

ESTUDIO DE CASO

HORTALIZAS EN LA PROVINCIA DE ARAUCO

Roberto Velasco H.
Ingeniero Agrónomo
rvelasco@quilamapu.inia.cl

Paola Tima P.
Ingeniera Agrónoma

María Inés González A.
Ingeniera Agrónoma, M. S.

INIA Quilamapu

La provincia de Arauco, en la VIII Región del país, presenta un clima templado marítimo y suelos de excelentes propiedades físicas (terrazas marinas) que proveen buenas condiciones para cultivar un amplio rango de especies hortícolas. Además de estas características, se ha detectado una baja presencia de plagas y enfermedades, lo que otorga ventajas para desarrollar una horticultura competitiva.

El proyecto “Explotación del Potencial Hortícola de la Provincia de Arauco” —ejecutado por INIA entre 1993 y 1996, gracias a un convenio con el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)— permitió evaluar el comportamiento de numerosos rubros, destacando, como las alternativas de mayor productividad y calidad, las brásicas (repollo, coliflor, brócoli, repollito de Bruselas); raíces (betarraga, zanahoria); hortalizas de hoja (lechuga, acelga, espinaca) y de fruto (ají, pimiento).

La cercanía a centros de consumo masivo —la ciudad de Concepción, por ejemplo— puede asegurar un mercado interno significativo para producto fresco e industrial; incluso, la presencia de puertos cercanos puede abrir posibilidades para la exportación.

La provincia de Arauco se caracteriza además por tener un alto índice de desempleo. Ello se ha agravado en los últimos años por la declinación de la minería del carbón, siempre unida a la actividad productiva de la zona. En ese contexto, la horticultura absorbe gran cantidad de mano de obra, lo que, sumado a una mayor tecnificación y planificación, podría solucionar, en parte, el problema socioeconómico de importantes sectores laborales de la región y beneficiar a un número no menos importante de pequeños y medianos productores. También habría un beneficio directo para los consumidores de Concepción, que



podrían acceder a hortalizas más frescas y poco contaminadas. Un aspecto fundamental para el desarrollo de esta actividad es el conocimiento de sus expectativas económicas en relación con los ingresos probables, costos de producción, requerimientos de mano de obra y rotaciones, además del manejo técnico aplicado a las diferentes especies hortícolas posibles de producir en la provincia de Arauco.

Con dicho objetivo INIA validó los resultados de investigación en 25 parcelas demostrativas. También, durante las temporadas 1995/96 y 1996/97, se trabajó directamente a escala comercial con cuatro agricultores de la zona.

Cuadro I

Resultado económico de producción comercial por hectárea de ocho rubros hortícolas. Vegas de Arauco. Temporada 1996/97 (valores de julio de 1998, sin IVA, por hectárea)

Rubro	Ingreso bruto (\$)*	Costo de producción (\$)	Margen bruto (\$)	Precio unitario (\$)	Costo unitario (\$)
Brócoli (pan)	5.147.100	793.370	4.353.730	140	21,58
Coliflor (pan)	2.999.990	756.184	2.243.806	85	21,43
Repollo (unidad)	2.963.259	753.841	2.209.418	93	23,66
Ají verde (kilo)	3.737.360	1.383.623	2.353.737	155	57,38
Betarraga (atado)	3.187.500	1.217.679	1.969.821	85	32,47
Lechuga (unidad)	2.730.000	862.896	1.867.104	42	13,28
Acelga (atado)	3.644.560	1.926.935	1.717.625	20	10,57
Zanahoria (kilo)	1.544.067	1.215.425	328.642	63	49,59

*Los rendimientos, utilizados para calcular el ingreso bruto, se encuentran en la ficha de cada cultivo.



Variedad: Cristal
Superficie: 1 ha

Rendimiento (kg/ha): 24.112

Labores	Mes	N° jornadas hombre y horas máquina	\$
Rotura	Marzo	1,5	10.500
Encalado	Marzo	3	9.750
1° rastraje	Septiembre	1,5	10.500
2° rastraje	Septiembre	4	13.000
		4	28.000
Prep. suelo almácigo	Septiembre	1,5	4.875
Siembra almácigo	Septiembre	1	3.250
Riego almácigo	Sep-oct	7	22.750
Limpia almácigo	Octubre	1	3.250
3° rastraje	Noviembre	4	13.000
		4	28.000
Confección platabandas**	Noviembre	14	45.500
Aplicación fosfato	Noviembre	3	9.750
Tapado	Noviembre	3	9.750
1ª aplicación salitre	Noviembre	3	9.750
Hoyadura	Noviembre	10	32.500
Transplante	Noviembre	15	48.750
Riegos (100)*	Nov-mar	6	19.500
2ª aplicación salitre	Enero	3	9.750
Limpia	Enero	10	32.500
Cosecha (8)*	Ene-abr	200	650.000
Subtotales		288,5	937.625
		11	77.000

Insumos	Unidad	Cantidad	\$
Semilla	Gramos	420	15.385
Abono orgánico	Toneladas	4,5	45.000
Bayer 5072 70% WP (fungicida)	Gramos	70	2.800
SFT	Kilos	217	26.257
Salitre potásico	Kilos	666	83.250
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160
Cal	Toneladas	2	36.000
Polietileno	Metros	72	69.696
Klerat (control roedores)	Kilos	1,5	18.450
Subtotal			368.998
Total			1.383.623

* Entre paréntesis se indica el número de oportunidades en que se realiza la labor.
** Incluye mano de obra para aplicación de abono orgánico.

Jornadas hombre; valor unitario = 3.250
Horas máquina; tractor más implemento

Estudio de caso

En este artículo se analiza en detalle la actividad hortícola de un productor del sector Vegas de Arauco, cuya parcela de 2,5 hectáreas está ubicada a orillas del camino Arauco-Tubul (km 3). El suelo es de textura franco-arenosa, de pH 5,6, con un 2,1% de materia orgánica y niveles iniciales de 2 – 3 y 37 ppm de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. Antes, estaba destinada a la producción de flores en pequeña escala y, con la intención de diversificar su explotación, incorporó un sistema de producción hortícola basado en normas técnicas, con riego por cintas, utilizando agua de vertiente. Cabe señalar que, en este caso, por la cercanía del predio a la ciudad de Arauco, no hay limitaciones de mano de obra.

La superficie destinada a la nueva actividad fue de una hectárea. En ella se desarrolló un sistema de rotación compuesto por ocho hortalizas: brócoli, ají verde, coliflor, repollo, betarraga, lechuga, acelga, zanahoria, además de un sector de barbecho. En el sector con hortalizas, se aplicó el equivalente a 2.000 ki-

los de cal por hectárea, 100 kilos de nitrógeno (N) en forma de salitre potásico y 100 kilos de fósforo (P₂O₅) como superfosfato triple, mezclado con 10 kilos de Volatón para el control de gusanos del suelo.

La unidad de producción para cada cultivo, variedad y época de establecimiento, consistió en una platabanda o mesa de 48 m² (1,2 m de ancho por 40 m de largo). La distancia entre las platabandas era de medio metro para acceso y trabajo del personal. Con esta distribución, la hectárea dedicada a hortalizas contó con 100 platabandas, ocupando una superficie efectiva de 4.800 m². El resto de la superficie correspondió a barbecho y caminos. Por cada uno de los cultivos se llevó un detallado registro de las labores, un control de insumos utilizados y un control de los rendimientos comerciales (ver fichas técnicas) a fin de realizar un análisis económico —ingresos y egresos— en forma individual. La unidad de análisis para cada cultivo es la hectárea, para así poder compararlos con otras alternativas de producción. Los precios de los insumos utilizados son los vigentes en la localidad de Arauco a julio de 1998, expresados en valores netos (sin IVA), en tanto que los productos se valorizaron a precios reales mínimos del mercado local. El cambio de aquella época era de 471 pesos por dólar y el valor de la UF alcanzaba a \$14.352.

En las fichas técnicas se indican los rendimientos comerciales de cada cultivo (proyectados a una hectárea), obtenidos por el agricultor durante la temporada 1996/97. Los rendimientos corresponden al promedio de diferentes fechas de siembra o plantación. Los resultados económicos, que se detallan en el cuadro 1, incluyen los niveles de ingresos brutos, costos de producción, márgenes brutos, costo unitario y precio unitario de mercado.

En la actividad hortícola, debido a las características del negocio, los diferentes rubros deben ser manejados en superficies acordes a las posibilidades de mercado, a la disponibilidad de mano de obra y a las prácticas de rotación y cultivo. En el cuadro 2 se indica la distribución de la superficie y los cálculos de ingresos brutos, costos de producción y márgenes brutos de la actividad hortícola en el caso del agricultor que participó de la investigación.

Cuadro 2

Resultado económico de la actividad hortícola a nivel de agricultor-caso. Valores expresados en pesos de julio de 1998, sin IVA. Vegas de Arauco. Temporada 1996/97

Rubro	Superficie (m ²)	Ingreso bruto (\$)	Costo de producción (\$)	Margen bruto (\$)
Brócoli	288	148.236	22.849	125.387
Ají verde	96	35.879	13.283	22.596
Coliflor	768	230.399	58.075	172.324
Repollo	768	227.578	57.895	169.683
Betarraga	384	122.400	46.759	75.641
Lechuga	768	209.664	66.270	143.394
Acelga	96	34.988	18.499	16.489
Zanahoria	192	29.646	23.336	6.301
Total	3.360	1.038.790	306.966	731.824
Equivalente/hectárea	10.000	3.091.637	913.589	2.178.048

REPOLLO

Variiedad: Copenhague market

Superficie: 1 ha

Rendimiento (unid/ha): 31.863

Labores	Mes	N° jornadas hombre y horas máquina		\$
Encalado	Marzo	3		9.750
Rotura	Agosto	1,5		10.500
Almácigo	Agosto	10,5		34.125
1° rastraje	Septiembre	1,5		10.500
2° rastraje	Septiembre	4		13.000
		4		28.000
Confección platabandas**	Septiembre	14		45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3		9.750
3° rastraje	Septiembre	3		9.750
		3		21.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3		9.750
Hoyadura	Septiembre	10		32.500
Transplante	Septiembre	15		48.750
2ª aplicación salitre	Octubre	3		9.750
Limpia	Octubre	15		48.750
Riegos (60)*	Nov-dic	3,6		11.700
Cosecha	Diciembre	40		130.000
Subtotales		127,1		413.075
		10		70.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$	
Semilla	Gramos	210	5.299	
Abono orgánico	Toneladas	4,5	45.000	
Bayer 5072 70% WP (fungicida)	Gramos	70	2.800	
SFT	Kilos	217	26.257	
Salitre potásico	Kilos	666	83.250	
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160	
Cal	Toneladas	2	36.000	
Subtotal			270.766	
Total			753.841	

LECHUGA

Variiedad: Española

Superficie: 1 ha

Rendimiento (unid/ha): 65.000

Labores	Mes	N° jornadas hombre y horas máquina		\$
Encalado	Marzo	3		9.750
Rotura	Agosto	1,5		10.500
Almácigo	Agosto	10,5		34.125
1° rastraje	Septiembre	1,5		10.500
2° rastraje	Septiembre	4		13.000
		4		28.000
Confección platabandas**	Septiembre	14		45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3		9.750
3° rastraje	Septiembre	3		9.750
		3		21.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3		9.750
Hoyadura	Septiembre	41		133.250
Transplante	Septiembre	39		126.750
2ª aplicación salitre	Octubre	3		9.750
Limpia	Octubre	12		39.000
Riegos (60)*	Nov-dic	3,6		11.700
Cosecha	Diciembre	20		65.000
Subtotales		159,1		517.075
		10		70.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$	
Semilla	Gramos	300	5.954	
Abono orgánico	Toneladas	4,5	45.000	
Bayer 5072 70% WP (fungicida)	Gramos	180	7.200	
SFT	Kilos	217	26.257	
Salitre potásico	Kilos	666	83.250	
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160	
Cal	Toneladas	2	36.000	
Subtotal			275.821	
Total			862.896	

La actividad hortícola desarrollada por este agricultor ocupó al rededor de 57 jornadas hombre, lo que equivale a unas 170 jornadas por hectárea, lo que demuestra que es un rubro altamente demandante de mano de obra, y que es factible de ser desarrollado en zonas como la provincia de Arauco, donde existe una gran oferta de dicho insumo.

Una actividad con futuro

El potencial hortícola de Arauco ha sido demostrado por INIA, contando, a la fecha, con una sólida base técnica para su desarrollo.

La provincia tiene una alta presencia de pequeñas explotaciones agrícolas y la horticultura está presente, en pequeña escala, como huerta familiar, de modo que existe cierta experiencia que constituye un potencial productivo.

Aunque los rendimientos de los diferentes cultivos hortícolas no son muy buenos, el resultado económico de la actividad supera significativamente a los posibles de lograr con otros rubros presentes en los sistemas productivos (trigo, ganadería, porotos, papas, etc).

Los montos de inversión del agricultor (cuadro 2), son factibles de ser asumidos por los medianos y pequeños productores de la zona.

Es posible acceder a mercados internos y, potencialmente, externos, mediante una actividad hortícola asociativa, planificada y organizada. ▲

COLIFLOR

Variiedad: Snow Ball

Superficie: 1 ha

Rendimiento (unid/ha): 35.294

Labores	Mes	N° jornadas hombre y horas máquina		\$
Encalado	Marzo	3		9.750
Rotura	Agosto	1,5		10.500
Almácigo	Agosto	10,5		34.125
1° rastraje	Septiembre	1,5		10.500
2° rastraje	Septiembre	3		9.750
		4		28.000
Confección platabandas**	Septiembre	14		45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3		9.750
3° rastraje	Septiembre	3		9.750
		3		21.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3		9.750
Hoyadura	Septiembre	10		32.500
Transplante	Septiembre	15		48.750
2ª aplicación salitre	Octubre	3		9.750
Limpia	Octubre	15		48.750
Riegos (60)*	Nov-dic	3,6		11.700
Cosecha	Diciembre	40		130.000
Subtotales		126,1		409.825
		10		70.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$	
Semilla	Gramos	210	10.892	
Abono orgánico	Toneladas	4,5	45.000	
Bayer 5072 70% WP (fungicida)	Gramos	70	2.800	
SFT	Kilos	217	26.257	
Salitre potásico	Kilos	666	83.250	
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160	
Cal	Toneladas	2	36.000	
Subtotal			276.359	
Total			756.184	

* Entre paréntesis se indica el número de oportunidades en que se realiza la labor.

** Incluye mano de obra para aplicación de abono orgánico.

BRÓCOLI

Variedad: Shogun
Superficie: 1 ha Rendimiento (unid/ha): 36.765

Labores	Mes	Nº jornadas hombre y horas máquina	\$
Encalado	Marzo	3	9.750
Rotura	Agosto	1,5	10.500
Prep. suelo almácigo	Agosto	1,5	4.875
Siembra almácigo	Agosto	1	3.250
Limpia almácigo	Agosto	1	3.250
Riego almácigo	Agosto	7	22.750
1º rastraje	Septiembre	1,5	10.500
2º rastraje	Septiembre	4	13.000
		4	28.000
Confección platabandas**	Septiembre	14	45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3	9.750
3º rastraje	Septiembre	4	13.000
		4	28.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3	9.750
Hoyadura	Septiembre	10	32.500
Transplante	Septiembre	15	48.750
2ª aplicación salitre	Octubre	3	9.750
Limpia	Octubre	15	48.750
Riegos (60)*	Nov-dic	3,6	11.700
Cosecha	Diciembre	20	65.000
Subtotales		108,1	351.325
		11	77.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$
Semilla	Gramos	210	99.578
Abono orgánico	Toneladas	4,5	45.000
Bayer 5072 70% WP (fungicida)	Gramos	70	2.800
SFT	Kilos	217	26.257
Salitre potásico	Kilos	666	83.250
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160
Cal	Toneladas	2	36.000
Subtotal			365.045
Total			793.370

ACELGA

Variedad: Penca Blanca
Superficie: 1 ha Rendimiento (atados/ha): 182.228

Labores	Mes	Nº jornadas hombre y horas máquina	\$
Rotura	Septiembre	1,5	10.500
1º rastraje	Septiembre	1,5	10.500
Encalado	Septiembre	3	9.750
2º rastraje	Enero	4	13.000
		4	28.000
Confección platabandas	Enero	14	45.500
Aplicación fosfato	Febrero	3	9.750
3º rastraje	Febrero	3	9.750
		4	28.000
1ª aplicación salitre	Febrero	3	9.750
Surcadura	Febrero	7	22.750
Siembra	Febrero	27	87.750
Raleo y limpia	Marzo	30	97.500
Aplicación cebos	Marzo	2	6.500
2ª aplicación salitre	Abril	4	13.000
Limpia	Junio	20	65.000
3ª aplicación salitre	Junio	4	13.000
Cosecha (29)*	Jun-ago	100	325.000
Selección y embalaje	Jun-ago	240	780.000
Subtotales		464	1.508.000
		11	77.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$
Semilla	Kilos	8	33.248
SFT	Kilos	217	26.257
Salitre potásico	Kilos	666	83.250
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160
Cal	Toneladas	2	36.000
Klerat Rodenticida (control roedores)	Kilos	5	61.500
Mesurool cebo 6% RB (control babosas y caracoles)	Kilos	5	29.520
Subtotal			341.935
Total			1.926.935

BETARRAGA

Variedad: Chata de Egipto
Superficie: 1 ha Rendimiento (unid/ha): 150.000

Labores	Mes	Nº jornadas hombre y horas máquina	\$
Encalado	Marzo	3	9.750
1º rastraje	Marzo	4	13.000
		4	28.000
Rotura	Agosto	1,5	10.500
2º rastraje	Septiembre	4	13.000
		4	28.000
Confección platabandas	Septiembre	14	45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3	9.750
Rastraje	Septiembre	3	9.750
		3	21.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3	9.750
Surcado	Septiembre	7	22.750
Siembra	Septiembre	30	97.500
2ª aplicación salitre	Noviembre	3	9.750
Limpia	Noviembre	20	65.000
Raleo y limpia	Noviembre	30	97.500
Riegos (60)*	Nov-dic	3,6	11.700
Cosecha y embalaje	Diciembre	122	396.500
Subtotales		249,6	811.200
		12,5	87.500
Insumos	Unidad	Cantidad	\$
Semilla	Kilos	8	101.312
SFT	Kilos	217	26.257
Salitre potásico	Kilos	666	83.250
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160
Cal	Toneladas	2	36.000
Subtotal			318.979
Total			1.217.679

ZANAHORIA

Variedad: Red Cored Chantenay
Superficie: 1 ha Rendimiento (kg/ha): 24.509

Labores	Mes	Nº jornadas hombre y horas máquina	\$
Rotura	Marzo	1,5	10.500
Encalado	Marzo	3	9.750
1º rastraje	Marzo	4	13.000
		4	28.000
2º rastraje	Agosto	1,5	10.500
Confección platabandas	Septiembre	14	45.500
Aplicación fosfato	Septiembre	3	9.750
3º rastraje	Septiembre	4	13.000
		4	28.000
4º rastraje	Septiembre	3	9.750
		3	21.000
1ª aplicación salitre	Septiembre	3	9.750
Surcado	Septiembre	7	22.750
Siembra	Septiembre	43	139.750
2ª aplicación salitre	Octubre	3	9.750
Raleo y limpia	Octubre	30	97.500
Limpia	Noviembre	25	81.250
Riegos	Noviembre	4	13.000
Cosecha	Diciembre	107	347.750
Selección y embalaje	Diciembre	6	19.500
Subtotales		259	841.750
		14	98.000
Insumos	Unidad	Cantidad	\$
Semilla	Kilos	2,5	58.008
SFT	Kilos	217	26.257
Salitre potásico	Kilos	666	83.250
Volatón 1% RB (insecticida)	Kilos	10	72.160
Cal	Toneladas	2	36.000
Subtotal			275.675
Total			1.215.425

Jornadas hombre; valor unitario = 3.250

Horas máquina: tractor más implemento