

Técnicas de producción frutal orgánica, parte 2:

Manejo de huertos frutales de alta densidad Pomáceas y carozos

Los árboles frutales que reciben un tratamiento apropiado durante su crecimiento son menos susceptibles a enfermedades o plagas y se encuentran en óptimas condiciones para tener buenos rendimientos y dar fruta de alta calidad. El manejo de un huerto orgánico incluye medidas fitosanitarias, fertilización equilibrada, una regulación de las malezas y flora acompañante y la formación de los árboles tendiente a lograr una estructura abierta y aireada.

Este folleto entrega información resumida sobre el estado actual del conocimiento de las medidas necesarias para la producción de fruta orgánica y propone orientaciones prácticas para lograr una eficiente planificación del trabajo.

Los aspectos fitosanitarios no están incluidos en esta publicación.

Este documento es resultado de la traducción y adaptación a la realidad chilena del folleto "Pflege einer Niederstammanlage", publicado en 2002 por el Forschungsinstitut für biologischen Landbau (Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica, FiBL), de Suiza. La publicación es una iniciativa conjunta de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), el Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica (FiBL) y la Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile (AAOCh).



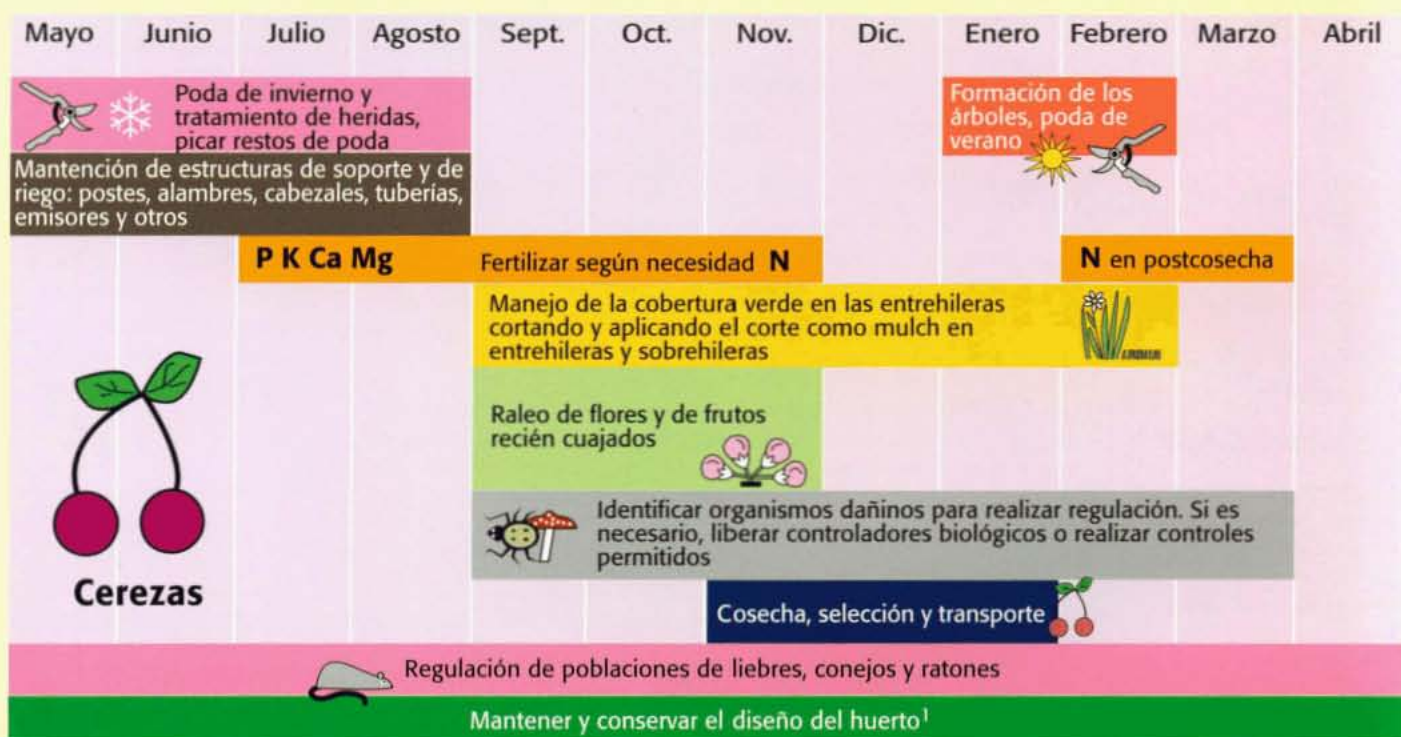
Planificación de labores

Resumen de labores culturales por especies

Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril		
 Poda de invierno y tratamiento de heridas, picar restos de poda Mantenición de estructuras de soporte y de riego: postes, alambres, cabezales, tuberías, emisores y otros								 Formación de los árboles, poda de verano					
P K Ca Mg				Fertilizar según necesidad N				N en postcosecha					
 Manzanas				Manejo de la cobertura verde en las entrehilas cortando y aplicando el corte como mulch en entrehilas y sobrehilas 									
				Raleo de flores y de frutos recién cuajados 				Raleo de frutos dañados, deformes y pequeños 					
				 Identificar organismos dañinos para realizar regulación. Si es necesario, liberar controladores biológicos o realizar controles permitidos									
				 Cosecha, selección y transporte									
 Regulación de poblaciones de liebres, conejos y ratones													
Mantener y conservar el diseño del huerto¹													

Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril		
 Poda de invierno y tratamiento de heridas, picar restos de poda Mantenición de estructuras de soporte y de riego: postes, alambres, cabezales, tuberías, emisores y otros								 Formación de los árboles, poda de verano					
P K Ca Mg				Fertilizar según necesidad N				N en postcosecha					
 Peras				Manejo de la cobertura verde en las entrehilas cortando y aplicando el corte como mulch en entrehilas y sobrehilas 									
				Raleo de flores y de frutos recién cuajados 				Raleo de frutos dañados, deformes y pequeños 					
				 Identificar organismos dañinos para realizar regulación. Si es necesario, liberar controladores biológicos o realizar controles permitidos									
				 Cosecha, selección y transporte									
 Regulación de poblaciones de liebres, conejos y ratones													
Mantener y conservar el diseño del huerto¹													

¹ Praderas en los bordes; corredores o franjas con flores de colores; cercos vivos y/o cortinas corta vientos. Ver "Técnicas de Producción Frutal Orgánica, parte 1: Diseño y establecimiento de huertos frutales de alta densidad; pomáceas y carozos". FIA, FiBL, AAOCH, 2003.



¹ Praderas en los bordes; corredores o franjas con flores de colores; cercos vivos y/o cortinas corta vientos. Ver "Técnicas de Producción Frutal Orgánica, parte 1: Diseño y establecimiento de huertos frutales de alta densidad; pomáceas y carozos". FIA, FiBL, AAOCH, 2003.

Nutrición

Los cuatro pasos para una buena nutrición

Un aporte óptimo de nutrientes es la condición necesaria para obtener rendimientos altos y regulares de fruta de buena calidad, como también para que los árboles tengan un vigor suficiente para resistir situaciones de estrés, como por ejemplo, la producción por un ataque de plagas. Se requiere un suelo sano, esto es, bien estructurado y biológicamente activo para que la fertilización sea exitosa. En suelos que no poseen esas características la sola aplicación de abonos tiene una acción muy limitada.

La agricultura orgánica busca la obtención de un suelo sano y activo de modo que las raíces absorban los nutrientes en forma óptima y armónica y así abastezcan las necesidades de los árboles.

Los fertilizantes foliares constituyen un complemento para la nutrición de las plantas, especialmente para corregir deficiencias de microelementos.



Primer Paso

Observar

La observación visual del aspecto general de los árboles, el color y tamaño de las hojas, el crecimiento de los brotes, la formación de flores, permite sacar conclusiones acerca de la presencia o carencia de nutrientes. Este método sirve especialmente para descubrir las deficiencias de nitrógeno y microelementos. Las carencias de los demás elementos importantes pueden reconocerse, generalmente, mediante el análisis foliar y en algunos casos con el análisis de suelo.

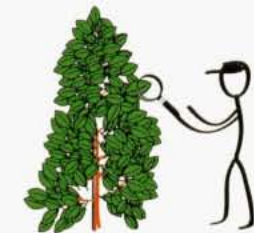
La observación indica que un árbol tiene mucha necesidad de nitrógeno si presenta las siguientes características:

- Un exceso de carga.
- Los brotes crecen en forma deficiente.
- Las hojas cambian del color verde oscuro a verde claro hasta quedar amarillas.
- Han existido floraciones de mala calidad por varios años consecutivos.

En general, los árboles en producción disponen de suficiente nitrógeno para no requerir fertilizaciones adicionales cuando las condiciones del suelo y la fertilización nitrogenada son óptimas. En otoño e invierno, los nitratos son parcialmente retenidos y utilizados por la vegetación que se establece en las entrehileras y, de este modo, en primavera parte del nitrógeno queda disponible para los árboles después de la primera labor.

Si a pesar de esta medida los árboles todavía manifiestan deficiencias de nitrógeno, no siempre es necesario fertilizar inmediatamente, porque:

- Una simple aradura permite aumentar la mineralización y, por tanto, disponer de nitrógeno.
- En caso de sequía, un riego puede producir la solubilización del nitrógeno retenido en el suelo.
- Si el suelo está húmedo y frío, aún en presencia de altos niveles de nitrógeno es posible constatar carencias temporales de este nutriente en los árboles.



Segundo Paso

Optimizar las técnicas culturales para aprovechar mejor los nutrientes presentes en el suelo

¿Cómo?	¿Por qué?
■ Adaptar el manejo de la sobrehilera de acuerdo al estado nutricional de los árboles (ver más adelante).	■ Los elementos disponibles presentes en el suelo pueden ser mejor utilizados.
■ No usar patrones muy débiles. ■ Usar portainjertos adecuados a la condición local, tolerantes a pudrición del cuello, agallas, nemátodos que, en combinación con la variedad comercial, den como resultado una planta manejada a la altura que el productor desee, no mayor de 3,5 mts.	■ Los patrones vigorosos generalmente pueden explorar un volumen mayor de suelo con sus raíces y, por lo tanto, utilizar mejor los nutrientes disponibles.
■ Utilizar plantas de primera categoría, libres de virus, agallas, nemátodos, con alta cantidad de raíces absorbentes.	■ Estas plantas pueden expresar su potencial genético.
■ Realizar los trabajos del suelo sólo en condiciones óptimas. ■ Utilizar maquinaria que cuide el suelo, evitando maquinaria acoplada al toma fuerza del tractor. ■ Utilizar máquinas livianas con neumáticos anchos que reduzcan la compactación del suelo.	■ La movilización microbiana de nutrientes es más intensa en suelos bien estructurados, lo que facilita la absorción de estos elementos por los árboles.
■ En manzanos y perales establecer variedades tolerantes a la Venturia.	■ Estas variedades necesitan menos aplicaciones y así se evitan pasadas de tractor, protegiendo la estructura del suelo y reduciendo los costos.





Tercer Paso

Tomar muestras
de suelo y de
hojas

¿Cuándo tomar las muestras?

Para análisis de suelo

En plantaciones nuevas, antes de su establecimiento. En huertos en producción, en lo posible cada año durante el otoño.

¿Qué tipo de análisis se puede solicitar?

- Básico o de rutina: entrega información sobre pH (en H₂O), conductividad eléctrica (CE), materia orgánica (MO) y N, P y K disponibles, nutrientes de reserva de P₂O₅, K₂O, Ca y Mg.
- Completo o general: especialmente recomendado antes de realizar plantaciones nuevas o ante la ocurrencia de carencias nutricionales. Agrega información del Ca, Fe, Zn, B, Mg, S y Cu disponibles.
- Elementos totales: es conveniente solicitar a los laboratorios los elementos totales (o de reserva) en P, K Ca y Mg.

¿Cómo tomar las muestras?

- Con una pala o un barreno, un balde o saco, una bolsa plástica y un cuchillo, todos ellos debidamente limpios. Tomar entre 20 y 25 submuestras para obtener una muestra (unidad de muestreo). Deberá ser suelo homogéneo, en el que se ubicarán uniformemente los puntos de muestreo en entrehileras, hilera de plantación y zonas de transición entre ambas. Si se usa la pala, se hace un corte en forma de cubo y se saca la tajada de suelo de 3 cm de espesor eliminando los bordes de ambos costados. Si se usa barreno, se introduce a la profundidad deseada y se extrae la muestra contenida en él. Cada submuestra se introduce en el balde o saco, se mezclan y se obtiene una muestra de aproximadamente un kilo, se identifica y se coloca en una bolsa plástica para llevar al laboratorio.
- Profundidad de muestreo:
 - ✓ Previo al establecimiento de plantaciones nuevas, en la estrata superficial: 0-25 cm, eliminando la cubierta vegetal, y en el subsuelo: 25-50 cm de profundidad.
 - ✓ Para los análisis siguientes, muestreos sólo de la estrata superficial.

Para análisis foliares

Una muestra representativa debe provenir de sectores con suelos homogéneos. Si hay sectores diferentes en el huerto, se deberán tomar muestras separadas. Lo mismo si existen variedades diferentes. Los árboles que presentan características visuales distintas a las normales deben muestrearse en forma separada o descartarse en caso de que los síntomas obedezcan a problemas debido a plagas o enfermedades.

- Para obtener una muestra representativa:
 - ✓ Se deben tomar 2 a 4 hojas de la periferia a 1,5 metros de altura, hasta completar 100 a 120 hojas por muestra.
 - ✓ El recorrido del huerto para tomar las muestras debe hacerse en forma de X o en zig zag.
 - ✓ Conviene incluir una muestra de referencia de hojas bien nutridas provenientes de la misma variedad, acompañando la muestra con problema.

Las hojas se colocan en bolsas de papel, bien identificadas y protegidas del sol. Si no se envían directamente al laboratorio, deben guardarse refrigeradas a 4° hasta por un máximo de 7 días.

Las épocas de muestreo para la zona central del país son del 15 de enero al 28 de febrero y el tejido a utilizar según especie es el siguiente:

Especie	Tejido
Manzano, peral, damasco, ciruelo y guindo	Hoja del dardo nuevo de la periferia sin fruto
Duraznero	Hoja del tercio medio de la ramilla del año

Nota. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y diversas universidades ofrecen sus laboratorios de diagnóstico nutricional con instructivos para realizar los análisis.





Cuarto Paso

Fertilizar cuando sea necesario



Foto: Franco Weibel

Los altos niveles de potasio en el suelo son una causa frecuente del Bitter Pit o depresión amarga, en manzanos.

¡Cuidado! Cantidades muy elevadas de N tienen como efecto un crecimiento vegetativo excesivo, haciendo que las plantas se pongan suculentas, lo que favorece el ataque de organismos dañinos, disminuyen los rendimientos y la calidad de la fruta. Estas aplicaciones, además de ser antieconómicas para el agricultor, contaminan las aguas subterráneas con nitratos.



¿Cómo y cuándo fertilizar?

Con objeto de promover y/o preservar una buena estructura del suelo con alta actividad biológica, los nutrientes deberán aportarse como materia orgánica. La fertilización con P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg y microelementos se realiza de acuerdo con el resultado de los análisis de suelo entregados por el laboratorio al que se le enviaron las muestras.

La cantidad de nutrientes recomendada se deberá entregar anualmente a los árboles hasta la realización del próximo análisis.

Los abonos nitrogenados y compost se aplicarán preferentemente en la sobrehiela (localizados); en el caso de los demás fertilizantes, la distribución se realizará en la superficie completa, teniendo en cuenta el patrón de crecimiento de las especies y los sistemas de riego.

- Momento de la aplicación:
 - ✓ Fertilizantes que aportan N, desde inicio de primavera y en postcosecha, de acuerdo con la velocidad de acción del fertilizante, la fenología y requerimiento del cultivo.
 - ✓ Compost, estiércol y purines, desde prefloración hasta final de primavera y en postcosecha, dependiendo de la especie, variedad y zona agroclimática.
 - ✓ Otros fertilizantes, en postcosecha e invierno según análisis y observación visual. No aplicar con suelo saturado de agua.

¿Con qué fertilizar?

Materia Orgánica

El contenido de materia orgánica en el suelo debería ser alrededor de 2,5 % y no disminuir con los años. Si está por debajo, se deberán utilizar en forma permanente abonos que tengan un alto contenido de materia orgánica (por ejemplo, estiércol compostado en pilas, cama de animales o compost maduro) y/o cubrir la banda con paja de cereales o de leguminosas, o virutas de corteza (no aserrín).

Nitrógeno (N)

La máxima demanda de nitrógeno se produce desde prefloración hasta los primeros estados de desarrollo del fruto, debido al crecimiento de la planta, y en postcosecha, debido al crecimiento radicular.

Fertilizar con:

- Compost, estiércol fermentado, guano rojo y abonos permitidos por las normas orgánicas. La dificultad de aplicar estos abonos es que no se sabe con precisión el momento de mineralización del nitrógeno y su exacto contenido.
- Utilizar purines sólo en caso de altos requerimientos de potasio por el peligro de Bitter Pit.
- La fertilización foliar nitrogenada con insumos comerciales (algunos elaborados en base a micro algas) o con productos caseros (harina de sangre y otros) aplicados a fines de verano e inicios de otoño es una buena forma de acumular nitrógeno para la temporada siguiente y un buen complemento.

Fósforo (P_2O_5)

- Compost, estiércol fermentado, cama de champiñones. No incorporarlos, sino dejarlos sobre el suelo.
- Fertilizantes minerales fosfatados, como roca fosfórica, se deben incorporar al suelo a nivel medio o profundo, aplicándolos por ejemplo, en el surco o en el hoyo antes de la plantación mezclada con materia orgánica.



Deficiencia de Magnesio en manzano.

Precaución: excesivos niveles de potasio en el suelo predisponen en los manzanos al desorden nutricional llamado Bitter Pit.

Potasio (K₂O)

- Compost, estiércol fermentado, purines, cama de champiñones, materia orgánica (paja, rastrojos, virutas de corteza). No incorporarlos al suelo, o incorporarlos sólo superficialmente.
- Fertilizantes compuestos (algunos fertilizantes nitrogenados también contienen potasio) y harinas de roca ricas en potasio.
- Sulfato de potasio o bien sulfato de potasio y magnesio autorizado por las normas.

La composición de los diferentes estiércoles que se utilizan en la fabricación de compost es muy variable y generalmente depende de la dieta que se suministre al animal. Un promedio del contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, expresado en % de materia seca se indica en el siguiente cuadro:

Estiércol/Guano	Nitrógeno (%)	Fósforo (%)	Potasio (%)
<i>Vacuno</i>	0,94	0,42	1,89
<i>Oveja</i>	2,82	0,41	2,62
<i>Cerdo</i>	1,77	2,11	0,57
<i>Conejo</i>	1,91	1,38	1,30
<i>Cabra</i>	2,38	0,57	2,50
<i>Caballo</i>	1,98	1,29	2,41
<i>Ave piso</i>	2,89	1,43	2,14
<i>Ave jaula</i>	2,92	2,14	1,62
<i>Purín bovino</i>	0,3	0,2	0,3

Fuente: Rodríguez S., José. 1993. Manual de fertilización. P. Univ. Católica de Chile, Fac. de Agronomía, Dep. de Cs Vegetales. SAG. 2002. Agricultura Orgánica. Situación actual, desafíos y técnicas de producción.

Algunos análisis de compost han dado los siguientes resultados:

Compost	Nitrógeno (%)	Fósforo (%)	Potasio (%)
<i>Elaborado a partir de restos vegetales variados, guano y tierra</i>	1,05	0,43	1,64
<i>Elaborado a partir de orujo de uva, guano y tierra</i>	2,25	0,24	1,74

Calcio (Ca)

- Diversos fertilizantes cálcicos están disponibles en el comercio, como sulfato o carbonato de calcio, pero es necesario tener en cuenta su efecto básico (alcalino) y estar atentos al efecto del pH.
 - El compost contiene bastante calcio, por lo que su uso continuado ayuda a mantener un nivel adecuado.
 - Es posible elevar el pH mediante aplicaciones de calcio.
- Los fertilizantes solubles (Cloruro de calcio) para el control del Bitter Pit se encuentran sometidos a ciertas condiciones de aplicación.

Magnesio (Mg)

- Polvos o harinas de roca (sulfato de magnesio) y productos en base de algas. (Es necesario estar atento por su efecto sobre el pH).
- Compost, estiércol, purines y otros materiales orgánicos, paja, rastrojos, virutas de corteza y otros son ricos en magnesio. También existen abonos comerciales permitidos.

Microelementos

Existen diversos productos comerciales destinados a remediar carencias de microelementos. Su aplicación está sujeta a ciertas condiciones.

1. El aporte total de nitrógeno no debe sobrepasar los 90 kg por hectárea al año. En el caso de predios que no tienen ganado, se permite que esta cantidad provenga de fuentes ajenas al predio. Algunas organizaciones de productores, por ejemplo en Suiza, imponen mayores exigencias permitiendo sólo 53 kg por hectárea al año.
2. En el caso de aplicar fertilizantes o abonos provenientes de fuentes ajenas al predio, su uso está condicionado a tener una exigencia mayor en relación al momento de su elección y utilización.
3. Fertilizantes de acción rápida, como por ejemplo el cloruro de calcio, sulfato de magnesio o similares, pueden utilizarse sólo si se demuestra su necesidad de acuerdo al análisis foliar o de suelo y si el productor cuenta con la autorización de la empresa certificadora.
4. El compost proveniente de residuos domiciliarios acumulados en forma separada, puede usarse con el visto bueno de la empresa certificadora, siempre y cuando no se sobrepasen los niveles de metales pesados.
5. El volumen máximo de aplicación no debe sobrepasar las 5 toneladas de materia seca por hectárea al año. (Por motivos técnicos, está permitido concentrar las aplicaciones de varios años en una sola entrega, la cual no deberá sobrepasar las 20 toneladas).
6. El uso de basuras urbanas compostadas, lodos fecales y de depuración está prohibido, salvo que estén certificados por una empresa acreditada según el destino de la producción.

Es fundamental respetar las normas de acuerdo al país de destino de la producción.



Normas de la Unión Europea sobre fertilización orgánica en frutales

Manejo de la sobrehilera

Adaptar los métodos culturales de acuerdo al suelo y clima

Desde el punto de vista ecológico y económico se justifica ampliamente mantener la sobrehilera con vegetación de plantas acompañantes o malezas. Lo anterior debe realizarse teniendo presente el suficiente abastecimiento de agua y que no exista competencia por nutrientes, pues los árboles jóvenes y los adultos con bastante carga, incluso sobre patrones vigorosos,

son sensibles a la falta de agua y nutrientes.

Una cubierta vegetal de invierno permite reducir la lixiviación de nutrientes y estabiliza la estructura del suelo. En primavera, con los primeros trabajos en las entrehileras, los nutrientes inmovilizados en la biomasa quedan disponibles para los árboles.



 Zona de raíces destacada: la zona más importante para la absorción de agua y nutrientes.

Recomendaciones para suelos "normales":

Escarda

- Limpiar la sobrehilera con azadón en un ancho de 0,80 – 1,20 m y 5 - 7 cm de profundidad.
- Las labores deben comenzar 4 a 2 semanas antes de la floración y se repiten hasta febrero o marzo; en ciertas condiciones puede ser conveniente una última escarda después de la cosecha.
- Si el crecimiento de los árboles es excesivamente vigoroso, aumentar los periodos entre escardas, sembrar un cultivo de cobertura sobre la entrehilera o bien dejar un enmalezamiento natural.

Para poder evaluar las ventajas y desventajas de las escasas máquinas e implementos existentes en Chile para realizar los trabajos de escardas en huertos frutales, se debe consultar con los comerciantes de maquinarias y con agricultores que tengan experiencia.



Foto: Andi Schmid

Recomendaciones para suelos livianos, pobres en materia orgánica y potasio, con clima seco:

Utilización de mulch con materiales orgánicos

Las coberturas con mulch orgánico, tales como virutas de corteza, paja de trigo u otras, controlan de manera eficiente las malezas anuales, contribuyen a conservar la humedad y elevan el contenido de materia orgánica en el suelo.

- Después de la plantación, cubrir la sobrehilera con mulch de 0,80 a 1,20 m de ancho y aproximadamente 10 cm de espesor bien compacto.
- Eliminar a mano las malezas que pudieran aparecer a pesar de la existencia del mulch.
- Cuando el material usado como mulch esté bien descompuesto (de un año y medio a tres años) decidir, según el contenido de materia orgánica y de potasio, si debe colocarse nuevamente una capa de mulch en la banda.
- Si se decide no colocar más mulch: escardar la entrehilera superficialmente (máximo 5 cm de profundidad). Las primeras pasadas realizarlas en los posible sólo por un lado de la sobrehilera de los árboles.
- Más adelante, escardar el suelo al otro lado, a una profundidad de 5–7 cm, comenzando desde 4 a 2 semanas antes de la floración, terminando entre febrero y marzo. Si el crecimiento de los árboles es excesivamente vigoroso, aumentar los periodos entre escardas o sembrar un cultivo de cobertura sobre la entrehilera o bien dejar un enmalezamiento natural.



Foto: Andi Häseli



El sistema sandwich es un método para el manejo de la sobrehilera que está en etapa experimental.

Se llama así porque la sobrehilera, vista desde arriba, se asemeja a un sandwich. A ambos lados de los árboles se deja una línea no intervenida de 20 a 30 cm de ancho con cubierta verde y el resto del suelo se mantiene despejado en 50 cm de ancho mediante escardas. La superficie total limpia es del mismo tamaño que la del sistema convencional.

La franja central está cubierta con hierbas de poco crecimiento que no se necesita segar, o bien con pasto que debe segarse y utilizarse como mulch en forma permanente. Si los árboles son débiles, se puede cubrir la franja central con compost o virutas de corteza. El sistema sandwich tiene la ventaja de que el suelo puede mantenerse despejado usando máquinas e implementos de menor costo y con una mayor velocidad de trabajo. Este sistema se encuentra en etapa experimental y los primeros ensayos han sido positivos.



Zona de raíces destacada: la zona más importante para la absorción de agua y nutrientes.

Riego

En todas las zonas de Chile aptas para el cultivo intensivo de carozos y pomáceas es indispensable contar con riego en primavera, verano y otoño.

En los cultivos orgánicos y especialmente en los frutales, el riego tiene una gran importancia pues, a través del aporte localizado, es posible prevenir muchas enfermedades fungosas, la infestación con plantas no deseadas y el ataque de plagas. Lo anterior adquiere mayor relevancia en plantaciones de alta densidad en las cuales los árboles deben tener suficiente agua porque de lo contrario disminuye su crecimiento y el calibre de la fruta. Por otra parte, el exceso de agua tiene efectos igualmente perjudiciales.

En agricultura orgánica se buscan sistemas de riego que optimicen el uso del agua. Además se ha constatado que un riego restrictivo, especialmente al final del periodo vegetativo, fortalece los árboles. Las preguntas que se hace un productor son:

- ¿Cuándo regar?, es decir, se pregunta por el momento oportuno para realizar el riego y por la frecuencia.
- ¿Cuánto regar?, esto es, qué cantidad se necesita para que todo el perfil del suelo ocupado por las raíces disponga de suficiente agua, de manera que ésta, además, pueda ser almacenada.
- ¿Cómo regar?, es decir, se pregunta por la forma de aplicar el agua, que corresponde a la técnica o el método que se usa.

La experiencia de los productores es la mejor fuente de información para responder estas preguntas

1. Cuándo regar

El sistema más utilizado en el campo es el uso de la pala o del barreno para observar y palpar la tierra donde se encuentran las raíces activas. Otro método es observar y palpar las hojas y frutos de los árboles. Este método es simple, pero se requiere experiencia para saber interpretar bien lo que se está observando como, por ejemplo, el cambio de color de las hojas, pues el atraso en el

riego significa que los árboles ya han sido afectados. También existen indicadores para determinar el contenido de humedad del suelo. Un instrumento que por su accesibilidad es aconsejable es el Tensiómetro y su funcionamiento se basa en la presión del agua en el suelo que determina la fuerza (tensión) con que el agua es retenida en el suelo.

2. Cuánto regar

La cantidad de agua que necesitan los árboles depende de varios factores que es necesario considerar además de su estado fenológico. Las épocas de floración y de fructificación son las más críticas a la falta de agua:

- Un factor que influye decididamente en la necesidad de riego es el clima y la estación del año. Normalmente el consumo de agua es más alto mientras mayor es la temperatura y menor la humedad relativa del aire. La evapotranspiración es mínima en invierno, mediana en primavera y otoño y máxima en verano.
- La necesidad de riego también depende de la capacidad de acumulación de agua en el suelo. Un suelo de textura arcillosa acumula más y puede, por lo tanto, soportar una sequía durante mayor tiempo que uno de textura arenosa. Asimismo, los árboles en un suelo profundo están menos expuestos a falta de agua que aquellos ubicados en suelos de poca profundidad.
- Los requerimientos de agua también dependen de la edad de los árboles. En general, los árboles adultos toleran mejor la sequía que los jóvenes. Estos últimos, debido al menor volumen de suelo que exploran sus escasas raíces, requieren de un aporte más frecuente de agua que los árboles adultos.
- El estado de las raíces es otro factor que se debe considerar. Una planta con su raíz dañada por problemas fitosanitarios (insectos, hongos, nemátodos, bacterias) o por daños mecánicos, tiene una menor capacidad para absorber agua y abastecer la demanda que exige su follaje. Por tanto, esta planta presentará síntomas de falta de agua antes que otra que tiene su raíz sana y desarrollada.
- Finalmente, es necesario considerar la presión que ejercen las malezas. Si ella es muy fuerte conviene aumentar en un 30% la cantidad de agua.

(continúa en página siguiente)

(viene de la página anterior)

3. Cómo regar

En frutales se puede utilizar cualquier método de riego tecnificado siempre que sea adecuado a las condiciones edafoclimáticas y manejado en forma eficiente. Sin embargo, en plantaciones de alta densidad se recomienda aplicar métodos de riego localizado en los que sólo se humedece la parte del suelo desde donde la planta obtiene el agua y los nutrientes que necesita, lo que implica una alta frecuencia de aplicación.

Estas características de localización y alta frecuencia suponen una serie de ventajas tanto agronómicas como económicas y de manejo, así como algunos inconvenientes.

Entre las ventajas cabe destacar:

- Permite ahorrar agua, debido a la reducción de la evapotranspiración y de las pérdidas en la conducción y durante la aplicación.
- Se puede medir y controlar fácilmente la cantidad de agua aportada.
- Permite aplicar fertilizantes y otros productos autorizados para la agricultura orgánica mediante el riego.
- Facilita el control de plantas no deseadas, ya que éstas se localizan sólo en el área húmeda.

- Se reduce la mano de obra.
- Se puede automatizar.

Los principales inconvenientes se refieren a:

- Elevado costo de instalación en relación a otros sistemas de riego.
- Necesidad de presión para su funcionamiento.
- Obturación de los emisores.
- Creación de zonas de acumulación salina, debido al lavado localizado de sales, frecuente en las zonas norte y centro norte del país.
- Disminución de la biodiversidad en el sistema productivo, al secarse las malezas o plantas acompañantes que no reciben riego.
- Los sistemas de riego recomendados para frutales orgánicos pueden utilizar diversos tipos de emisores. Estos dispositivos que controlan la salida del agua, destinados a reducir la presión, pueden ser Gotero o Tubería de Goteo, Microaspersor o Microjet y cintas de exudación.

Riego por goteo



El Gotero es el emisor más difundido y eficiente dentro de los sistemas de riego localizado. Es especialmente recomendado para suelos arcillosos. Existen distintos tipos de goteros, los cuales se diferencian principalmente por la forma en que se incorporan: en línea, de botón, integrados.

Una característica general de estos elementos es que el caudal de emisión varía según la presión existente. Esta variación depende del modelo, del caudal para el que fue diseñado y del diámetro de la tubería en la que van incorporados. Sin embargo, existen en el mercado goteros autocompensados, lo que hace que la variación del caudal sea mínima. Se recomienda este tipo de emisores en aquellos sistemas de riego que son diseñados en sectores con más de 2% de pendiente.

Riego bajo la copa (Microaspersor)



El Microaspersor (MA) y el Microjet (MJ) aplican el agua de riego como una lluvia de gotas a baja altura y distribuida en una superficie amplia. En algunos casos, presentan ventajas sobre los goteros en especies con sistema radical superficial o en suelos arenosos con baja retención de agua.

El Microaspersor está compuesto por un dispositivo que rota aumentando el diámetro de mojado, en tanto que el Microjet no dispone de piezas móviles. Su rango de caudales fluctúa entre 25 y 120 L/hr., que está determinado por el diámetro de la boquilla que tenga y por la presión de operación. Este último factor afecta de igual forma al diámetro de mojado y es de vital importancia para evitar que se produzcan daños por enfermedades en el cuello y en el tronco.

Cintas de exudación



Son tubos porosos que entregan agua a través de pequeños poros de su pared produciendo una banda de humedad continua, ancha y uniforme en toda la longitud de las líneas de riego.

Estas bandas pueden colocarse sobre la superficie del suelo o enterradas a la profundidad de las raíces de los árboles. Esta forma aumenta el efecto de la localización del riego y los nutrientes, y disminuye la evaporación del agua. También se pueden usar diversos materiales, como mulch, para cubrir la banda.

A continuación se presenta una estimación del número y distanciamiento según el tipo de emisor para pomáceas y carozos:

TIPO DE EMISOR	NÚMERO Y DISTANCIAMIENTO
Gotero	Dos laterales por hilera de planta con goteros de 4 litros/hora a 1 m. sobre la hilera
Microaspersor	Al menos 1 microaspersor por planta
Cinta de exudación	Dos laterales por hilera de planta a 0,5 mt a 0,7 mt

Recuerde que
Para la limpieza de los sistemas de riego es necesario utilizar productos aceptados para la producción orgánica.

Formación y poda de los árboles

La poda regula en forma primaria el crecimiento vegetativo y la formación regula el crecimiento de los frutos. Para que el rendimiento y la calidad sean los deseados, el productor deberá encontrar el equilibrio entre ambos. Tanto la poda como la formación deben ajustarse a la condición fisiológica del árbol.

Existen diferentes técnicas para la formación de los árboles. Algunas de ellas son:

- **Poda de invierno.** Es la técnica tradicional para la formación de los árboles. Ella estimula el crecimiento y permite seleccionar las ramas madres y las secundarias, eliminando las mal ubicadas. Esta poda es vigorizante y retrasa la entrada en producción, por lo que no es recomendada en huertos de alta densidad.
- **Poda de verano.** También llamada desbrote, tiende a frenar el crecimiento. Debido a que se efectúa cuando el árbol está con hojas, es más debilitante y por eso se aplica en plantaciones de altas densidades o en árboles muy vigorosos. Ella puede ser menos debilitante si la eliminación de brotes se realiza tempranamente, cuando han alcanzado aún poco

desarrollo, lo que aumenta el crecimiento de los brotes que se dejan.

- **Inclinación de las ramas.** Realizada en la brotación del primer año, permite que las ramas adquieran ángulos de inserción más abiertos y con ello una unión más firme y expedita con el tronco. Esta operación, que comúnmente se llama ortopedia, se puede llevar a cabo mediante cuñas, pesas, tirantes o amarras biodegradables. El ángulo de inclinación que se da a las ramas con respecto al eje, oscila entre 45 y 80 grados, siendo mayor el efecto mientras más abierto sea.

Para la formación de los árboles también existen algunos reguladores de crecimiento, pero no están permitidos en la producción orgánica.

Los métodos simples de poda tienen la ventaja de que los pueden aplicar personas no especializadas.

Para manzanos y cerezos en variedades standard, se aconsejan los sistemas denominados Solaxe. Para la conducción de ciruelos y perales se recomienda el sistema de Husito o Fusetto.

Poda de plantación	Poda de verano o desbrote	Ortopedia	Poda de invierno
Para el solaxe ■ A veces no es necesario podar si se usa el material vegetal adecuado y distancias de plantación estrechas. ■ De lo contrario, rebajar el eje central a 1,0 – 1,3 m de altura. ■ Eliminar los brotes que se encuentren por debajo del metro. ■ Rebajar los brotes que están entre el metro y bajo el ápice o corte, a 25 cm.	■ El momento de realizarla es inmediatamente después de la brotación. ■ Es necesaria sobre todo en árboles vigorosos con fruta mal iluminada. ■ Eliminar los brotes largos o chupones de la temporada, que no son necesarios para la formación del árbol. ■ En variedades que tienden a deshojarse, recortar los brotes a 2-4 hojas basales. En las demás variedades arrancar los chupones por completo. ■ Eliminar brotes o hijuelos que generen competencia.	■ Momento: desde el inicio de la brotación hasta febrero. ■ Llevar ligeramente por debajo de la horizontal los brotes de un año una vez ocupado su espacio asignado. ■ Material a utilizar: mondadientes, brochetas, pesas, cordel biodegradable.	■ Es posible realizarla desde el otoño hasta la floración. ■ Se debe eliminar la madera envejecida, enferma y con ángulo de inserción muy agudo o muy abierto. ■ También conviene rebajar o eliminar, según especie, los chupones o ramas excesivamente vigorosas, muy sombreadas o mal ubicadas.

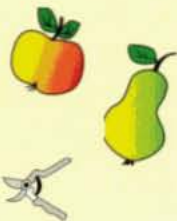
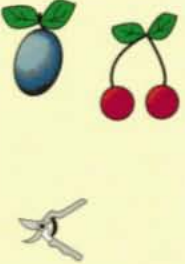


Para el Husito o Fusetto ■ Si las plantas vienen preformadas del vivero, no es necesario podar. ■ Si vienen sin ramificación, se deben podar a 80-90 cm desde el suelo.	■ Eliminar chupones y brotes mal ubicados que no son necesarios para la formación del esqueleto del árbol. ■ Hacer desbrote de los primeros 15-20 cm del ápice a inicio de "puntas verdes". ■ A partir del segundo año, se cortan los brotes del eje central (en enero). Las ramas demasiado largas se despuntan a 20-30 cm del eje.	■ En enero, abrir 3-4 ramas laterales en 90° con cintas, mondadientes o pesas. ■ Eliminar brotes mal ubicados. ■ El eje central no se poda.
---	--	---



Tener presente: debido a posible contagio con enfermedades de la madera, es conveniente aplicar un desinfectante autorizado para los cortes.

Regulación de la carga frutal

Carga frutal o floral	Medidas que se deben tomar (Prácticas de manejo)		En qué condiciones
	Alta - Muy alta	En todos los casos	■ En presencia de crecimiento débil, podar más fuerte la madera frutal
	 Variante A (A mano)	■ Cortar ramilletes florales a mano, sacar todos los que se encuentren debajo de la rama ■ Se busca que al momento de la floración la mitad o los dos tercios (en variedades añeras) de los brotes no tengan flores	■ Suficiente mano de obra disponible
	 Variante B (Con maquinaria)	  	■ Uso de raleador mecánico de cordel ■ Obtener un muro o palmeta con madera frutal corta y pocos elementos verticales ■ Trabajo con superficies grandes ■ Poseer mecanización eficiente
	 En todos los casos	■ Eliminar frutos deformes, dañados o muy juntos ■ Mantener una relación hoja/fruto después de la caída natural de 1 fruto por cada 15 a 30 hojas, dependiendo del estado de las hojas, sitio y variedad	
	Baja	 ■ Podar suave o no podar ■ Eliminar frutos deformes, dañados o muy juntos ■ Mantener una relación hoja/fruto después de la caída natural de 1 fruto por cada 15 a 30 hojas, dependiendo del estado de las hojas, sitio y variedad	
	Alta - Muy alta	 ■ Si el crecimiento es débil, podar fuerte la madera frutal ■ Ciruelas: eliminar frutos en ramas muy cargadas o mal iluminadas	
	Baja	■ Podar suave o no podar	

Estado fenológico	Ventajas 	Inconvenientes 
Receso vegetativo de los árboles		
Ramillete en estado globoso o botón floral	■ Tratamiento individual de cada árbol ■ Frutos con mejor exposición a la luz	■ Alto empleo de mano de obra. Se estima entre 70 y 400 horas hombre por hectárea. Si hay escasez de mano de obra, se corre el riesgo que el trabajo no se realice oportunamente
Ramillete en estado globoso o botón floral	■ Alto rendimiento debido al empleo de maquinaria	■ En caso de árboles mal formados o poda inadecuada los resultados son malos ■ Es posible causar daños a la madera ■ Una aplicación tardía (en plena flor, por ejemplo) produce deformaciones en la fruta y daña las rosetas de hojas necesarias para el desarrollo de los frutos ■ Difícil de realizar un tratamiento individual a cada árbol

Después de la caída natural de los frutos
Después de la segunda caída natural de los frutos
Después de la cosecha
En ciruelas: después de la caída natural de los frutos
Después de la cosecha



La regulación de la carga frutal persigue dos objetivos:

1. Romper la alternancia, especialmente en pomáceas, y así conseguir rendimientos estables a través de los años. Para esto las medidas deben tomarse a más tardar al terminar la floración. Después de este momento, la formación de flores condicionada hormonalmente para el año siguiente se verá poco influenciada por estas prácticas de manejo.
2. Aumentar la calidad de las yemas florales y de los frutos. La eliminación de los frutos supernumerarios puede, incluso pocas semanas antes de la cosecha, mejorar la calidad de los frutos restantes.

Las medidas de poda tienen influencia tanto sobre la alternancia como sobre la calidad de frutos y yemas florales.

Fotos: Andi Schmid, Käthi Weibel, Franco Weibel

Cubrimiento del eje central con ramillas futaes

Una abundante disponibilidad de brotes laterales alrededor del eje central es una muy buena condición para que las plantas entren temprano en producción y alcancen altos rendimientos por unidad de superficie.

Mientras los árboles jóvenes no alcancen su altura definitiva, se puede estimular la brotación lateral de yemas del eje central haciendo pequeñas muescas o incisiones en el tronco.

Incisiones

Son cortes que impiden temporalmente el transporte de hormonas (auxinas) estimulando la brotación lateral de yemas. Los mejores resultados se obtienen en madera de un año. En general, es necesario hacer las incisiones exclusivamente en los dos tercios inferiores de los brotes principales de un año, ya que en el tercio superior las yemas brotan por sí solas y, a menudo, con excesivo vigor y ángulos de inserción cerrados.

¿Cómo proceder?

Con una hoja de sierra delgada o un cuchillo, realizar un corte de aproximadamente 1 cm de largo y 2 mm de espesor, es decir, cortando sólo la corteza, a una distancia aproximada de 1,5 cm por sobre la yema lateral, sin dañar en forma importante.

El momento de realización de la labor corresponde al inicio de la brotación del árbol (septiembre u octubre, según la zona).

Control de las heladas

Una elección adecuada del sistema de conducción es fundamental para prevenir el daño por heladas tardías de primavera. Así por ejemplo, los sistemas de conducción tipo ejes (Husito o Solaxe), en los cuales la fruta se encuentra a mayor altura, son más aconsejables que el Vasito Español, el sistema V y otros, que presentan mayores riesgos, porque a mayor altura el daño es menor.

El mejor método para controlar las heladas es a través del riego. Un suelo húmedo ayuda a compensar la pérdida de humedad de la planta y regula mejor la temperatura del suelo.

En algunos huertos se utilizan los equipos de riego por aspersión. Otros utilizan hélices que mueven el aire (tipo remolino).

Generalmente, los frutos recién cuajados son más susceptibles a las heladas que las yemas o flores abiertas.

Un sitio apropiado y especies frutales adecuadas, como también realizar las podas en el momento oportuno, ayudan a reducir los daños por heladas.

Es conveniente tener presente que las heladas tardías, debido a las pérdidas de rendimiento que causan, repercuten en la ocurrencia de alternancia o añerismo durante las siguientes temporadas.



El calor liberado durante la formación del hielo protege a flores y frutos jóvenes del daño por heladas.

Fotos: Andi Schmid, Leonhard Steinbauer

Cosecha

Una labor delicada

La cosecha es la culminación de los esfuerzos desplegados durante el año y por ello es la faena más importante que se ejecuta en un huerto frutal. Aunque a primera vista parece una operación sencilla, en la práctica es compleja y delicada debido a la natural fragilidad de la fruta y a la rapidez con que ésta madura y se sobremadura en el árbol.

El momento y la técnica de cosecha tienen una gran influencia en el producto que se obtenga, pues su duración en almacenaje y la calidad que la fruta presente en el momento de su comercialización dependen, en gran medida, del estado de madurez con que ella fue cosechada y del trato que recibió durante y después de esta labor. Por ello es indispensable que todas las personas involucradas en el manejo de la fruta, especialmente los cosechadores, estén muy bien informados y capacitados.

En Chile, la fruta orgánica, como en su mayoría se destina a exportación, tiene una doble exigencia en términos de la presentación que imponen los mercados y por ser un producto ecológico. A

lo anterior es necesario agregar que el punto óptimo de madurez dependerá del destino que tenga (consumo fresco interno o externo, industrialización) y del transporte que se utilizará.

Para fijar el momento exacto en que se debe cosechar, se utilizan los índices de madurez que se aplican a una muestra representativa, la que corresponde a parámetros físicos o químicos de acuerdo a pautas para las distintas especies y variedades.

Entre los índices de madurez más utilizados están el color de fondo de la piel y el contenido de azúcares (duraznos, peras y algunas manzanas); la concentración de sólidos solubles en el jugo (algunas variedades de ciruelas); la resistencia de la pulpa a la presión (manzanas, peras, duraznos y ciruelas); el contenido de almidón en la pulpa medido mediante tinción (manzanas).

La fecha calendario o, mejor aún, los días que transcurren desde la floración a la cosecha son también índices que ayudan.

Se recomienda emplear varios índices con el fin de precisar exactamente el momento oportuno de la cosecha.

(continúa en página siguiente)

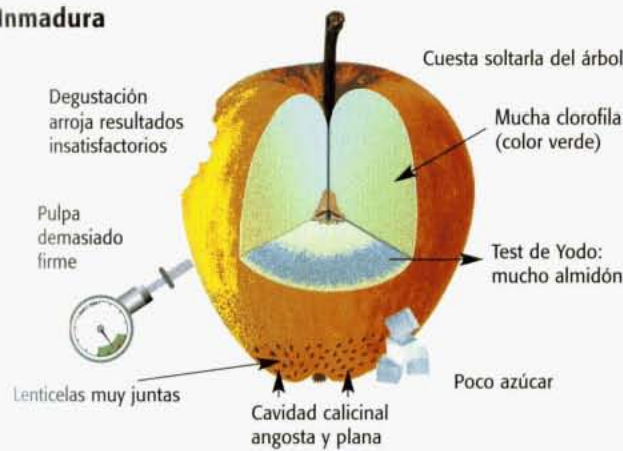
(viene de la página anterior)

Criterios para determinar el momento de cosecha	Observaciones	Técnica de cosecha
 ■ Número de días desde floración (especificidad varietal). ■ Color y calibre. ■ Resistencia de la pulpa a la presión medida en lb/pulg² (según variedad). ■ Índice de banda óptimo¹ (especificidad varietal). ■ Otros puntos, ver figura ¿Cuándo está madura una manzana?	■ Según la duración y tipo de almacenaje, la fruta deberá cosecharse con diferentes grados de madurez. Generalmente es necesario realizar "flores" o cosecha escalonada. ■ El color de las semillas no es apropiado para determinar el momento de cosecha.	■ Según los volúmenes y la forma de comercialización, cosechar en bins limpios o en cajas cosechadoras para fruta. ■ Cosechar las partes más altas con ayuda de escaleras, capachos o carros cosecheros. ■ Realizar clasificación primaria de fruta en el huerto (al pie del árbol). ■ Evitar la ocurrencia de zonas de presión en los bins.
 ■ Calibre. ■ Como en el caso de la manzana, pero sin considerar la forma de la depresión calicinal.	■ Similar a manzana. El momento de cosecha es difícil de determinar. ■ Algunas variedades completan su maduración después de la cosecha.	■ Como en el caso de manzanas.
 ■ Degustación. ■ La fruta se suelta fácilmente del árbol. ■ Firmeza de pulpa. ■ Contenidos de azúcar y acidez (especificidad varietal). ■ Coloración varietal típica (cuidado en el caso de variedades de coloración temprana o débil).	■ Según el lapso de tiempo que transcurra entre la cosecha y la venta, se determina el grado de madurez con que se cosechará la fruta. ■ A veces es necesario realizar "flores" o cosecha escalonada.	■ Cosecha directa en el envase de venta (mallas u otros) o en capachos. ■ Eventualmente, vaciar capachos en colchonetas de esponja de al menos 5 cm de espesor, cubiertas con plástico en cajas 3/4 para su posterior traslado y empaque a la brevedad. ■ En lo posible usar guantes para cosecha con madurez exacta.
 ■ Degustación. ■ Coloración varietal típica. ■ Calibre.	■ Cosechar al alcanzar plena madurez. ■ La fruta no evoluciona en su madurez una vez cosechada.	■ En baldes cosecheros de 5 kilos con esponja para luego trasladarlas a cajas 3/4 en lo posible de plástico para empaque en bajos volúmenes a la brevedad posible. ■ Realizar selección en empaque dentro del frigorífico.

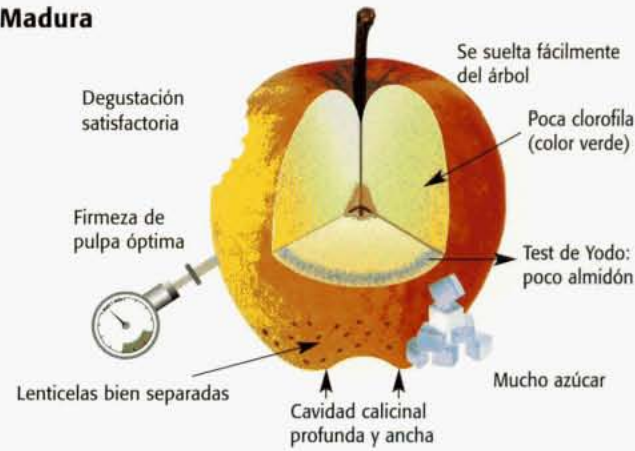
¹ "Índice de banda" = firmeza de pulpa (kg por cm²) / (Contenido de azúcar (% Brix) X valor test de Yodo)

¿Cuándo está madura una manzana?

Inmadura



Madura



Almacenaje

Existen diferentes posibilidades

En nuestro país, el productor mediano, y con mayor razón el pequeño, debe comercializar a través de una exportadora que cuente con cámaras y sistemas de embalaje que le permitan almacenar adecuadamente su producto. En otros casos, una buena alternativa es contratar el servicio de camiones refrigerados con el objeto de bajar la temperatura después de la cosecha y enviar la fruta a packing. Esto es especialmente importante para los productores que se encuentran alejados de las empaquetadoras y tienen fruta delicada como los carozos.

Un buen almacenaje es importante. Sin embargo, la mayor pérdida de calidad se produce en el tiempo que transcurre antes y

después del almacenaje, es decir, cuando la fruta no se almacena inmediatamente después de ser cosechada y se mantiene a temperatura ambiente. Durante estos días, una manzana consumirá más azúcar y ácidos que durante un largo período de buen almacenaje. Por eso, el tiempo entre la cosecha y el almacenaje, así como el tiempo transcurrido entre la salida del almacenaje y el consumo debe ser el más corto posible. Por otra parte, sólo se debe almacenar fruta sana y sin problemas de calidad. Las cámaras de almacenaje para fruta orgánica deben estar siempre limpias y separadas de las hortalizas y de la fruta convencional.

Tipo de Almacenaje	Descripción	Condiciones óptimas de guarda	Duración de la guarda (fuertemente dependiente de la variedad)
Depósito natural	■ Cámara con piso y/o paredes de material no consolidado. ■ Temperatura y humedad con grandes oscilaciones, por falta de regulación. ■ Apta sólo para autoabastecimiento.	■ Bajas temperaturas, pero libre de heladas. ■ Alta humedad del aire (90-93% humedad relativa). ■ Buen recambio de aire.	 ■ 2-5 meses.  ■ Pocos días.
Cámara de frío	■ Generalmente la temperatura y la humedad del aire son regulables.	■ -1°C hasta 6°C. ■ 90-93% de humedad relativa. ■ Las condiciones óptimas de guarda varían según la especie de fruta y la variedad.	 ■ 3-7 meses.  ■ Hasta 5 semanas.  ■ Hasta 4 semanas.
Cámara de AC (Atmósfera controlada)	■ Espacio impermeable a los gases. ■ Tanto la temperatura como humedad del aire y atmósfera de la cámara son manejables. ■ Junto con el aumento del contenido de CO₂, también es posible una disminución de los niveles de O₂.	■ 0.5°C hasta 4°C. ■ 92-94% de humedad relativa. ■ 1.5 - 4% de CO₂, 1-3% de O₂. ■ Las condiciones óptimas de guarda varían según la especie y la variedad.	 ■ Hasta 10 meses.  ■ Hay poca experiencia en ciruela y cereza, pero los primeros resultados son muy prometedores.

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura de Chile, tiene la función de impulsar y promover la innovación en las distintas actividades de la agricultura, para contribuir a su modernización y fortalecimiento. De este modo, la labor de FIA busca mejorar la rentabilidad del sistema productivo y la competitividad del sector agrario.

Avda. Santa María 2120, Providencia, Santiago, Chile
Fono (56-2) 431 30 00 Fax (56-2) 334 68 11

Centro de Documentación en Santiago
Fidel Oteiza 1956, Of. 21, Providencia. Fono (56-2) 431 30 30
Centro de Documentación en Talca
6 Norte 770, Talca. Fono (56-71) 218 408
Centro de Documentación en Temuco
Bilbao 931, Temuco. Fono (56-45) 74 33 48
E-mail FIA: fia@fia.gob.cl Internet: www.fia.gob.cl

Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica (FiBL)

Es un organismo no lucrativo cuyo objetivo principal es el desarrollo y el fomento de la agricultura orgánica a nivel internacional. FiBL colabora con instituciones estatales y particulares tanto en Suiza como en otros países. El instituto apoya básicamente todas sus actividades de campo, extensión y consultoría en las experiencias acumuladas y los resultados de las investigaciones científicas.

Ackerstrasse CH-5070 Frick, Suiza
Fono: 0041/62/865 72 72 Fax: 0041/62/865 72 73
Internet: www.fibl.ch
Dirección del Grupo: Ingeniero Agrónomo Lukas Kilcher
E-mail: lukas.kilcher@fibl.ch

Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile (AAOCH)

La AAOCH integra a productores y productoras, asociaciones gremiales de productores, empresas productoras y exportadoras, profesionales, académicos e investigadores de las distintas regiones del país. Su misión es desarrollar la agricultura orgánica en el país, considerando aspectos éticos, ambientales, sociales y económicos.

Avda. Ricardo Cumming 90, Tercer Piso, Depto. A, Santiago, Chile
Fono (56-2) 688 28 56 Fax (56-2) 688 17 89
Internet: www.agrupacionorganica.cl
E-mail: agrupacionorganica@entelchile.net

El presente documento fue adaptado a la realidad chilena por los ingenieros agrónomos, especialistas en producción orgánica, Miguel Ellena D., Carlos Pino T. y Cristián Valdivieso R., con la colaboración de Lukas Kilcher, de FiBL.

Editores: FIA, FiBL y AAOCH
ISBN 956-7874-37-9
Registro de Propiedad Intelectual: FIA, FiBL y AAOCH.
Inscripción N° 132.940
Santiago de Chile / Frick, Suiza. Julio de 2003.