetal es ampliamente conocido, aunque su consumo es considerablemente mayor en el segmento del mercado étnico (asiático) y en restaurantes. Según un estudio realizado en Ecuador, el año 2001,³ la mayoría de los importadores entrevistados, especialmente en Inglaterra, pronosticaron que la arveja china (Snow) y la del tipo Sugar Snap tienen un potencial de crecimiento limitado e inclusive su demanda podría disminuir, producto de la variada oferta de vegetales en el mercado. Sin embargo, importadores franceses prevén que la demanda se podría incrementar como resultado de campañas promocionales en el mercado étnico y de restaurantes.

En el caso del mercado chileno, la arveja tipo Sugar Snap no es un producto conocido por los consumidores y recién desde el proyecto precursor se encuentra en un proceso de introducción al mercado. De esta manera, su cultivo dependerá de la rentabilidad esperada del negocio y de las reales perspectivas que tenga tanto para exportación, como para comercialización en el mercado interno.

La cadena de comercialización

En Chile no existe producción comercial de este tipo de arveja por lo que su cadena de comercialización no se ha estructurado. Potenciales proveedores de semilla pueden ser las empresas que aportaron el material para llevar a cabo el proyecto precursor: Seminis y Syngenta. Sin embargo, en la actualidad ambas empresas no disponen de semilla para la venta en Chile, debido a que no visualizan una demanda interesante para importarla. Según información entregada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Carillanca, existen otras semillas corrientes en el mercado internacional, pero que no cumplen con los requisitos fitosanitarios para su introducción al país.

En este contexto, no es posible el cultivo de arveja tipo Sugar Snap en Chile por agricultores independientes, mientras las empresas no comercialicen la semilla en el país, ya que la introducción de este tipo de material es un proceso caro, que los agricultores por sí no estarían en condiciones de financiar.

Aunque no se ha concretado, una empresa habría introducido semilla para sembrar una superficie aproximada de 20 ha, con la intención de producir arveja congelada para exportación; así se integraría en la cadena de comercialización la producción, el procesamiento y la comercialización del producto.

³ Convenio MAG/IICA. 2001. Identificación de Mercados y Tecnología para Productos Agrícolas Tradicionales de Exportación. Arvejas China, Snow-Sugar Pea / Chinese Pea / Mange-Tout. Quito, Ecuador.

En opinión de expertos, el cultivo en Chile de este tipo de arveja es poco probable; sin embargo, en función de la rentabilidad el escenario podría cambiar y, en ese caso, podría haber productores interesados.

Por otra parte, en el caso de existir semilla disponible, se estima que el cultivo podría realizarse por medianos y grandes agricultores debido a los costos significativos de producción involucrados, ya que esta arveja es de hábito de crecimiento indeterminado y requiere ser cosechada manualmente, a fin de alcanzar altos rendimientos. Los principales intermediarios serían la agroindustria para congelado, las empresas exportadoras y los supermercados. Se puede esperar que en una primera etapa, el destino sea la exportación, ya que a nivel del mercado interno se requiere implementar primero una estrategia de marketing para dar a conocer el producto.

Los consumidores corresponden principalmente a los países importadores, quienes prefieren el producto de países con climas tropicales, pues perciben que es de mejor calidad. Esta situación, sumada a la sobre oferta que se produce en algunas temporadas del año y a que en la actualidad la demanda está satisfecha, se puede concluir que es difícil la introducción de la arveja Sugar Snap en la gama hortícola que puede ofrecer Chile.

2.3. Estrategia de implementación

Como se mencionó anteriormente, son escasas las expectativas de que el cultivo de arveja tipo Sugar Snap se convierta en un cultivo masivo con fines de exportación para Chile. Por una parte, existen antecedentes que señalan que los mercados externos no se encuentran en expansión e incluso, en determinadas épocas del año se produce sobre oferta del producto; por otra parte, los países importadores prefieren el producto que proviene de climas tropicales, de los cuales muchos cultivan esta arveja desde hace años, se han posicionado en los mercados internacionales y ofrecen el producto durante gran parte del año, como es el caso de Guatemala, que además tiene menores costos de transporte en relación con Chile.

El principal problema para que se desarrolle el cultivo de este tipo de arveja en Chile es que no se comercializa su semilla, aún cuando están establecidas en el país las empresas internacionales que la producen a escala mundial. De esta manera, la estrategia de implementación debiera estar orientada en primer lugar, a investigar las reales perspectivas de mercado de este producto, así como las preferencias de los consumidores y de mercados nichos como los productos orgánicos, para luego iniciar acciones que tiendan a promover su consumo de manera que su cultivo pueda constituir una alternativa de diversificación para los productores de la zona sur.

Una vez resueltos estos aspectos, la estrategia debiera estar orientada a fomentar el cultivo de esta arveja como producto orgánico, que es donde podría existir un nicho con mayores perspectivas en el ámbito mundial. Como se muestra en el Cuadro 3, las arvejas de vainas comestibles orgánicas que se transan en los mercados minoristas del Reino Unido han alcanzado un 44% de sobre precio, respecto de las arvejas corrientes (arvejas de jardín).

CUADRO 3. Precios minoristas de arvejas de vainas comestibles orgánicas, en el Reino Unido, 2001

Tipo de arveja	Precio producto orgánico (£/kg)	Precio producto convencional (£/kg)	Sobrepeso producto orgánico (%)
Mange-Tout y Sugar Snap	9,27	6,45	44

Fuente: FAO (2001).



2.4. Gestión

El principal problema que enfrentó el proyecto precursor fue la introducción de material genético, puesto que se trata de un cultivo que tiene barreras cuarentenarias. Además, tal como se ha mencionado, hoy día no existe interés de las principales empresas proveedoras de semilla de arveja por importar semilla del tipo Sugar Snap. En el caso que esta situación cambie, el interés de los agricultores por este cultivo dependerá de las condiciones de mercado de ese momento; es probable que lo más apropiado sea orientarlo hacia mercados de productos orgánicos, los que cada día adquieren mayor relevancia.

Un aspecto importante de la gestión del cultivo de arveja tipo Sugar Snap son sus altos requerimientos de mano de obra, de manera que la disponibilidad de ella en la zona es un factor importante que se debe considerar al momento de planificar el negocio. Esto se debe a que este cultivo, a diferencia del de la arveja tradicional, requiere que la cosecha se haga en forma manual para cumplir con los requerimientos de calidad del producto en los mercados externos, por lo menos en los cultivares de crecimiento indeterminado. Además, algunos cultivares necesitan un manejo de conducción vertical mediante entramado de mallas reticuladas, similares a las que se emplean en el cultivo de claveles.

2.5. Rentabilidad esperada para el agricultor

Por tratarse de un cultivo anual, la decisión del agricultor dependerá de las condiciones de mercado de cada año. Por esta razón y bajo el supuesto que existe semilla disponible en el mercado interno, se ha estimado la rentabilidad esperada por hectárea sobre la base de los antecedentes disponibles en el proyecto precursor.

De acuerdo a dicha información, el cultivo de arveja tipo Sugar Snap tiene un rendimiento comercializable entre 6.000 y 10.000 kg/ha en vainas, con un promedio de 8.000 kg/ha, lo que entrega un margen por hectárea de, aproximadamente, \$ 292.000, para un precio de retorno a productor de \$ 250/kg (Cuadro 4). El detalle de costos del cultivo se muestra en el Anexo 1.

CUADRO 4. Margen bruto estimado para la producción de arveja tipo Sugar Snap en la Región de la Araucanía

Item	\$/ha
Total costos directos	1.485.386
Imprevistos (15%)	222.808
Costo total	1.708.194
Ingreso bruto	2.000.000
Margen bruto	291.806

Nota: rendimiento promedio: 8.000 kg/ha; precio: \$250/kg de vaina.

En el Cuadro 5 se muestran los márgenes brutos obtenidos por otros rubros tradicionales de la zona durante la temporada 2005/2006. Se observa que el margen bruto del cultivo de arveja tipo Sugar Snap (\$ 291.806/ha, Cuadro 4) es más atractivo que los rubros tradicionales en la Región de la Araucanía. A esto hay que agregar los beneficios que aporta la arveja, por ser una leguminosa, en la rotación de cultivos tradicionales como trigo y avena debido a su aporte de nitrógeno al suelo, además de contribuir a romper el ciclo de algunas plagas y enfermedades que afectan a dichos cultivos.

Sin embargo, al analizar el margen bruto por \$ invertido, el cultivo de arveja Sugar Snap presenta el menor valor: 17,1%, mientras que en el caso de los otros cultivos el porcentaje varía entre 29 (raps canola) y 112 (lupino amargo). Esto se debe a los altos costos de inversión requeridos para el cultivo de arveja Sugar Snap.

CUADRO 5. Margen bruto anual de rubros tradicionales, Región de la Araucanía, temporada agrícola 2005/2006

Rubro	Producción	Unidad	Ingresos (\$/ha)	Costos directos (\$/ha)	Margen bruto (\$/ha)
Carne	250	kg/ha	277.500	110.000	117.500
Leche	6.000	l/ha	720.000	500.000	220.000
Trigo	60	qqm/ha	540.000	357.000	183.000
Avena	50	qqm/ha	250.000	156.000	94.000
Raps - canola	30	qqm/ha	372.000	288.000	84.000
Lupino amargo	40	qqm/ha	360.000	170.000	190.000

Análisis de sensibilidad

Un análisis de sensibilidad respecto del precio muestra que valores inferiores a \$ 225/kg para rendimientos de 8.000 kg/ha, hacen poco rentable el cultivo, obteniendo ganancias similares a raps canola; mientras que para rendimientos de 10.000 kg/ha, un precio menor a \$ 180/kg hacen que este cultivo sea poco atractivo, y para rendimientos de 6.000 kg/ha se necesitan precios superiores a \$ 300/kg para obtener un margen bruto similar a los demás cultivos tradicionales de la zona (Cuadro 5).

Al analizar el margen bruto por \$ invertido, con la información del Cuadro 5 se puede inferir que un precio de \$ 300/kg pagado a productor, para un rendimiento promedio de 8.000 kg/ha, genera una rentabilidad comparable (41,3%) con otros rubros tradicionales de la zona, por ejemplo, es un poco inferior a rentabilidad por \$ invertido del trigo (51%).



De acuerdo a la información presentada anteriormente, el precio de la arveja Sugar Snap en el mercado mayorista de Estados Unidos es de US\$ 5/kg, aproximadamente, y considerando un retorno a productor de aproximadamente 45%, con un valor del dólar de \$ 500, se obtendría un precio pagado a productor de alrededor de \$ 1.125/kg, muy por sobre el precio que rentabiliza el cultivo.

CUADRO 5. Análisis de sensibilidad para el cultivo de arvejas tipo Sugar Snap, noviembre de 2007

Rendimiento (kg/ha)	PRECIOS (\$)			
	150	200	250	300
6.000	-	-	-182.894	117.106
8.000	-	-108.194	291.806	691.806
10.000	-233.494	266.506	766.506	1.266.506

► 3. Alcance del negocio

En Chile el escenario agroindustrial es propicio para la introducción de nuevos productos hortícolas con el formato “producto congelado” y también para productos orgánicos frescos y congelados. Por otra parte, los agricultores de la zona sur requieren alternativas de cultivo que les permitan diversificar su producción.

La arveja tradicional destinada a producto congelado tiene un bajo rendimiento, cercano a 5.600 kg/ha y una superficie sembrada en torno a las 3.200-3.400 ha, a diferencia de la arveja tipo Sugar Snap que tiene precios de comercialización en el extranjero y rendimientos más altos, por lo que, eventualmente, podría ser una alternativa para los agricultores de la zona, quienes destinan su producción de arveja tradicional a la agroindustria. Pese a que el cultivo de este tipo de arveja presenta una rentabilidad esperada superior a la de otros cultivos tradicionales de la zona, las perspectivas de este negocio no son tan auspiciosas porque no existe semilla disponible en el país para su cultivo; además, es un producto casi desconocido en el mercado interno y actualmente existen antecedentes que indican que el mercado externo no se encuentra en expansión, aunque es posible explorar nichos con productos orgánicos.

► 4. Claves de viabilidad

Como se mencionó anteriormente, la viabilidad de este negocio depende fundamentalmente de tres aspectos:

- la comercialización de semilla de arveja tipo Sugar Snap en Chile para iniciar a su cultivo;
- producción de esta arveja en condiciones competitivas, tanto en costo como calidad, para acceder a los mercados externos o en condiciones de producto orgánico, atendiendo a las mayores preferencias por este tipo de productos en el extranjero;
- la comercialización en el mercado interno dependerá de la promoción que se realice para dar a conocer este producto, ya que aún es desconocido para los consumidores.

► 5. Asuntos por resolver

Un aspecto fundamental que no fue abordado por el proyecto precursor y que debiera ser estudiado para determinar las reales perspectivas de este cultivo como alternativa hortícola, fue el mercado potencial de este producto, tanto interno como de exportación. Al respecto, aunque existen antecedentes que hacen suponer que la demanda existente por este tipo de arvejas en Estados Unidos y Europa son satisfechas con la oferta actual, y que incluso en determinados períodos del año se produce una sobre oferta, en Chile existe la percepción que este producto tendría posibilidades de exportación en la medida que se realice como cultivo orgánico, donde tal vez existen nichos que aún no se han explotado.

Al respecto cabe destacar que en algún momento existió la intención de siembra de arveja tipo Sugar Snap para exportación como cultivo orgánico, sin embargo, a la fecha ello no se ha concretado. También sería interesante prospectar mercados como el asiático, donde se consume la arveja china, producto de similares características.

Otro aspecto que falta por resolver es la disponibilidad de semillas en el mercado interno; mientras las empresas productoras de semilla no la importen, su cultivo se verá dificultado debido a que es poco probable que los agricultores lo hagan en forma individual, ya que el proceso de importación de semillas es largo y caro.

Además, existe un potencial en el mercado nacional que podría comenzar a demandar comida sana y, por otra parte, los productores podrían orientar su producción hacia la agroindustria más que hacia el mercado de productos frescos, ya que este formato de producto ha ido creciendo año a año.

Finalmente, las experiencias recogidas de los proyectos precursores no permitieron concluir respecto de un modelo de gestión que incluyera la exportación y que permitiera incorporar procesos más complejos en cuanto a requerimientos de calidad, volúmenes producidos y gestión del negocio propiamente tal. Todos estos aspectos se deben profundizar para llegar a contar con un modelo de negocio que permita garantizar su rentabilidad.

SECCIÓN 2

El proyecto precursor

► 1. El entorno económico y social

El proyecto precursor se orientó a introducir un nuevo cultivo para la Región de la Araucanía la que, según la última Encuesta de Caracterización Socioeconómica (Casen, 2003), es la que concentra uno de los mayores porcentajes de población pobre del país. Una de las principales actividades económicas de esta Región es la silvoagropecuaria, donde destacan los cultivos tradicionales de cereales, papa y lupino.

El proyecto espera entregar información que pueda ser útil para los fines de diversificar la actividad agrícola de la zona, particularmente de los pequeños agricultores, con nuevas alternativas para la exportación y el mercado interno, que permitan ampliar la oferta de producto fresco y procesado.

La Región de La Araucanía cuenta con 4.582 hectáreas de hortalizas, que representan aproximadamente el 4% del total nacional. De ellas, 1.629 corresponden a explotaciones de hortali-



zas comerciales y 2.933 a huertas caseras para el autoconsumo familiar. Las principales especies cultivadas en la región son arveja para verde, maíz dulce, zanahoria, poroto para verde, poroto granado, espárrago y haba.

En general, la horticultura regional se concentra en predios de pequeños productores en sectores cercanos a los principales centros de consumo, como Temuco y Angol, los que, en general, presentan un bajo nivel de aplicación de tecnología en sus sistemas productivos. Sin embargo, hay productores con mejor nivel tecnológico y mayor experiencia, los que normalmente participan en asociaciones campesinas, en torno a centros de acopio y de comercialización, con los objetivos de ofertar un mayor volumen y diversidad de productos, acceder a mejores precios y permanecer en el mercado. En la mayoría de los casos los agricultores reciben asistencia técnica y crediticia estatal.

► 2. El proyecto

El proyecto precursor fue ejecutado por el Centro de Investigaciones Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), entre el 15 de diciembre de 2003 y el 28 de febrero de 2007, y tuvo como objetivo introducir el cultivo de la arveja tipo Sugar Snap (*Pisum sativum* var. *saccharatum*) en Chile, específicamente en la Región de la Araucanía; estuvo orientado a ofrecer una alternativa de producción para los horticultores de la zona, destinada a consumo fresco y a uso agroindustrial.

Se hicieron ensayos en dos localidades: Carillanca (comuna de Vilcún) y Maquehue (comuna de Padre Las Casas), donde se evaluaron siete cultivares:

- Sweet Ann
- Sugar Daddy
- Sugar Laceii
- Sugar Prince
- Sugar Snap
- EP 9016
- SP 0895

Se utilizaron como testigo dos cultivares de arveja común (*Pisum sativum* L.): Snow Green y Mariner, y se estudiaron alternativas de manejo agronómico para las condiciones de la Región de La Araucanía, con el objetivo de determinar su potencial de producción.

Se realizaron dos tipos de evaluaciones: las de carácter agronómico, a cargo de INIA Carillanca y las agroindustriales, a cargo del Instituto de Agroindustria de la Universidad de La Frontera.

Los ensayos agronómicos permitieron: identificar los cultivares que mejor se adaptan a las condiciones del valle central de la Región de La Araucanía, detectar algunos problemas de producción, y establecer las condiciones de manejo y rendimiento de la vaina verde.

Con los ensayos industriales se determinó la evolución de los parámetros de calidad durante el período de postcosecha, la calidad nutritiva de los cultivares, el método apropiado de congelamiento y la calidad del producto congelado.

Por otra parte, los ensayos industriales contribuyeron a determinar el comportamiento de los parámetros de calidad durante el período postcosecha, la durabilidad de las vainas, la calidad nutritiva de los cultivares, el método apropiado de congelamiento y la calidad del producto congelado.



Los resultados de la investigación se transfirieron mediante actividades de difusión como días de campo con los potenciales agricultores, seminarios, publicaciones y presentaciones en congresos, para dar a conocer el producto y motivar el interés del mercado y de los productores.

2.1. Validación del cultivo de arveja tipo Sugar Snap

El proyecto precursor permitió validar el cultivo de la arveja tipo Sugar Snap en el valle central de la Región de La Araucanía, en los sectores de Carillanca (Vilcún) y Maquehue (Padre Las Casas), con buenos resultados desde el punto de vista de su cultivo y rentabilidad económica. Además, en la investigación se realizaron degustaciones en supermercados, con buenos resultados, y se constató el interés de los consumidores por comprar el producto.

En cuanto al cultivo, se obtuvo mejor producción en zonas donde existió una mayor acumulación de días grados. La utilización de túneles de polietileno, desde la emergencia hasta la floración (época en que fueron retirados para evitar abortos florales), aumentó los rendimientos en ambos ensayos ya que este sistema entrega mejores condiciones de temperatura a las plantas.

También se confirmó que es posible adelantar la época de siembra de este cultivo, sin embargo, no se realizó un estudio económico para determinar si la mayor producción y adelanto de la cosecha compensan los costos involucrados en esta práctica.

Además se estudió el efecto del uso de acolchado de suelo con paja de avena y polietileno naranja, y se obtuvieron plantas con mayor altura.

Si bien no se realizaron ensayos específicos para identificar enfermedades y plagas que pudiesen atacar el cultivo, se detectó septoriosis, antracnosis y *Ascochyta* sp. En siembras de otoño-invierno el problema común fue la bacteriosis causada por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. En plagas, se encontró ataque de pulgones y bruco de la arveja.

Se determinaron los rendimientos esperados de producción para cada variedad evaluada, los cuales fluctuaron entre 6.000 y 10.000 kg/ha, con rendimientos potenciales cercanos a los 20.000 kg/ha.

La gestión desarrollada por el proyecto se resumió en un documento de extensión editado por INIA: "Arvejas de vaina comestible Sugar Snap", donde se establecen los requerimientos del cultivo y los costos de producción.

2.2. El modelo de gestión

El modelo de gestión del proyecto precursor estuvo orientado a introducir el cultivo de la arveja tipo Sugar Snap al país, estudiar las condiciones más apropiadas para su cultivo, la vida de postcosecha para el consumo en verde y el potencial de procesamiento agroindustrial para congelado.

También se prospectó la aceptación de este tipo de cultivo por parte de los agricultores, agroindustria y potenciales consumidores. Sin embargo, no se incluyeron consideraciones económicas que permitieran concluir respecto del sistema de producción más conveniente en función de la relación costo-beneficio del cultivo.

2.3. La asesoría

Durante la realización de la investigación, la asesoría estuvo a cargo de INIA-Carillanca y de las empresas de semillas Seminis y Syngenta, que proporcionaron el material para iniciar el proyecto.

La asesoría se orientó principalmente a los aspectos relacionados con el manejo del cultivo, más que a abordar temas relacionados con la gestión del negocio. En los ensayos realizados en Maquehue existió un menor control, lo que repercutió en una mayor incidencia de enfermedades y en problemas de riego que ocasionaron una pérdida de rendimientos, respecto de los ensayos realizados en Carillanca.

▶ 3. Los productores hoy

En la actualidad en Chile no existen agricultores que se dediquen al cultivo de arveja tipo Sugar Snap, debido a que la semilla no se vende en el país. Sin embargo, en las actividades de difusión de la investigación se detectó que existe interés por su cultivo debido a los márgenes de rentabilidad obtenidos en el proyecto precursor.

Además, a raíz del proyecto la empresa Alifrut, que se dedica a la producción y venta de productos hortícolas congelados, se interesó en el cultivo de esta especie, para lo cual importó directamente semilla de arveja tipo Sugar Snap a través de la empresa de semillas Simenis, para cultivar una superficie de 20 ha aproximadamente; sin embargo, a la fecha este cultivo no se ha realizado.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto precursor y aprendido

El proyecto precursor estableció que en la zona sur del país, específicamente en la Región de la Araucanía, es posible cultivar arveja tipo Sugar Snap, un producto con amplia aceptación en el mercado de Estados Unidos y Europa, donde es considerado un alimento “sano”. Su cultivo permitiría diversificar la producción hortícola en la zona sur del país, junto con aprovechar las ventajas de esta leguminosa en la rotación de cultivos tradicionales, como trigo y avena.

EL principal problema que existe para su cultivo es que su semilla no se comercializa en el país, de manera que actualmente la única forma de llevarlo a cabo es importando directamente el material genético, con los consiguientes costos y demora del proceso de internación; esto hace improbable su cultivo en el corto plazo por parte de agricultores en forma particular.

Otro aspecto importante que se debe considerar son los requerimientos de mano de obra, tanto para la cosecha como en las labores asociadas a la conducción de las plantas. Este aspecto influye no sólo en los costos de producción, sino también en la gestión del cultivo, ya que dependiendo de la superficie que se desee cultivar, la disponibilidad de mano de obra en la zona puede ser un factor determinante para su factibilidad.

Cabe destacar que los consumidores en Chile no conocen este producto, sin embargo, los resultados de los paneles de degustación realizados durante la ejecución del proyecto precursor, mostraron que los consumidores aceptarían este producto fresco así como congelado.



Anexos

Anexo 1. Cultivo de arvejas tipo Sugar Snap

Anexo 2. Literatura consultada

Anexo 3. Información disponible y contactos

ANEXO 1. Cultivo de arvejas tipo Sugar Snap

1. Requerimientos agroclimáticos

Los requerimientos climáticos de la arveja tipo “Sugar Snap” son los mismos de la arveja común, también denominada arveja de jardín (*Pisum sativum*).

Temperatura

Temperaturas diurnas de 15 a 18 °C son ideales para esta especie, con un máximo de 24 °C y una mínima de 5 a 7. Las temperaturas medias durante la fase de crecimiento idealmente deben situarse entre 13 y 18 °C. Temperaturas superiores a 27 °C acortan el período de crecimiento y afectan adversamente la polinización.

Los tallos y hojas rara vez se ven afectados por heladas, sin embargo, puede ocurrir daño en las vainas si las heladas se presentan después de días calurosos y, como consecuencia, no se desarrollan los granos (vainas estériles). Además, las vainas pueden presentar la epidermis moteada (jaspeada). Las heladas también pueden provocar aborto floral.

Esta especie se comporta mejor en condiciones térmicas moderadas. Es muy sensible a temperaturas superiores a 30 °C, ante las cuales se produce madurez prematura y disminuyen ostensiblemente los rendimientos.

La temperatura óptima para la germinación es de 22 °C; durante esta fase, temperaturas superiores a 24 °C aceleran la germinación y se acentúan las pérdidas de plantines debido a la mayor incidencia de enfermedades del suelo debido al incremento térmico.

Agua

Respecto de los requerimientos hídricos, la literatura técnica señala que se desarrolla óptimamente en zonas donde la distribución de las precipitaciones es uniforme (de preferencia entre 800 y 1.000 mm/año), pese a lo anterior, en Australia se desarrolla muy bien en zonas donde las precipitaciones alcanzan solamente los 400 mm/año siempre que los suelos sean profundos y presenten texturas que retengan agua. En zonas de baja pluviometría se desarrolla muy bien con riego. En zonas templadas los rendimientos máximos se logran cuando la humedad del terreno es de aproximadamente un 60% de la capacidad de campo, durante el período comprendido entre la emergencia y la plena floración y, al menos, de 90% durante la floración.

Suelo

El cultivo se puede realizar en una amplia gama de suelos, siempre que sean de buen drenaje: francos, franco-arcillosos, franco-arenosos. En suelos arenosos el rendimiento disminuye significativamente. El pH debe oscilar entre 5,5 - 6,5, aunque algunos cultivares pueden tolerar suelos con pH de 6,9 - 7,5.

Altitud

En los trópicos se obtienen buenos rendimientos con cultivos establecidos por debajo de los 1.200 m; en Uganda éstos son mejores en alturas mayores o iguales a los 1.800 m y en Kenia entre los 2.100 y 2.700 m.

Longitud del día

En África los cultivares están adaptados a días cortos.

2. Manejo del cultivo

Preparación del suelo

La preparación del suelo depende de factores como:

- cultivo anterior,
- cantidad de rastrojo que exista en superficie,
- oportunidad en que se realicen las labores,
- carga y tipo de malezas,
- estado de hidratación,
- cantidad de pedregosidad en superficie,
- topografía del terreno,
- superficie a sembrar,
- disponibilidad de maquinaria,
- otros.



No obstante lo anterior, en líneas generales se puede señalar que la arveja no es una especie muy exigente en preparación de cama de semillas. Por lo general se efectúa una aradura y rastroje; sin embargo, se menciona que al usar un vibrocultivador después del rastroje, se favorecería la emergencia y también la efectividad del herbicida de postemergencia, recomendado para mantener libre de malezas el cultivo durante los primeros estadios de desarrollo, que se caracterizan por un bajo nivel de cobertura de suelo, sumado a la alta competencia de las malezas por luz, agua y nutrientes.

La arveja se ve muy afectada en suelos compactados, con mal drenaje y, por ende, excesiva humedad (falta de oxígeno en raíces); en tales situaciones, para mejorar la condición edáfica en presiembra es recomendable el uso de cincel.

Dosis y época de siembra

La dosis de siembra depende de varios factores como:

- número de plantas deseadas por m^2 (según tipo de suelo y condiciones climáticas),
- tamaño de la semilla (aspecto varietal),
- peso específico de la semilla,
- porcentaje de germinación y vigor.

Con estos antecedentes se puede estimar la dosis de siembra. En general, para suelos relativamente fértiles se mencionan 70 plantas/ m^2 como población deseada y en suelos más pobres, 80.

La semilla pesa entre 210 y 310 mg, por lo tanto, para sembrar 90 semillas/ m^2 (250 mg en promedio), se requieren 225 kg/ha. La literatura técnica menciona valores generales entre 225 y 280 kg/ha.

El Cuadro 1 muestra las épocas de siembra de arveja del tipo Sugar Snap recomendables para la Región de La Araucanía, sobre la base de los resultados obtenidos en el proyecto precursor.

CUADRO 1. Épocas de siembra de la arveja tipo Sugar Snap para la Región de La Araucanía

Área	Condición	Época de siembra
Secano interior	Secano	Junio-julio
	Riego	Julio-agosto
Secano costero	Secano	Agosto-septiembre
	Riego	Septiembre-octubre
Valle central	Secano	Agosto
	Riego	Septiembre
Precordillera	Secano	Agosto-septiembre
	Riego	Septiembre-octubre

Fuente: Kehr y Mera (2007).

Profundidad de siembra

Es un aspecto importante que también depende de diversos factores:

- tipo de suelo,
- contenido de humedad,
- época de siembra,
- disponibilidad de riego,
- temperatura edáfica y ambiental,
- tamaño de la semilla,
- sistema de siembra (manual o mecanizado),
- vigor de la semilla.

En general, la profundidad de siembra varía entre 5 y 7,5 cm.

Fertilización

Según la literatura técnica extranjera, los requerimientos nutricionales específicos de la arveja Sugar Snap son básicamente similares a los de la arveja común o de jardín. En comparación con otras especies de la familia Fabaceae, la arveja es una especie poco exigente. La respuesta al nitrógeno es poco frecuente en los suelos donde las reservas de fósforo y potasio son adecuadas; la adición de nitrógeno puede provocar mermas en el rendimiento.

La literatura menciona que en la Región de la Araucanía se ha observado un efecto positivo respecto de la fertilización fosfatada, ya que mejora el desarrollo de la planta y su rendimiento. A diferencia de lo que ocurre con otras especies, la arveja responde favorablemente a la fertilización fosfatada incluso en suelos trumao, caracterizados por su alta retención de fósforo. En general, para esta especie establecida en suelos de la Región, Kehr y Mera (2007) mencionan dosis de 110 a 130 kg/ha de P_2O_5 para suelos con alta disponibilidad de fósforo y de 170 y 220 para suelos de baja y muy baja disponibilidad de este elemento.

La literatura técnica extranjera menciona que en arveja generalmente se observa mayor respuesta a la fertilización potásica, en comparación con la fosfatada. Específicamente para la arveja en la Araucanía, Kehr y Mera (2007) mencionan que las exigencias de potasio (0 a 180 kg/ha de K_2O) son de menor magnitud que las de fósforo. En suelos deficientes de potasio es recomendable aplicar una mezcla de fertilizantes base P y K en la relación 1:2. Para lograr buenos resultados estos fertilizantes se deben localizar a 5 cm por debajo de la semilla, desplazados, aproximadamente, 2,5 cm de ésta.

En California es común utilizar en este tipo de arvejas un fertilizante compuesto incorporado en presembrado (N:P:K; 15:15:15), a razón de 224 – 448 kg/ha; además, se usan 1 a 2 aplicaciones de nitrógeno en banda o aplicaciones periódicas a través del sistema de riego por goteo. En total se aplican entre 84 a 146 kg/ha de nitrógeno.

Existe poco conocimiento acerca de la fertilización azufrada en arveja en suelos de la Araucanía. Si el análisis de suelo reportara contenidos inferiores a 4,5 ppm de S extractable (considerado muy bajo) debiera emplearse una fuente de este elemento como fertilizante.

En suelos muy ácidos, donde el aluminio se torna soluble, debiera recurrirse a enmiendas calcáreas a objeto de disminuir el riesgo de toxicidad por Al. No obstante lo anterior, Kehr y Mera (2007) señalan que no se conoce la respuesta de la arveja a enmiendas calcáreas, como tampoco el efecto potencial de la enmienda en los cultivos participantes de la rotación.

Es importante considerar que el molibdeno es fundamental para la nodulación y puede afectar el contenido de sólidos totales de la semilla. En caso de deficiencia de este elemento, la literatura menciona el empleo de molibdato de amonio para corregirla, a razón de 140 g/ha, aproximadamente. En suelos alcalinos puede ocurrir deficiencia de manganeso y para su corrección se recomienda la aplicación de sulfato de manganeso en dosis de 16 kg/ha.

Control de malezas

Los suelos donde se hayan cultivado praderas son complejos de manejar en beneficio de la arveja, debido al alto nivel de infestación de malezas que presentan con frecuencia.

El cultivo de arveja da la posibilidad de controlar malezas gramíneas con herbicidas graminicidas más eficaces que los empleados en el cultivo del cereal, especialmente para el caso de malezas de difícil control como el pasto cebolla o avenilla.

También se podría retardar la aparición de biotipos resistentes a herbicidas graminicidas como, por ejemplo, ballica y avenilla, como consecuencia del uso de herbicidas de otro grupo al usado durante el cultivo del cereal. Además, en el cultivo de arveja se pueden emplear triazinas para el control de la maleza *Vulpia* spp., que constituye un problema en cultivos de cereales establecidos en el sistema de cero labranza.

Rotación de cultivo

Según FAO (2001), se debe evitar la siembra de esta especie en suelos que hayan tenido leguminosas durante los dos últimos años. Otros antecedentes de la literatura técnica señalan que, por razones fitosanitarias, no se debe repetir el cultivo de esta especie en el mismo suelo, en un lapso de 3 a 5 años. Es ideal sembrarla después de un cereal (trigo o cebada) por las razones ya señaladas. También es recomendable evitar la siembra de arveja después de una pradera por la alta incidencia de malezas y gusanos cortadores.

3. Plagas

Pueden presentarse:

- mosca de la semilla (*Delia platura* y *D. florilega*)
- gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon* es el más importante)
- cuncunillas (*Copitarsia decolora*, *Rachiplusia nu*)
- babosa (*Deroceras reticulatum*)

- thrips (*Thrips tabaci* es importante para arveja)
- pulgón de la arveja (*Acyrtosiphon pisum*)
- bruco de la arveja (*Bruchus pisorum*)

4. Enfermedades

Las siguientes enfermedades pueden presentarse en arvejas establecidas en otoño-invierno:

- septoriosis (*Septoria pisi*)
- antracnosis (*Colletotrichum pisi*, transmitido por la semilla)
- complejo de hongos actuando solos o en conjunto (*Ascochyta pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Phoma medicagynis* var. *pinodella*, transmitidos por la semilla)
- bacteriosis causada por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

En primavera húmeda y fría, se presenta mildiu (*Peronospora viciae*); días cálidos y noches frías favorecen la incidencia de oidio (*Erysiphe pisi*).

5. Cosecha

La cosecha de vainas de arvejas del tipo Sugar Snap, se efectúa cuando los granos se encuentran “semi maduros” o de crecimiento medio, con paredes de las vainas suculentas. Este indicador de madurez de cosecha es válido tanto para arveja destinada a consumo fresco o congelado. En este estado de madurez de cosecha las vainas contienen entre 85 y 88% de agua y pesan entre 4,5 y 6,0 g por unidad.

La mayoría de las vainas de este tipo de arvejas mide entre 6 y 8 cm de largo y una proporción menor entre 8 y 10.

La labor de cosecha es compleja debido a que se realiza en forma manual y se produce daño mecánico a las plantas; a la vez, esto incide en la dificultad de efectuar más de una recolección, ideal para obtener altos rendimientos. En países desarrollados la cosecha generalmente es mecanizada y se realiza sólo una recolección, con destrucción de la planta.

En Australia las arvejas tipo Sugar Snap se conducen verticalmente mediante una trama de alambres cruzados, similares a los que se usan en el cultivo de claveles; este sistema de conducción evita el deterioro de las plantas durante la cosecha y, por lo tanto, aumentan los rendimientos. Esta conducción la emplean en cultivares determinados así como indeterminados; en el primer caso, entre recolecciones sucesivas (2 a 3) en un lapso de 2 a 3 semanas. Un buen cosechador recolecta alrededor de 20 kg/hora.

6. Rendimiento

En el proyecto precursor se determinó que es posible obtener rendimientos de vainas a escala comercial para arvejas del tipo Sugar Snap, en torno a las 10 a 15 ton/ha; siempre destaca el cultivar Sweet Ann.

7. Costos de producción por hectárea

En el Cuadro 2 se señalan los costos de producción promedio por hectárea para la temporada 2006/2007

CUADRO 2. **Costos promedio de producción de 1 ha de arvejas, temporada 2006/2007***

Ítem	Cantidad	Unidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Maquinaria				15.000
Arado de vertedera	0,3	JMT	-	32.000
Rastra de discos	0,18	JMT	-	16.000
Vibrocultivador	0,1	JMT	-	12.000
Equipo de barra: 4 aplicaciones: herbicidas (2), insecticidas (1), fungicidas(1)	0,06	JMT	-	30.000
Sembradora	0,12	JMT	-	20.000
Arado acequiador	0,15	JMT	-	5.000
Semilla	180	kg	1.707	307.260
Fertilizantes	-	-	-	44.650
Urea granulada	40	kg	200	8.000
Fosfato de amonio	70	kg	215	15.050
Muriato de potasio	120	kg	180	21.600
Agroquímicos	-	-	-	85.476
Herbicidas	-	-	-	-
Afalon	-	-	10.220	10.220
Herbadox	-	-	6.456	19.370
Basagran	-	-	10.490	20.980
Insecticidas	-	-	-	-
Karate + MTD	0,21	-	21.000	4.410
	1,01	-	2.640	2.666
Fungicidas	-	-	-	-
Ridomil Gold MZ	2,31	-	12.100	27.830
Mano de Obra	-	-	-	845.000
Siembra, acarreo productos	1	JH	5.000	5.000
Riegos (4)	8	JH	5.000	40.000
Cosecha	160	JH	5.000	800.000
Fletes	8.000	kg	11	88.000
TOTAL	-	-	-	1.485.386

* \$ a noviembre de 2007.

1 US\$ = \$ 538.

JH: jornada/hombre

JMT: jornada máquina tractor

Fuente: Faiguenbaum (2006) y proyecto precursor.

ANEXO 2. **Literatura consultada**

- Casen. 2003. Encuesta de Caracterización Socioeconómica. Informe Regional, Región de La Araucanía. Ministerio de Planificación, Chile. [En línea] <http://www.mideplan.cl/casen/publicaciones/regiones/Region_de_Araucania.pdf> [Consulta: marzo, 2008]
- Convenio MAG/IICA. 2001. Identificación de Mercados y Tecnología para Productos Agrícolas Tradicionales de Exportación. Arveja China, Snow-Sugar Pea / Chinese Pea / Mange-Tout. Quito, Ecuador.
- Faiguenaub, H. 2006. Aspectos tecnológicos, de Mercado y de rentabilidad en arveja verde. Presentación, Chilealimentos. [En línea] <<http://www.chilealimentos.com/medios/seminac/Rentabilidad2006/RentabilidadArvejaFaiguenaub.pdf>> [Consulta: marzo, 2008]
- FAO. 2001. Los Mercados Mundiales de Frutas y Verduras Orgánicas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. [En línea] <<http://www.fao.org/DOCREP/004/Y1669S/Y1669S00.HTM>> [Consulta: marzo, 2008]
- Fundación Chile. 2006. Análisis Prospectivo, Oportunidades para Chile en la Exportación de Vegetales de alto valor en el Mercado de Estados Unidos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 77pp.
- Gaskell. M. 1997. Edible-pod pea production in California. Vegetable Research and Information Center. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7233.
- Kehr, E. y Mera, M. (eds.). 2007. Arvejas de vaina comestible Sugar Snap. Boletín INIA N° 157. 97 pp.
- Munroe, A. (ed). 2001. Snow peas and Sugar Snap peas. Agfact H8.1.35, 2nd ed. C. Beckingham, District Horticulturist. Division of Plant Industries. Bathurst. NSW Agriculture. Australia. [En línea] <<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/vegetables/commodity/peas/Snow-peas-and-sugar-snap-peas-Agfact-H8.1.35.pdf>>. [Consulta: marzo, 2008]

Además, se utilizó la información obtenida en las entrevistas realizadas a Elizabeth Kehr, Ing. Agr., investigadora INIA Carillanca, IX Región de La Araucanía, jefe técnico del proyecto precursor “Introducción y desarrollo de diferentes tipos de Sugar snap, una nueva arveja hortícola de vaina comestible dulce, para consumo fresco y procesamiento agroindustrial”.

ANEXO 3. **Documentación disponible y contactos**

La publicación “Resultados y Lecciones en Arveja Sugar Snap” se encuentra disponible a texto completo en el sitio de FIA en Internet (www.fia.gob.cl), en la sección Banco de Negocios FIA / Modelos y planes de negocios aprendidos. En esta sección se encuentra disponible un Banco de Experiencias de Innovación financiadas e impulsadas por FIA, cuyos resultados han sido valorizados después de su término. En la ficha de cada experiencia, existe un campo de “Documentos Asociados” donde están disponibles estas publicaciones.

En la misma sección, junto con los documentos asociados, existe un campo de “Precursores” que ofrece links hacia los proyectos precursores que se encuentran en la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA (<http://www.fia.cl/basefian/selerubros.asp>).

Desde la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA se accederá a la ficha resumen de cada proyecto precursor con información adicional sobre éstos y los contactos de los productores y profesionales participantes. Adicionalmente, en la misma ficha resumen del proyecto precursor, se ofrece un link al SIG (Sistema de Información Geográfica) de FIA, para identificar con precisión la ubicación de los proyectos.

La documentación de los proyectos precursores a texto completo (propuesta, informes técnicos y actividades de difusión, entre otras), puede consultarse en los centros de documentación de FIA, en las siguientes direcciones:

Centro de Documentación en Santiago

Loreley 1582, La Reina, Santiago. Fono (2) 431 30 96

Centro de Documentación en Talca

6 Norte 770, Talca. Fonofax (71) 218 408

Centro de Documentación en Temuco

Bilbao 931, Temuco. Fonofax (45) 743 348