

A close-up photograph of several almond husks (the outer, fuzzy covering of the almond) attached to a woody branch. The husks are brown and fibrous, with some showing the smooth, light-brown almond kernel inside. The background is a soft, out-of-focus natural setting.

Cultivo del almendro

Luis Iannamico

INTA Ediciones

Colección
DIVULGACIÓN

CULTIVO DEL ALMENDRO

Publicado en:
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle
Ruta Nacional 22, km 1190, Allen, Río Negro, Argentina.
Tel. +54-298-4439000
www.inta.gov.ar/altovalle

© Ediciones INTA, 2015.

Autor:
Luis Iannamico

Edición, Diseño y Fotografías:
Sección Comunicaciones del INTA Alto Valle

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de esta publicación, en ninguna forma o medio, ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.



El almendro integra un grupo de frutales que no son tradicionalmente cultivados en la Patagonia Norte, aunque tiene una enorme potencialidad por su comportamiento agronómico y su muy buena rentabilidad y posibilidades de crecimiento. Sin embargo es importante que el fruticultor tenga en cuenta algunas consideraciones generales y tecnologías básicas a efectos de minimizar errores en el diseño y plantación de esta especie.

El interés creciente en esta especie se basa en las ventajas que poseen casi todos los frutos secos, a saber:

- *Aumento sostenido del consumo a nivel nacional e internacional basado en sus propiedades como alimento sano.*
- *Precios altos y con tendencia creciente en el mercado nacional e internacional.*
- *Condiciones climáticas y de suelo favorable en la región.*
- *Bajos requerimiento de mano de obra y posibilidades de mecanización del cultivo.*
- *Conservación prolongada y de bajo costo facilitando la comercialización.*
- *Creciente conocimiento regional de variedades, su manejo y potencialidades.*
- *Aumento del uso de tecnologías de producción, conservación y mejoras en la calidad.*
- *Posibilidad de obtener productos industrializados (aceites, pastas, harinas, etc.).*

La producción mundial de almendras está liderada por Estados Unidos, con más de 700.000 tn anuales de almendra en grano (pelada), seguido por países de la cuenca del Mediterráneo –donde España es el más importante y 2º productor mundial- e Irán. En el Hemisferio Sur aparece como fuerte productor en crecimiento Australia (Figura 1).

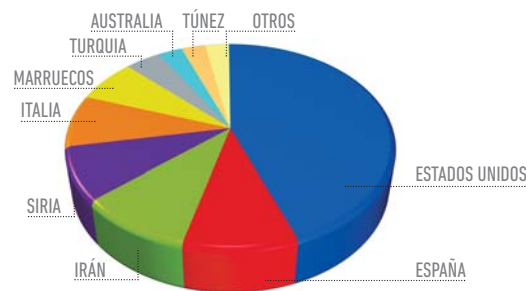


Figura 1. Distribución de la producción mundial de almendro por países

La superficie cultivada en Argentina tuvo una declinación importante en los 90 empujada por los bajos precios relativos de importación de almendras chilenas y españolas que hacían menos rentables las explotaciones nacionales. Además, contribuyó a la declinación mencionada la existencia de un gran porcentaje de variedades de floración temprana, castigada frecuentemente por las heladas primaverales que destruían parcial o totalmente la producción. Sin embargo, en los últimos años, se ha recuperado el sector habiéndose realizado modernas plantaciones con variedades de floración tardía. En la actualidad hay unas 4.200 ha plantadas. La distribución por provincia se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. superficie cultiva con almendro en las provincias productoras de argentina

Provincia	Sup.(Ha)
Mendoza	2.580
San Juan	572
La Rioja	498
Salta	189
Río Negro-Neuquén	170
Otras	200
Total	4.199

En Patagonia Norte se está incrementando paulatinamente la superficie plantada con almendros. En la provincia de Río Negro las áreas plantadas se encuentran principalmente en el Alto Valle, con plantaciones más pequeñas en Valle Inferior y Valle Medio, mientras que en la provincia de Neuquén la mayor superficie implantada se encuentra en el departamento de Confluencia y en menor escala en Añelo.

PAUTAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS PARA IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO

a) Sitio a plantar

Suelos

El almendro requiere suelos con una profundidad mínima de hasta 1 m y fundamentalmente con buen drenaje y permeabilidad, ya que la mayor parte de los portainjertos disponibles en los viveros nacionales (durazneros e híbridos) son sensibles a la asfixia radicular. Deben evitarse suelos con problemas de salinidad y sodicidad, siendo las tolerancias recomendadas:

- *Conductividad Eléctrica máxima de 2,5 dS/m.*
- *RAS menor de 8.*

El cultivo puede realizarse sobre suelos de texturas variables, preferentemente entre medias y media-gruesas, tolerando el almendro suelos algo pedregosos.

Es recomendable hacer análisis físico-químicos de suelo en laboratorio y calicatas a campo para determinar la aptitud de los mismos. Teniendo en cuenta la susceptibilidad del cultivo a nematodos, si se usan portainjertos sensibles a esta plaga, es necesario realizar una toma de mues-

tras y análisis de laboratorio, para determinar los niveles de infestación.

Condiciones climáticas

El almendro se adapta bien a condiciones climáticas de alta radiación solar, extrema sequía ambiental y altas temperaturas, similares a las de nuestra región, siendo las heladas primaverales el factor de mayor riesgo de pérdida de producciones.

Los fuertes vientos, predominantes de cuadrante Oeste en nuestra región, son también condicionantes para el normal crecimiento de las plantas, por lo que es recomendable realizar plantaciones en sitios que posean cortinas forestales protectoras. Además una buena disposición de las alamedas permite derivar las corrientes de aire frío (más pesado), deslizándose hacia las partes más bajas, evitando que se estacionen sobre los cuadros cultivados (foto 1).





Foto 1. Distribución de los vientos. ROJO: vientos del Oeste. AMARILLO: cortinas que frenan masas frías. NARANJA: masas de aire frío “drenan a sitios más bajos”.

b) Plantas

Se debe priorizar la elección de plantas de primera calidad ya que será fundamental en el éxito de la plantación. Las características exigidas deben ser:

- *buen tamaño, con una altura aproximada a 2 m y un diámetro a la altura del injerto cercano a 20mm,*
- *buen desarrollo del sistema radical,*
- *sanidad: debe tenerse en cuenta y deberá exigirse y constatar la ausencia de enfermedades y plagas (nematodos, agalla de corona, etc.) y daños por granizo ocurridos en vivero.*

Variedades

La elección varietal es una decisión fundamental. Las regiones con climas templado-fríos, como la nuestra,

aun teniendo la posibilidad de contar con métodos de defensa contra heladas, requieren la plantación de variedades de floración tardía y muy tardía, a fin de minimizar el riesgo de pérdidas de cosecha. Los trabajos de mejora genética han permitido, en los últimos años, incorporar nuevos materiales con un corrimiento importante de la floración, de modo que del tradicional concepto de “floración temprana-pérdida de cosecha” del almendro, llegamos hoy a tener mejores perspectivas en la producción.

En la tabla 2 se presentan algunos ejemplos de evolución de los logros en genética en almendro.

Tabla 2. Fechas de inicio y fin de floración promedio en Alto Valle (Allen) y Valle Inferior (Viedma)-1978/2014.

Variedad	Inicio de floración	Fin de floración
D. Largueta	28 de julio	18 de agosto
Martinelli	9 de agosto	24 de agosto
Non Pareil	16 de agosto	31 de agosto
Texas	23 de agosto	1 de septiembre
Guara	26 de agosto	9 de septiembre
Felisia	4 de septiembre	18 de septiembre
Mardía	14 de septiembre	29 de septiembre

Existen en la actualidad un buen número de variedades de almendro de floración tardía que se adaptan a las condiciones de nuestra región, principalmente generadas en programas de mejoramiento genético de instituciones españolas (CITA de Aragón e IRTA de Cataluña) las cuales ya están disponibles en viveros nacionales. La más tradicional y plantada en Argentina (así como en España) es *Guara*, una variedad de muy buenas características por ser autofértil, precoz, muy productiva y además, con un excelente comportamiento frente a las heladas. Otras variedades de interés que muestran muy buenas perspectivas son *Marinada*, *Vairo*, *Felisia* y *Mardía*, esta última es la más tardía en florecer, a fines de septiembre. Pueden incluirse también las tradicionales variedades francesas *Ferragnes* y *Ferraduel*.

Existe una correlación bastante directa entre la fecha de floración y la dureza de la cáscara del fruto, por lo que casi la totalidad de las variedades de floración tardía son de cáscara dura o semidura, con rendimientos al descascarado de 30 a 35% (esto es, el porcentaje del peso de almendra pelada respecto al peso total de la almendra con cáscara). Las distintas variedades pueden agruparse de la siguiente manera:

Rendimientos según tipo de cáscara	
Duras	16-30% (Muy dura: 16-22%)
Semiduras / Semiblandas	30-45%
Blandas	45-60% (Muy blanda o paper Shell: mayor al 52%)

c) Tecnología de plantación y manejo

Plantación

En el almendro, al igual que para la mayor parte de frutales, deben realizarse las mismas prácticas en relación a una adecuada preparación de suelo (anticipada y cuidadosa), así como una correcta nivelación si se va a regar por surco-(preferentemente en los primeros 3-4 años- o por inundación a partir del 3° o 4° año.

La época óptima y recomendada para la implantación del cultivo de almendro es durante el período invernal de reposo, meses de junio y julio, realizando un riego de 40 litros de agua en el pozo de plantación hasta la disponibilidad de agua de riego por canal. Debe tenerse en cuenta que el crecimiento de las raíces antecede en unas 3 semanas a la parte aérea, por lo cual ese período indica la antelación mínima en la plantación en relación a la brotación de la planta.

También es recomendable realizar prácticas habituales, tales como realizar un hoyo de plantación lo suficientemente grande para que contenga todas las raíces, no cortarlas ni doblarlas. Después de plantada, tironear la planta hacia arriba para que las raíces queden hacia abajo y regar inmediatamente después de plantado. Es importante que el injerto esté a 10-15 cm sobre la superficie del suelo manteniendo en todas las plantas aproximadamente la misma distancia.

Es muy importante mantener las condiciones de humedad del sistema radicular durante su extracción en vivero y posteriores traslados, reponiendo inmediatamente la humedad perdida antes de iniciar la plantación definitiva. Preparar con anticipación la recepción en la chacra, colocando los almendros en las trincheras donde van a mantenerse hasta el momento de la plantación, priorizando un lugar del establecimiento que presente suelos de textura gruesa y con buena disponibilidad de agua. No dejar las plantas expuestas al aire y al sol, inmediatamente a su recepción en chacra, colocar las plantas en las trincheras, cubrir completamente las raíces con tierra y regar inmediatamente.

El almendro es una de las especies más apetecidas por las liebres, por lo que es imprescindible su protección con barreras mecánicas como plásticos, mallas, etc. (Foto 2) o químicas, como repelentes, pinturas, etc.



Foto 2. Plantación terminada con protección de plantas con barrera mecánica

Sistemas de conducción y distancias de plantación

El almendro puede conducirse en vaso o en eje central (Foto 3). El sistema dependerá de la densidad de plantación, siendo el vaso elegido para plantaciones tradicionales de baja, media o alta densidad y el eje central para cultivos en muy alta densidad. El marco de plantación podría resumirse como sigue:

Marcos de plantación	
Densidad baja	Desde 7×6 m (238 plantas/ha) hasta 6×5 m (333 plantas/ha)
Densidad media-alta	5×5 m (400 plantas/ha) – 6×4 m (416 plantas/ha) – 5×4 (500 plantas/ha)
Densidad muy alta	4,5×2,5 m (888 plantas/ha) hasta 4×1,5 m (1.666 plantas/ha)

Debe tenerse en cuenta que las densidades de plantación están directamente relacionados con los costos de implantación y con la precocidad o entrada en producción del monte. Las densidades muy altas requieren gran cantidad de plantas, además de mayor

estructura en riego y mayor carga de insumos, pero su entrada en producción es más anticipada, así como su llegada a plena producción.

Nutrición

Como en todos los frutales, es importante manejar la incorporación de abonos y fertilizantes en función de los resultados que arroje un análisis foliar, práctica que en almendro se realiza en verano (diciembre). Esta práctica asegura la incorporación de los elementos necesarios y evita los costos innecesarios de sobre-fertilización.

Aunque los aportes varían de acuerdo a la edad del monte y su producción, un cultivo tradicional de almendro bajo riego en edad adulta requiere, en promedio, entre 90 y 110 kg/ha de nitrógeno (N), 40 a 60 kg/ha de fósforo (P₂O₅) y de 100 a 120 kg/ha de potasio (K₂O).

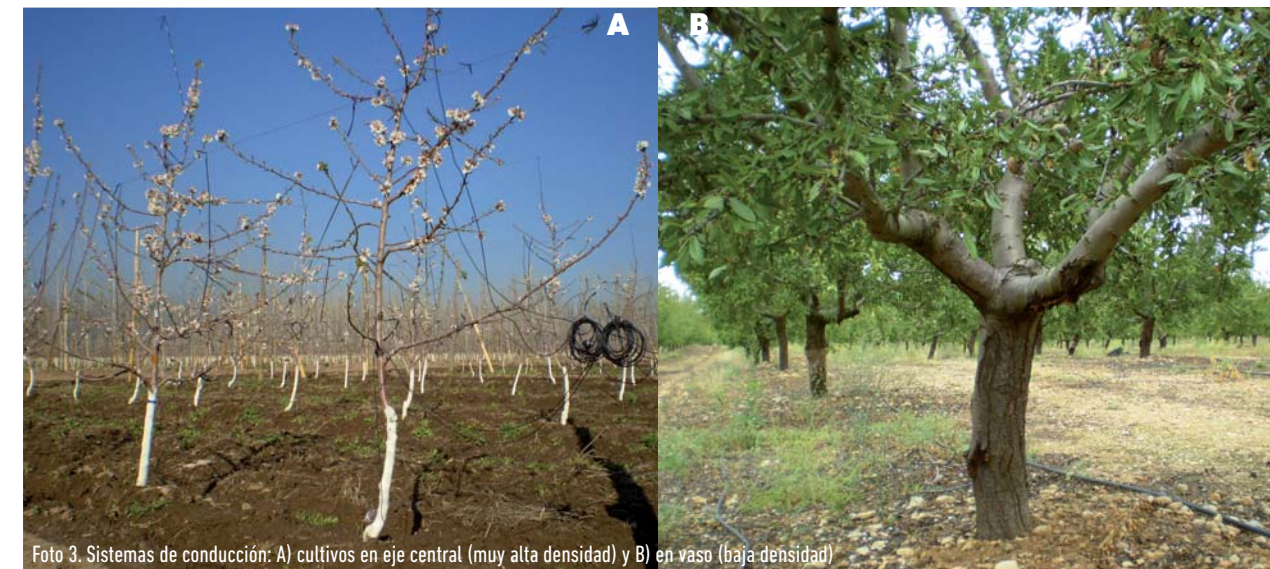


Foto 3. Sistemas de conducción: A) cultivos en eje central (muy alta densidad) y B) en vaso (baja densidad)

Riego

El riego del almendro puede realizarse por métodos gravitacionales (surco o inundación) o presurizados (goteo o microaspersión). En el caso de los primeros, es recomendable el riego por surco en los primeros 3-4 años, con riegos cuidados y frecuentes, pasando luego a los riegos por melga completa o inundación.

Es importante tener en cuenta que el almendro tiene serios problemas cuando se exceden los aportes de agua de riego, ya que la falta de oxígeno a nivel de raíces deprime la planta, produce exudaciones de goma y, en casos de inundación prolongada en verano, es frecuente que se produzca la muerte de la planta.

Para la región de los valles patagónicos se puede estimar que los aportes de agua de riego mínimos, para obtener buenas cosechas, deben ser cercanos a valores entre 600 y 700 mm.

El riego por aspersión sólo es recomendable para su uso como método de defensa activa contra heladas en primavera. En este caso se debe prever un sistema que aporte 5 a 5,5 mm/h de agua, con lo cual se han defendido plantaciones con heladas por debajo de los -8°C (Foto 4).

Cosecha

La cosecha de almendras puede ser manual o mecanizada. Existen métodos intermedios como la cosecha semi-mecanizada, utilizando vibradores manuales. Los costos operativos hacen que la cosecha mecánica sea muy ventajosa, debiéndose prever este aspecto en una futura plantación, principalmente dejando una altura de tronco principal que permita el trabajo del vibrador (Foto 5a).

El rendimiento de la cosecha de acuerdo a la metodología usada es muy variable. La cosecha manual re-

quiere mucha mano de obra, estimándose, de acuerdo al estado y carga de la plantación, una recolección de 80 a 120 kg/hombre/día. En cambio una vibradora recolectora con sistema de paraguas (Foto 5b) puede "cosechar" 2 a 3 árboles/minuto con un solo operador. Los sistemas tipo californianos (vibrado-hilerado-recolección) tiene rendimientos de trabajo que van de 0,5 a 2 ha/hora, dependiendo del estado del monte y dimensión de la maquinaria (Foto 5c). En montes de muy alta densidad se pueden usar cosechadoras "continuas" (Foto 5d).

Poscosecha y conservación

Luego de la cosecha las almendras pueden almacenarse por un largo periodo, llegando a la época de mayor demanda del mercado –Año Nuevo y Navidad– sin inconvenientes, siempre y cuando se hayan almacenado convenientemente. Es importante que inmediatamente de cosechadas se les baje la humedad de

campo, máxime si se han cosechado cuando el capote terminó de abrirse. El secado puede hacerse naturalmente con las almendras secándose al sol (muy utilizado en el norte del país) si las cantidades no son muy grandes o en forma artificial, mediante secaderos que utilizan corrientes de aire caliente (32-35°C) y que logran reducir la humedad de campo a la humedad adecuada (aprox. 10%).

La posterior conservación debe hacerse en ambientes secos y lo mas frescos posible, preferentemente con fumigación previa y conservandolos limpios y libre de roedores. Es recomendable no pelar la almendra mucho tiempo antes de su comercialización, ya que sin cáscara los procesos oxidativos que producen enranciamiento se aceleran.

Productividad

La producción de un monte de almendro en estado

adulto es variable y son numerosos los factores que intervienen en ello. Principalmente su manejo: estado nutricional e hídrico, sanidad, poda y conducción. En términos generales puede decirse que un rango de producción normal varía entre 1.500 y 2.000 kg de almendra pelada, aunque puede llegar a los 3.000. El inicio de producción es muy temprano (2° año) aunque la primera cosecha comercial importante es al 3° año (en montes de alta densidad y bien manejados es al 2°). La plena producción, según las experiencias en Patagonia Norte, se alcanzan normalmente al 7°-8° año, pudiendo adelantarse (6° o 7° año) en plantaciones de alta densidad y bien conducidas. En las de muy alta densidad la plena producción puede alcanzarse al 5° año.

El siguiente gráfico muestra 2 curvas, en las cuales se proyecta una posible producción normal y baja, de acuerdo a las distintas posibilidades y factores citados.

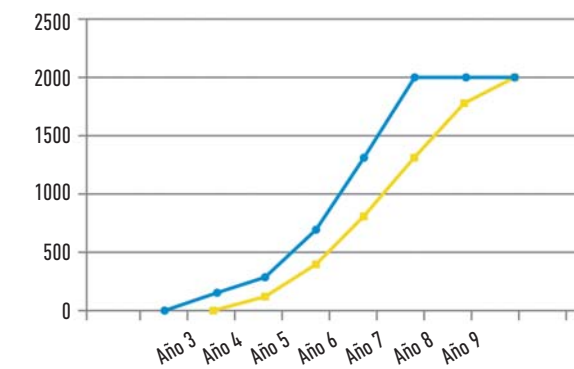


Figura 2. Curvas de producción estimadas de un monte de almendro en mediana densidad para una producción normal (línea azul) y baja (línea amarilla). Plantación en vaso a 6x4 m (416 plantas/ha)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle
Ruta Nacional 22, km 1190, Allen, Río Negro, Argentina.
Tel. +54-298-4439000
www.inta.gob.ar/altovalle



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación