

# PRODUCTIVIDAD DEL ALMENDRO EN EL VALLE DEL CHOAPA



Foto 1. Desarrollo árbol adulto de 10 años de Non Pareil en Las Cañas, Choapa.

Una alternativa en zonas con dificultades de transporte y sin exigencias de comercialización rápida.

El almendro (*Prunus dulces*) es un frutal muy antiguo, originario de Asia Central, desde donde fue llevado a China, a la península Ibérica, por los fenicios y griegos; luego a países europeos, como Francia, desde donde, en 1700, fue llevado a California, llegando a Chile hacia 1850.

Su fruto se caracteriza por un elevado valor nutritivo, destacando su composición en proteínas (18%), fibra (10%), y grasa (54%) —en su mayor parte como ácido oleico, que es un aceite no saturado benéfico para la salud (32%)—, minerales (magnesio, hierro, potasio) y vitaminas (A, E, B1, B2). La almendra constituye parte importante de la dieta mediterránea, con un alto valor energético (2.725 kJ/100g) y bajo contenido en azúcares, recomendable

en la dieta alimenticia para diabéticos.

En Chile existe una superficie de 5.540 ha, de las cuales el 48% (2.652) están en la Región Metropolitana y cerca del 37% (2.048) se localizan en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. En la Región de Coquimbo se registran

235 ha, equivalentes sólo al 4,3% del total nacional (CIREN, 2004).

Según el Censo Agropecuario de 1997, en el valle del Choapa existían 22 mil hectáreas bajo cota de canal. De ellas, sólo alrededor de 3 mil estaban ocupadas con frutales como damasco (265,6), nogal (360,9) y almendro (10). Esta superficie no se ha incrementado, a pesar del notorio aumento en la seguridad de riego —desde un 47 a un 85%— a partir de la temporada 2005/06, como sí ha ocurrido con otras especies, tales como paltos y nogales.

En 1994, el INIA inició estudios y seguimiento de diversas especies frutales en Choapa. En 1995 se comenzó a ejecutar el proyecto "Exploración y evaluación de especies y variedades de nueces en el valle del Choapa", en el cual se evaluaron variedades de almendros como Non Pareil, Carmel y Price.

## Resultados de las evaluaciones en el valle del Choapa

El proyecto consideró huertos experimentales ubicados en tres sectores representativos del valle. La selección se realizó sobre la base de las condiciones climáticas y considerando el área poten-

Cuadro 1. Épocas de cosecha por variedad y localidad

Localidad	Variedad	Fecha de cosecha
Las Cañas 1	Non Pareil	04 de febrero
	Carmel	12 de febrero
	Price	15 de febrero
La Colonia	Non Pareil	15 de febrero
	Carmel	24 de febrero
	Price	04 de marzo
Llimpo	Non Pareil	24 de enero
	Carmel	05 de febrero
	Price	15 de febrero

**Francisco Meza A.**  
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.  
fmeza@inia.cl

**Giovanni Lobos L.**  
Técnico Agrícola

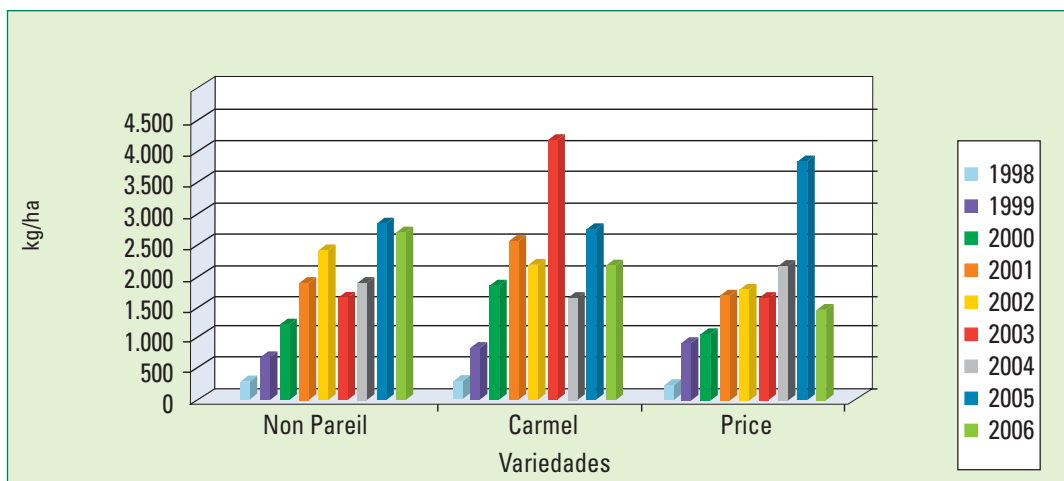


Figura 1. Producción por hectárea en nueve temporadas, de tres variedades de almendros en huerto Las Cañas (kg de frutos secos con cáscara).



Foto 2. Aspectos de apertura natural de pelón previo a cosecha.

cial de desarrollo agrícola.

La ubicación de los huertos fue la siguiente:

- Huerto Las Cañas 1, ubicado a 12,5 km al SO de Illapel.
- Huerto La Colonia, a 12 km al NE de Illapel.
- Huerto Llimpo, a 14 km al SE de Salamanca.

En la figura 1 se indican los rendimientos obtenidos en las variedades Non Pareil, Carmel y Price, evaluados durante nueve años, en la localidad de Las Cañas. Todas alcanzaron la producción plena entre el quinto y sexto año, destacando Non Pareil como la más productiva, aunque las otras variedades evaluadas presentaron, en algunos años, rendimientos muy altos en relación con los obtenidos en la variedad Non Pareil.

En la temporada 2006, el menor rendimiento de la variedad Price se debió a la presencia de araña y a la necesidad de recuperar y renovar la madera dañada por esta causa. Dicho problema indica la fuerte dependencia del almendro de los cuidados culturales, aparentemente de mayor efecto que la variable climática, como las horas frío, observada en otras especies caducifolias.

La plena producción se logra al sexto año, con producciones promedio de 2.500 kg/ha de almen-

dra seca con cáscara, en huertos de 400 plantas/ha (5 x 5).

Al observar los rendimientos obtenidos por sector (figura 2) se puede ver que en los primeros años (1998 y 1999) los rendimientos fueron menores en la parte alta del valle (Llimpo), situación que desaparece hacia plena producción, igualándose los rendimientos obtenidos entre localidades (2003). Esta diferencia inicial estaría influida por un clima más riguroso, con mayor oscilación térmica hacia el interior del valle, que afectaría las primeras producciones debido a crecimientos más violentos en cortos períodos y mayores lapsos con temperaturas más bajas, que afectan el crecimiento.

### Épocas de cosechas

Respecto a las épocas de cosecha, en las tres localidades se aprecian pequeñas variaciones definidas por efectos climáticos. Se aprecia que La Colonia sería el sector más tardío y Non Pareil la variedad más precoz (cuadro 1).

### Manejos agronómicos

Desde 1994 el INIA registra los estados fenológicos de esta especie, la presencia de plagas y enfermedades, estados nutricionales y seguimiento del riego, tanto en los sectores altos como medios y bajos del valle de Choapa, todo lo cual permite conformar un cuadro bastante certero del manejo general del rubro ajustado a esta zona semiárida del país, con potencial cierto de producción a escala comercial.

**Riego:** en la figura 3 se aprecia la curva de ascenso en las tasas de riego anual desde los primeros años después de la plantación hasta plena producción, donde los parámetros fueron estimados según bandeja de evaporación.

Es posible apreciar menores tasas de riego anuales comparado con otros frutales, debido a la precocidad de la especie (cosecha temprana, a fines de enero) y al menor tamaño de los árboles o masa foliar comparado con un palto o nogal de la misma edad (alta densidad, 400 plantas/ha).

**Fertilización:** en el caso del huerto de Las Cañas, durante las últimas tres temporadas la fertilización se ha basado específicamente en análisis foliares, con dosis que se presentan en el cuadro 2.

El aumento en la dosis de nitrógeno para la temporada 2005/06 se debió principalmente al desgaste de la planta por el aumento de producción que tuvo en la temporada anterior, la cual llegó hasta los 3.800 kg/ha, provocando un

Cuadro 2. Fertilización por temporada en nitrógeno y potasio

Temporada	Nitrógeno kg/ha	Potasio kg/ha
2003/04	60	101
2004/05	80	120
2005/06	130	131

Cuadro 3. Principales plagas y enfermedades controladas

Plaga o enfermedad	Fechas de control
Escama de San José ( <i>Quadraspidiutus perniciosus</i> )	Mediados de junio a julio
Araña parda ( <i>Briobia rubrioculus</i> )	Diciembre - enero
Roya ( <i>Tranzschelia discolor</i> )	Noviembre - diciembre
Corineo ( <i>Stigmina carpophila</i> )	Marzo - abril

**Cuadro 4.** Costos de establecimiento de una hectárea de almendro con un marco de plantación de 4 x 5

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
<b>Plantas</b>	un	500	1.800	900.000
<b>Mano de obra:</b>				
Plantación	JH	8	6.000	48.000
Hoyadura	JH	16	6.000	96.000
<b>Maquinaria:</b>				
Rotura	hr	5	12.000	60.000
Cruza	hr	3	12.000	36.000
Rastrajes	hr	3	12.000	36.000
<b>Diseño plantación</b>	Global	1	50.000	50.000
<b>Subtotal 1</b>				<b>1.226.000</b>
Riego localizado				2.100.000
<b>Subtotal 2</b>				<b>3.326.000</b>
Imprevistos				160.950
<b>Total</b>				<b>\$ 3.486.950</b>

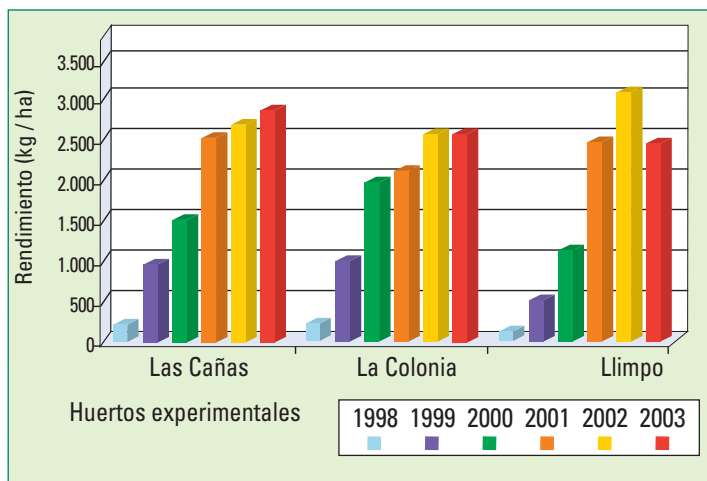
Nota: se asume un terreno con topografía plana, mínimo de pedregosidad y un suelo de textura franco.



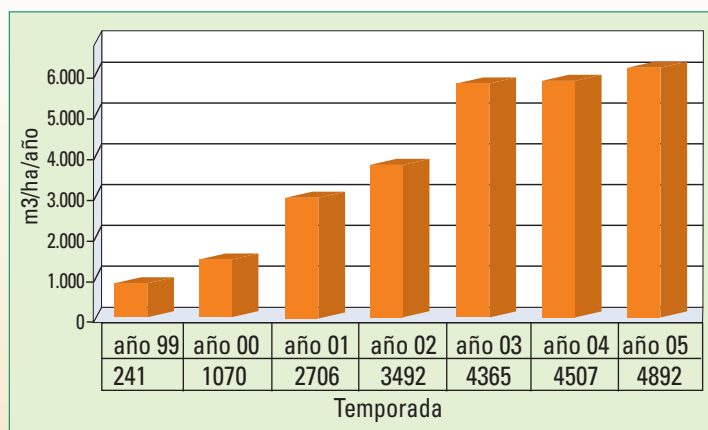
Foto 3. Aspectos de recolección de frutos en cosecha.



Foto 4. Aireado de fruta antes de guardar.



**Figura 2.** Rendimientos 1998-2003 en tres localidades del valle del Choapa (kg/ha de frutas secas con cáscara).



**Figura 3.** Tasas anuales de riego en huerto Las Cañas.

déficit de nitrógeno en la planta de un 60%. No se aprecia aplicación de fósforo, ya que los niveles foliares son adecuados.

**Principales plagas y enfermedades:** durante nueve temporadas de seguimiento en diferentes parcelas experimentales del valle, la presión de plagas y enfermedades (cuadro 3) se observó en aumento hacia las últimas, probablemente por la mayor presencia de fruta y árboles más emboscados. Sin embargo, no hay una incidencia mayor en la rentabilidad del cultivo.

**Cosecha:** la cosecha del almendro se realiza aproximadamente durante los meses de enero en la parte alta y en febrero en las zonas más bajas, que son más tardías, como Las Cañas, donde hay una menor acumulación de calor, debido a una mayor influencia marina, por estar más cerca de la costa. El índice de cosecha es a partir del momento de la apertura del pelón del almendro. La cosecha se realiza en forma manual, golpeando la fruta con una varilla y colocando una malla receptora en el suelo para facilitar su recolección. El despelonado también se realiza a mano, labor que ocupa una gran cantidad de mano de obra debido a la lentitud del proceso. Una alternativa es incorpo-

rar maquinaria a estas labores.

Una vez cosechadas, es recomendable quitarles el pelón lo antes posible, ya que cuando éste aún contiene gran porcentaje de humedad es más fácil extraerlo. La pérdida de humedad provoca mayor adherencia.

Las almendras despelonadas se secan al aire libre bajo sombra para evitar que tomen una coloración más oscura. Durante el verano esta labor demora aproximadamente una semana, lo cual permite obtener una almendra con bajo porcentaje de humedad y buen color de la pulpa luego del descascarado. Al estar secas se almacenan en mallas de 20 o 30 kg en un lugar fresco y seco, para evitar contagios con hongos e insectos.

Las almendras, como los nogales en general, son frutos que no requieren ser vendidos en forma inmediata, pudiendo ser comercializados en el transcurso del año, de acuerdo a las condiciones de precio y necesidades financieras. Sin embargo, debido a que estos frutos contienen gran cantidad de aceites, no se recomienda almacenarlos por más de una temporada, pues van perdiendo sus características nutricionales y de calidad.

### Costos de establecimiento de huerto

El costo de establecimiento de una hectárea de almendro fluctúa entre los 3 y 5 millones de pesos (cuadro 4), dependiendo del nivel de inversiones que deba realizarse en el predio (energía eléctrica, camellones, tranque acumulador y riego por goteo).

Otros ítems necesarios de considerar corresponden al costo de camellones, tranques de acumulación nocturna, conexión a red de electricidad y otros, según sea la condición particular del predio.

Si se considera una producción promedio anual de 2.500 kg con cáscara /ha al quinto año, a un precio en predio de \$1.500/kg, el ingreso bruto es de \$ 3.750.000 /ha. Los gastos de producción están en torno a los US\$2.000/ha, dependiendo del nivel tecnológico del huerto, resultando un margen bruto del orden de los dos millones de pesos por hectárea, como cifra referencial de negocio para esta zona del país.

Por lo general, los costos de inversión se amortizan entre el quinto y sexto año. Los mayores ítems de costos en producción son la cosecha, en menor grado los manejos fitosanitarios, poda, manejo del suelo, riego y fertilización. **Ta**

## GIRA DE CAPTURA TECNOLÓGICA A ESTADOS UNIDOS PARA APOYAR CENTRO DE CAROZOS

En el marco del proyecto "Centro de frutales de carozos de exportación", cofinanciado por Innova Chile-CORFO, entre los días 1 y 12 de septiembre, los doctores de INIA Rayentué Jorge Carrasco y Alejandro Antúnez desarrollaron una gira de captura tecnológica en los estados de California y Georgia, EE.UU. Esta actividad tuvo por objetivo conocer en terreno la investigación aplicada y la relación de los productores con los centros de investigación en durazneros, nectarinos, y ciruelos, en temas de riego, manejo de suelos, nutrición, y cosecha mecanizada de frutales. Asimismo, permitió establecer contacto directo con investigadores y profesionales de la Universidad de California y Georgia, y de los laboratorios asociados del USDA y agencias de extensión.

Las metodologías de trabajo en riego y física de suelos para



frutales de carozo conocidas por estos profesionales, permitirán apoyar fuertemente los trabajos de investigación en la Región de O'Higgins, como además generar servicios, a través del Centro de Carozos, a los productores de la región.

En la fotografía, ambos profesionales del INIA junto al Dr. Scott Johnson, especialista en manejo y nutrición de frutales de carozo, del Department of Plant Sciences, Kearney Ag. Center, Universidad de Davis, California.

## FE DE ERRATAS

En el artículo "Manejo del nitrógeno en trigo Pandora INIA", páginas 32 a 35 de la edición N°81 de Tierra Adentro, el cuadro explicativo de la figura 2 dice: "Lluvia 2005" y "Evaporación 2005". Debe decir: "Lluvia 2006" y "Evaporación 2006", como se muestra en la imagen que publicamos a continuación

