

# RIEGO EN CEREZOS | 8

ING. AGR. MSC. LIDIA PODESTÁ. Docente de la Cátedra de Fruticultura,  
F.C.A. UNCuyo



La comprensión del rol del agua en los árboles puede ayudar a los productores a obtener el mayor beneficio del riego y de otras prácticas culturales. El aporte de la cantidad necesaria de agua en el momento apropiado es indispensable para optimizar el crecimiento del árbol y de sus frutos. El riego en exceso o en déficit perjudica el desarrollo de los árboles, reduce los rendimientos, incide sobre la calidad de la fruta e incrementa el costo de manejo.

Se presenta una breve síntesis de cómo el árbol utiliza el agua que se le entrega, algunas consideraciones sobre los métodos de riego utilizados en las plantaciones de cerezo en Mendoza y criterios para estimar el requerimiento de agua, y para programar y controlar el riego en plantaciones de cerezo. Se mencionan, además, las estrategias de riego deficitario y su utilidad para algunas situaciones de cultivo.

### **FUNCIÓN DEL AGUA EN LAS PLANTAS**

El crecimiento vegetal es imposible sin disponibilidad de agua, y el manejo agronómico del riego debe tener en cuenta las diversas funciones que cumple el agua en las plantas:

- Es el principal componente de los tejidos vegetales, constituyendo entre el 80 y 98 %.
- Regula la temperatura del follaje al pasar del estado líquido al gaseoso en la transpiración. Adicionalmente, al transpirar la planta, mantiene los estomas abiertos por lo que, junto con bajar la temperatura, permite el intercambio gaseoso, fundamental para la fotosíntesis.
- Es el vehículo para la absorción de los nutrientes a través de las raíces. Todos los elementos minerales, que además del carbono, oxígeno e hidrógeno, la planta requiere, ingresan a la planta disueltos en agua. Suele decirse que es el primer fertilizante, ya que sin un buen manejo del agua no hay posibilidad de hacer una buena fertilización.
- Afecta directamente el crecimiento de brotes y frutos, ya que las células se expanden gracias al ingreso de agua.

El cultivo de cerezos requiere un aporte hídrico que, expresado en términos de lámina, corresponde a alrededor de 1.000 a 1.100 mm anuales. En los distintos oasis de Mendoza, las lluvias son escasas, entre 180 y 350 mm anuales, y gran parte de estas precipitaciones no son aprovechadas por el cultivo. En consecuencia, el agua que usan los frutales proviene casi exclusivamente del riego, siendo éste un factor de producción esencial para el éxito del cultivo. El aporte de agua de riego en cantidad y oportunidad adecuadas es fundamental para el crecimiento y desarrollo de los árboles y de los frutos.

A diferencia de lo que ocurre con otros factores de producción, como la fertilización, la aplicación de plaguicidas, etc., en los que el productor conoce y cuantifica medianamente bien las necesidades, momento y forma de aplicarlos, en el caso del riego, la aplicación de agua frecuentemente se maneja en forma empírica y se rige por la decisión y experiencia del regador, siendo común una inadecuada sistematización. Es por ello, que se provoca un mal manejo del agua, que coincide con disminuciones de producción que, generalmente, son atribuidas a causas ajenas al riego. El manejo eficiente del riego es capaz de aumentar la producción, generar ahorros y mejorar la rentabilidad de la explotación.

En los oasis de Mendoza, la agricultura es la mayor demandante de agua y compite actualmente con el consumo humano, el industrial y el energético, por lo cual, el recurso hídrico estará cada vez menos disponible para la agricultura. Es indispensable, entonces, optimizar el uso del agua y minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente.

Una buena práctica de riego debe dar respuesta a tres preguntas básicas: cómo, cuánto y cuándo regar.

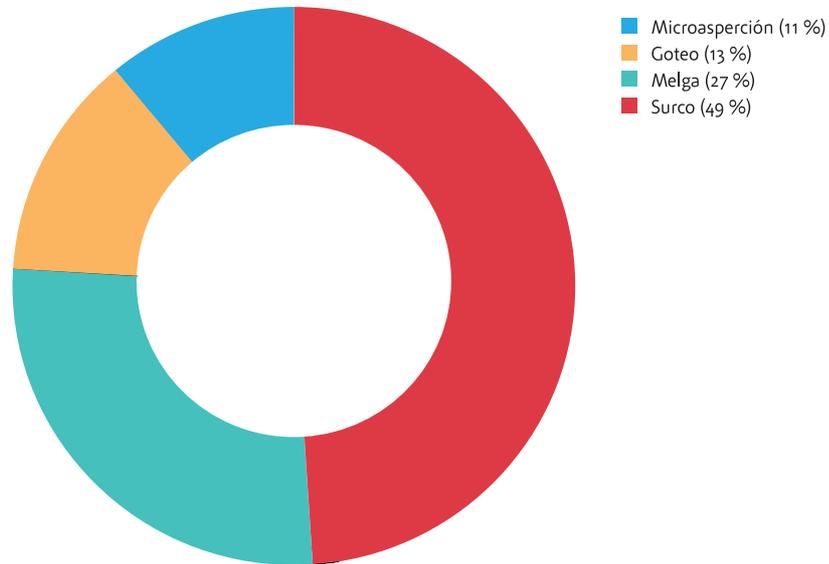
### **CÓMO REGAR**

Se relaciona con el método de riego, es decir, con la forma de aplicar el agua en la plantación.

En Mendoza, en el cultivo de cerezos, se aprecia un predominio de los métodos de riego superficiales en un 76 % del área cultivada (figura 1), principalmente, por medio

de surcos y, en menor proporción, de melgas, con un grado de tecnificación variable. Sólo el 24 % se riega por métodos presurizados, ya sea por microaspersión o goteo. Hasta hace unos 15 años los productores eran reacios a implementar métodos de riego presurizado por su alto costo de instalación. Desde el año 2000, se observa un incremento paulatino en la implementación de métodos de riego presurizado, que por su mayor eficiencia permiten un ahorro importante de agua, además de la adaptación a suelos con pendientes muy irregulares que no permiten el riego superficial y mejoras en el manejo nutricional, entre otros aspectos.

Figura 1: Proporción de la superficie cultivada con cerezos en Mendoza, según el método de riego utilizado.  
Fuente: Censo Frutícola Provincial 2010, Fundación IDR.



Cada método de riego presenta características particulares, condiciones propicias para su aplicación y tiene ventajas y desventajas específicas, que son importantes variables a considerar en el momento de elegir el método de riego, antes de la implantación del monte frutal.

## MÉTODOS DE RIEGO

### Riego por superficie (riego gravitacional)

El riego por superficie está condicionado por el suelo y la disponibilidad de agua y de mano de obra.

Los suelos para la implementación de un riego superficial deben ser de una profundidad mínima de 80 cm, sin capas impermeables, de textura media a fina (de modo que permita espaciar los riegos), con pendiente uniforme, preferiblemente no mayor del 0,5 % y con buena infiltración. Además, debe existir disponibilidad de agua con caudales medios a grandes.

La profundidad del suelo y la presencia de capas impermeables se pueden verificar haciendo calicatas (pozos), hasta por lo menos 1 m de profundidad. Si hay capas impermeables no muy profundas, se las debe romper con algún implemento. La labor de nivelación del suelo es indispensable y debe hacerse con prolijidad antes de la plantación. De lo contrario, la distribución del agua será desuniforme, con problemas de exceso o déficit de humedad en determinados sectores.

#### Según la pendiente con la que se nivele el terreno se puede realizar:

- Riego sin pendiente (cuando la pendiente longitudinal es del 0 al 0,1 %): es muy eficiente para el lavado de sales cuando existen suelos salinos. Esto se recomienda cuando se dispone de un caudal mediano a grande y cuando los suelos no son muy arenosos, de lo contrario, el avance del agua es muy lento y como consecuencia, las plantas de la cabecera tienen mayor crecimiento que las ubicadas al pie del surco o melga. Para que el riego sea uniforme, se aconseja que la longitud de la melga o surco

no sea mayor a 120 m. Es muy importante evitar inundaciones prolongadas, porque en cerezos pueden acarrear problemas serios de asfixia radical.

- Riego con pendiente (cuando la pendiente longitudinal es del 0,1 al 1 % y hay desagüe): en este caso, las parcelas pueden ser más largas con la ventaja de fraccionar menos el terreno. La eficiencia para el lavado de sales es menor, pero tiene la gran ventaja de que disminuye el riesgo de inundación prolongada.

En ambos casos, se puede regar por surcos o melgas. En el riego por melgas, cuando los suelos son arenosos, la infiltración es rápida y el movimiento de agua en el sentido de la pendiente es muy lento. Es conveniente hacer en la melga pequeños surcos («corrugado») para acelerar la llegada del agua al pie.

En la provincia de Mendoza, es frecuente que cuando el turno es corto y el agua es escasa en verano, el productor utilice surcos para mojar rápidamente la mayor cantidad de superficie posible. Esta forma de riego es de emergencia, y la eficiencia de almacenamiento, muy baja. En pocos días, la reserva de agua en el suelo se agota y, dependiendo del turno de riego, las plantas pueden sufrir estrés hídrico entre un riego y otro. Además, existe un gran riesgo de salinización del suelo por ausencia de lavado de sales. Por otro lado, si siempre se riega «corto» sólo se almacena agua hasta una cierta profundidad y, en el mediano plazo, no crecen raíces en profundidad, disminuyendo el volumen de suelo explorado y la capacidad de reserva de agua útil a la plantación. La principal ventaja del riego por superficie es el bajo costo de inversión. Por el contrario, las principales desventajas son:

- Eficiencia de aplicación variable y baja, incluso menor al 40 %, aunque podría llegar a valores del 75-80 % con conducción de agua con tuberías (sistema californiano) y riegos con caudal discontinuo.
- Riesgo de inundación cuando se riega en exceso. Puede producir asfixia temporal de las raíces y ascenso del nivel freático: ambos muy peligrosos para el cerezo.
- Pérdidas mayores de agua al trabajar con grandes caudales y agua en surcos a cielo abierto.
- Pérdidas de suelo por erosión por arrastre de material cuando se riega con alto caudal y excesiva pendiente.
- Menor espacio cultivable por la necesidad de mantener acequias o canales dentro de la propiedad.
- Alto requerimiento de mano de obra.

### Riego presurizado

Si la cantidad de agua y la disponibilidad de mano de obra son limitantes o la pendiente es superior al 0,5 %, se recomienda utilizar riegos presurizados.

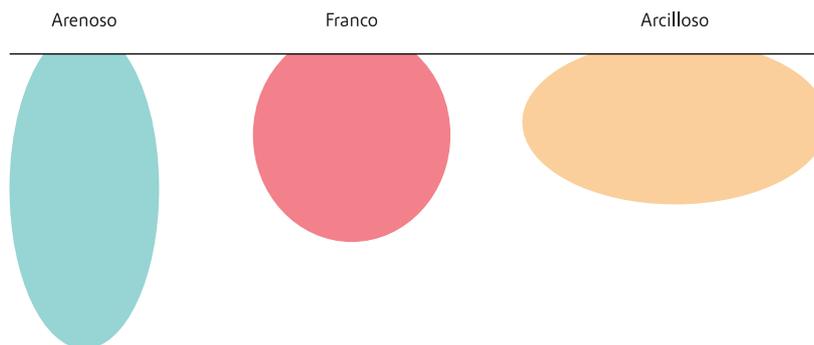
Tanto el riego por goteo como la microaspersión distribuyen el agua en forma lenta, como gotas o fina lluvia, y humedecen sólo una parte del volumen del suelo (riego localizado), generando un bulbo húmedo, de donde las raíces obtienen el agua y los nutrientes; el resto del suelo, prácticamente, no se aprovecha. Generalmente, se acepta que un 40 % del volumen de suelo mojado es suficiente para no afectar el rendimiento. Por debajo de este valor, el volumen de suelo mojado puede ser insuficiente para las raíces; por encima, aunque la situación es más segura, la instalación del riego es más cara.

En el riego localizado, la forma y tamaño del bulbo húmedo varían según la textura del suelo, el caudal del emisor y el tiempo de riego.

A medida que la textura es más arcillosa, la velocidad de infiltración es menor y el bulbo se extiende más horizontalmente; por el contrario, en suelos arenosos el bulbo tiende a extenderse en profundidad (figura 2).

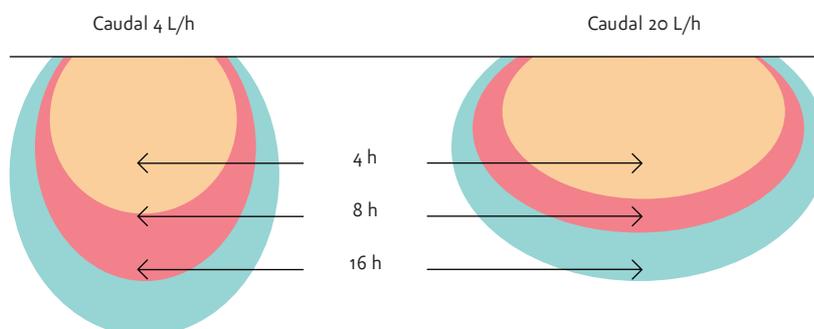
→ ver gráfico en la próxima página

Figura 2: Forma del bulbo húmedo en distintas texturas de suelo.



En relación con el tiempo de riego, si el caudal se mantiene constante, la extensión del bulbo a medida que pasa el tiempo no varía mucho en superficie, pero sí se desarrolla en profundidad. Por lo tanto, un tiempo excesivo provocará que el agua percole hacia una profundidad en la cual las raíces no pueden aprovecharla. En relación con el caudal del emisor, cuanto más grande es, mayor es la extensión horizontal del bulbo. Sin embargo, dicha extensión no aumenta indefinidamente (figura 3).

Figura 3: Tamaño del bulbo en relación con el caudal de los emisores y el tiempo de riego.



En el riego por goteo, los emisores o goteros entregan caudales entre 2 y 16 l/h, siendo recomendables para cerezo caudales no menores a 2 l/h para suelos más pesados, y mayores, para suelos franco arenosos.

En relación con la microaspersión, los emisores entregan caudales que varían entre 20 l/h y 35 l/h en forma de fina lluvia, ya sea a través de microjet (emisor con deflector fijo) o microaspersor (emisor con deflector giratorio, usualmente, llamado bailarina). Una diferencia importante con el goteo es que el agua llega a distancias de hasta 2 a 3 m del aspersor, mojando un área mayor de modo de lograr un sistema radical más extendido, alcanzando fácilmente el 40 % de volumen mojado con un microaspersor por planta. En el goteo, en cambio, el bulbo es mucho más pequeño y la textura del suelo tiene gran importancia en el diseño al momento de decidir el número de emisores por planta y la elección de su caudal. Cuando el suelo es arenoso o franco arenoso, es necesario utilizar doble línea de goteo por hilera de plantación y evitar emisores de muy bajo caudal para alcanzar el 40 % de suelo mojado. En suelos muy arenosos, en los que se forman bulbos muy angostos, para mojar un volumen suficiente de suelo se necesitaría un excesivo número de goteros, siendo más conveniente utilizar microaspersión. (Foto 1)

→ ver imagen en la próxima página



Foto 1: Plantación de cerezos en suelo franco-arenoso. Riego por goteo, doble lateral.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

Como paso preliminar para el diseño del riego presurizado, goteo o microaspersión, es necesario conocer la variabilidad espacial que presentan los suelos en los diferentes cuarteles, de manera de planificar el riego de acuerdo a unidades homogéneas, en cuanto a sus propiedades físicas y para la elección de emisores.

Las principales ventajas de los riegos por goteo y microaspersión son:

- Eficiencia de aplicación de agua superior al 85 por ciento.
- Alta eficiencia de distribución.
- Ahorro de agua; sólo se riegan pequeñas áreas alrededor de las plantas y, por ello, se ahorra agua al tener una menor superficie de evaporación total. En las plantaciones jóvenes es donde más se observa el ahorro de agua, en comparación con el uso de métodos convencionales de riego (50 % de ahorro con respecto al riego por surcos).
- Aprovechamiento de suelos con pendiente, lo cual es muy ventajoso en Mendoza, considerando que hay enormes extensiones de terreno en la zona del pedemonte con suelos de excelente drenaje.
- Aprovechamiento de terrenos marginales (pedregosos, de escasa profundidad, etc.) que con los métodos tradicionales se consideraban no regables.
- Alta eficiencia de aplicación de fertilizantes.

Sus principales desventajas son:

- Alto costo de inversión.
- Riesgo de taponamiento por mal filtrado o bajo mantenimiento, lo que puede llevar a baja eficiencia de distribución.
- Requiere mantenimiento frecuente como limpieza de goteros y mangueras (descolado); reparación y cambio de mangueras, emisores, bombas, filtros, etc.
- Riesgo de daños a las tuberías por roedores, liebres, zorros, tunduques, etc.
- Requiere capacitación del personal para el manejo y mantenimiento, conocimientos técnicos y asesoramiento profesional.

### ¿Goteo o microaspersión?

La implementación de riego por goteo o microaspersión dependerá del análisis de las condiciones particulares de cada situación.

El método de goteo es recomendable en suelos de textura media a fina, donde se genera un bulbo de buen tamaño. El goteo, generalmente, implica una inversión más baja que la microaspersión y permite realizar con mayor comodidad labores de poda, raleo y cosecha, pues no limita el movimiento de escaleras. El gasto de los goteros es dependiente de la presión de trabajo, lo que se regula por el tipo de gotero. Los goteros autocompensados mantienen el caudal constante en el gotero, a diferencia de los no autocompensados, que sí se afectan con los cambios de presión dados por la pendiente o por el largo de las líneas de riego; los primeros son más costosos y se usan cuando los desniveles del terreno son importantes, o cuando las hileras de plantación son muy largas (más de 120 m).

La factibilidad de aplicar el goteo en zonas áridas y, sobre todo, en suelos livianos obliga a considerar las siguientes alternativas: incrementar el número de goteros por árbol (en la práctica, a no más de ocho y siempre con dos laterales por línea de plantación), aumentar el caudal de los goteros, y aumentar la frecuencia de riego llegando, incluso, a realizar riegos diarios.

El riego por microaspersión es recomendable, sobre todo, para suelos livianos. También se recomienda cuando hay suelos salinos; las sales del suelo se concentran en la periferia del bulbo húmedo, que es de mayor extensión en la microaspersión y, ade-

más, el lavado de sales es más fácil de realizar, incluso, desplazando los microaspersores de su emplazamiento habitual, solamente durante la aplicación de los lavados.

### **Eficiencia de riego**

En todos los métodos de riego existen pérdidas de agua que no llega a ser útil para la planta. La relación entre el agua disponible para la planta respecto del total de agua usada en un riego se expresa como eficiencia. La menor eficiencia se produce por pérdidas en diferentes etapas:

- Pérdidas de conducción: se refiere al agua que se pierde entre la toma o boca de pozo hasta la parcela a regar.
- Pérdidas por percolación: agua que se pierde en profundidad, fuera del alcance de las raíces.
- Pérdidas por desagües: agua que sale de la parcela regada, pero que puede ser aprovechada en otras parcelas o fincas (encadenado de riego).

Estas pérdidas se evalúan como eficiencia, ya sea de conducción, de distribución y de almacenamiento.

La eficiencia de conducción depende del sistema que se utiliza para la conducción y distribución del agua, en forma abierta o confinada. En acequias a cielo abierto, las pérdidas por infiltración pueden ser importantes si el suelo es muy permeable, lo que puede minimizarse con impermeabilización con polietileno o con revestimientos de hormigón. En el caso de conducciones confinadas, por cañerías de pvc, polietileno o cemento (sistema californiano), las pérdidas se limitan a roturas del material.

La eficiencia de distribución depende de la uniformidad con que se provee el agua en el sector regado; una distribución irregular origina sectores sub-regados, con riesgo de estrés hídrico y acumulación de sales y sectores sobreirrigados, con altas pérdidas por percolación, lo cual, generalmente, se debe a irregularidades del terreno o a surcos o melgas excesivamente largos; esto puede ser agravado por caudales y tiempos de riegos inapropiados.

La eficiencia de almacenamiento se refiere a la cantidad de agua que se repone con un riego, en relación con el agua disponible en la profundidad que interesa mojar. La principal causa de baja eficiencia es la aplicación de una cantidad de agua inferior a la que corresponde en toda el área regada.

Para aumentar las diferentes eficiencias es fundamental el diseño de sistemas de riego adecuados a las condiciones del terreno en lo que respecta a caudal: largo de surcos, pendiente, etc., antes de la implantación. Las decisiones que contribuyen a mejorar las prácticas de riego permiten disminuir los costos y aumentar la productividad.

### **CUÁNDO Y CUÁNTO REGAR**

Un buen manejo del cultivo obliga a mantener un abastecimiento adecuado de humedad del suelo a lo largo de toda la estación, especialmente, durante el período de crecimiento de los frutos.

#### **Déficit y exceso de riego**

El riego insuficiente conduce a un desarrollo pobre del árbol, a la reducción del rendimiento y a la obtención de frutos de menor tamaño y pobre calidad.

Por otro lado, el exceso de riego también es perjudicial. En suelos arenosos origina pérdidas de agua y lavado del fertilizante aplicado. En suelos de textura media y fina tiene consecuencias más graves, porque al disminuir la aireación causa asfixia radicular (muerte de raíces finas y de pelos radicales) y, además, crea condiciones predisponentes para enfermedades de la raíz o el cuello de la planta, como *Phytophthora* sp.; ambas situaciones son muy perjudiciales para el cerezo. Cuando hay problemas de *Phytophthora* en la zona del cuello de la planta enferma se pueden ver lesiones de coloración rojiza debajo de la corteza; muchas veces, aparece también un exudado gomoso de color ámbar en tronco y ramas. En primavera, las plantas exhiben clorosis generalizada, hojas más pequeñas y una visible reducción de vigor; también los frutos presentan menor tamaño y escasa calidad.

Tanto el portainjerto como el manejo del riego tienen una influencia fundamental en la sensibilidad a la asfixia y en el desarrollo de *Phytophthora*. Los portainjertos utilizados para cerezo provenientes de *Prunus mahaleb* o cerezo Santa Lucía (ya sean de semilla o clonales, como el clon SL 64 y, en menor medida, el clon Pontaleb) de *Prunus avium* (franco) y en menor grado los híbridos de *Prunus avium* x *Prunus mahaleb* (como el MaxMa 14 y 60), son todos sensibles a la asfixia radicular y al ataque de *Phytophthora* sp. En cambio, las selecciones de guindos (6P, 11E, Weïroot), y el portainjerto de ciruelo Marianna 2624 (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) con injerto intermedio de la selección de mirabolán Adara (*Prunus cerasifera*) para aumentar la compatibilidad, toleran mejor las texturas pesadas y la asfixia radicular. Al respecto, ensayos realizados en plantas jóvenes de cerezo injertadas sobre *P. mahaleb* (cerezo Santa Lucía) y *P. avium* (franco) muestran que la inundación redujo el desarrollo de las raíces entre un 22 a 35 % debido a las deficientes condiciones de aireación en el suelo, siendo mayor la reducción de raíces en *P. mahaleb* que en *P. avium*. Por otra parte, cuando el inóculo de *Phytophthora* estuvo presente, la duración del período de inundación tuvo un claro efecto sobre el grado de pudrición de raíces provocado por el hongo, siendo el portainjerto Santa Lucía más sensible que el franco (Wilcox y Mircetich, 1985).

Cabe aclarar que la sensibilidad al ataque de *Phytophthora* aumenta en situaciones de saturación cercana al tronco, y de asfixia radicular cualquiera sea el método de riego utilizado.

Tradicionalmente, el manejo de riego se ha hecho sobre la base de la experiencia, pero en la actualidad, se aprecia una creciente inquietud en mejorar la tecnificación y en programar y controlar el riego, dado el aumento de los costos de agua y energía, la disminución de la disponibilidad de agua y la necesidad de incrementar la productividad del monte frutal.

## CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO A TENER EN CUENTA PARA EL RIEGO

### Ciclo anual de crecimiento

Durante el ciclo de desarrollo del cerezo se suceden distintas fases fenológicas, cada una con particularidades desde el punto de vista del crecimiento de los distintos órganos. En la figura 4, se presenta la curva de crecimiento anual de brotes y de frutos de cerezo. Se puede apreciar que el período de crecimiento y desarrollo de los frutos es muy corto, comparado con el período de crecimiento vegetativo.



Figura 4: Crecimiento anual de brotes y frutos de cerezo 'Bing' en la localidad Agua Amarga, departamento de Tunuyán. Fuente: Podestá 2007.

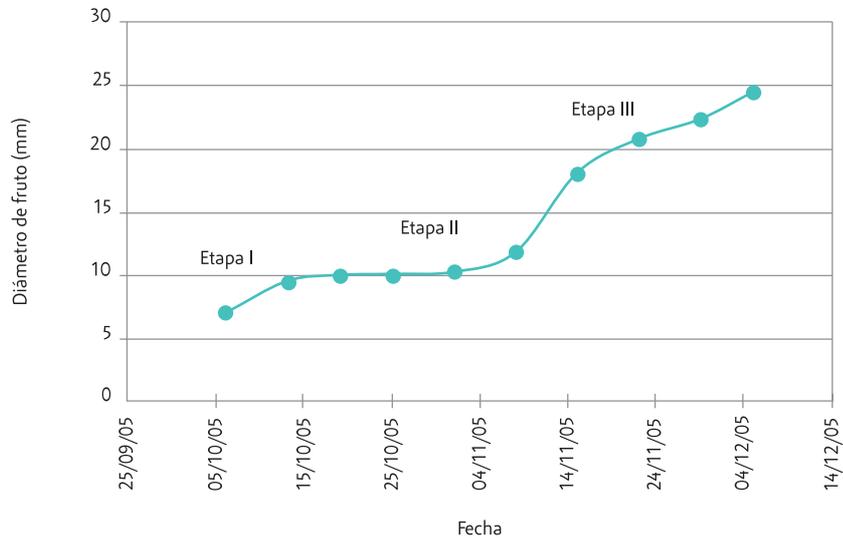
Por otro lado, el crecimiento del fruto en esta especie se ajusta a una curva doble sigmoidea (figura 5) con tres etapas (Tukey 1.981; Flore y Layne 1.999):

- Etapa I: de crecimiento exponencial, se caracteriza por una activa división y crecimiento celular en el mesocarpio y un aumento grande del diámetro del fruto. En esta fase queda definido el número final de células que, posteriormente, sólo aumentan de tamaño;

- Etapa II: se lignifica el endocarpio y se desarrolla el embrión y tejidos asociados a la semilla. No aumenta significativamente el tamaño del fruto;
- Etapa III: el fruto retoma un crecimiento exponencial debido a un proceso de elongación de células del mesocarpio formadas en la etapa I y se produce la maduración del fruto. En esta etapa el fruto puede crecer entre un 40 y 60 %.

### La duración de cada fase depende de la cultivar y la localidad

Figura 5: Crecimiento de frutos de cerezas 'Bing' en la localidad de Agua Amarga, departamento de Tunuyán. Fuente: Podestá 2007.



Del análisis de las figuras 4 y 5 es importante destacar lo siguiente:

- El período de crecimiento del fruto es coincidente con un período de rápido crecimiento vegetativo, por lo cual, es deseable mantener un estado hídrico de la planta adecuado y estable durante todo el período en que el fruto se encuentra en el árbol, para asegurar que el tamaño del fruto sea máximo, ya que el calibre es un factor muy importante de calidad y es determinante del precio de venta.
- La cosecha es temprana en la temporada (fines de octubre a diciembre, según la variedad y localidad), y luego de la cosecha las plantas siguen vegetando hasta el otoño durante un período que se extiende por 150 a 180 días. Esta característica hace que el cerezo sea una especie en la cual es particularmente importante controlar el crecimiento vegetativo del árbol. Plantas con excesivo vigor son poco precoces (la entrada en producción lenta retrasa el retorno de la inversión), poco productivas y de difícil manejo en el cultivo, especialmente, durante la poda y cosecha.

### Requerimientos hídricos del cultivo

Los requerimientos hídricos presentan una evolución a lo largo de la temporada de crecimiento. Son bajos al iniciar la temporada y aumentan a medida que aumenta la demanda evapotranspirativa de la atmósfera y el área foliar del cultivo. En primavera, se superponen el crecimiento de frutos, de brotes y la expansión de las hojas, lo cual produce un aumento muy grande de demanda hídrica en la planta a partir de mediados de octubre (zona primicia) o principios de noviembre (zona media). Luego, vuelven a disminuir hacia fines del mes de marzo.

### Demanda del cultivo. Cuánta agua necesita la plantación

La cantidad de agua que requiere el cerezo está definida por el clima y las condiciones del cultivo. Las necesidades de agua se miden, generalmente, en mm de lámina (diarios o mensuales), donde 1 mm es equivalente a 10 m<sup>3</sup>/ha.

En relación con el clima, las variables climáticas temperatura y humedad relativa del aire, la radiación solar y el viento determinan la evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>). El valor de ET<sub>0</sub> se estima por diferentes ecuaciones matemáticas que involucran a todos o algunos de los elementos climáticos.

A nivel de fincas, este dato puede ser obtenido por el productor en forma sencilla, de varias maneras:

- Mediante un tanque de evaporación (tanque tipo A), de uso corriente en muchas propiedades. El tanque, que debe cumplir ciertos requisitos de dimensiones e instalación, proporciona una medida de la evaporación de bandeja (Eb en mm/día), y para estimar ETo, se debe multiplicar los milímetros evaporados en el tanque por un coeficiente adimensional (kp), que para nuestras condiciones de campo tiene un valor aproximado de 0,7.

$$ETo = Eb * 0,7$$

- Mediante estaciones meteorológicas automáticas instaladas en la propiedad, que traen integradas algunas de las fórmulas ya indicadas, son de variada complejidad y costos, y permiten obtener información instantánea de distintas variables climáticas y, muchas de ellas, estiman y registran ETo.

- A través de servicios de organismos del Estado. En Mendoza, la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas cuenta con una red de estaciones meteorológicas distribuidas en la Provincia y publica valores diarios de ETo, por estación, en su página web: [www.contingencias.mendoza.gov.ar](http://www.contingencias.mendoza.gov.ar); (ingresar en Agrometeorología/Evapotranspiración).

En relación con los aspectos del cultivo, debe tenerse en cuenta que ETo es un valor de referencia que no considera al cultivo, por lo que éste debe ajustarse por un coeficiente de cultivo (Kc), para estimar la evapotranspiración del cultivo de cerezo (ETC). Este coeficiente, adimensional, está directamente relacionado con el estado de desarrollo del árbol y con el momento del ciclo vegetativo. La figura 6 muestra los valores de Kc de cerezo, para árboles en completo desarrollo, recomendados para Mendoza y estimados para la situación de viento ligero con malezas, situación frecuente en nuestras plantaciones (Podestá 2007). Así, la demanda del cultivo de cerezo (ETC) para una plantación en completo desarrollo queda definida como:

$$ETC = ETo * Kc$$

| Día/Mes | 15 May | 15 Jun | 15 Jul | 15 Ago | 15 Sep | 15 Oct | 15 Nov | 15 Dic | 15 Ene | 15 Feb | 15 Mar | 15 Abr |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kc      | 0,4    | 0,4    | 0,4    | 0,4    | 0,45   | 0,55   | 0,75   | 1      | 1,1    | 1,1    | 1,1    | 0,85   |

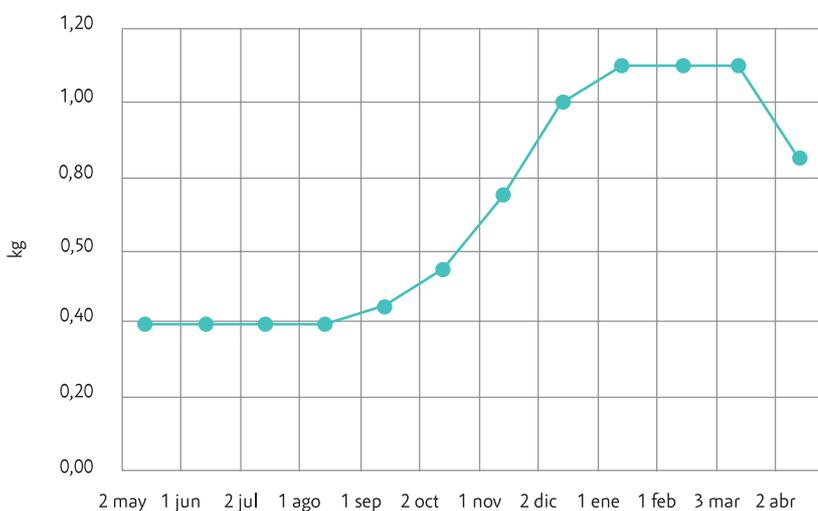


Figura 6. Coeficientes de cultivo estimados para cerezo en Mendoza para la situación de viento ligero y suelo con malezas. Fuente: Podestá 2007.

En el caso de que se tratase de una parcela joven o con escaso desarrollo vegetativo, donde el porcentaje de suelo sombreado al mediodía fuera menor del 65 %, debería aplicarse la siguiente expresión:

$$ETC = ETo * Kc * Kr$$

El factor de cobertura Kr corrige el hecho de disponer de menor superficie foliar expuesta a la radiación solar, lo que significaría una reducción de la transpiración, y se puede obtener aplicando la siguiente expresión, siempre que el porcentaje de super-

ficie sombreada (ss) esté entre el 8 % y el 65 por ciento:  
 $Kr = -0,0194 ss^2 + 2,8119 ss - 0,080$

A partir del 65 % de ss el factor Kr será 1. El porcentaje de ss a mediodía se puede estimar visualmente con facilidad.

Ejemplo: en la Estación de Agua Amarga, Valle de Uco, la ETo de enero de 2010 (publicada por la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas) fue de 214,9 mm mensuales; entonces la ETC de una plantación de cerezos en completo desarrollo (Kr =1) es:

$$ETC = ETo \times Kc$$

$$ETC = 214,9 \text{ mm} \times 0,9 \text{ (de la figura 4)} = 193,41 \text{ mm}$$

Dado que 1 mm es igual a 10 m<sup>3</sup>/ha, entonces, el volumen de agua requerido en enero fue de 1.930,41 m<sup>3</sup>/ha, suponiendo que no hubo aporte por lluvia.

Para calcular la necesidad de agua de riego, se debe restar a lo que demanda el cultivo, el agua que puede aportar la lluvia y que, efectivamente, es almacenada en el suelo. En Mendoza, por su clima árido, el aporte de agua de lluvia es casi insignificante, pues la lluvia sólo humedece los primeros milímetros de suelo y, luego, rápidamente se evapora. Solamente las lluvias intensas de verano, cuando superan los 12 mm, pueden ser un aporte de agua al suelo, y en ese caso, alrededor del 80 % del excedente de los 12 mm, se infiltrará en el suelo y podrá ser útil para el proceso evapotranspiratorio.

Con esta metodología, y a partir de datos históricos, se puede estimar el consumo a lo largo del año y planificar la reposición de agua para diferentes zonas o predios (Tabla 1).

Tabla 1: Demanda mensual de agua en plantaciones de cerezo en localidades de la zona Norte y Sur de Mendoza (promedio de 10 ciclos agrícolas).

Fuente: datos generados a partir de información de estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional: Aeropuerto Mendoza (32° 50' S, 68° 47' O, 704 m s.n.m.), Chacras de Coria (32° 59' S, 68° 59' O, 921 m s.n.m.) y de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas: Junín (33° 7' S, 68° 29' O, 653 m.s.n.m.), Agua Amarga (33° 31' S, 69° 12' O, 970 m.s.n.m.) y El Peral (33° 21' S, 69° 9' O, 1074 m.s.n.m.).

| Demanda mensual de agua en plantaciones adultas de cerezo (m <sup>3</sup> /ha) |               |            |                  |             |           |
|--|---------------|------------|------------------|-------------|-----------|
| Zona   | Norte         |            |                  | Sur         |           |
| Departamento   | Las Heras     | Junín      | Luján            | Tunuyán     | Tupungato |
| Localidad  | El Plumerillo | La Colonia | Chacras de Coria | Agua Amarga | El Peral  |
| MES  |               |            |                  |             |           |
| Agosto   | 264           | 306        | 273              | 290         | 296       |
| Septiembre   | 443           | 489        | 432              | 432         | 448       |
| Octubre  | 803           | 842        | 709              | 738         | 756       |
| Noviembre  | 1.341         | 1.331      | 1.202            | 1.229       | 1.201     |
| Diciembre  | 1.984         | 2.034      | 1.841            | 1.846       | 1.769     |
| Enero  | 2.107         | 2.187      | 1.893            | 2.027       | 1.981     |
| Febrero  | 1.694         | 1.794      | 1.494            | 1.558       | 1.587     |
| Marzo  | 1.344         | 1.422      | 1.224            | 1.305       | 1.301     |
| Abril  | 658           | 664        | 630              | 629         | 645       |
| Mayo   | 185           | 205        | 206              | 206         | 206       |
| Junio  | 130           | 161        | 152              | 189         | 167       |
| Julio  | 157           | 193        | 188              | 209         | 206       |
| TOTAL  | 11.110        | 11.627     | 10.244           | 10.659      | 10.564    |

Los valores de demanda mensual presentados en la Tabla 1 corresponden a plantaciones adultas de cerezo y promedian 10 ciclos agrícolas, por lo que pueden ser utilizados por los productores como valores orientativos aceptables. A partir de los datos mensuales se puede estimar con bastante aproximación el consumo semanal y planificar la reposición de agua.

Algunas consideraciones prácticas se pueden obtener del análisis de la Figura 6 y de la Tabla 1:

1 El coeficiente de cultivo a comienzos de la primavera es muy bajo, por el escaso desarrollo de follaje (las hojas son pequeñas y los brotes recién comienzan a crecer), y la ETo también es baja por las bajas temperaturas, lo cual reduce sustancialmente el consumo de agua de una plantación de cerezo en esa época del año. Como orientación práctica, en Mendoza la necesidad de agua de una plantación en agosto-setiembre es menos de la tercera parte de la demanda en pleno verano y, así, debe seguirse el criterio de regar en esa época menos de la tercera parte.

2 En Mendoza, en invierno no hay lluvias y el suelo está seco y tampoco se riega, por lo que no se repone el agua consumida en mayo, junio y julio, cuando el consumo es mínimo, ya que las plantas de cerezo están sin hojas y solo habría pérdidas de agua por evaporación desde la superficie del suelo. Sin embargo, es conveniente salir del invierno con «perfil lleno», es decir, con el suelo humedecido hasta capacidad de campo en toda la profundidad donde están las raíces. Es muy importante, entonces, efectuar riegos largos unas semanas antes de que comience la floración, para tener un adecuado nivel de humedad, antes de iniciar el nuevo ciclo vegetativo y evitar así cualquier estrés. En cambio, es absolutamente inconveniente salir del invierno con suelo seco, y en primavera, iniciar la temporada con riegos largos y agua en exceso, porque «ahoga» la plantación y produce un inicio de ciclo traumático. El problema se agrava cuando el suelo es pesado (arcilloso), porque el estado de suelo saturado dura varios días.

En nuestras condiciones agroclimáticas, los riegos a la salida de invierno se hacen muchas veces como estrategia de lucha pasiva contra las heladas de primavera, debiendo, en este caso, tener la precaución de mantener el suelo húmedo, pero no inundado, sobre todo cuando los suelos son de textura fina.

3 Los requerimientos de riego son mayores en localidades de la zona Norte (Las Heras, Junín) que en las de la zona Sur, debido a la mayor demanda evapotranspirativa, principalmente, durante el período de noviembre a marzo. En la localidad de Chacras de Coria, sin embargo, los requerimientos son semejantes a los de la zona Sur.

### Con qué eficiencia se riega

Dado que la eficiencia de aplicación de los diferentes métodos de riego no es del 100%, debe reponerse una cantidad mayor de agua al suelo para compensar las pérdidas y cumplir con los requerimientos netos de la plantación (Tabla 2).

| Método de riego | Eficiencia de aplicación (%) | Necesidad de agua (m <sup>3</sup> /ha) para suplir 10500 m <sup>3</sup> /ha) |
|-----------------|------------------------------|--|
| Surcos          | 40-60                        | 21000  |
| Melgas          | 50-70                        | 17500  |
| Microaspersión  | 80-90                        | 12353  |
| Goteo           | 90-95                        | 11351  |

Tabla 2: Eficiencia de aplicación y necesidad de riego para diferentes métodos de riego.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias- UNC.

Estos valores demuestran claramente que los métodos de riego presurizado, ya sea microaspersión o goteo, presentan una enorme ventaja en términos de ahorro de agua en relación al tradicional riego por superficie.

## Capacidad de almacenaje de agua en el suelo

El suelo es el reservorio del cual la planta toma el agua para cubrir sus necesidades, por lo que es muy importante poder estimar la capacidad de almacenaje de agua de ese suelo para programar la frecuencia y el tiempo de riego. Esta estimación es fundamental cuando se riega por superficie, porque la frecuencia de riego depende directamente de la capacidad del suelo para guardar agua. En relación con esto, la humedad del suelo se define sobre la base de tres condiciones: capacidad de campo, porcentaje de marchitez permanente y umbral de riego, lo que depende del tipo de suelo (Tabla 3).

La Capacidad de Campo (cc) es la proporción (porcentaje) de agua que retiene el suelo luego de que drena toda el agua gravitacional; en la práctica, el agua que tiene un suelo después de 24 a 48 horas de un riego excesivo, protegido de la evaporación, sin ningún obstáculo que impida su drenaje. Esta agua se retiene en los poros medianos y pequeños contra la fuerza de gravedad, y es el límite superior de agua disponible en el suelo para la planta. Se puede determinar directamente a campo, o estimarlo a partir de técnicas de laboratorio. La estimación a campo es sencilla y muy útil, pues integra las diferentes capas que puede tener el perfil del suelo en cuestión.

El Porcentaje de Marchitez Permanente (PMP) es la proporción de humedad mínima en un suelo (porcentaje) por debajo de la cual, el agua no puede ser aprovechada por la planta porque está retenida en los poros del suelo, con tal fuerza que no puede ser absorbida por las raíces.

Si bien el agua disponible para la planta corresponde a la diferencia entre la cc y el PMP, las experiencias realizadas en cerezo, establecen que el crecimiento disminuye cuando el contenido de agua en el suelo donde están las raíces, es menor al 30 % de su capacidad, valor que corresponde al umbral de riego (UR). Entonces, el cálculo de la lámina de agua que debe aplicarse en un riego para «llenar» el reservorio (DR), se puede determinar como:

$$DR = (CC - PMP) / 100 * DA * D * (100 - UR) \text{ donde:}$$

DR = Lámina de reposición.

CC = Capacidad de campo.

PMP = Porcentaje de Marchitez Permanente.

DA = Densidad aparente. Peso en gramos de un cm<sup>3</sup> de suelo seco en su estructura natural.

D = Profundidad de exploración de las raíces de la planta.

UR = Umbral de riego

Tabla 3: Capacidad de campo, porcentaje de marchitez permanente y densidad aparente para distintas texturas de suelo. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC. Nota: Entre paréntesis se detalla el rango de variación de cada valor.

| Calificación textural | Capacidad de campo (g%g) | Porcentaje de marchitez permanente (g%g) | Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> ) |
|-----------------------|--------------------------|--|--|
| Arenoso               | 9 (6-12)                 | 4 (2-6)                                  | 1,65 (1,55 - 1,80)                     |
| Franco                | 22 (18-26)               | 10 (8-12)                                | 1,40 (1,35 - 1,50)                     |
| Arcilloso             | 35 (31-39)               | 17 (15-19)                               | 1,25 (1,20 - 1,30)                     |

Ejemplo: Cálculo de la lámina de reposición para el riego de una plantación de cerezos en suelo franco arenoso con riego superficial, cuando se ha llegado al umbral de riego. Las raíces exploran hasta 1,3 metros de profundidad (comprobación visual con calicatas), y el umbral de riego se fijó en el 30 %.

CC: 21 %

PMP: 10 %

DA: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

D: 1.300 mm

UR: 30 %

Con estos valores, la lámina de reposición calculada es de 140 mm. Si se pretendiera mojar 1,5 m, la lámina de reposición sería de 162 mm.

El concepto de umbral de riego se ha aplicado ampliamente en el riego superficial. En el caso de métodos de riego localizado, la teoría dice que los riegos se deben realizar diariamente, manteniendo un alto contenido de humedad en la zona del bulbo húmedo (cerca a capacidad de campo), no teniendo mayor importancia la capacidad de almacenaje del suelo. Hoy en día, se ha visto que en suelos de baja macroporosidad y alta capacidad de retención de humedad (suelos de textura fina), el criterio de frecuencia diaria no da buenos resultados, porque se producen zonas de mucha saturación y bulbos de pequeño tamaño, lo que afecta el desarrollo radical por falta de aireación, en cambio, se prefiere espaciar los riegos cada 3-4 días. Es necesario, entonces, analizar el suelo en forma integral para hacer una adecuada programación del riego.

### **Programación de los riegos. Cuándo regar**

Los dos métodos más útiles para programar el riego son: el control de la humedad del suelo y el balance hídrico.

El control periódico de la humedad del suelo puede hacerse directamente «a mano», tomando muestras de suelo con una pala o un barreno a distintas profundidades y observando el contenido aparente de humedad, o con medios instrumentales y reponiendo oportunamente el agua. La lámina de riego debe reponer el agua evapotranspirada y aportar la fracción necesaria para el lavado de sales en la zona donde están las raíces.

El balance hídrico se realiza estimando (generalmente a diario), la cantidad de agua que necesita la plantación y aplicando oportunamente esa cantidad por medio del riego. Se establece un balance entre el agua agregada por riego (o eventualmente lluvia, aunque esto es muy esporádico en Mendoza) y el agua consumida por la plantación. Es la forma de programación más usada.

Una forma de ordenar la información es mediante el uso de planillas de cálculo, donde queda registrada la información necesaria (Tabla 4).

→ ver tabla en la próxima página

| Día | Eto | Necesidad neta de agua (ETc) | Agua disponible (mm) |       | Agua necesaria por la plantación (m <sup>3</sup> /ha) | Corrección por la plantación de aplicación* | Riego necesario (m <sup>3</sup> /ha) |
|-----|-----|------------------------------|----------------------|-------|---|---|--------------------------------------|
| 0   |     |                              | 130                  | Riego |   |   |                                      |
| 1   | 5,8 | 6,4                          | 123,6                |       |   |   |                                      |
| 2   | 5,7 | 6,3                          | 117,4                |       |   |   |                                      |
| 3   | 6,9 | 7,6                          | 109,8                |       |   |   |                                      |
| 4   | 7,2 | 7,9                          | 101,8                |       |   |   |                                      |
| 5   | 6,9 | 7,6                          | 94,3                 |       |   |   |                                      |
| 6   | 5,9 | 6,5                          | 87,8                 |       |   |   |                                      |
| 7   | 6,8 | 7,5                          | 80,3                 |       |   |   |                                      |
| 8   | 7   | 7,7                          | 72,6                 |       |   |   |                                      |
| 9   | 6,7 | 7,4                          | 65,2                 |       |   |   |                                      |
| 10  | 6,9 | 7,6                          | 57,6                 |       |   |   |                                      |
| 11  | 7,4 | 8,1                          | 130                  | Riego | 724   | 0,5   | 1448                                 |
| 12  | 6,6 | 7,3                          | 122,7                |       |   |   |                                      |
| 13  | 7,2 | 7,9                          | 114,8                |       |   |   |                                      |
| 14  | 7,4 | 8,1                          | 106,7                |       |   |   |                                      |
| 15  | 7,3 | 8,0                          | 98,7                 |       |   |   |                                      |
| 16  | 6,9 | 7,6                          | 91,1                 |       |   |   |                                      |

Tabla 4: Balance hídrico. Ejemplo de una plantación de cerezos en el Valle de Uco con riego por superficie, para las necesidades de la primera quincena de enero de 2009. Suelo de textura media; raíces hasta 1 m de profundidad; capacidad de almacenaje 150 mm; riego por surcos, eficiencia de aplicación 50 %; umbral de riego 40 %. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

\* Corrección por eficiencia de aplicación:  $K (Ef\ aplic)=1 - Eficiencia\ de\ aplicación$ .

De acuerdo al balance hídrico partiendo del suelo regado y con humedad de suelo correspondiente a capacidad de campo, se debe regar nuevamente a los 11 días, e incorporar en el cultivo 72,4 mm -es decir 724 m<sup>3</sup>/ha- para lo cual se deben aplicar 1.448 m<sup>3</sup>/hectárea.

Para colocar un determinado volumen de agua, es necesario convertir la lámina de reposición a m<sup>3</sup>/ha y multiplicarlo por la superficie a regar. Para conocer la disponibilidad de agua, es necesario conocer el caudal disponible, mediante su aforo. Aunque para aforar (cuantificar) caudales existen métodos de distinta complejidad, el procedimiento más sencillo es limpiar un tramo de 30 m de acequia a partir de la compuerta de ingreso, «peinar» o emparejar sus costados y fondo de modo de lograr una sección rectangular uniforme; luego, medir el ancho de la acequia. Se deja correr el agua hasta que se estabiliza la corriente, se mide la altura del agua en varios lugares dentro del tramo de 30 m y se determina la altura promedio; se establece la velocidad media de la corriente cronometrando varias veces el tiempo en que un objeto flotante recorre el tramo marcado; finalmente, se aplica la fórmula:

$$\text{Caudal (m}^3/\text{s)} = \text{Sección de la acequia (m}^2\text{)} \times \text{velocidad (m/s)}$$

La programación de riego se puede aplicar cuando el productor posee pozo o represa, o cuando el agua disponible excede los requerimientos. Cuando la frecuencia de riego depende exclusivamente del turno y el agua alcanza estrictamente para mantener un nivel de humedad relativamente satisfactorio, el criterio de «cuándo regar» no tiene mayor sentido, pues cuando llega el turno se aplica el agua necesaria para llenar el almacenaje del suelo. Lo que sí es imprescindible, es conocer cuál es el alma-

cenaje del suelo para completar la reserva en cada riego. Si el agua de turno es escasa, es de gran importancia el diseño de riego establecido y la disminución de pérdidas.

En los riegos por goteo o microaspersión, también se aplica el método del balance hídrico. Sin embargo, la tendencia es regar con mayor frecuencia, reponiendo el agua evapotranspirada por la planta, sin llegar al umbral de riego, manteniendo un alto contenido de humedad de suelo en la zona del bulbo húmedo (cerca a capacidad de campo).

### Calidad de agua

La calidad del agua de riego es fundamental, dada la gran sensibilidad del cerezo a las sales, disminuyendo fuertemente la producción cuando la conductividad en el agua está por encima de 1800 microSiemens/cm/m. Las sales en el suelo afectan directamente la disponibilidad de agua para la planta y se produce un raquitismo generalizado, con brotes de escaso crecimiento y hojas más pequeñas. Además, puede haber problemas por la presencia de iones tóxicos, como cloruros, sodio y boro, que pueden inducir defoliación y necrosis en hojas.

Las aguas de riego contienen sales que se van concentrando en el suelo a medida que el agua es absorbida por las raíces, y que deben mantenerse alejadas de las raíces aportando agua adicional. A esa cantidad de agua adicional se denomina requerimiento de lixiviación, y depende de la calidad del agua empleada. El requerimiento de lixiviación se expresa como la cantidad o porcentaje de agua necesario por encima del requerimiento del cultivo, necesario para mantener el nivel de salinidad constante sin provocar acumulaciones.

En los riegos por superficie, la cantidad de agua que se debe agregar para compensar la baja eficiencia de riego es, en general, más que suficiente para el lavado de sales. Así en el ejemplo de la Tabla 4 la cantidad de agua que se debe agregar para compensar la baja eficiencia es de 724 m<sup>3</sup>/ha, más que suficiente para el lavado de sales. Por el contrario, en los riegos por microaspersión o goteo, el excedente de agua es bajo por la alta eficiencia de riego, por lo que debe prestarse especial atención al requerimiento de lixiviación para evitar la salinización del bulbo.

En climas muy áridos, como el de Mendoza, la lluvia es insuficiente para lavar sales del suelo y éstas se concentran en la periferia del bulbo húmedo en los riegos localizados, convirtiéndose en un área muy salinizada.

Para calcular la necesidad de riego, en riegos presurizados se debe tener en cuenta que la eficiencia de aplicación del agua es alta (80 al 95 %), y entonces, es necesario considerar cuidadosamente el requerimiento de lixiviación para evitar la salinización del bulbo. Se han propuesto varias fórmulas para el cálculo del requerimiento de lixiviación en riegos presurizados. Se recomienda la ecuación propuesta por Allen et al. (1998):

$K_{(RL)} = C_{ei} / (6 \times C_{emin} - 2 \times C_{ei})$  donde:

$K_{(RL)}$ : corrección por requerimiento de lixiviación de sales

$C_{ei}$ : conductividad del agua de riego expresada en microSiemens/cm.

$C_{emin}$ : valor máximo de conductividad del agua de riego que no produciría disminución de la producción. Para cerezos el valor es de 1.800 microSiemens/cm.

Para calcular la necesidad real del agua de riego, se debe comparar la corrección necesaria por eficiencia de aplicación con la corrección por requerimiento de lixiviación y elegir el valor mayor como factor de corrección. Se necesita además, conocer el coeficiente de uniformidad del equipo de riego ( $c_u$ )

Necesidad real de riego = Necesidad neta / (1 - (K(ef. Aplic) o  $K_{(RL)}$  la mayor) x  $c_u$ )

→ ver tabla en la próxima página

| Día | Eto mm | Necesidad neta de agua (ETc) mm | Corrección por eficiencia de aplicación* (A) | Corrección por requerimiento de lixiviación** (B) | Corrección mayor (A) | Coefficiente de uniformidad*** | Necesidad real de agua (mm) |
|-----|--------|---------------------------------|--|---|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 0   |        |                                 | 0,1  | 0,05  | 0,1                  | 0,9                            |                             |
| 1   | 5,8    | 6,4                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 7,9                         |
| 2   | 5,7    | 6,3                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 7,7                         |
| 3   | 6,9    | 7,6                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,4                         |
| 4   | 7,2    | 7,9                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,8                         |
| 5   | 6,9    | 7,6                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,4                         |
| 6   | 5,9    | 6,5                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 8,0                         |
| 7   | 6,8    | 7,5                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,2                         |
| 8   | 7      | 7,7                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,5                         |
| 9   | 6,7    | 7,4                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,1                         |
| 10  | 6,9    | 7,6                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,4                         |
| 11  | 7,4    | 8,1                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 10,0                        |
| 12  | 6,6    | 7,3                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,0                         |
| 13  | 7,2    | 7,9                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,8                         |
| 14  | 7,4    | 8,1                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 10,0                        |
| 15  | 7,3    | 8,0                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,9                         |
| 16  | 6,9    | 7,6                             |  |   | 0,1                  | 0,9                            | 9,4                         |

Tabla 5: Balance hídrico. Ejemplo de una plantación de cerezos en el Valle de Uco con riego presurizado, para las necesidades de la primera quincena de enero de 2009. Suelo de textura media; raíces hasta 1 m de profundidad; riego por goteo (eficiencia de aplicación 90 %), 2 laterales por hilera de plantación, coeficiente de uniformidad 0,9.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

\* Corrección por eficiencia de aplicación:  $K (E_f \text{ aplic}) = 1 - \text{Eficiencia de aplicación}$ .

\*\* Corrección por requerimiento de lixiviación  $K (RL) = C_{ei} / (6 \times C_{emin} - 2 \times C_{ei})$ .

\*\*\* Coeficiente de uniformidad del equipo de riego.

En el ejemplo mencionado se ha realizado la corrección por eficiencia de aplicación, por ser mayor que la necesaria por requerimiento de lixiviación. Esta situación es frecuente en zonas con aguas de baja salinidad, como ocurre frecuentemente en la zona del Valle de Uco y en algunas propiedades de la zona Norte. Pero en zonas con aguas de mayor contenido de sales y suelos de textura media a pesada, la corrección debe hacerse por requerimiento de lixiviación. En la tabla 6, se ha calculado el excedente de agua que se necesita aplicar en una plantación de cerezos, con una necesidad neta de 11.000 m<sup>3</sup>/ha, regada por goteo a medida que aumenta la conductividad del agua de riego. A partir de valores de conductividad del agua de 1.000 microSiemens, la necesidad real de agua de riego aumenta sustancialmente en relación con el aumento de la salinidad del agua.

→ ver tabla en la próxima página

| Método de riego | Ef. Aplic. | K (Ef. Aplic.) | Conductividad eléctrica del agua de riego microSiemens/cm | K (RL) | Necesidad neta de agua m <sup>3</sup> /ha | Necesidad real de agua m <sup>3</sup> /ha | Aumento del agua necesaria % |
|-----------------|------------|----------------|---|--------|---|---|------------------------------|
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 500   | 0,05   | 11.000                                    | 12.088                                    | 10                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 750   | 0,08   | 11.000                                    | 12.088                                    | 10                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 1.000   | 0,11   | 11.000                                    | 12.253                                    | 11                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 1.250   | 0,15   | 11.000                                    | 12.725                                    | 16                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 1.500   | 0,19   | 11.000                                    | 13.302                                    | 21                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 1.750   | 0,24   | 11.000                                    | 14.026                                    | 28                           |
| Goteo           | 90%        | 0,1            | 2.000   | 0,29   | 11.000                                    | 14.960                                    | 36                           |

Cuando se utilizan riegos localizados en zonas áridas, es muy importante conocer la calidad del agua con que se riega, considerar en cada riego el requerimiento de lixiviación, controlar periódicamente el nivel de sales del suelo (podría ser al final del ciclo vegetativo) y realizar lavado de sales si es necesario. Si hay salinidad importante, hasta conviene encender el equipo de riego durante las lluvias y no detenerlo, para evitar el ingreso de sales al interior del bulbo, donde están las raíces.

Tabla 6: Necesidad real de agua de riego en aguas con salinidad. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

En el riego por goteo hay que evitar el uso de goteros de bajo caudal que forman bulbos demasiado pequeños. En situaciones de aguas con niveles altos de salinidad, la microaspersión permite tener bulbos de mayor extensión y además, facilita el lavado periódico del suelo, incluso desplazando durante el lavado los microaspersores.

### Control de riego

Así como los programas fitosanitarios se controlan con el monitoreo de plagas, el programa de riego también debe ser controlado. Para ello, se realizan mediciones en el suelo o en la planta.

### Mediciones en el suelo

Permiten conocer la disponibilidad de agua en forma cualitativa o cuantitativa, además de determinar la profundidad de riego y evaluar si éste es excesivo o deficitario. Independientemente del sistema de medición de humedad que se utilice, se debe tener en cuenta la variabilidad espacial de los suelos y la distribución de humedad para decidir el número y la posición de los puntos de medición, de modo que éstos sean representativos.

Hay varias técnicas para determinar el contenido de agua en el suelo, con distinto grado de complejidad y de menor o mayor exactitud y costo del instrumental a utilizar. La determinación de humedad puede hacerse visualmente, tomando muestras de suelo con una pala o un barreno, a distintas profundidades y evaluando sensorialmente el contenido de humedad (Fotos 2 a y b). Es una técnica de fácil aplicación, pero requiere cierta experiencia.



Foto 2: Control de riego mediante la evaluación visual de la humedad de suelo. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

También, el uso de calicatas es recomendable porque permite una visualización completa de la humedad del suelo, además de observar el estado general del desarrollo de raíces. Las calicatas deben ser anchas y profundas, para visualizar toda la zona de raíces (Foto 3).

Foto 3: Control de la humedad de suelo y del desarrollo de las raíces mediante calicatas.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



El control de riego también puede hacerse mediante instrumental apropiado, como tensiómetros, bloques de yeso o sondas de capacitancia. Los tensiómetros son instrumentos que miden la «fuerza» con que está retenida el agua del suelo, que está relacionada con su contenido de agua y es mayor mientras más seco está el suelo. Las mediciones son en unidades de presión, en una escala que va de 0 a 100 centibares (cb), en la cual, el cero indica que el suelo está cerca de saturación; la lectura más alta que se puede alcanzar es de 85 cb, límite de operación del instrumento. Se recomienda el uso de tensiómetros en suelos de texturas gruesas (arenosos), ya que a ese valor (85 cb) se está ya en el umbral de riego, mientras que en un suelo arcilloso, a 85 cb todavía falta para volver a regar. Los instrumentos se deben ubicar en la zona de máxima concentración de raíces, asegurando un íntimo contacto con el suelo. Como recomendación general, se debe realizar la lectura cada dos días y se debe regar cuando, ubicando el tensiómetro a 50 cm de profundidad, la lectura marque 40 a 50 cb. Esta metodología se adapta bien a un manejo de riegos frecuentes (suelos húmedos). Los tensiómetros no son instrumentos muy costosos, llegan al equilibrio en poco tiempo, y pueden permanecer instalados varios meses en la plantación. Exigen mantenimiento.

Los bloques de resistencia eléctrica (Water Marker) también miden la energía de retención del agua en el suelo, calibrados en kilopascales (kPa). Son bloques de material poroso que se humedecen o secan en correspondencia con el contenido de agua del suelo. El rango de uso óptimo es por encima de 85 kPa. En el mercado se ofrecen instrumentos que abarcan un rango de humedad que va de 0 a 200 kPa, por lo que funcionan bien, tanto para el control de riego en suelos sueltos como en pesados.

Las sondas de capacitancia miden en forma indirecta el contenido de humedad a distintas profundidades al introducirlas en tubos enterrados en el suelo. Los equipos son costosos, requieren calibración y personal entrenado para su uso. La ventaja principal es la rapidez de lectura y la posibilidad de «grabar» los datos en campo, lo que permite un registro continuo de la variación de humedad. Algunos equipos pueden transmitir la información por ondas de radio, facilitando el control de la humedad en tiempo real desde cualquier sitio. En otros países existen empresas que realizan esta clase de servicio.

### Mediciones en la planta

Otra alternativa de control es evaluar el estado hídrico de la planta, pues es la mejor indicadora de sus requerimientos hídricos. En este caso, la técnica más común es la medición del potencial hídrico xilemático, técnica de uso bastante frecuente en nuestro medio en vid y también en otros frutales, y que utiliza una cámara de presión (bomba de Scholander); la medición se realiza en el pecíolo de una hoja que ha sido impedida de transpirar tras ser encerrada previamente en una bolsa plástica oscura. Las mediciones son en megapascales (MPa) (Fotos 4 a y b). En Mendoza, en la cultivar Bing, se han señalado valores entre -0,6 y -0,88 MPa en pleno verano, en plantaciones con riego completo (Podestá 2007).



Foto 4: Control del riego. Medición del estado hídrico de la planta con cámara de Scholander.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

### Riego deficitario controlado

Hasta ahora se ha analizado el riego para reducir al máximo el estrés hídrico de la planta, con el fin de que el crecimiento de brotes y frutos sea máximo.

Sin embargo, en árboles frutales, cuando éstos ya han formado su estructura, el crecimiento vegetativo no es el factor más buscado y no siempre el máximo crecimiento equivale a máxima producción de frutos o a la máxima calidad de los mismos.

Cuando hay excesivo vigor, es deseable controlarlo, y el manejo del riego puede ser una alternativa. La particularidad de que en cerezo la cosecha se realice antes de la época más calurosa del verano permite que una restricción parcial y controlada del suministro hídrico durante el período poscosecha, pueda ser una estrategia adicional de manejo, sobre todo, a partir del tercer o cuarto año, desde la plantación, para reducir el crecimiento vegetativo excesivo y favorecer la fructificación precoz (Larson et al. 1988; Johnson et al. 1992). La ventaja del control de vigor mediante la restricción del agua de riego, radica en que una vez alcanzado el objetivo deseado (control de vigor y fructificación precoz), el manejo restrictivo se interrumpe y permite mantener la plantación con un equilibrio vegetativo-productivo adecuado.

Localmente, se ha investigado el efecto del estrés hídrico en montes comerciales vigorosos de cerezo 'Bing', a partir del cuarto año desde la plantación, y durante tres ciclos vegetativos consecutivos, regando 50 % de la demanda del cultivo en el período poscosecha y hasta caída de hojas. Luego de tres temporadas sucesivas de usar estrategias de riego deficitario poscosecha se comprobó lo siguiente:

1 Crecimiento vegetativo: el crecimiento de los brotes disminuyó abruptamente desde la primera semana a partir de la implementación del riego restringido (30 de noviembre) (Figura 7). Además, se produjo una detención anticipada del crecimiento anual de los brotes a los 40 días desde que se impuso la restricción hídrica. Al finalizar el ciclo vegetativo, la longitud de los brotes fue 33 % menor el primer año y 24 %, el segundo y tercer años en relación a parcelas sin restricción hídrica (Tabla 7). (Fotos 5 a y b y Fotos 6 a y b).

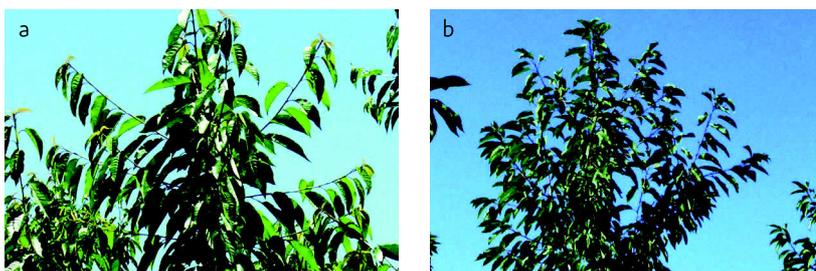


Foto 5: Riego deficitario controlado en cerezos. Apreciación visual del efecto del estrés hídrico en la parte superior de las plantas en el mes de febrero. Plantas con riego normal (a) y plantas con riego deficitario controlado poscosecha (b).

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

→ ver imagen en la próxima página

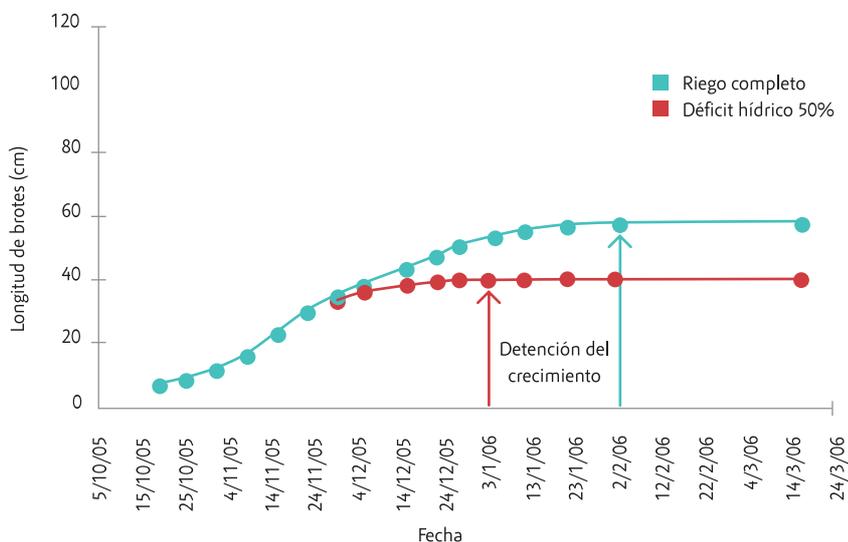
Foto 6: Riego deficitario controlado en cerezos. Brotes con crecimiento activo en plantas con riego normal (a) y brotes con crecimiento detenido en plantas con riego deficitario controlado poscosecha (b). Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



Tabla 7: Efecto del riego deficitario controlado poscosecha sobre el crecimiento de brotes de cerezo 'Bing'. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

|                  | Riego completo                   | Déficit hídrico poscosecha 50% |
|------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Ciclo vegetativo | Longitud promedio de brotes (cm) |                                |
| 2005 - 2006      | 60                               | 40                             |
| 2006 - 2007      | 42                               | 32                             |
| 2007 - 2008      | 44                               | 34                             |

Figura 7: Crecimiento de brotes de cerezo 'Bing' en parcelas con riego completo y con riego deficitario controlado poscosecha. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



Para controlar el crecimiento vegetativo el momento de restricción es crítico, siendo más efectiva la restricción cuando mayor sea la tasa de crecimiento de brotes. Teniendo en cuenta la ocurrencia de máxima velocidad de crecimiento, el déficit podría iniciarse a partir de mediados de noviembre para control de crecimiento en plantaciones jóvenes (Figura 7). En plantas con producción, en cambio, para evitar comprometer el calibre de los frutos, el déficit hídrico se debe imponer rápidamente luego de completada la cosecha. Riegos localizados y suelos con baja capacidad de almacenaje de agua son claves para poder imponer rápidamente un déficit. También es importante la intensidad y duración del déficit, ya que un déficit severo por tiempo prolongado puede ser perjudicial.

**2 Retorno de floración y rendimientos al año siguiente:** en los 3 años de ensayo, la cantidad de ramilletes casi no fue afectada, y, tanto el riego completo como el déficit 50 % fueron igualmente eficientes en su capacidad de producir ramilletes. Sin embargo, el riego deficitario aumentó la calidad de los ramilletes, al producir ramilletes con mayor número de yemas de flor y, por lo tanto, la producción de yemas de flor y de flores fueron mucho mayores en los tres ciclos estudiados (Figura 8). El incremento de las yemas de flor de los tres años fue 81 % en promedio, y el de flores, del 100 por ciento (Figura 8). (Fotos 7 a y b y Foto 8)

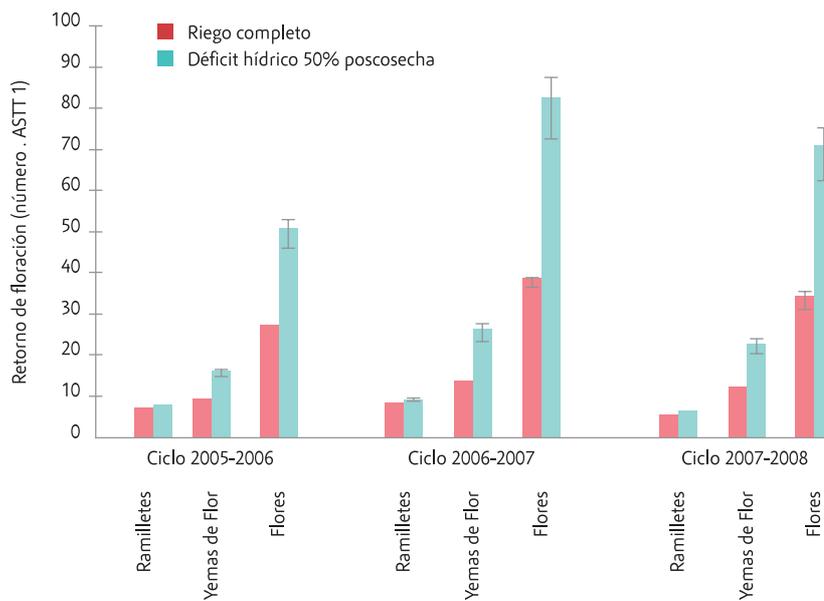


Figura 8: Densidad de ramilletes, yemas de flor y flores de cerezo 'Bing' luego de los tratamientos de riego completo y riego deficitario. Resultados de tres temporadas sucesivas. Las barras representan la media de 40 ramas. Barras verticales indican error estándar de las medias.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

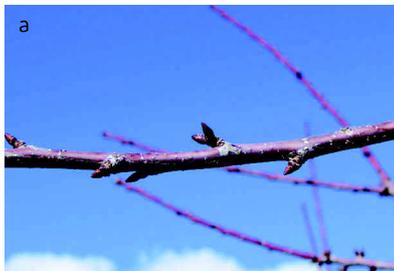


Foto 7: Riego deficitario controlado en cerezos. Ramilletes y yemas de flor en el invierno posterior a los tratamientos de riego en plantas con riego normal (a) y en plantas con riego deficitario controlado poscosecha (b).

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



Foto 8: Riego deficitario controlado en cerezos. Retorno de floración en la primavera posterior al déficit hídrico poscosecha.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

En cerezos, la inducción floral en Mendoza comienza, generalmente, en noviembre-diciembre, y es seguida por la diferenciación de los primeros órganos florales que se produce en pleno verano (Guimond et al. 1998) y durante todo el otoño hasta la ocurrencia de endodormancia. Durante la diferenciación se define el número de yemas de flor por ramillete y el número de flores por yema. Existe evidencia de que hay una fuerte relación inversa entre vigor e inducción floral. En el riego restringido, la iniciación floral ocurrió en diciembre, en plantas que ya estaban bajo déficit hídrico, y en ellas el vigor fue reducido, promoviendo la floración. El aumento de floración en tratamientos de restricción hídrica podría deberse a diferencias en el contenido de carbohidratos, en el nivel de nutrientes, en el nivel hormonal, o a una combinación de factores, como ha sido indicado por Larson et al. (1.988).

**3 Rendimientos:** en las parcelas regadas con déficit hídrico poscosecha el rendimiento fue considerablemente mayor en los tres años y, en promedio, el incremento fue del 59 % (Tabla 8). El manejo de riego restrictivo de riego en esta especie puede ser utilizado como una herramienta muy útil para la fructificación precoz.

Tabla 8: Efecto del riego deficitario controlado poscosecha sobre el rendimiento de cerezo «Bing».

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

|                  | Riego completo                      | Déficit hídrico poscosecha 50% |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Ciclo vegetativo | Rendimiento promedio (toneladas/ha) |                                |
| 2005 - 2006      | 5,3                                 | 7,2                            |
| 2006 - 2007      | 3,4                                 | 6,3                            |
| 2007 - 2008      | 7,5                                 | 11,8                           |

**4** Calidad de frutos al año siguiente: el calibre y otros parámetros de calidad de los frutos (firmeza, sólidos solubles, acidez), en el ciclo vegetativo siguiente no fueron afectados por el tratamiento de riego restrictivo. Sin embargo, luego del primer año de restricción, aumentó la proporción de frutos dobles. Aunque la magnitud no fue relevante desde el punto de vista económico (2,7 %), es un factor a tener en cuenta cuando se aplican estrategias de restricción.

Si bien la tendencia a la producción de frutos dobles está vinculada a la variedad, también las temperaturas de verano afectan la producción de frutos dobles. Se ha señalado que las temperaturas por encima de 30°C serían las críticas en la formación de pistilos dobles en cerezo (Beppu y Kataoka 1999, Beppu et al. 2002). El estrés hídrico no estaría directamente involucrado en la formación de frutos dobles, sin embargo, la restricción de riego puede tener un efecto indirecto, al reducir la conductancia estomática y la transpiración, y podría aumentar la temperatura de la canopia que, finalmente, afectaría la diferenciación de los carpelos dentro de la yema floral, tarde en el verano.

En relación a las altas temperaturas de fin de verano, en Mendoza suelen producirse ascensos importantes de temperatura diaria en algunos días a fines de febrero o principios de marzo, y estas condiciones serían críticas en relación a la ocurrencia de defectos en los frutos, ya sea frutos dobles o frutos con sutura hundida. Cabe considerar, que esta investigación se realizó en el Valle de Uco, en la zona Sur, donde las temperaturas de verano generalmente son moderadas. En la zona Norte, en cambio, las temperaturas máximas de verano son, en general, más altas. En estas condiciones, los tratamientos de restricción también podrían implementarse cuando el vigor es excesivo en plantaciones jóvenes, aunque se recomienda evaluar la alternativa de aliviar el estrés a partir de mediados de febrero, para disminuir la cantidad de frutos dobles y con sutura hundida, sobre todo, en años con veranos muy calurosos. (Foto 9)

Foto 9: Riego deficitario controlado en cerezos. Frutos dobles.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



**5** Ahorros de agua: los ahorros de agua fueron muy importantes, alcanzando los 7.100 m<sup>3</sup>/ha luego de tres años. (Tabla 9)

→ ver tabla en la próxima página

|                  | Riego completo                      | Déficit hídrico<br>poscosecha 50% |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Ciclo vegetativo | Ahorro de agua (m <sup>3</sup> /ha) |                                   |
| 2005 - 2006      | 0                                   | 2580                              |
| 2006 - 2007      | 0                                   | 2570                              |
| 2007 - 2008      | 0                                   | 1950                              |

Tabla 9: Efecto del riego deficitario controlado poscosecha de cerezo 'Bing' sobre el ahorro de agua.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

En la práctica, el riego deficitario controlado poscosecha en cerezos puede ser una estrategia adicional de manejo intensivo para reducir el crecimiento vegetativo excesivo y estimular la fructificación. La idea de usar restricciones hídricas es atractiva por su simplicidad y por la oportunidad de ahorrar agua. Probablemente, el énfasis debe ponerse en imponer el déficit temprano en la estación para reducir sustancialmente el crecimiento vegetativo en plantaciones jóvenes. En plantas en producción, para evitar comprometer el calibre de los frutos, el riego deficitario se podría imponer rápidamente una vez completada la maduración y recolección de frutos. En las zonas con veranos muy calurosos, como ocurre en la zona Norte, la interrupción del déficit hídrico a partir de mediados de febrero, podría disminuir sustancialmente la probabilidad de obtención de frutos dobles. Riegos localizados y suelos con baja capacidad de almacenaje de agua facilitan la imposición rápida de un déficit y la recuperación rápida de este. Para manejar estrategias de riego restrictivo, se recomienda un prolijo control de la humedad del suelo y del estado hídrico de la planta.

### CONSIDERACIONES FINALES

Tradicionalmente, el manejo de riego en nuestros montes frutales se ha hecho sobre la base de la experiencia del productor, pero la necesidad de eficientizar el uso del agua, aumentar la productividad del monte frutal, mejorar la calidad de los frutos, reduciendo el consumo de agua y la mano de obra necesaria, obligan a optimizar su manejo.

En Mendoza, en las plantaciones de cerezo predomina el riego superficial, aunque en los últimos años se observa un incremento paulatino en la implementación de métodos de riego presurizado, que por su mayor eficiencia permiten un ahorro importante de agua. Esta es una ventaja fundamental en el manejo del riego en zonas de escasez de agua, como la nuestra. Es importante recalcar, que cualquiera sea el método de riego y el nivel de tecnificación disponible por el productor, hay mucho por hacer para racionalizar el manejo del agua, como por ejemplo, aprender a estimar demandas de agua, a programar el riego y a usar herramientas de control del riego, desde las más sencillas a las más complejas, que impliquen un seguimiento profesional.

### Algunas recomendaciones generales para el manejo del riego

Para los distintos métodos de riego utilizados se consideran importantes las siguientes acciones.

En riego por superficie:

- Hacer un buen trabajo de nivelación previo a la plantación y controlar que la pendiente que se dé al terreno en el sentido del surco o melga no supere el 1 por ciento.
- Conocer las características del suelo: textura, profundidad y también la profundidad a que se encuentran las raíces. Tener una estimación aproximada de la capacidad de almacenaje del suelo.
- Salir del invierno con «perfil lleno», esto es, con el suelo a capacidad de campo, pero evitando la saturación. Evitar regar en exceso a comienzo de primavera.
- En cada riego, llenar el perfil, pero no inundar. Evitar la tentación de regar porque «sobra agua». Recordar que en suelos pesados el exceso de agua produce asfixia de raíces y perjudica el crecimiento; en suelos sueltos se desperdicia agua y fertilizante.
- Evitar regar más profundo que la zona donde crecen las raíces, porque aumenta la pérdida por percolación, se lavan nutrientes y además, se incentiva el ascenso del nivel freático.
- Evitar regar muy superficialmente, sin que el agua alcance la mayoría de las raíces.

En riego presurizado:

- Controlar periódicamente la descarga, presiones y uniformidad del equipo de riego. Limpiar los equipos.
- Evitar los goteros de muy bajo caudal en suelos arenosos, ya que se corre el riesgo de no cubrir el volumen mínimo de mojado.
- Salir del invierno con bulbo lleno.
- Programar la frecuencia de riego teniendo en cuenta la textura del suelo.

En todos los métodos de riego:

- Conocer la calidad del agua con que se riega y aplicar en la plantación el requerimiento de lixiviación.
- Controlar periódicamente el estado de salinidad del suelo y, en caso necesario, lavar el suelo.
- Estar atento a síntomas de clorosis, falta de crecimiento de brotes.
- Controlar la humedad del suelo siempre en la zona donde abundan las raíces finas.

#### LECTURA ADICIONAL

**ALLEN, R.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M.** 1998. Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements. FAO, Irrigation and Drainage paper 56. Rome, Italy. 300 p.

**BEPPU, K.; KATAOKA, I.** 1999. High temperature rather than drought stress is responsible for the occurrence of double pistils in Satohnishiki' sweet cherry. *Scientia Horticulturae* 8(2): 125-134

**BEPPU, K.; SUEHARA, T.; KATAOKA, I.** 2002. High temperature and drought stress suppress the photosynthesis and carbohydrate accumulation in «Satohnishiki» sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 618: 371-377.

**CHAMBOULEYRON, J.** 2005. Riego y Drenaje. Técnicas para el desarrollo de una agricultura regadía sustentable. Tomo 1. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. 470 p.

**FLORE, J.A.; LAYNE, D. R.** 1999. Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience* 34(6): 1015-1019.

**FUNDACIÓN INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL, CENSO FRUTÍCOLA PROVINCIAL** 2010. Mendoza, 190 p.

**FUNDACIÓN INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL.** 2007. Censo Provincial de productores de duraznos para industria - FEPEDI Resultados finales [en línea] Mendoza, Argentina. [[http://www.idr.org.ar/contenido/documento/censo\\_provincial\\_de\\_durazno\\_07\\_2009-07-31-965.pdf](http://www.idr.org.ar/contenido/documento/censo_provincial_de_durazno_07_2009-07-31-965.pdf)]

**GIRONA, J.** 2009. Manejo del riego en el cultivo del melocotonero. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). Lleida, España 19 p.

**GOLDHAMER, D.** 1989. Irrigation scheduling with the water budget. p. 85-91. In: Peach, plums and nectarines. Growing and handling for fresh market. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 246 p.

**GUIMOND, C.M.; ANDREWS, P.K.; LANG, G.A.** 1998. Scanning electron microscopy of floral initiation in sweet cherry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci* 123: 509-512.

**JOHNSON, R.S.; HANDLEY, D.F.; DE JONG, T.M.** 1992. Long-term response of early maturing peach trees to postharvest water deficits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(6):881-886.

**KADER, A.; MITCHELL, F. G.** 1989. Postharvest physiology. p. 158-164. In: Peach, plums and nectarines. Growing and handling for fresh market. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 246 p.

**LARSON, K.D., DEJONG, T.M.; JOHNSON, R.S.** 1988. Physiological and growth responses of mature peach trees to postharvest water stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(3):296-300.

**MORÁBITO, J. Y SALATINO, S.** 2001. Valores aproximados de Kc de los principales cultivos de Mendoza. Informe Técnico, Instituto Nacional del Agua, Centro Regional Andino. 6 p.

**MORÁBITO J., J. MARTÍNEZ TÍVOLI, S. SALATINO Y C. MIRÁBILE.** 2002. Necesidades de riego en el área de influencia del río Mendoza. En: Actas XIX Congreso Nacional del Agua. Córdoba, Argentina.

**PERALTA, J. M.; FERREYRA, R.** 1993. Capítulo riego. p. 118-149. En: El duraznero en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Editorial Los Andes.

**PIZARRO, F.** 1996. Riegos localizados de alta frecuencia. Goteo, microaspersión y exudación. 3ra Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 513 p.

**PODESTÁ, L.** 2007. Influencia de restricciones hídricas poscosecha en el crecimiento vegetativo y reproductivo en plantaciones jóvenes de cerezo (*Prunus avium* L.). Tesis

de Maestría en Riego y Drenaje. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias. Mendoza, Argentina. 99 p.

**PODESTÁ, L.N.; SÁNCHEZ, E.E.; VALLONE, R.C.; MORÁBITO, J.A.** 2011. Long-term effect of water deficit irrigation on cherry vigor and precocity. *Acta Horticulturae*, 889: 439-444.

**SELLÉS, G.; FERREYRA, R.** 2005. Criterios para controlar el riego en uva de mesa. En: Apuntes de Curso de posgrado Relación agua-suelo-planta atmósfera. Maestría en Riego y Drenaje. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, Argentina.

**TUKEY, L.D.** 1981. Growth and development in tree fruits. En: Tukey, R.B. and Williams, M.U. eds. Tree fruit growth regulators and chemical thinning. Washington State University, Pullman p 1-45.

**VALLONE, R.; NIJENSHON, L.** 2002. Guía de orientación para regantes de zonas áridas. Editorial Tintar. Mendoza .151 p.

**WILCOX, W.F.; MIRCETICH, S.M.** 1985. Effects of flooding duration on the development of Phytophthora root and crown rots of cherry. *Phytopathology* 75(12): 1451-1455.



# PORTAINJERTOS Y CALIDAD DE PLANTAS | 9

ING. AGR. MIGUEL OJER. Docente Cátedra de Fruticultura, F.C.A., UNCuyo.

ING. AGR. GABINO REGINATO. Docente Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de Chile.

ING. AGR. CARLOS RUITTI. Docente Cátedra de Fruticultura, F.C.A., UNCuyo

ING. AGR. CONCEPCIÓN ARJONA. Profesor Titular Fruticultura F.C.A. UNCuyo

ING. AGR. OSCAR CARRASCO. Docente Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de Chile.



Con algunas excepciones, como el olivo, el granado y el membrillero, el cultivo de árboles frutales exige el empleo de plantas injertadas. Así, la planta injertada queda formada por dos partes: la aérea, o variedad, y la raíz, formada por el patrón, pie o portainjerto. Aunque ambas partes pueden corresponder a la misma especie o a especies afines, con la injertación se mantienen las características de la variedad, se acorta el período improductivo de los árboles, se modifica su tamaño y es posible controlar o atenuar factores negativos del suelo (sanitarios, textura, salinidad), que pueden incidir sobre el cultivo.

Frente a la oferta de numerosos patrones y la necesidad de establecer explotaciones perennes, resulta fundamental un cuidadoso análisis en la elección del pie para cada variedad y condición de cultivo. Por lo tanto, la combinación portainjerto/variedad debe ser elegida con mucho criterio, sin improvisar, dado que la vida del monte frutal se plantea a muchos años.

El cerezo es poco precoz, y se ha investigado mucho para resolver su falta de precocidad, mediante la selección de portainjertos que controlan el crecimiento vegetativo. La disponibilidad de plantas de menor tamaño permite, además del adelanto en la entrada en producción, la posibilidad de implantar el cultivo en mayor densidad, haciendo más rentable la empresa por disminución del uso de la mano de obra, principalmente en la cosecha de frutos.

La selección de portainjertos que reduzcan el crecimiento vegetativo se ha complementado con la búsqueda de resistencia a enfermedades y adaptación a diferentes texturas y características de suelo. Al respecto, la búsqueda de alternativas más rentables y la consecuente orientación del cultivo de cerezos a la producción de frutas en condición de «primicias» ha determinado su implantación en los oasis Este y Norte de la Provincia de Mendoza, en donde predominan suelos de textura franco a franco-arcillosos, en los que es imprescindible incluir portainjertos resistentes a condiciones de anegamiento o de excesos de humedad.

En el presente capítulo se presentan las características, ventajas y desventajas de los portainjertos más difundidos en Mendoza y las pautas de calidad para la elección de las plantas.

## **ELECCIÓN DEL PORTAINJERTO**

### **Criterios de selección**

A la hora de elegir el portainjerto debe tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Compatibilidad de injerto con la variedad seleccionada
- Facilidad de propagación (importante para el viverista)
- Grado de control del crecimiento vegetativo.
- Adaptación a las condiciones adversas de suelo, como suelos densos, que generan asfixia radicular, calcáreos o salinos.
- Resistencia y/o tolerancia a patógenos, como nematodos, *Phytophthora* spp., agallas del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*), cáncer bacterial (*Pseudomonas syringae*), etc.
- Ausencia de rebrotes, sierpes o hijuelos. Su presencia exige su eliminación, con el consiguiente incremento de los costos del cultivo y la limitación en el uso de herbicidas sistémicos para el control de malezas, además de dejar heridas que son puerta de entrada de patógenos.

### **Importancia del vigor**

Además de considerar los problemas ya planteados, en la actualidad, se dispone de varios patrones que permiten controlar el vigor de las plantas y, por lo tanto, plantar a mayor densidad e inducir mayor precocidad en la producción (tabla 1).

→ ver tabla en la próxima página

Tabla 1: Vigor expresado en porcentaje, respecto al pie Franco en diferentes portainjertos de cerezos.

Fuente: elaboración propia en base a distintos autores.

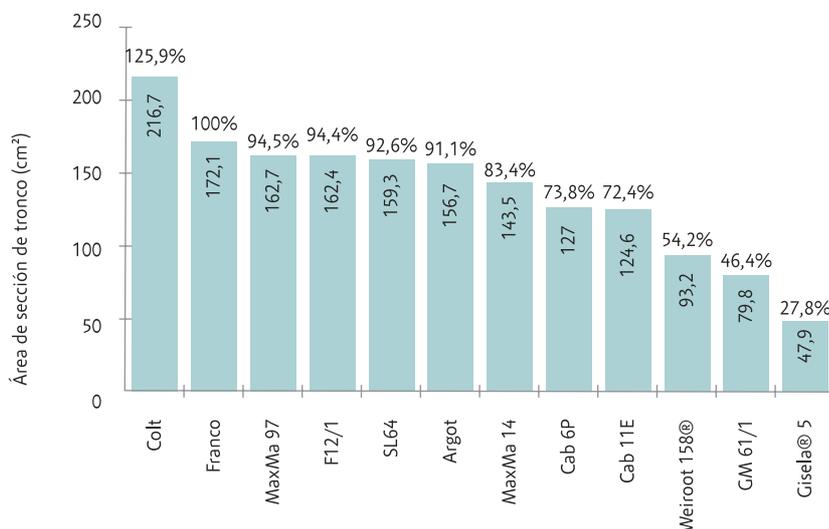
| Vigor expresado en porcentaje |                                   |             |             |          |               |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|
| 100%                          | 80 - 90%                          | 70 - 80%    | 60 - 70%    | 50 - 60% | 40 - 50%      |
| Cerezo (Franco)               | SL64                              | Weirroot 13 | Weirroot 10 | Gisela 6 | Gisela 5      |
| F12-1                         | Colt                              | Cab 6P      | Maxma 14    |          | Tabel Edabriz |
| Pontavum®<br>Fercahun         | Maxma 60                          |             |             |          |               |
| P. Mahaleb<br>de semilla      | Pontaris®<br>Fercadeu             |             |             |          |               |
|                               | SL 405 Ferci<br>Pontaleb<br>Adara |             |             |          |               |

De Salvador et al. (2002), en ocho localidades de Italia, evaluaron el comportamiento de distintos portainjertos de cerezo y determinaron el efecto inducido sobre el vigor en la variedad Lapins (Figura 1).

Figura 1: Grado de vigor, expresado como área de sección transversal de tronco (ASTT), de «Lapins» injertada sobre doce portainjertos de cerezos.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

Nota: El porcentaje sobre las columnas indica el vigor relativo respecto del Franco (100%).



En evaluaciones realizadas en un monte comercial de 14 años de edad, ubicado en Tupungato, e implantado con una densidad de 1.000 plantas/ha, se compararon los portainjertos CAB 6P y MaxMa14, dos de los más difundidos en los últimos diez años en Mendoza. El grado de vigor de CAB 6P, medido a través del área transversal de tronco, fue mayor que MaxMa 14 (Figura 2).

→ ver gráfico en la próxima página

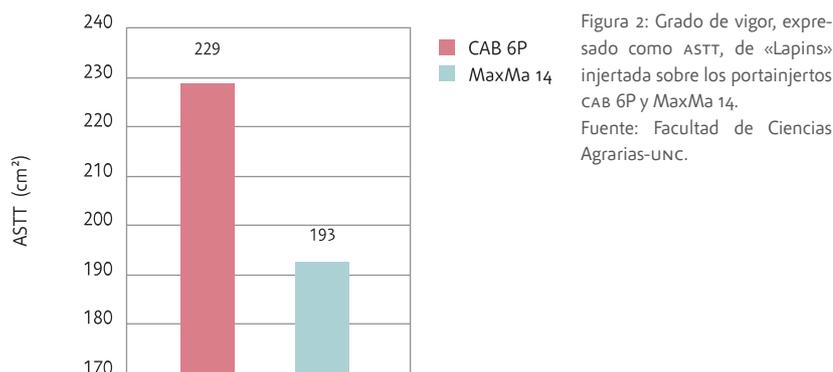


Figura 2: Grado de vigor, expresado como ASTT, de «Lapins» injertada sobre los portainjertos CAB 6P y MaxMa 14. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

Una diferencia de vigor muy similar a favor de CAB 6P sobre MaxMa 14, en el rango de 12 a 18 %, se verificó en un monte comercial de 8 años en la zona de Luján. Estas determinaciones bajo las condiciones de Mendoza permiten diferenciar el comportamiento de CAB 6P, y lo ubican como un portainjerto más vigoroso que lo catalogado en otros lugares del mundo, lejos de la condición de semienanizante.

### Efectos sobre la precocidad

Uno de los aspectos que ha cambiado radicalmente con la incorporación de portainjertos en cerezo es la precocidad. Al respecto, Edin et al. (1997) afirman que la entrada en producción se explica por la velocidad con que se forman los órganos de fructificación. La densidad de los centros productivos (CP) depende de la variedad y de la edad de la rama portadora de los centros, y se ha establecido, en trabajos realizados en Francia, que en los portainjertos de vigor medio o alto, como MaxMa 14 y F12, la densidad de CP aumenta desde el primer año de edad de la rama, se hace máxima entre el 3º y 4º año, y decrece a partir del quinto. En cambio, los portainjertos que reducen el vigor, como Tabel Edabriz, rápidamente generan centros frutales en ramas de 2 años de edad y esa condición determina la precocidad de las variedades injertadas sobre este tipo de portainjertos (Tabla 2).

| Edad rama | Densidad de centros productivos (ramilletes/m) |          |               |
|-----------|--|----------|---------------|
|           | F 12-1   | MaxMa 14 | Tabel Edabriz |
| 5         | 9,4  | 12,3     | 11,8          |
| 4         | 12,7   | 18,4     | 13            |
| 3         | 14   | 14       | 23,6          |
| 2         | 14   | 11,3     | 34,5          |

Tabla 2: Densidad de centros productivos, en número de ramilletes/metro, en ramas cargadoras de 2 a 5 años, en «Burlat» injertado sobre F12-1, MaxMa 14 y Tabel Edabriz. Fuente: Edin et al. (1997)

## PRINCIPALES PORTAINJERTOS

### Patrones provenientes de semilla

Tradicionalmente, el cerezo se propagaba sobre portainjertos provenientes de semillas de la misma especie, *Prunus avium*, como así también de especies afines, como *Prunus mahaleb* (cerezo Santa Lucía) o «hijuelos» (sierpes) de *Prunus cerasus* (guindo), diferenciándose entre ellas por su comportamiento a distintas condiciones de suelo.

Las plantas injertadas sobre estos portainjertos presentaban, como características principales, mayor vigor, heterogeneidad o desuniformidad y, sobre todo, menor precocidad en entrar en producción, todos factores no deseados en un nuevo desarrollo frutícola.

Luego de muchos años de trabajo, autofecundando algunas líneas genéticas, se han logrado selecciones como el «Pontaris® Fercadeu» y «Pontavium® Fercahun» o el Ferci Pontaleb (SL 405), que se propagan por semilla, lográndose plantas muy uniformes, pero que mantienen su condición de alto vigor y de lenta entrada en producción.

### **Prunus avium (Cerezos)**

Se comporta bien en suelos de textura franca a franco arenosa, bien drenados. Da plantas vigorosas y poco precoces. Poco productivo, con una alta relación madera/fruta. Es compatible con todas las variedades y la emisión de rebrotes es baja.

Existen selecciones como el Pontavium® Fercahun y el Pontaris® Fercadeu, obtenidas por el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) en Burdeos (Bordeaux, Francia), que tienen similar vigor, pero con una uniformidad de plantas mayor. Son sensibles a agalla de corona, a enfermedades del cuello y al cancro bacteriano.

### **Prunus mahaleb**

Todos los portainjertos de la especie Prunus mahaleb exigen suelos de textura arenosa y bien drenada, por ser muy sensibles a asfixia radicular. Resisten suelos con altos contenidos de calcáreo y condiciones de menor aporte hídrico; son sensibles a agalla de corona, a enfermedades del cuello, y las plantas injertadas sobre ellos, al cancro bacteriano.

Así como para Prunus avium, también se han realizado selecciones a partir de líneas de descendencia autofecundada en Prunus mahaleb. Una selección francesa es el Santa Lucía 405, Pontaleb® Ferci, que genera plantas con muy buena uniformidad, de menor tamaño que sobre franco, presentando algunos casos de mayor grado de incompatibilidad de injerto con algunas variedades, como «Van» y «Lapins», la que es inducida por estrés, como exceso de carga. Pontaleb es muy sensible a asfixia de raíces.

En ensayos realizados en Chile con «Bing» y «Lapins», las plantas han demostrado tener buenos niveles de producción al cuarto y quinto verde en comparación con portainjertos clonales, como el MaxMa 14®, Gisela 5 y 6, y el CAB 6P (Gratacos y Cortés, 2005). En Mendoza, también se han logrado altos rendimientos en el cuarto año, pero con problemas de escasa renovación de material reproductivo para el año siguiente (Ojer et al., 2006).

### **Patrones clonales**

Corresponde a clones que se propagan por vía asexual, ya sea por estacas, acodos o micropropagación, por lo que se trata de una descendencia idéntica genéticamente, que en iguales condiciones agroecológicas manifiestan el mismo comportamiento.

En busca de los objetivos ya indicados, los programas de mejoramiento a nivel mundial han permitido la difusión y oferta de muchos portainjertos, que provienen de las especies antes señaladas, así como también de diversos híbridos, algunos de especies más alejadas.

### **Prunus avium**

El F12/1 es un patrón clonal, originado en la estación de East Malling (Inglaterra); ofrece las mismas características de vigor y exigencias de suelo que el franco, comportándose más uniforme por su multiplicación agámica. Es muy sensible a agalla de corona y la emisión de rebrotes es importante; otorga resistencia a cáncer bacteriano a las plantas injertadas sobre él, mostrando menor muerte de plantas en las condiciones del sur de Chile (Reginato et al., 2005).

### **Prunus mahaleb**

El más conocido en Argentina, y muy difundido en Francia, España y Chile, es el Santa Lucía 64, seleccionado en Francia por su mejor compatibilidad de injerto, así como también por su mayor tolerancia a Agrobacterium tumefaciens, menor vigor y mayor precocidad. Origina plantas algo más chicas que sobre franco, presentando algunos casos de incompatibilidad, como con «Lapins», «Van», «Sweetheart» y «Royal Dawn»,

que se manifiesta cuando comienzan las primeras producciones. Esta incompatibilidad parece ser inducida por virus, estrés climático o exceso de carga.

Exige suelos de textura arenosa, y bien drenados, por ser muy sensible a asfixia radicular. Es resistente a suelos calcáreos y sensible a *Phytophthora* spp, y *Verticillium dahliae*.

### ***Prunus cerasus* (Guindo)**

Son portainjertos que, si bien reducen el vigor de las plantas con respecto al franco, son vigorosos y resistentes a condiciones de asfixia radicular, lo que los hace adaptables a suelos más pesados. Pueden presentar anclaje pobre, sobre todo en suelos livianos y secos.

La Universidad de Bolonia, en Italia, desarrolló la serie CAB, con selecciones con diferente grado de control del crecimiento vegetativo y con menos propensión a emitir renuevos. Los clones más difundidos de esta serie son: CAB 6P y CAB 11E. Bajo las condiciones de clima y suelo, y en combinación con diferentes variedades en Chile, CAB 6P emite abundantes sierpes (rebrotos). También ha demostrado ser muy sensible a *Pseudomonas syringae*.

En Francia, a través de una co-obtención entre el INRA y CTIFL, se desarrolló el portainjerto Tabel Edabriz®, cuya característica más sobresaliente es su condición de enanizante, lo que permite mayores densidades de plantación y mejorar la precocidad del monte. Presenta problemas para adaptarse a regiones con calores estivales fuertes (Claverie, 2001), y puede manifestar clorosis cuando el nivel de calcáreo activo en el suelo llega a 8-9%. Es muy poco tolerante a condiciones de suelo pobre, y no es recomendado para variedades de alto cuaje, por la dificultad para soportar alta carga frutal.

La serie Weiroot fue desarrollada en Múnich, Alemania. En general, los patrones de esta serie han mostrado problemas de compatibilidad de injerto. De todos modos, dos clones presentan mejor comportamiento con variedades de cerezo: Weiroot 10 y Weiroot 13. El Weiroot 13 necesita suelos bien estructurados y de fertilidad media a elevada. Son sensibles a asfixia radicular y no toleran suelos pesados (Weber, 2003). Una segunda generación de Weiroot se desarrolló buscando mejorar algunas características, y fueron denominados con los números 53; 72; 154 y 158. El vigor decrece en el orden W 154, 158, 53 y 72 (Feucht et al., 2001).

### ***Prunus avium x Prunus pseudocerasus***

Para resolver problemas sanitarios, como el cancro bacteriano (*Pseudomonas syringae*), se seleccionó y difundió el portainjerto Colt, recomendado además, por su capacidad de desarrollar ramas con un mayor ángulo de inserción, lo que permite una mayor facilidad en la formación de las plantas y, como consecuencia, mayor precocidad; también ha demostrado mayor tolerancia que los francos a la replantación. Sin embargo, todos estos atributos y ventajas son opacados por su alta sensibilidad a agalla de corona (*Agrobacterium tumefaciens*). Junto al CAB 6P, fue uno de los primeros portainjertos clonales difundidos en la Provincia de Mendoza.

### **Serie MaxMa (*Prunus mahaleb x Prunus avium*)**

Esta serie es originaria de Oregon (EE.UU.), y ha sido difundida como material registrado a través de viveros franceses. Esta línea posee selecciones con distintos grado de vigor, siendo los dos más difundidos el MaxMa 14®, que reduce la expresión vegetativa del árbol entre 20 y 40% respecto al franco, y el MaxMa 60®, más vigoroso que MaxMa 14, y que generalmente se combina con variedades muy productivas, como Santina, Van y Sweetheart; MaxMa 60, además, presentó buena respuesta a las condiciones de replantación en un ensayo realizado en Romeral, VII Región, Chile.

El MaxMa 14, al reducir el vigor de los árboles respecto del «franco», permite una rápida instalación del árbol, siendo más precoz que SL 64. Además, es plástico en su capacidad de adaptación a distintos tipos de suelos y es más tolerante que el franco y el SL 64 a los problemas causados por *Phytophthora* spp., pero es sensible a asfixia de raíces.

### **Serie Gisela (*Prunus cerasus* x *Prunus canescens*)**

La serie Gisela fue desarrollada por la Estación Experimental de Giessen (Huyesen), en Alemania; los dos patrones más difundidos a nivel mundial son el Gisela 5 y Gisela 6. Toleran suelos pesados; inducen precocidad y productividad, y presentan mayor tolerancia al problema de replantación. A Gisela 6 se le considera que tiene mejor adaptación en condiciones cálidas, como la zona central de Chile. Por su menor vigor, no son recomendados para variedades autofértiles. Menos difundido es Gisela 12, el que presenta mayor vigor que los anteriores, pero que conserva las características de inducir precocidad. Los portainjertos de esta serie están bajo licencia y no han sido introducidos en Argentina en forma comercial.

### **Ciruelos**

Algunas especies de ciruelos han sido usadas para mejorar el comportamiento del cerezo en condiciones de suelos pesados. El más difundido en el mundo es el ciruelo Adara (*Prunus cerasifera*). Fue desarrollado en la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza, España) para cerezo y otras especies de carozo. Es vigoroso y de crecimiento rápido, se adapta a condiciones de asfixia radical y suelos calcáreos. Se propaga fácilmente por estaquilla leñosa (Moreno, 1996), y es compatible con un gran número de variedades (Moreno y Tabuenca, 1995).

Tanto en España como en nuestro medio se ha usado Adara como intermediario para plantas de cerezo sobre el portainjerto Marianna, árboles que se han difundido en condiciones de suelos pesados y/o anegadizos, por su tolerancia a altos contenidos de humedad.

### **Resumen de portainjertos**

A modo de síntesis en la tabla 3 se presentan las características más relevantes de los portainjertos de cerezos más difundidos actualmente.

→ ver tabla en la próxima página

|                        | Comportamiento   |                       |            | Adaptación al suelo                  |                        |                        | Condición fitosanitaria |                       |                 |
|------------------------|------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|
|                        | Emisión rebrotes | Anclaje               | Precocidad | Tipo de suelo                        | Asfixia radicular      | Calcáreo               | Agalla de corona        | Phytophthora cactorum | Pseudomonas ssp |
| Cerezo                 | Baja             | Bueno                 | Baja       | Franco-Franco Arenoso                | Sensible               |                        | Sensible                | Sensible              | Sensible        |
| SL 405 Ferci Pontaleb® | Baja             |                       | Media-Alta | Franco Arenoso Bien drenado          | Muy sensible           | Tolerante              | Sensible                | Sensible              |                 |
| F 12-1                 | Alta             |                       | Baja       | Franco-Franco Arenoso                | Sensible               | Media                  | Muy Sensible            |                       | Resistente      |
| Santa Lucía 64         | Baja             | Bueno                 | Media      | Franco Arenoso Bien drenado          | Muy sensible           | Tolerante              | Tolerante               | Sensible              | Tolerante       |
| CAB 6P                 | Alta             | Pobre                 | Media      | Tolera suelos pesados                | Resistente             | Tolerante              | Tolerante               | Tolerante             | Sensible        |
| Tabel Edabriz          | Baja             | Pobre                 | Buena      | Requiere suelos fértiles             | Resistente             | Sensible               |                         |                       |                 |
| Colt                   | Baja             | Pobre (raíz rastrera) | Media      |                                      | Resistente             |                        | Muy Sensible            | Tolerante             | Resistente      |
| MaxMa 14®              | Baja             | Bueno                 | Media-Alta | Adaptable a distintos tipos de suelo | Medianamente sensible  | Tolerante              | Resistente              | Tolerante             | Tolerante       |
| MaxMa 60®              | Baja             | Bueno                 | Media-Alta | Tolera suelos pesados                | Medianamente sensible  | Tolerante              | Resistente              | Resistente            | Tolerante       |
| Gisela 5               | Baja             | Pobre                 | Alta       | Tolera suelos pesados                | Medianamente tolerante | Medianamente tolerante | Poco Sensible           | Sensible              | Muy Sensible    |
| Gisela 6               | Baja             | Bueno                 | Alta       | Tolera suelos pesados                | Medianamente tolerante | Medianamente tolerante | Poco Sensible           | Sensible              | Muy Sensible    |
| Adara*                 | Alta             | Alta                  | Buena      | Tolera suelos pesados                | Resistente             | Tolerante              | Sensible                |                       | Tolerante       |
| Weiroot 13             | Alta             |                       | Muy Buena  | Requiere suelos fértiles y livianos  | Sensible               |                        |                         |                       |                 |

## ACTUALIDAD Y EXPERIENCIAS EN MENDOZA

### Actividad viverística regional

En la Provincia existe interés en inducir precocidad y aumentar la densidad de plantación en cerezo, mediante el uso portainjertos que controlen el crecimiento, y que otorguen adaptación a condiciones de suelo adversas. Sin embargo, han existido situaciones de mortandad de plantas por causas no siempre bien identificadas, seguramente de origen sanitario y/o manejo de cultivo, sobre todo del riego. Por ello, tanto en la Cátedra de Fruticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias (uncuyo) como en el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) se han llevado a cabo investigaciones tendientes a resolver el problema. La Cátedra de Fruticultura trabajó principalmente en la introducción de material certificado de portainjertos, multiplicándolos a través de la micropropagación, los que fueron evaluados manteniendo el control del estado sanitario, sobre todo de virus. Otro proyecto, integrado por el Instituto Nacional de Semillas (INASE), Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza (ISCAMEN), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y un grupo de empresas viveristas del medio, trabajó con el fin de implementar un progra-

Tabla 3: Resumen de las características más destacadas de portainjertos de cerezos.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

\*Los datos consignados se refieren a su uso como filtro de Mariana.

ma de plantas certificadas de cerezo (identidad genética y calidad sanitaria, tanto del patrón como de la variedad), programa que quedó operativo hasta el establecimiento de las plantas madres en los viveros participantes, sin llegar a comercializarse a la fecha plantas certificadas.

Además de la situación planteada, una limitante muy importante en el desarrollo del cultivo de cerezo, así como de otras especies frutales en el país y la provincia, se presenta por la dificultad para introducir material patentado, por el escaso interés de los genetistas a nivel mundial de liberar y/o difundir material en nuestro país y porque la industria frutícola ha mostrado reticencia a la compra de materiales vegetales que incluyan el pago de royalties y/o patentes. Aun así, en el contexto local se cuenta con sL 64, CAB 6P, Adara y portainjertos de la serie MaxMa; específicamente, en la actualidad, los viveros mendocinos ofrecen plantas sobre sL 64, Ferci Pontaleb, MaxMa 14, MaxMa 60, CAB 6P y Marianna 2624 con filtro de Adara.

El sL 64 formó parte del programa entre INTA y un consorcio de viveros del Valle de Uco, con el objetivo de lograr material libre de virus, llegándose a la creación de los plántulos de plantas madres. Es un portainjerto que ha mostrado buen comportamiento en condiciones de suelos bien drenados, sin anegamientos y con un manejo de riego adecuado. Se ha comportado bien en combinación con variedades productivas, como Sweetheart, Santina y Lapins, en suelos fértiles y profundos, pero con algunos inconvenientes de fruta de bajo calibre en suelos más delgados. Uno de sus principales inconvenientes lo constituye su sensibilidad a las enfermedades del cuello, situación que ha sido elocuente en emprendimientos realizados al norte del Río Mendoza, en suelos arcillosos y con problemas de infiltración.

El Ferci Pontaleb se planteó como una alternativa al sL 64 por su mayor facilidad de propagación a través de semillas. Tuvo una amplia difusión en los cultivos de la Patagonia Argentina, pero en Mendoza no logró igual situación, siendo muy restringida la cantidad de plantas vendidas sobre este patrón.

El MaxMa 14 y el MaxMa 60 fueron introducidos en el año 2001 a través de un convenio comercial entre Pepinieres Georges Delbard (Francia) y Viveros de los Altos S.A. de Mendoza. En una primera etapa, las plantas se obtuvieron por micropropagación en la Universidad Nacional de Cuyo, y desde hace algunos años se propaga por estacilla semileñosa. Ese emprendimiento conjunto entre capitales franceses y argentinos, enmarcado en un período de fuerte crecimiento de las exportaciones y alzas en los retornos al productor, demostró que cuando el sector está dispuesto a invertir es posible acceder a importantes materiales con licencia. En ese entonces, entre 2002 y 2005, «MaxMa 14» se propagó de manera importante, por su menor vigor y la posibilidad de ganar precocidad en la variedad Bing, la más difundida en Mendoza; mostró un buen comportamiento en esa combinación, experiencia que se hizo extensiva a «Brooks» dando excelentes resultados precocidad y productividad.

El MaxMa 60 es más vigoroso que MaxMa 14 y su utilidad reside en soportar altos niveles de carga frutal, convirtiéndose en una valiosa alternativa para variedades muy productivas, como Royal Dawn, Santina, Sweetheart y Lapins.

De todos los portainjertos que se ofrecen en Mendoza, el más probado es el CAB 6P, con un muy buen comportamiento, sobre todo en condiciones de suelos más pesados, teniendo como desventaja la emisión de renuevos, como todos los portainjertos descendientes de *Prunus cerasus*. Por lo mismo, CAB 6P está muy difundido en la Provincia de Mendoza, mostrándose como un portainjerto vigoroso, aunque menos que el Franco, que se adapta a diversos tipos de suelo, mostrando mejores características en suelos pesados. Es medianamente tolerante a calcáreo, tolerante a *Phytophthora cactorum* y *Verticillium dahliae*. Bajo las condiciones de la zona Central de Chile ha demostrado alta sensibilidad a *Pseudomonas syringae*.

### Ensayos locales

En relación a la precocidad de estos portainjertos, en ensayos realizados en un monte comercial en el Departamento de Las Heras, implantado con 666 árboles/ha de «Bing» injertados sobre sL 64, Ferci Pontaleb y CAB 6P, se observó mayor densidad de centros productivos en Pontaleb (figura 3).

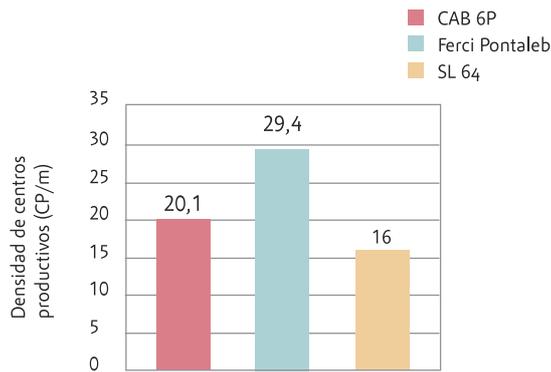


Figura 3: Densidad de centros productivos de «Bing» injertada sobre CAB 6P, Ferci Pontaleb y SL 64. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

La mayor densidad de centros productivos, formada precozmente, tuvo una directa relación con el rendimiento en las primeras cosechas. Así, Ferci Pontaleb logró un rendimiento de 6,6 t/ha, y se diferenció de Santa Lucía 64 y CAB 6P, que alcanzaron rendimientos de 4,5 t/ha (figura 4). La mayor producción alcanzada en el año 4 por Pontaleb no se reprodujo en el quinto año, mostrando una producción muy inferior a la obtenida en el cuarto, y más baja que las de los otros portainjertos (figura 4).

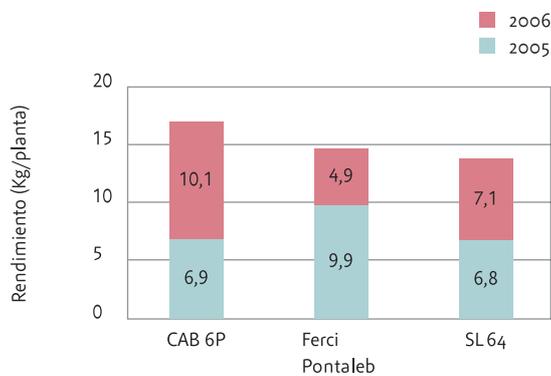


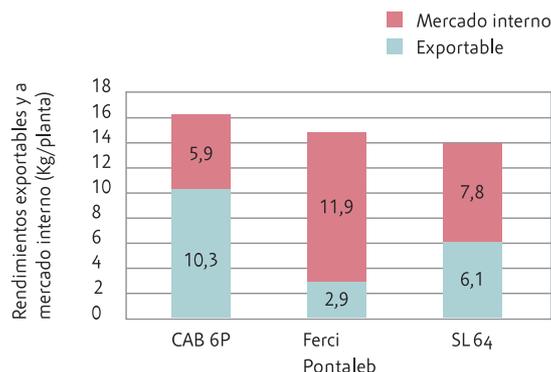
Figura 4: Rendimientos en los años 4 y 5 de «Bing» injertada sobre CAB 6P, Ferci Pontaleb y SL 64. Temporadas 2.005 y 2.006, Las Heras, Mendoza. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

El mayor rendimiento acumulado en los dos años de evaluación lo obtuvo CAB 6P, con 10,8 t/ha. Los portainjertos SL 64 y Ferci Pontaleb lograron cosechas acumuladas muy similares, 9,3 y 9,9 t/ha, respectivamente.

Al analizar los rendimientos categorizados de acuerdo al calibre de los frutos, como exportables (frutos mayores a 24 mm) y a mercado interno (MI), menores a 24 mm, se observa una mejor proporción de fruta a exportación en CAB 6P, y la situación más desfavorable con Ferci Pontaleb (figura 5). Esto deja en evidencia que la mayor precocidad mostrada por Ferci Pontaleb se tradujo en una rápida reducción en la relación hoja-fruto, afectando el tamaño de éstos, situación que fue menos evidente en CAB 6P. Efectos similares se observaron en Chile para «Bing», entre el cuarto y quinto verde (Gratacos y Cortés, 2008).

→ ver gráfico en la próxima página

Figura 5: Producción exportable y a mercado interno (mi) en los años 4 y 5 de «Bing» injertada sobre CAB 6P, Ferci Pontaleb y SL 64. Temporadas 2.005 y 2.006, Las Heras, Mendoza. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.



En otro ensayo, en el Departamento de Luján, en un monte comercial de «Bing» injertado sobre MaxMa 14, con una densidad de 740 árboles/ha, se determinó una densidad de 25 CP por metro, y una cosecha de 4,9 t/ha en el cuarto año desde implantación.

Estos ensayos permiten avizorar un escenario distinto, basado en nuevos portainjertos y modernos sistemas de poda, que permiten acelerar la entrada en producción en cerezos. Sin embargo, el análisis de los datos también muestra uno de los aspectos más importantes del manejo de portainjertos de vigor controlado en cerezos, cual es la regulación de la carga frutal y la precocidad. Fue evidente en Las Heras que la alta precocidad lograda por Ferci Pontaleb en el cuarto año desde su implantación afectó significativamente el calibre de los frutos; estos resultados deben alertar al productor que incorpora nuevos patrones, pues la pretensión de lograr producción rápidamente afectará la calidad de frutos si no se regula la productividad y precocidad de los árboles.

Estos conceptos son especialmente aplicables a variedades muy productivas, como Van, Giorgia, Lapins, Sweetheart, Santina y Royal Dawn, para las que portainjertos de vigor reducido pueden ser más un problema que una solución. Así, dado que el calibre de la fruta es determinante en el precio, variedades de alto cuaje, especialmente si son de calibre medio, como Giorgia o Van, no deben ser combinadas con portainjertos que restrinjan el vigor, como MaxMa 14. Lo contrario sucede con «Brooks», que es una variedad vigorosa, que produce sostenidamente en brindillas, la que se comporta muy bien en portainjertos del rango de vigor del MaxMa 14.

### Efectos sobre los rendimientos y calidad de frutos

Hay una vasta bibliografía que da cuenta de la influencia del portainjerto sobre los rendimientos y la calidad de frutos. Sin embargo, en Mendoza, los ensayos validados estadísticamente son escasos. Por esta razón, y para conocer el efecto de los portainjertos CAB 6P y MaxMa 14 sobre la productividad y calidad de frutos de cerezos, se estableció un ensayo en cerezos «Lapins», conducidos en eje central en una densidad de 1.000 plantas/ha, y durante dos temporadas consecutivas se evaluó la respuesta de la producción total a la carga frutal, su distribución por categorías de calibres y los rendimientos exportables.

En ambas temporadas, las plantas injertadas sobre MaxMa 14 presentaron mayor rendimiento total. En cambio, en los dos años de ensayo, la producción exportable (fruta mayor a 24 mm) fue mayor en CAB 6P (figura 6).

→ ver gráfico en la próxima página

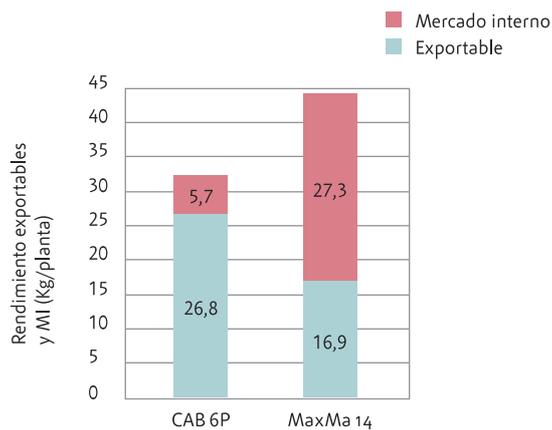


Figura 6: Producción exportable y a mercado interno (MI) en los años 6 y 7 de «Lapins» injertada sobre los portainjertos CAB 6P y MaxMa 14. Temporadas 2.000 y 2.001. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

Estos resultados muestran que las variedades autofértiles injertadas sobre portainjertos reductores del vigor tienen altos niveles de producción, pero éstos afectan negativamente el calibre de frutos y, como consecuencia, los rendimientos exportables. En cambio, logran un excelente comportamiento sobre portainjertos más vigorosos, con una mejora sustancial en los volúmenes de fruta con calibre exportable.

El efecto del portainjerto sobre la calidad de la fruta, particularmente el calibre, se relaciona más bien con el vigor (relación hoja-fruto) y menos con el portainjerto propiamente tal. Sin embargo, hay consenso entre los productores de cerezas y empresas exportadoras, que el patrón CAB 6P otorga algo más de firmeza a la fruta de las distintas variedades (al menos 5 puntos Durofel).

#### Criterios de selección en Mendoza

El cerezo es una de las especies con mayor amplitud de variedades en cuanto a su vigor, precocidad y capacidad productiva. Así, en un extremo pueden situarse «Bing», «Durone 3» y otras, con un bajo nivel de precocidad y una manifiesta irregularidad en sus producciones y en el otro extremo se ubican, por ejemplo, Royal Dawn, Van y Sweetheart, muy precoces y productivas.

La lógica indica que las variedades del primer grupo deben combinarse con portainjertos reductores del vigor. Para cubrir esa demanda, el sector viverístico mendocino tiene escasa oferta, siendo MaxMa 14 el patrón que aparece como mejor alternativa. Para combinar con variedades productivas, la oferta es más abundante, lográndose buenos resultados con SL 64, MaxMa 60 y CAB 6P. En suelos de textura arenosa, con mayor contenido de grava y escasa fertilidad, el MaxMa 60 es el más recomendable. Sin embargo, además del criterio que combina capacidad productiva y vigor del portainjerto, se debe sumar la restricción que ofrecen algunos suelos. La búsqueda de alternativas rentables en el cultivo de cerezas como primicias ha ampliado el número de hectáreas en los oasis Norte y Este, donde predominan suelos más pesados y condiciones de infiltración más restringida. En esos casos, se torna fundamental la tolerancia del patrón al suelo, por lo que las mejores alternativas para un buen comportamiento son CAB 6P y Marianna 2624 con filtro de Adara.

#### ELECCIÓN DE LAS PLANTAS

El cultivo de cerezos en Mendoza ha tenido, como la mayoría de las especies frutales, temporadas de alta y baja demanda. En años de mucha demanda, y en la medida que avanza la temporada de plantación, el fruticultor que no ha previsto anticipadamente sus planes de plantación termina adquiriendo plantas de calidad dudosa y de variedades que van quedando como saldo. Por ello, es imprescindible una planificación previa del monte, siendo lo ideal solicitar las plantas al viverista con uno o dos años de anticipación, de manera de asegurar la calidad de la planta: identidad genética y garantía sanitaria, tanto del portainjerto como de la variedad.

## Crterios de seleccin

Las pautas de calidad ms importantes para la eleccin de plantas se relacionan con la identidad gentica, el estado sanitario, tamao y/o estado y altura de injertacin de las plantas.

## Identidad gentica y garantaa sanitaria

La identidad gentica se refiere a que debe corresponder a la variedad y portainjerto solicitado; la garantaa sanitaria est en relacin a la ausencia de plagas, enfermedades, virus u otros agentes patgenos. Al respecto, para cerezos, la oferta de plantas proviene de al menos cinco viveros de Mendoza y uno de Ro Negro, que ofrecen a los productores un tipo o categora de plantas, que segn la legislacin se define como identificada. Este tipo de plantas poseen un rtulo en el que se identifica al viverista productor, la especie, variedad y portainjerto, sin hacer referencia al estado sanitario; el rtulo puede ir por atado o por planta.

La actividad viverstica se encuentra regulada por la normativa del Instituto Nacional de Semillas (INASE), a travs de la Ley Nacional de Semillas y Creaciones Fitogenéticas 20247 y su Decreto Reglamentario 2183/91 y la Resolucin Especfica de la Secretaria de Agricultura Ganaderaa y Pesca 834/05. En la Provincia, el ISCAMEN aplica la reglamentacin mencionada por convenio con INASE. Ademss, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) participa controlando a los viveros a travs de la Resolucin 312/07.

## Tamao y/o estado de la planta

Respecto al estado de las plantas, es muy importante evaluar la relacin parte aerea/ parte radical. Se prefieren plantas equilibradas, con un buen sistema radical, con presencia de raices sanas. Es importante destacar que, en muchas ocasiones y en algunos portainjertos, como SL 64 y el Marianna 2624 con filtro de Adara, se presenta desbalance entre la parte aerea y la parte radicular, lo que obliga a una compensacin de esa relacin mediante el rebaje de los ejes en el momento de la plantacin.

La parte aerea se evalaa en funcin de su altura, grosor del eje y cantidad y distribucin de yemas a lo largo del vstago. Las plantas ms adecuadas son aquellas cuya altura no exceda 1,8 a 2,0 m, con un sistema radical rico en raices finas, y con buena cantidad de yemas a lo largo de todo el eje. En este punto, vale destacar el especial cuidado que debe tenerse al momento del arranque y posterior carga de las plantas; estas se deben tomar por la parte baja de los atados, de modo de evitar la rotura de yemas sobre el vstago. Esta condicin es especialmente importante en plantas que se destinan a formaciones en multieje, que se inician a partir de las yemas ubicadas entre los 50 y 80 cm de altura.

## Altura de injerto

El injerto debe estar entre 25 y 30 cm del suelo; injertos a menor altura pueden presentar problemas en el momento de la plantacin, pues al quedar el injerto cubierto con tierra se corre el riesgo de infecciones por patgenos del suelo, al quedar este en contacto con heridas del injerto no totalmente cicatrizadas.

Se debe evitar iniciar un cultivo con plantas de mala calidad, caracterizadas por un sistema radical pobre, o mutilado por malas prcticas en el arrancado, y una parte aerea muy vigorosa, con presencia de ramas anticipadas y yemas bien formadas slo en la parte superior (sobre los 80 a 100 cm).

## LECTURA ADICIONAL

**ANCARANI, V.; FEI C, GODINI, A.; GIOVANNINI, D.; GRANDI, M.; LIVERANI, ; LUGLI, S.; PALASCIANO, M.; MASSAI, R.; SANSAVINI, S.** 2009. Monografia dei portinnesti fruttiferi. Coordinatori: C Fideghelli e F. Loreti. Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), Universit di Pisa e Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. 240 p.

**CLAVIERE, J.** 2001. Seleccin de portainjertos en Europa. Presentado en Seminario Inter-

- nacional de Cerezos. Curicó, Chile. Editor: Matías Kulczewski, Corporación Pomanova.
- DE SALVADOR, F. LUIGI, S. I PORTINNESTI DEL CILEGGIO.** Progetto «Formulazione di liste di orientamento varietale dei fruttiferi», Sottoprogetto Portinnesi. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MIPAF). Supplemento a L'Informatore Agrario. 51/2002, pag 9-16.
- DOCAMPO, D.** 1994. Algunas enfermedades causadas por virus, micoplasmas y xylellas en futaes de carozo. Curso Frutales de Carozo para Zonas Templado Húmedas. San Pedro-Buenos Aires.
- FEUCHT, W., VOGEL, T., SCHIMMELPFENG, H., TREUTTER, D. AND ZINKERNAGEL, V.** 2001. Kirschen- und Zwetschen-anbau. Ulmer Verlag. Stuttgart. 144 p.
- GRATACÓS, E., CORTÉS, A. AND KULCZEWSKI, M.** 2007. New rootstocks for the Chilean cherry industry. Presented at 50th Annual International Fruit Tree Association (IFTA) Conferences, Hobart, Tasmania, Australia.
- GRATACÓS, E., CORTÉS, B. A. AND KULCZEWSKI, B.M.** 2008. Rootstock effects on two sweet cherry cultivars in Central Chile. Acta Hort. (ISHS) 795:227-238. [http://www.actahort.org/books/795/795\\_31.htm](http://www.actahort.org/books/795/795_31.htm)
- GONZÁLEZ, C.** 2004. Efecto de diferentes portainjertos de cerezo sobre el comportamiento fenológico de los cultivares Lapins, Bing y Sweetheart, en San Francisco de Mostazal (VI Región). Taller de Título. <http://www.biocerezas.cl/docs/gratacos/Taller-deTitulo/Taller-Carolina-Gonzalez.pdf>
- GRANDI, M.; LUIGI, S.; CORREALE, R.; QUARTIERI, M.** 2010. Influenza dei portinnesi su produttività e qualità dei frutti di nueve varietà. Frutticoltura 5: 38-47.
- HAELTARMAN, R.M.; D.M. DOCAMPO Y S.F.NOME.** 2000. Virus en Prunus sp. del área frutícola templada argentina. Fitopatología 35: 255-261.
- JÄNES, H.; PAE; A.** 2004. Evaluation of nine sweet cherry rootstocks and one seedling rootstock. Agronomy Research 2 (1), pag 23-27.
- LONG, L.; KAISER, C.** 2010. Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. Pacific Northwest Extension Publication 619. Oregon State University (University of Idaho) Washington State University.
- LUIGI, S.; CORREALE, R.; GAIANI, A.; GRANDI, M.; MUZZI, E. QUARTIERI, M.** 2005. Nuovi portinnesi di ciliegio validi per impianti intensivi. Frutticoltura 3: 41-47.
- MORENO, M.A.** 1989. Características descriptivas del patrón de ciruelo «Adara». An. Aula Dei 19(3-4):293-300. Estación Experimental Aula Dei. Zaragoza. España.
- MORENO, M.A., TABUENCA, M.C. AND R. CAMBRA.** 1995. Adara, A Plum Rootstock for Cherries and Other Stone Fruit Species. Hortsciencie 30(6):1316-1317.
- MORENO, M.; APARICIO, J.; CAMBRA, R.** 1996. Comportamiento en vergel del Ciruelo Adara como patrón de cerezo. Fruticultura Profesional 79. 30-36.
- PALASCIANO, M., CAMPOSEO, S., FERRARA, G., GALLOTA, A., GODINI, A.** 2008. Dodici anni di osservazioni sul comportamento di dodici portinnesi per il ciliegio dolce allevati in asciutto in Puglia. Frutticoltura 3: 44-50.
- QUARTIERI, M., LUIGI, S., GRANDI, M., CORREALE, R., GADDONI, M., MUZZI, E., SANSAVINI, S.** 2008. Portinnesi nanizzanti per impianti ad alta densità con le cv. Lapins e Regina. Frutticoltura 3: 34-42
- REGINATO, G., CORDOVA, C., FERNÁNDEZ, P. Y L. ALESSANDRINI.** 2005. Introducción del cerezo en la Décima Región: 211-220 p. In: Lemus, G. El cultivo del cerezo. INIA. Santiago, Chile 256 p.
- ROM, R.C., AND R. F. CARLSON.** 1987. Cherry Rootstock, in: Rootstocks for Fruit Crops. John Wiley & Sons, Inc., pp.217-264.
- TRUOL, G. Y S.F.NOME.** 1987. Presencia del virus de las manchas anilladas anulares de los frutales de carozo, Prunus Necrotic Ring Spot (PNRSV) en Argentina. RIA 23:21-23.
- WHITING, M.; LANG, G.; OPHARDT, D.** Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield and fruit quality. HortScience 40(3): 582-586. 2005.



# EXPERIENCIAS EN MENDOZA SOBRE VARIEDADES DE CEREZOS | 10

ING. AGR. MSc. MARÍA EUGENIA RODRÍGUEZ. Docente Cátedra de Fruticultura,  
FCA, UNCuyo.  
ING. AGR. MIGUEL OJER. Docente Cátedra de Fruticultura,  
FCA, UNCuyo.



La variedad cultivada y su manejo tienen una gran influencia en la rentabilidad de un monte frutal, que depende, entre otros factores, de lo siguiente: del rendimiento logrado en cosecha, de la fecha de recolección, del tamaño de los frutos, de la distribución de calibres y de la calidad de la fruta.

El análisis del panorama varietal descrito en el capítulo 2, muestra que la variedad Bing, utilizada en un 55 %, ocupa el mayor porcentaje de la superficie implantada. Esta variedad posee excelentes atributos: firmeza de frutos, sabor, buen contenido de sólidos solubles y una larga vida útil de poscosecha; pero sus producciones son, en general, medias a bajas e irregulares y los frutos de tamaño medio. Distintos centros de mejoramiento genético en el mundo han desarrollado cultivares de cosecha más temprana y tardía que Bing, precoces en la entrada en producción, productivas y con vida útil de poscosecha; varias de ellas también son autocompatibles. En los últimos años, algunas de estas variedades, fueron introducidas por el sector viverista argentino y se han incorporado al cultivo del cerezo en Mendoza. Esto ha posibilitado la ampliación del calendario de cosecha y, aunque la oferta de las mismas es aún escasa, están desplazando a Bing.

Debido a que la descripción de cada variedad, se puede obtener mediante la información ofrecida por medios bibliográficos, incluso electrónicos, el presente capítulo se concentrará en el análisis del comportamiento observado en ensayos de investigación y prácticas profesionales de las variedades utilizadas localmente. Se abordarán aspectos relacionados con la época de maduración, con la capacidad productiva, con la precocidad y con la calidad de fruta de las variedades más difundidas en Mendoza.

### ÉPOCA DE MADURACIÓN

Las variedades cultivadas en Mendoza se han clasificado de acuerdo con su época de cosecha en tempranas, medias y tardías en relación a la fecha de recolección de la variedad más difundida, «Bing». Se han tomado como referencia las fechas de cosecha en el oasis Norte de la Provincia (Tabla 1); en el oasis del Valle de Uco la cosecha se realiza aproximadamente entre 7 y 10 días después.

| Variedades   | Época de Cosecha            | Clasificación |
|--|-----------------------------|---------------|
| Early Burlat, Marvin 4-70, Royal Dawn, Brooks, Santina, Celeste, Chelan, Giorgia, New Star | Antes de Bing               | Tempranas     |
| Bing, Van, Rainier, Stella, Summit   | Tercera semana de noviembre | Medias        |
| Sunburst, Lapins, Sweetheart, Regina, Kordia, Ferrovia                                     | Posterior a Bing            | Tardías       |

Tabla 1: Clasificación de algunas variedades de cerezas de acuerdo con su época de cosecha. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

En la Tabla 2 se muestra el calendario de maduración obtenido en evaluaciones realizadas en el oasis Norte para variedades de cosecha temprana y media, recolectadas en función del color de piel evaluado por comparación con el Código de colores del Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL), cuya escala varía entre 1 y 7. (Imagen 1 a, 1b, 1c y 1d)

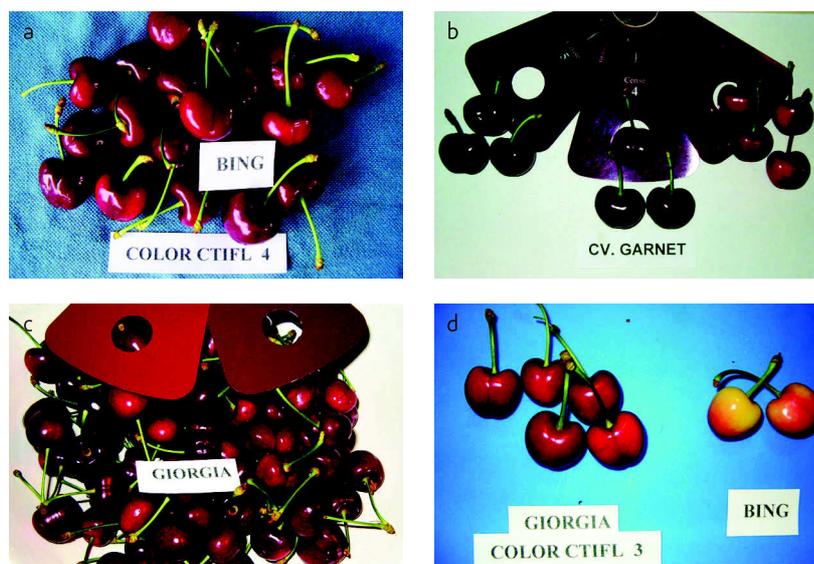
→ ver tabla en la página siguiente

Tabla 2: Calendario de maduración de las cvs. Brooks, Celeste, Santina, Garnet, Bing y Stella cosechadas según el color de piel evaluado con la escala CTIFL.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

|        | Brooks | Celeste | Santina | Garnet | Bing | Stella |
|--------|--------|---------|---------|--------|------|--------|
| 08 nov | 2      |         |         |        |      |        |
| 11 nov | 3      | 2       |         |        |      |        |
| 14 nov | 4      | 3       | 2       | 2      |      |        |
| 17 nov |        | 4       | 3       | 3      | 2    | 2      |
| 20 nov |        |         | 4       | 4      | 3    | 3      |
| 25 nov |        |         |         |        | 4    |        |
| 28 nov |        |         |         |        |      | 4      |

La obtención de cerezas tempranas es una gran ventaja competitiva porque se cosechan en un período de precios elevados, tanto en el mercado interno como en el internacional, donde se combina una limitada oferta de fruta de calidad con una alta demanda de producto. Mendoza, en su oasis Norte, tiene zonas con grandes ventajas comparativas para la producción de cerezas «primicias». Las cerezas tempranas se exportan a los mercados de ultramar por avión pero, a partir de diciembre, la tendencia es hacia una baja en la disponibilidad de espacios aéreos y a un alza en el costo de los fletes, a la vez que disminuyen los precios de venta en los mercados de destino. Esto ha determinado que una parte importante de los envíos, a partir de diciembre, se haga por vía marítima; por lo tanto, las variedades deben tener una buena aptitud para el almacenamiento.

Imagen 1: (a) cv. Bing, (b) cv. Garnet, (c) cv. Giorgia, (d) cv. Giorgia y Bing. Imágenes de cerezas indicando el color de piel evaluado por comparación con el Código de colores del Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL).  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



### CAPACIDAD PRODUCTIVA

Se abordará el tema explicando dos conceptos muy importantes: capacidad productiva potencial y carga inicial de frutos.

#### Capacidad productiva potencial

Indica la cantidad de frutos que potencialmente podría tener una plantación **si el porcentaje de cuaje fuera del 100%**. Es un valor teórico, que depende de distintos factores:

- número de centros productivos (CP)

- número de yemas por centro productivo
- número de flores por yema

Vale destacar que los cerezos producen sus frutos sobre dos tipos de formaciones frutales: las brindillas y los ramilletes, que se engloban en la denominación de centros productivos (CP).

### Número de centros productivos

El número total de centros productivos de un árbol depende de la cantidad y longitud de ramas productivas, como así también de la densidad de centros productivos (CP/m). Las dos primeras variables se vinculan directamente con la arquitectura del monte frutal, determinada por la densidad de plantación, el sistema de conducción y el tipo de poda.

La densidad de CP depende de la variedad, del portainjerto y de la edad de la rama portadora de los centros. En trabajos realizados en Francia, se ha establecido que en los portainjertos de vigor medio o alto, como MaxMa 14 y F12, aumenta desde el primer año de edad de la rama, se hace máxima entre el tercer y cuarto año y decrece a partir del quinto (Tabla 2, capítulo 9). En cambio, los portainjertos reductores del vigor, como Tabel Edabriz tienen la capacidad de generar centros frutales en ramas de dos años de edad y esa condición determina la precocidad de la variedad que se injerta sobre este tipo de portainjerto (Tabla 2, capítulo 9).

En ensayos realizados en un monte comercial en Tupungato, injertado sobre MaxMa 14, en los que se evaluó la densidad de CP en ramas cargadoras de tres años de edad, se observaron diferencias entre variedades. Algunas como New Star, con valores superiores a 25 CP/m y otras como Lapins, mostraron una menor densidad con valores promedios de 17 CP/m (Figura 1).

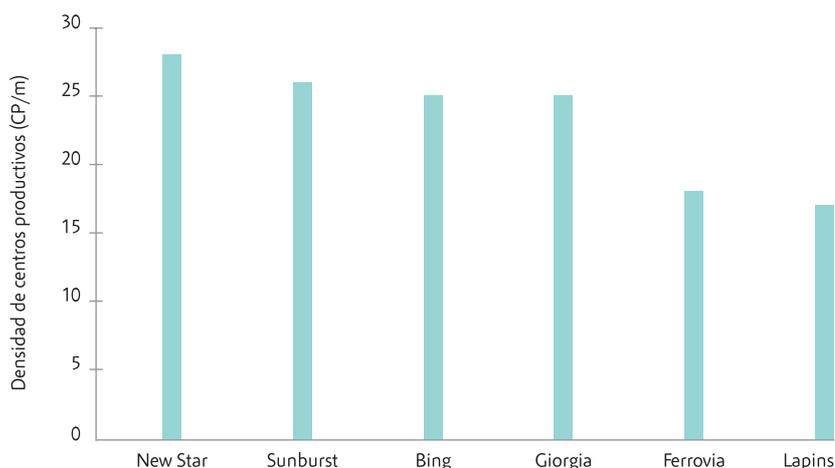
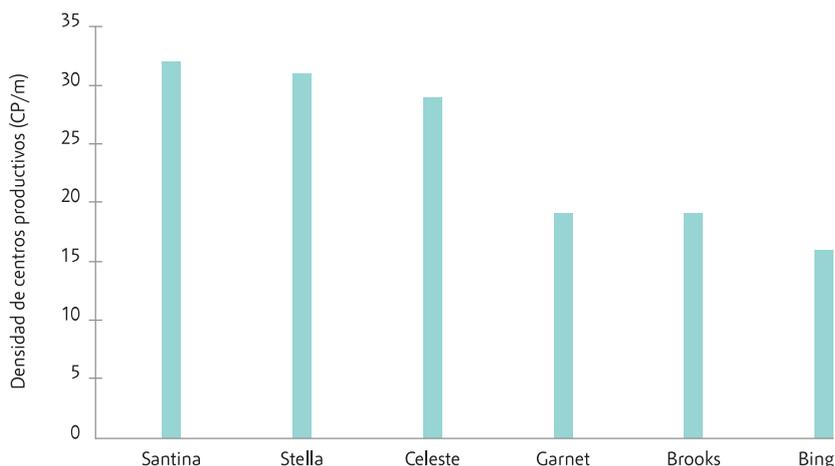


Figura 1: Densidad de centros frutales en las cultivares de cerezo Giorgia, Newstar, Bing clon ob 260, Sunburst, Lapins y Ferrovia.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

Otros trabajos llevados a cabo en la Zona Norte de Mendoza, en un monte comercial injertado sobre SL 64, donde se evaluaron ramas de tres años, confirman que el número de centros productivos/m está directamente asociado a la variedad (Figura 2). Recientes mediciones en la cv. Royal Dawn muestran una alta densidad con valores medios de 29,5.

→ ver gráfico en la página siguiente

Figura 2: Densidad de centros frutales en seis cultivares de cerezos.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



La diferencia de centros productivos/m, entre las dos evaluaciones en la cv. Bing, podría deberse al portainjerto. Edin et al. (1997) afirman que la entrada en producción se explica por la velocidad con que se forman los órganos de fructificación. Así, a igualdad en la edad de la madera productiva, «MaxMa 14» induciría en la cultivar injertada la capacidad de formar mayor número de centros productivos que «Santa Lucía 64».

### Número de yemas por centro productivo

En mediciones realizadas en montes frutales de la provincia, se han contabilizado: 3,3 en Brooks; 3,4 en Lapins; 3,5 en Bing clon OB 260 y 4,3 en Royal Dawn. En las brindillas, la cantidad de yemas florales varía de 1 a 6.

### Número de flores por yema frutal

El número de flores por yema en la mayoría de las variedades se encuentra en el rango 2,5 a 3,5.

### Carga inicial de frutos

Es el total de frutos de la plantación luego de ocurrido el cuaje y proviene de multiplicar el total de flores, por el porcentaje de cuaje. La carga inicial de frutos es muy variable entre temporadas, sobre todo en cultivares autoincompatibles.

En general, las variedades autocompatibles tienen alto porcentaje de cuaje, esto es, una alta tasa de transformación de flores en frutos y en consecuencia, son muy productivas. Así, en condiciones climáticas favorables, se han establecido porcentajes de cuaje superiores a 50 % en la cv. Lapins en dos temporadas consecutivas en un monte frutal ubicado en el distrito La Arboleda, de Tupungato. En tanto, en la cv. Bing, en el mismo monte se obtuvieron porcentajes de cuaje del 24 % y 46 % (Tabla 3).

Tabla 3: Porcentaje de cuaje en las cvs. Bing clon OB 260 y Lapins, en las temporadas 2.002 y 2.003 en La Arboleda, Tupungato.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

\*Es un valor promedio que presentó gran dispersión. En la temporada 2003 el cuaje fue muy desparejo en distintos sectores de la planta.

| Cultivar       | Bing clon OB 260 | Lapins |
|----------------|------------------|--------|
| Temporada 2002 | 46%              | 63%    |
| Temporada 2003 | 24%*             | 80%*   |

Los resultados de la Tabla 3 muestran que el porcentaje de cuaje presentó grandes diferencias entre temporadas y entre variedades. La temporada 2003, se caracterizó por una baja carga inicial en la mayoría de los montes de cerezo, a causa de factores climáticos adversos: escasa acumulación de horas de frío, ocurrencia de vientos «Zonda» en la época de floración, etc. En estas condiciones, el cv. Bing, presentó un cuaje muy bajo que determinó un rendimiento muy inferior al de la temporada 2002.

Esta situación confirma que hay un comportamiento diferente entre cultivares auto-compatibles y autoincompatibles y en años de baja carga, esa diferencia se magnifica. Si bien hay una influencia importante de las condiciones climáticas sobre el porcentaje de frutos cuajados, los cultivares autocompatibles ofrecen mayor seguridad de obtener cosechas abundantes, aún con primaveras adversas.

En otras variedades las mediciones de cuaje obtenidas han sido: hasta 52 % en Royal Dawn; 36% en Brooks; valores medios de 20 a 25 % en Marvin 4-70 y Garnet y porcentajes medios a altos en Santina y Celeste superiores al 50 porciento. (Imagen 2 a y 2 b).



Imagen 2; (a) cv. Brooks, (b) cv. Royal Dawn. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

A modo orientativo y como síntesis de los conceptos de capacidad productiva potencial y carga inicial de frutos, se presenta un ejemplo de la cuantificación de ambos parámetros, logrado en el marco del convenio entre la Cátedra de Fruticultura de la uncuyo y la empresa «Establecimiento Frutícola Carleti S.A.», en las cvs. Bing, clon OB 260 y Lapins (Tablas 4 y 5).

| Capacidad productiva potencial             | Bing | Lapins |
|--|------|--------|
| Metros productivos (m/planta)              | 29   | 27     |
| Densidad de centros productivos (CP/m)     | 21   | 15     |
| Centros productivos (CP/planta)            | 609  | 405    |
| Yemas de flor /Centro productivo           | 3,5  | 3,4    |
| Yemas de flor / Planta                     | 2132 | 1377   |
| Número de flores / yema fructífera         | 3    | 3      |
| Número de flores totales (flores / planta) | 6396 | 4681   |

Tabla 4: Estimación de la capacidad productiva potencial en las variedades Bing clon OB 260 y Lapins. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

Los resultados muestran una arquitectura de planta, medida a través de la longitud de metros productivos, muy similar en ambas variedades. En cambio, las variables cantidad de centros productivos/árbol, número de yemas fructíferas/planta y número de flores totales/planta, dieron mayores resultados en el cv. Bing. Esto significa que el cv. Bing tiene mayor capacidad productiva potencial que Lapins. Sin embargo, cuando el número de flores/planta se multiplica por el porcentaje de cuaje de la temporada 2002, la carga inicial de frutos, prácticamente no muestra diferencias entre ambas variedades (Tabla 5). En condiciones normales de cuaje, la variedad Bing alcanza valores de carga inicial suficientes para obtener una cosecha comercial.

Para los cálculos de la temporada 2003, se partió del supuesto de igualdad en el número de flores/planta, teniendo en cuenta que la arquitectura de las plantas estaba definida, y que el sistema de poda fue muy similar en el 2002 y 2003. En este último año, con porcentajes de cuaje muy diferentes en ambas variedades, fue Lapins la que obtuvo una significativa diferencia en la producción respecto a Bing.

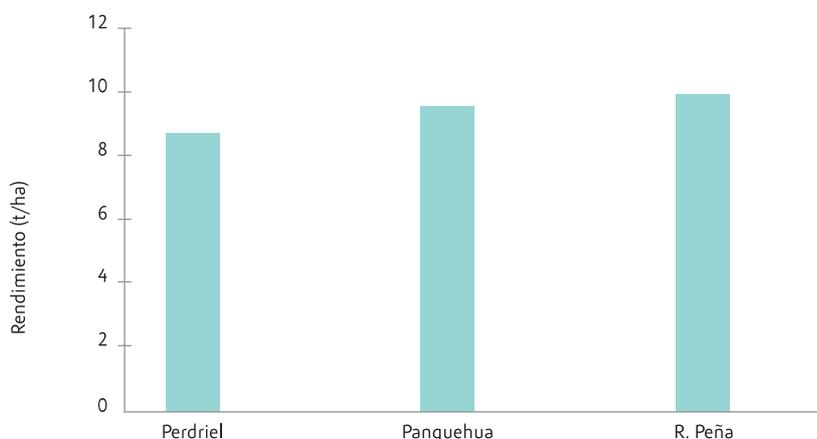
Tabla 5: Estimación de la carga inicial de frutos en las variedades Bing clon 08260 y Lapins. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Carga inicial de frutos                   | Bing | Lapins |
|---|------|--------|
| Número de flores totales (flores/plantas) | 6396 | 4681   |
| Porcentaje de cuaje año 2002              | 46   | 63     |
| Carga inicial (N° de frutos/plantas)      | 2942 | 2949   |
| Porcentaje de cuaje año 2003              | 24   | 80     |
| Carga inicial (N° de frutos/planta)       | 1535 | 3745   |

En general, las variedades autocompatibles, como Lapins, Stella, Santina, Sweetheart, etc., alcanzan rendimientos reales acordes a su capacidad productiva. Un ejemplo, es el rendimiento logrado en la variedad Lapins, evaluada durante tres años en montes comerciales en la zona de La Arboleda, en Tupungato, con producciones de 25.9 18.3 y 15.2 t/ha.

Entre los cultivares autoincompatibles se destacan por los rendimientos logrados en la Provincia, las variedades Van, Giorgia, Royal Dawn y Brooks, con producciones cercanas a 10 t/ha. Así, Brooks, en la temporada 2011, en plantaciones comerciales ubicadas en tres localidades de los oasis Norte y Este de Mendoza, logró rendimientos cercanos a 10 t/ha que confirman la capacidad productiva de esta variedad (Figura 3).

Figura 3: Rendimientos totales de la cv. Brooks, en tres localidades del Norte y Este de Mendoza. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



En la cv. Bing los rendimientos se han mostrado variables, siendo muy bajos en algunos cultivos ubicados al norte del Río Mendoza. En plantaciones del clon 08 260 conducidas en alta densidad (1.000 plantas/ha), en el Valle de Uco, se han medido producciones de hasta 18 t/ha (Tabla 6). Sin embargo, estas producciones sólo se dan en condiciones agroclimáticas adecuadas y con manejos técnicos acertados, pero no son representativas de los rendimientos reales de los montes de esta cultivar en Mendoza, que presentan valores de 6 t/ha o aún inferiores y que, en definitiva, han conducido a un progresivo recambio varietal, ya sea a través de la implantación de nuevas variedades o por la vía de la reinjertación.

→ ver tabla en la próxima página

| Tratamiento | Porcentaje de cuaje | Rendimiento total (t/ha) |
|-------------|---------------------|--------------------------|
| Año 2002    | 46%                 | 18.1 (a)                 |
| Año 2003    | 24%                 | 9,5 (b)                  |

Tabla 6: Efecto del porcentaje de cuaje sobre los rendimientos totales en la cv. Bing, clon 08 260. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

\*Letras diferentes indican diferencias estadísticas para un alfa =0.05

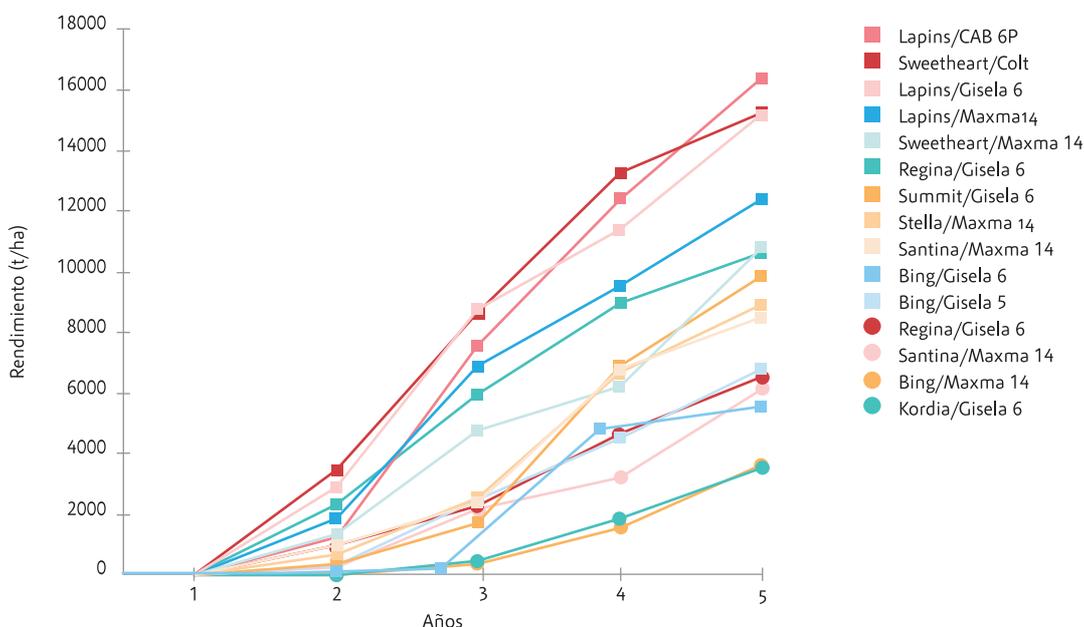
Esta situación de la cv. Bing, caracterizada por producciones alternantes y erráticas, se ha visto potenciada por la diversidad de material vegetal que se ha propagado, en ausencia de un programa riguroso de selección de material de base para la multiplicación de esta variedad. Esto plantea un desafío, tanto para el sector viverista, como para el sector de producción, que deben fijar como objetivo la búsqueda de materiales vegetales sanos, libres de virus y testeados en su condición productiva.

### PRECOCIDAD

La rápida entrada en fructificación es una característica muy deseable en una variedad, porque permite adelantar el retorno de la inversión y esto contribuye con la rentabilidad del cultivo. Carrasco (2012), en evaluaciones realizadas en Chile, demuestra que la variedad y su combinación con el portainjerto, son factores determinantes de la precocidad (Figura 4).

Figura 4: Rendimientos obtenidos en cerezos (montes de 889 árboles/ha) con distintas combinaciones variedad/portainjerto durante los primeros cinco años.

Fuente: O. Carrasco R. Universidad de Chile



En Mendoza, las variedades Brooks, Santina, Royal Dawn y Sweetheart se comportan como muy precoces. La combinación Sweetheart/ Santa Lucía 64, al cuarto año de edad, en un monte de 888 plantas /ha en San Carlos, logró 8 t/ha y en el quinto año alcanzó diez t/ha. La cv. Bing, aún en montes densos, ha mostrado media a baja precocidad.

### CALIDAD DE LA FRUTA

Los factores determinantes de la calidad de un fruto son: el tamaño, el color, la apariencia, el sabor y la textura. La calidad depende de características intrínsecas de la variedad, pero también está influenciada por otros factores como el portainjerto, el manejo del monte frutal, el estado de madurez de la fruta y las condiciones agroclimáticas de la zona de cultivo.

## Tamaño de los frutos

Un criterio de selección de los diferentes programas de mejoramiento de cerezas ha sido el tamaño de fruta, por lo que muchas de las nuevas variedades que se encuentran en el mercado tienen calibres superiores a «Bing». El calibre de frutos tiene una alta incidencia en la comercialización de las cerezas (Tabla 7), ya que existe un tamaño mínimo para la exportación que es 24 mm y dentro de la franja de calibres exportables, el precio aumenta al incrementarse el tamaño. La tendencia a elevar este límite a 26 mm, marca la necesidad de una cuidadosa elección varietal y la exigencia de un manejo adecuado de los montes frutales, con especial énfasis en la regulación de la carga frutal (ver capítulo 12, Conducción y Regulación de la Carga Frutal).

Tabla 7: Denominación comercial de diversos calibres de cerezas frescas utilizadas internacionalmente.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Calibre        | Denominación comercial |
|----------------|------------------------|
| Menor a 22 mm. | Medium (M)             |
| De 22 a 24 mm. | Large (L)              |
| De 24 a 26 mm. | Extra Large (XL)       |
| De 26 a 28 mm. | Jumbo (J)              |
| Mayor a 28 mm. | Premium (P)            |

Aunque el tamaño final de los frutos depende de las características genéticas de la variedad, también está directamente vinculado con la productividad de la misma. A modo orientativo, en la Tabla 8 se presentan distintas variedades agrupadas de acuerdo al diámetro de sus frutos, en condiciones normales de carga frutal.

Tabla 8: Diámetro promedio de frutos en cultivares de cerezas.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Diámetro promedio | 24-26 mm   | Mayor de 26 mm |
|-------------------|------------|----------------|
| Variedades        | Bing       | Brooks         |
|                   | Royal Dawn | Lapins         |
|                   | Santina    | Rainier        |
|                   | Giogia     | New Star       |
|                   | Van        | Sunburst       |
|                   | Stella     | Ferrovía       |
|                   | Burlat     | Celeste        |
|                   |            | Garnet         |
|                   |            | Summit         |
|                   |            | Kordia         |
|                   | Sweetheart |                |

En la Figura 5 se muestra el peso medio de frutos obtenido en ensayos realizados en dos temporadas consecutivas, en montes comerciales de la zona Norte de Mendoza.

El 2005 fue un año de alta carga para las todas las variedades evaluadas y en estas condiciones las cvs. Bing, Santina y Stella, se mostraron sensibles a estos elevados niveles de carga frutal y, como consecuencia, el tamaño promedio de las cerezas fue

muy bajo. En cambio, las cvs. Brooks y Celeste expresaron mayor capacidad para dar tamaño a los frutos. Durante 2006, todas las variedades tuvieron menor carga inicial y el tamaño de frutos puede tomarse como un valor orientativo, muy próximo al tamaño potencial de cada variedad; en esas condiciones, Bing y Santina mostraron los menores valores. (Imagen 3a, 3b y 3c)

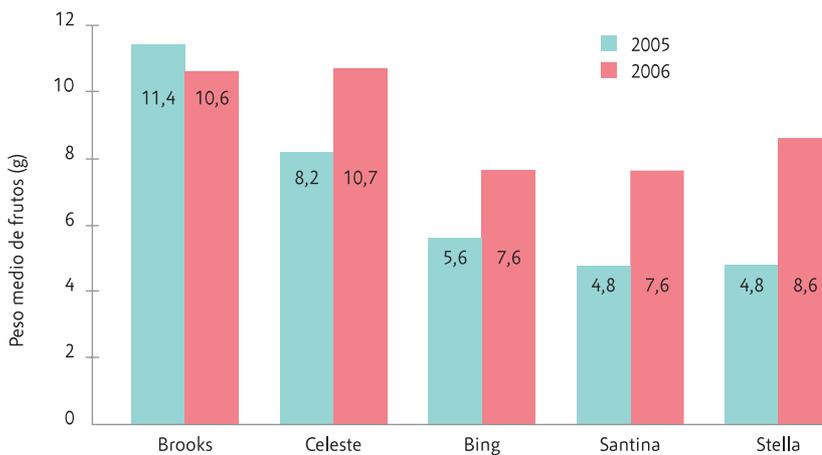


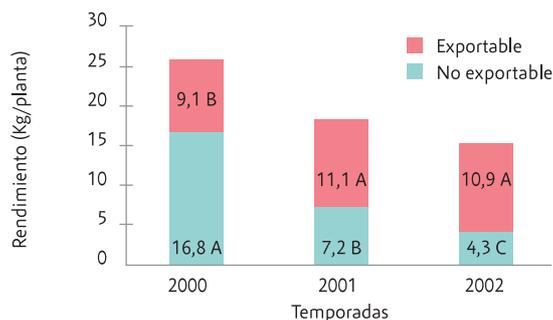
Figura 5: Peso medio de frutos en seis cvs. de cerezos en las temporadas 2005 y 2006. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

### Distribución de calibres

En las variedades productivas, su alta tasa de conversión de flores a frutos, aún en temporadas con condiciones climáticas menos favorables, puede conducir a la cosecha de una alta proporción de frutos de bajo calibre, tal como se ha observado en evaluaciones realizadas en Mendoza durante tres años (2000, 2001 y 2002) en montes comerciales de la cv. Lapins cuya regulación de carga se restringió a la poda (Figura 6).

→ ver gráfico en la próxima página

Figura 6: Efecto de la carga frutal sobre los rendimientos total y exportable en cerezos cv. Lapins.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

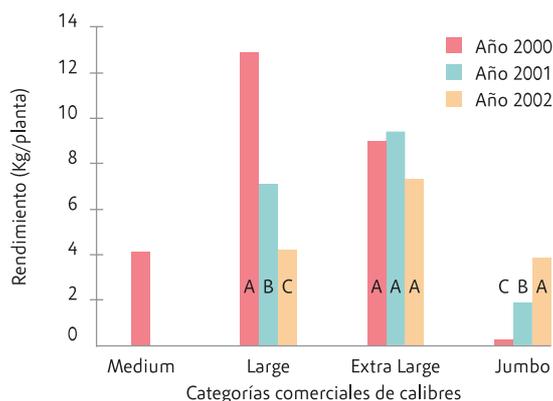


Para el rendimiento total y exportable letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos según prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Los rendimientos exportables pueden ser más importantes que los rendimientos totales, porque de ellos depende, en gran medida, la rentabilidad del cultivo. El rendimiento exportable no mostró diferencias entre las temporadas 2001 y 2002, pero fue mayor al de la temporada 2000, de máxima carga frutal. Lo más destacable es la gran diferencia entre temporadas de la variable fruta no exportable, que para el año de mayor carga inicial representó un 65 % del total cosechado. Este es un dato crítico si se considera la enorme incidencia del costo de cosecha en el manejo del cultivo de cerezos.

En el año con menor carga, se logró la máxima producción de frutos de calibre jumbo (Figura 7), que es la categoría de calibres que logra el mejor precio en el mercado de exportación y como consecuencia los mayores retornos para el productor.

Figura 7: Efecto de la carga frutal sobre la distribución de calibres en cerezos cv. Lapins.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



Para cada categoría de calibre letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos según prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Finalmente, cabe destacar la diferencia en la distribución de calibres entre las cvs. Brooks y Bing clon 08 260, en un ensayo realizado en un monte comercial ubicado en el distrito Perdriel, Luján de Cuyo, donde ambas cvs. están injertadas sobre MaxMa 14 (Figura 8). Aún con un rendimiento total de 9,1 t/ha, menor a las 12,8 t/ha, que alcanzó Bing, la cv. Brooks logró diferencias sustanciales en la categoría de calibres mayores a 28 mm, lo que puede implicar un cambio significativo en la rentabilidad del monte frutal, debido al mejor precio obtenido por esa categoría de calibres.

→ ver gráfico en la próxima página

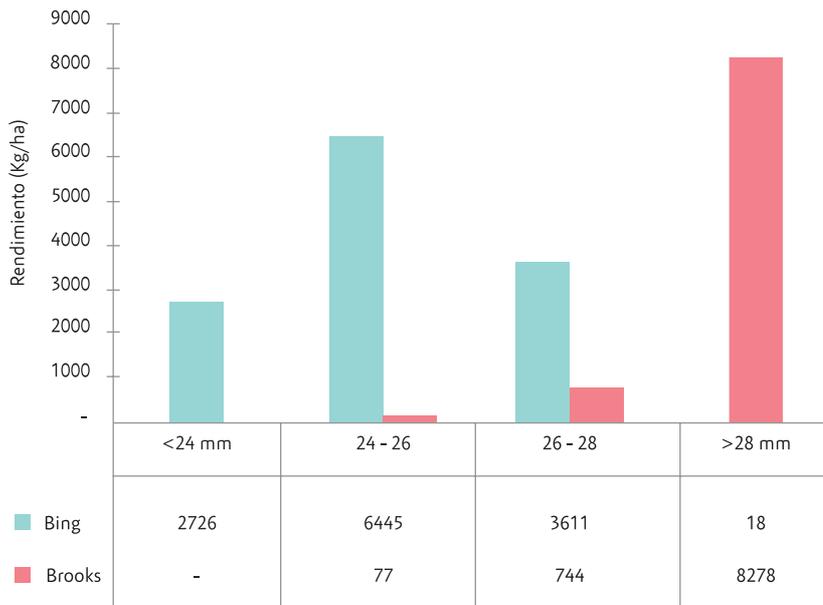


Figura 8: Efecto de la variedad sobre la distribución de calibres en cerezos cv. Bing y Brooks. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

### Firmeza

La firmeza es un atributo muy importante y está estrechamente relacionado con la vida de poscosecha de las cerezas y por lo tanto con sus posibilidades de transporte y de comercialización. El CTRFL ha establecido la siguiente escala de firmeza, medida con el instrumento Durofel, que varía entre 0 y 100: muy firme si es mayor que 70; firme de 63 a 70; media de 56 a 62,9 e insuficiente si es menor a 56.

Los frutos, cuya firmeza es media, sólo pueden comercializarse en el mercado interno, mientras que la fruta con valores superiores a 70 puede alcanzar mercados distantes, vía marítima. Los consumidores exigentes valoran que las cerezas sean crujientes, por esta razón aún para envíos aéreos la firmeza debe ser superior a 63 y mejor aún, cercana a 70.

Si bien la firmeza es una característica inherente a la variedad, es afectada por factores relacionados con el estado de madurez de la fruta en el momento de la cosecha. En la Figura 9, se observa el descenso de firmeza en relación al desarrollo de color de piel, en variedades cultivadas en el oasis Norte; vale destacar la alta firmeza de la cv. Bing, cualidad que la hace muy adecuada para el transporte marítimo.

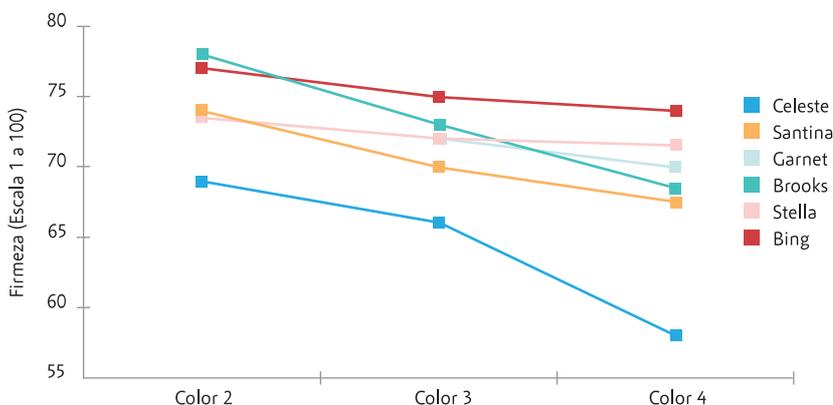


Figura 9. Firmeza de la fruta de seis cultivares en relación entre el estado de madurez en cosecha. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias-UNC.

El manejo del monte también influye en la firmeza. Así, por ejemplo, mientras se favorezca la acumulación de fotosintatos en el fruto, éste será más firme, por lo que se puede inferir que altas cargas producen pérdida de firmeza en los frutos. Ensayos realizados en Mendoza en las temporadas 2002 y 2003, en los que se evaluó la regulación de la carga frutal mediante el raleo de frutos (T1) y extinción de ramilletes (T2), confirman esta hipótesis. En el 2003 (Tabla 10), en los dos tratamientos de reducción de carga frutal, la firmeza fue mayor que en el tratamiento testigo (T0); aunque en todos los tratamientos fue más baja que en el 2002 (valor de firmeza de T0: 94), lo que podría atribuirse a las condiciones climáticas de 2003, que fueron favorables para un alto cuaje y una alta carga inicial de frutos.

Tabla 9: Efecto del raleo de frutos y de la extinción de ramilletes sobre los parámetros de calidad de frutos en cosecha en cv. Lapins injertada en MaxMa 14®. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC, 2003. z Separación de medias entre las columnas según la Prueba de rango múltiple de Tukey (P<0,05).

| Tratamiento | Rendimiento (t/ha) | Peso de frutos (g) | Firmeza |
|-------------|--------------------|--------------------|---------|
| T0          | 22.5 A             | 6.8 B <sup>z</sup> | 62 B    |
| T1          | 16.2 B             | 8,2 A              | 64 A    |
| T2          | 15.6 B             | 8,1 A              | 64 A    |

### Sabor

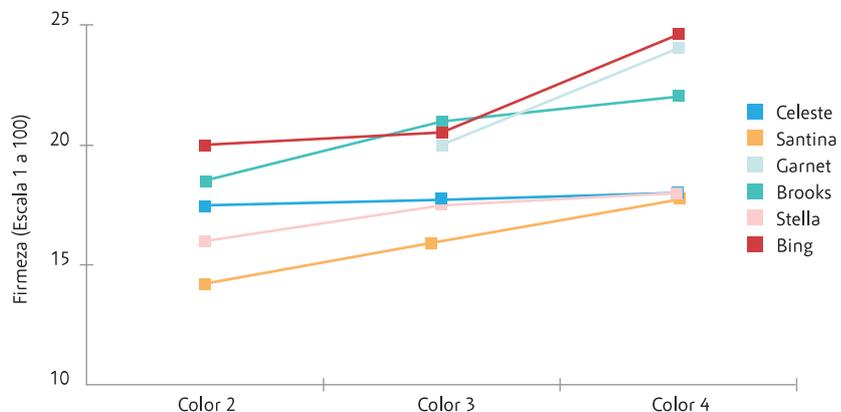
El sabor está relacionado con el contenido de sólidos solubles (css), con la acidez total (AT) y con la relación css/AT. El CTIFL de Francia propone una escala de referencia para relacionar el css con el sabor (Tabla 10). Valores inferiores a 14 °Brix afectan negativamente el sabor de la fruta, en tanto los consumidores de mercados exigentes solicitan cerezas con un mínimo de 16 ° Brix.

Tabla 10: Clasificación de cerezas según su contenido de sólidos solubles. (Escala CTIFL) Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Grado de dulzura | ° Brix      |
|------------------|-------------|
| Muy dulce        | >17         |
| Dulce            | 14 - 17     |
| Media            | 11,5 - 13,9 |
| Insuficiente     | <11,5       |

El css varía con la cultivar, con la madurez de la fruta, con la zona de cultivo, con la estación de crecimiento y con la carga frutal. En las mediciones efectuadas en Mendoza en general no se observan dificultades para que las cerezas alcancen los valores mínimos, por el contrario la mayoría de las veces los superan cuando se cosechan con la madurez adecuada (Figura 10).

Figura 10: Contenido de sólidos solubles en seis cultivares de cerezas en relación al estado de madurez. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



### SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO MECÁNICO

Las cerezas son frutos susceptibles a los daños mecánicos. El «pitting» o depresión superficial, es la expresión de un daño mecánico, que se caracteriza por presentar una o más depresiones irregulares en la superficie del fruto causadas por el colapso de las células localizadas debajo de la piel. Este desorden puede ser inducido antes de la recolección, en la cosecha y durante la manipulación poscosecha pero se manifiesta notoriamente luego de 7 días de almacenamiento a 0°C. Su aparición modifica la apariencia de los frutos y restringe el potencial de almacenaje. La susceptibilidad al daño mecánico depende de las variedades: Bing, Santana, Regina, tienen baja susceptibilidad; Lapins, Kordia, Stella susceptibilidad media y Sweetheart, Van, Newstar muestran mayor susceptibilidad al «pitting». Dentro de una misma cultivar, la aparición de «pitting» varía con el manejo cultural. Aquellas labores que favorecen la producción de frutos grandes, firmes y con alta concentración de sólidos solubles tienden a disminuir la incidencia de este tipo de daño.

Otros factores como la exposición al viento durante la etapa de cultivo, la madurez de cosecha y los manejos de la cosecha y de la poscosecha tienen una gran influencia en la aparición de daño mecánico, especialmente en las variedades sensibles.

### SUSCEPTIBILIDAD AL AGRIETAMIENTO

La cereza es uno de los frutos más susceptibles al agrietamiento o «cracking» por lluvia en el período de cosecha, aunque el grado de susceptibilidad depende de las variedades. En Mendoza, donde se producen precipitaciones en el período estival, es útil conocer el grado de resistencia al agrietamiento. (imagen 4).

En la Provincia, las cvs. Bing, Brooks, Celeste, Garnet, Stella, Sweetheart se han manifestado susceptibles al agrietamiento por lluvia; las cvs Lapins, Giorgia, Santana y Kordia son moderadamente susceptibles y Regina es poco susceptible al agrietamiento. Vale destacar que la cv. Brooks en Mendoza ha mostrado menor susceptibilidad al «cracking» que en otras zonas de cultivo donde se la describe como muy susceptible.

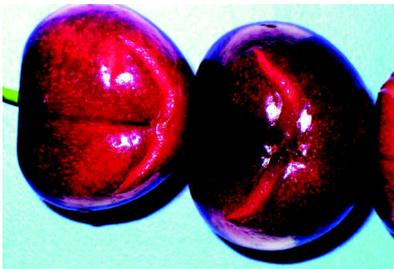


Imagen 4: Cracking en cv. Celeste.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, .

### CONSIDERACIONES FINALES

A modo de síntesis y como reflexión final, en el momento de elegir una variedad hay que integrar no sólo los aspectos relacionados con las características agronómicas y de calidad de la fruta propias de la misma, sino también, otros factores como la localización geográfica de la futura plantación junto con la información de los parámetros climáticos y la situación de los mercados en el momento de la cosecha.

El sector de cerezas de la provincia de Mendoza debe estar abierto a la introducción de nuevos materiales que permitan ampliar el calendario de oferta de variedades con aptitud para exportar. En este camino, en forma integrada entre todos los eslabones de la cadena de valor: viveros, producción primaria, empaque, instituciones, se debe abordar un trabajo serio que permita reposicionar a nuestra provincia ante las instituciones y/o empresas obtentoras de nuevas variedades. Hoy, muchos de los materiales de reciente creación en el mundo no llegan a Argentina, y esto retrasa el proceso de reconversión y mejora.

Una vez superada esta instancia, es necesario que las nuevas variedades sean evaluadas localmente, antes de incorporarlas a las zonas de cultivo de Mendoza, pues las

condiciones ambientales afectan la expresión genética de la cultivar e influyen sobre los rendimientos y la calidad de la fruta.

#### LECTURA ADICIONAL

- AYALA, M. AND LANG G.** 2005. Photoassimilate partitioning in sweet cherry (*Prunus avium* L.) during fruit development. p. 34. In: Abstracts of 5th international cherry symposium (Summary). June 6-10, Bursa, Turkey.
- BENNEWITZ, E.V.; FREDERES, C.; LOSAK, T.; MARTÍNEZ, C.; HLUSEK, J.** 2011. Efectos sobre la producción y calidad de frutos de diferentes intensidades de poda invernal en cerezos «Bing»/Gisela®6» (*Prunus avium*) en Chile Central. *Cienc. Inv. Agr.* 38 (3):339-344.
- CARRASCO, O.** Cerezos. Factores que afectan la precocidad, rendimientos y calidad de fruta. [www.cerfundao.com/documentos/cerfundao26.pdf](http://www.cerfundao.com/documentos/cerfundao26.pdf). Fecha de consulta octubre de 2012.
- CLAVERIE, J. ET P.È LAURI.** 2005. Extinction training of sweet cherries in France, appraisal after six years of experiments at INRA. *Acta Horticulturae* 667: 367-371.
- CRISOSTO, C.H.; CRISOSTO, G.M.; METHENEY, P.** 2003. Consumer acceptance of Brooks» and Bing» cherries is mainly dependent on fruit ssc and visual skin color. *Postharvest Biology and Technology* 28 159-167.
- CHAMET, C. ET V. DELAUNAY.** 2002. Maîtrise de la charge en verger de cerisier. *L'Arboriculture Fruitière* 559 : 28-31.
- CHAUVIN, M. A. ; WHITING, M. AND C.F. ROSS.** 2009. The influence of harvest time on sensory properties and consumer acceptance of sweet cherries. *HortTechnology*,19(4).
- EDIN, M.; J. LICHOU ET R. SAUNIER.** 1997. Cerise, les variétés et leur conduite. *Le cerisier*. Ctifl, Paris. 239 pp.
- FLORE, J. AND D. LAYNE,** 1999. Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience* 34(6): 1015-1019.
- GARCÍA, R. Y R. GELLA.** 2002. Situación actual de las variedades de cerezo. *Fruticultura profesional*. Nº 130, 5-14.
- INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL.** 2010. Censo Frutícola Provincial. Mendoza. Argentina.
- KAPPEL, F.; FISCHER-FLEMING, B. AND HOGUE, E.** 1996. Fruit characteristic and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience* 31(3): 443- 446.
- LICHOU, J.; EDIN, M.; TRONEL C.; SAUNIER, R.; CLAVERIE, J. ET AL,** 1.990. *Le cerisier*. Ctifl, Paris. 361 pp.
- OJER, M.; J. CLAVERIE; C. ARJONA, C. Y G. MENEGUS.** 2001. Evaluación de los rendimientos totales y exportables en las variedades de cerezo: Giorgia, New Star, Bing clon ob 260, Sunburst, Lapins y Ferrovia. *Actas xviii Jornadas de Investigación. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Sección I* Nº 133: 113-114.
- OJER, M.; C. ARJONA; L. PODESTÁ Y J. CLAVERIE.** 2005. Productividad y calidad de cerezas para exportación. Regulación de la carga frutal y su incidencia sobre los rendimientos y calidad de frutos. *Proyectos bianuales. Universidad Nacional de Cuyo. Informe final.* 37 pp.
- OJER, M.; PODESTÁ, L; ARJONA, C.; LLERA, J.** 2006. Evaluación de la calidad de frutos de cultivares de cereza para exportación *Actas de las xx Jornadas de Investigación de LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO.* Marzo de 2.006, Mendoza, Argentina.
- OJER, M. Y G. REGINATO.** 2008. Influencia de la carga frutal en cerezas para exportación. pp 209-219. En: *Avances en cultivos frutales no tradicionales: arándanos, cerezas, frutillas, granadas.* Edición a cargo de: Marta Divo de Sesar, Margarita Rocca y Fernando Vilella Buenos Aires – Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, 2008. 432 p.
- PODESTÁ, L.; OJER, M.; CLAVERIE, J.; ARJONA, C.** 2005. Regulación de la carga frutal en cerezos (*Prunus avium* L.) cv. Lapins. *Revista Horticultura Argentina.* Volumen 25 Nº 58 – pgs 33 -38
- PODESTÁ, L.** 2007. Influencia de restricciones hídricas poscosecha en el crecimiento vegetativo y reproductivo en plantaciones jóvenes de cerezo (*Prunus avium* L.). Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Riego y drenaje. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. 112 pp.
- PROEBSTING, E. AND H. MILLS.** 1981. Effect of season and crop load on maturity characteristics of «Bing» cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106: 144-146.
- RODRÍGUEZ M.E.; OJER, M.; VIGNONI, L. VENTRERA, N.; MIRÁBILE, M Y M. RÍOS.** 2010. Caracterización del comportamiento agronómico y de la calidad de fruta de cerezos cv. Brooks. Libro de resúmenes xxxiv Congreso Argentino de Horticultura.
- RODRÍGUEZ M.E.; OJER, M.; VIGNONI, L. VENTRERA, N. Y M. MIRÁBILE.** 2011. Calidad

y condición de llegada de cerezas cv. Brooks de Mendoza exportadas al Reino Unido. Libro de resúmenes xxxiv Congreso Argentino de Horticultura.

**RODRÍGUEZ, M. E.; MIRÁBILE, M.; CÉSARI, M.; VENTRERA, N.; VIGNONI, L.; TAPIA, O.; GÍMENEZ, A. Y V. GUINLE.** 2012. Evaluación sensorial de cerezas cv. Royal Dawn conservadas con recubrimientos comestibles. Libro de resúmenes vii Congreso Iberoamericano de Tecnología postcosecha y Agroexportaciones.

**SPAYD, S.E; E.L. PROESTING AND L.D HAYRYNEN.** 1986. Influence of crop load and maturity on quality and susceptibility to bruising of «Bing» sweet cherries. J. Amer Soc. Hort. Sci. 111:678-682.



# TECNOLOGÍA DE LA IMPLANTACIÓN | 11

ING. AGR. MIGUEL OJER. Docente Cátedra de Fruticultura, FCA, UNCuyo.  
ING. AGR. MG. SC. GABINO REGINATO. Docente Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de Chile.  
ING. AGR. CARLOS RUITTI. Docente Cátedra de Fruticultura, FCA, UNCuyo



El establecimiento de un monte de cerezos implica una inversión a largo plazo, lo que hace imprescindible optimizar los recursos de manera de lograr una rápida entrada en producción y asegurar cosechas comerciales que hagan sostenible el proyecto en un tiempo no menor a veinte años.

La elección del sitio adecuado para la implantación de cerezos es fundamental, y resulta de la adecuada combinación de tres variables: los factores climáticos, la cantidad y calidad de agua para riego y las condiciones de suelo. Al respecto, la alta tasa de mortalidad en suelos pesados del oasis norte por problemas de *Phytophthora* spp., y la necesidad de lograr altos rendimientos que hagan rentable el cultivo son ejemplos que ratifican la demanda de un análisis profundo previo a la implantación a fin de no cometer errores en la elección del sitio en que se establecerá el cultivo.

La creciente importancia del oasis norte por su producción de fruta en condición de primicia y la existencia en esa zona de suelos muy variables, incluso en pequeñas superficies, con altos contenidos de arcillas, limos y arenas finas, plantean la necesidad de un abordaje integral del tema, combinando la adecuada elección del sitio con la correcta selección de los portainjertos, manejo del suelo y sistema de riego.

En el presente capítulo se analizan los factores que determinan la elección del sitio adecuado para la implantación del monte, se plantean el diseño y ejecución de la plantación y, finalmente, se abordan los cuidados más importantes, una vez realizada la misma.

## **ELECCIÓN DEL SITIO DE PLANTACIÓN**

### **Cantidad y calidad de agua**

En la búsqueda de nuevos sitios para la implantación de cerezos, se debe prestar mucha atención a los factores climáticos, a las características del suelo y a la cantidad y calidad de agua de riego, siendo suelo y riego, muchas veces, limitantes. Como ejemplo, propiedades ubicadas al oeste de la ruta 40, en el Departamento de Las Heras, se muestran con buenas posibilidades para expandir el cultivo hacia esas zonas, pero la dotación de agua en calidad y cantidad no está asegurada.

En Mendoza, la precipitación efectiva suele ser despreciada en los diseños de riegos, debido a que ocurren en muy baja cantidad (180 a 350 mm anuales) y en un período relativamente corto. Por lo tanto, el riego debe proveer el total del agua necesaria, sea ésta de pozos o de superficie.

La calidad del agua tiene una importancia crucial en el desarrollo del monte frutal; el agua aporta al suelo las sales que tiene disueltas. Si la concentración de sales es elevada se acumularán en el suelo, produciendo situaciones de estrés en la planta. Así, la primera guía es la analítica del agua de riego; los valores de laboratorio y su comparación con estándares ampliamente publicados (tabla 1) permitirán detectar posibles desbalances, excesos, antagonismos, malas condiciones específicas, etc.

→ ver tabla en la página siguiente

Tabla 1: Interpretación del análisis de agua para riego. Fuente: Hirzel (2008), adaptado de Fernández-Escobar (1988) y Cadahía (2000).

| Parámetro analizado                           | Valor adecuado | Intervalo con toxicidad en aumento | Valor perjudicial |
|---|----------------|------------------------------------|-------------------|
| Conductividad eléctrica (CE), dS/m            | <0,75          | 0,75 - 3                           | >3                |
| Relación de absorción de sodio (RAS)          | <3             | 3 - 9                              | >9                |
| Sólidos totales disueltos (TDS), mg/l         | <600           | 600 - 2000                         | >2000             |
| Na, mg/l                                      | <115           | 115 - 345                          | >345              |
| Ca <sup>2+</sup> + mg/l                       | <200           | 200 - 2000                         | >2000             |
| Mg <sup>2+</sup> + mg/l                       | <200           | 200 - 2000                         | >2000             |
| Cl, mg/l                                      | <142           | 142 - 355                          | >355              |
| B, mg/l                                       | <0,5           | 0,5 - 2                            | >2                |
| NO <sub>3</sub> - o NH <sub>4</sub> + N, mg/l | <5             | 5 - 30                             | >30               |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l            | <90            | 90 - 250                           | >250              |
| Carbonato sódico residual meq/l               | <1,25          | 1,25 - 2                           | >2                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l            | <960           | 960 - 1440                         | >1440             |
| Cu, mg/l                                      | S/D            | 0,2                                | S/D               |

Normalmente, los problemas más evidentes en la agricultura son los que provocan las aguas de riego con altas concentraciones de elementos como sodio, cloro, boro, generando toxicidades e importantes desbalances en las plantas.

Uno de los aspectos más relevantes a analizar es la salinidad del agua, que se mide por su conductividad eléctrica (CE) y se expresa en diferentes unidades. Si bien la expresión o unidad de medida a la que el productor está habituado es «micromhos/cm», actualmente, la salinidad se expresa en decisiemens por metro (dS/m). La equivalencia entre ambas unidades es 1 dS/m = 1.000 μmhos/cm. Aguas con valores por encima de 1 dS/m son consideradas salinas, y será necesario regar en exceso para evitar la acumulación de sales en las raíces. A este riego se le denomina requerimiento de lixiviación o fracción de lavado. La CE del agua por sí sola no aporta información relevante si no se vincula con las características físicas del suelo y con las características del cultivo a regar. En este sentido, agua con CE de 1 dS/m es apta para el riego en un suelo arenoso o franco arenoso, pero puede ser limitante para un suelo limoso o arcilloso.

En Mendoza, los problemas más frecuentes son aguas con alta CE. Vale destacar, que en lo que se refiere al peligro salino, en general, las aguas de Mendoza se ubican en las categorías C2-C4 de la clasificación de Wainstein, que corresponde desde levemente salina a moderadamente salina; en menor proporción grado C5, francamente salinas (tabla 2).

→ ver tabla en la página siguiente

| Categoría de salinidad | Rango de conductividad eléctrica | Descripción   |
|------------------------|----------------------------------|---|
| 1                      | Hasta 0,25 dS/m                  | Agua apta para el riego de todos los cultivos, en todos los suelos.   |
| 2                      | 0,25 dS/m a 0,75 dS/m            | Agua apta para el riego de todos los cultivos. Para plantas sensibles a la salinidad es necesario que el suelo sea por lo menos moderadamente permeable.  |
| 3                      | 0,75 dS/m a 1,25 dS/m            | Agua apta para el riego de todo cultivo. En plantas sensibles a las sales solubles, el suelo debe poseer condiciones medianas a buenas de permeabilidad. De lo contrario, se hace necesario ayudar periódicamente al drenaje de las sales que pudieran acumularse mediante riegos abundantes de lavado.   |
| 4                      | 1,25 dS/m a 1,75 dS/m            | Agua apta para el riego de todos los cultivos. Si las plantas son sensibles a la salinidad, el suelo debe poseer condiciones óptimas de permeabilidad, que permitan normalmente un buen drenaje. En suelos poco permeables es preferible excluir a estas plantas, pudiendo cultivarse en cambio, las de mediana tolerancia y aplicando periódicamente riegos abundantes para el lavado de sales.  |
| 5                      | 1,75 dS/m a 2,25 dS/m            | Las aguas de esta categoría podrían utilizarse excepcionalmente en el riego de cultivos sensibles a la salinidad en suelos extremadamente permeables. Ordinariamente, son aptas para irrigar cultivos de tolerancia media a buena, siempre que el suelo sea por lo menos medianamente permeable y permita un lavado adecuado, lo cual debe procurarse mediante la aplicación de oportunos riegos abundantes de lavado.  |
| 6                      | 2,25 dS/m a 3 dS/m               | Estas aguas son aptas para irrigar cultivos de tolerancia media a buena a las sales solubles. Para los primeros (medianamente tolerantes) el suelo debe poseer condiciones óptimas de permeabilidad, que permitan normalmente un buen drenaje. A ello debe tenderse aplicando periódicamente riegos abundantes para el lavado de las sales. En suelos poco permeables es preferible excluir a estas plantas, pudiendo cultivarse en cambio, las de mejor tolerancia a la salinidad. |
| 7                      | 3 dS/m a 4 dS/m                  | Si bien en suelos extremadamente permeables podría irrigarse cultivos de tolerancia media a la salinidad las aguas de esta categoría están reservadas a los cultivos tolerantes, en suelos permeables, con periódicos riegos de lavado.   |
| 8                      | Más de 4 dS/m                    | Salvo uso complementario en irrigación con agua de buena calidad no debe utilizarse para riego.   |

### Condiciones de suelo

Las condiciones del suelo para el establecimiento de un monte frutal están definidas por sus características físicas, químicas y biológicas.

#### Características físicas:

Los suelos de Mendoza son de origen aluvial, lo que determina la formación de distintas capas o estratos en el perfil, de texturas y profundidades variables. Las características más importantes en la evaluación de un suelo son:

- Capacidad de retención de humedad
- Aireación
- Impedancia

Estas características están definidas por la textura, la estructura y el contenido de materia orgánica del suelo. Dado que los suelos de Mendoza son pobres en materia orgánica e inestructurados, las características físicas son función, principalmente, de la textura.

La textura depende de la proporción de arena, limo y arcilla. La arena está constituida por las partículas de mayor tamaño, y las arcillas, por las de menor. Una forma sencilla de caracterizar la textura es mediante la determinación del volumen de sedimentación (vs), que es el volumen que ocupan 100 g de tierra seca cuando está sumergida en agua. En la tabla 3, se muestran los valores de vs correspondientes a distintos tipos de suelo.

Tabla 2: Clasificación de agua por peligrosidad salina, según Wainstein.

Fuente: Wainstein (1969), Citado por Avellaneda et al. (2004).

Tabla 3: Clasificación textural de suelos según el volumen de sedimentación.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Tipo de suelo               | Volumen de sedimentación |
|-----------------------------|--------------------------|
| Arenoso                     | menor a 80               |
| Franco - arenoso            | 80 - 93                  |
| Franco                      | 94 - 104                 |
| Franco - limoso             | 105 - 115                |
| Franco - arcilloso          | 116 - 125                |
| Franco - arcilloso - limoso | 126 - 140                |
| Arcilloso                   | Mayor a 140              |

Mientras mayor proporción de arena tenga el suelo, mayor será su permeabilidad y aireación, y menor la capacidad de retención de humedad. Por el contrario, suelos con alto contenido de limo o arcilla (suelos pesados) retienen más humedad, y disminuye la aireación y permeabilidad. Estos factores influyen directamente en el crecimiento de las raíces y la producción, y deben ser considerados en el volumen y frecuencia de riego.

Las características físicas y su interacción con el ambiente determinan la temperatura del suelo, e influyen en la fisiología de las raíces, y crecimiento y desarrollo de las plantas, cobrando especial importancia en el primer período de crecimiento de raíces, a la salida del invierno. Mientras mayor sea la temperatura del suelo previo a la brotación, mayor será el desarrollo de las raíces y de la parte aérea de la planta.

La impedancia está dada por la presencia de capas compactadas, generalmente, asociadas a texturas limosas o arcillosas o a depósitos de compuestos calcáreos, como «caliche» o «tosca», que dificultan la circulación del agua en profundidad, creando condiciones de poca aireación en la zona de raíces y que pueden provocar la muerte de las plantas. También impiden un correcto lavado de sales en suelos salinos. Por esto, suelos con capas duras, que por su profundidad no pueden ser roturadas con subsolador o cincel, deben, en lo posible, ser eliminados de un plan de plantación de cerezos.

Otro factor limitante es la presencia de napas freáticas, que son capas de suelo con agua en saturación, es decir, con agua ocupando todo su espacio poroso; en algunas zonas, estas capas pueden estar a escasa profundidad y, en consecuencia, afectar al cultivo. Un suelo destinado al cultivo de cerezos no debe tener napas freáticas a menos de dos metros desde la superficie.

La metodología para el estudio del suelo es la realización y observación de calicatas, que son pozos que se cavan en el terreno, de 2 a 3 m de profundidad, con el ancho y largo necesario para que ingrese una persona, que debe observar cómodamente el perfil del suelo y extraer las muestras que estime conveniente. La lectura de la calicata debe considerar:

- Profundidad del perfil.
- Uniformidad.
- Capacidad de retención de humedad.
- Presencia de capas diferenciadas.
- Características de cada capa: textura, espesor, profundidad.
- Presencia o ausencia de condiciones de impedancia, como capas compactadas o napas freáticas.

El número y la distribución de calicatas dependen de la uniformidad del suelo de la zona en estudio y de la superficie total a cubrir. El origen aluvial de la mayoría de los suelos cultivados con frutales en Mendoza determina variaciones importantes en los perfiles de suelo, lo que hace necesario reducir el área de influencia de cada calicata. Una solución práctica es trabajar con, al menos, una calicata cada tres hectáreas. Luego, conforme la variabilidad encontrada, se deben hacer calicatas adicionales a fin

definir zonas uniformes de producción, de acuerdo a las características y propiedades de cada zona analizada.

Si bien en el cultivo del cerezo existen alternativas de portainjertos para una gama amplia de condiciones de suelo, la necesidad de trabajar en bloques uniformes, en especial en el manejo de riego, hace imprescindible un detallado estudio del suelo que incluya la evaluación de todas sus características.

Características químicas:

En términos generales, cuando se están evaluando nuevas zonas de cultivo, es recomendable extraer muestras de todas las capas que puedan ser definidas en la calicata. Los análisis básicos que deben pedirse al laboratorio son:

- Volumen de sedimentación (textura)
- Conductividad eléctrica (salinidad)
- pH

En un segundo paso, se puede evaluar la concentración de aniones y cationes en aquellos suelos con salinidad potencialmente alta.

La salinidad del suelo es de las características químicas más importantes, pues el cerezo es una especie sensible. Altas concentraciones de sales impiden la normal absorción de agua por las raíces y provocan detención del crecimiento, clorosis y necrosis en las hojas, pérdida de productividad y, en casos severos, la muerte de las plantas.

La salinidad se refiere a la concentración de sales solubles en el suelo dada por el conjunto de aniones y cationes disueltos en el agua del suelo; los aniones más comunes son los cloruros (de sodio) y los sulfatos, siendo los primeros muy solubles y tóxicos para los cultivos. Los cationes más comunes en el suelo son sodio, calcio, potasio y magnesio, siendo el primero de ellos el que requiere de mayor atención por generar problemas de infiltración en el suelo, además de toxicidad en las plantas.

Se considera que un suelo es salino cuando la CE es mayor a  $4 \text{ dS/m} = 4.000 \text{ } \mu\text{mhos/cm}$ , aunque el cerezo logra un desarrollo normal, sin pérdidas de productividad, cuando el suelo tiene menos de  $1,5 \text{ dS/m}$ . A medida que este valor aumenta, se producen disminuciones en los rendimientos que hacen necesario el manejo diferenciado del suelo y riegos en exceso para lavado de sales.

La peligrosidad del contenido de sodio en un suelo se representa por el porcentaje de sodio intercambiable (psi), que mide la proporción de sodio presente en relación con otros cationes, principalmente, calcio y magnesio. Si bien el sodio puede, por sí mismo, generar problemas de dispersión de suelos, que afectan la permeabilidad y aireación, en Mendoza, la problemática está asociada a altos valores de salinidad.

Otra característica importante es el pH del suelo o grado de acidez (o alcalinidad), que varía en el rango de 0 a 14. Valores por debajo de 7 indican suelos ácidos, y por encima, alcalinos. El pH del suelo influye sobre la disponibilidad y facilidad de absorción de nutrientes, en especial de fósforo, hierro, cinc y otros micronutrientes. El cerezo se desarrolla en forma óptima en el rango de pH entre 6,5 y 8,0; por encima o debajo de este rango, la absorción de nutrientes y el crecimiento de la planta pueden verse afectados, a menos que se utilicen patrones tolerantes a esta condición; en el caso específico de pH elevado debe preferirse patrones que deriven de *P. mahaleb*. El origen de los suelos y las condiciones climáticas de Mendoza han determinado la predominancia de suelos alcalinos y es común encontrar suelos con pH en el rango de 8,0 a 8,2.

En la tabla 4, se presentan estándares orientativos de calidad de suelo para el cultivo de frutales indicados por Hirzel para Chile.

→ ver tabla en la página siguiente

Tabla 4: Características químicas adecuadas de un suelo destinado a la fruticultura. Fuente: (Hirzel, 2008). Métodos según Sadzawka et al, 2006).

| Elemento o variable analizada           | Unidad de medida | Franco arenosa a franco limo arenosa | Franco limosa a franco arcillosa |
|---|------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Materia orgánica                        | %                | >1,5                                 | >1,5                             |
| pH (agua 1:2,5)                         | -                | 6,2 - 7                              | 5,8 - 6,8                        |
| Conductividad eléctrica, CE             | dS/m             | <1,5                                 | <1,5                             |
| Capacidad de intercambio catiónico, CIC | cmol(+)/kg       | 8 - 15                               | 15 - 30                          |
| N inorgánico                            | mg/kg            | 15 - 30                              | 20 - 40                          |
| P Olsen                                 | mg/kg            | >15                                  | >20                              |
| K intercambiable                        | cmol(+)/kg       | 0,3 - 0,5                            | 0,4 - 0,6                        |
| Ca intercambiable                       | cmol(+)/kg       | 7 - 10                               | 8 - 12                           |
| Mg intercambiable                       | cmol(+)/kg       | 1 - 1,5                              | 1,2 - 2                          |
| Na intercambiable                       | cmol(+)/kg       | 0,03 - 0,3                           | 0,05 - 0,6                       |
| Suma de bases                           | cmol(+)/kg       | >8                                   | >10                              |
| Relación Ca sobre la CIC                | %                | 60 - 65                              | 55 - 65                          |
| Relación Mg sobre la CIC                | %                | 12 - 15                              | 10 - 15                          |
| Relación K sobre la CIC                 | %                | 2 - 3                                | 3 - 4                            |
| Azufre                                  | mg/kg            | >8                                   | >10                              |
| Hierro                                  | mg/kg            | 2 - 4                                | 2 - 10                           |
| Manganeso                               | mg/kg            | 1 - 2                                | 2 - 5                            |
| Zinc                                    | mg/kg            | 0,8 - 1,5                            | 1 - 2                            |
| Cobre                                   | mg/kg            | 0,5 - 1                              | 0,5 - 1                          |
| Boro                                    | mg/kg            | 0,8 - 1,5                            | 1 - 2                            |

Para las condiciones de Mendoza, el contenido de N se expresa en «N total» y se considera que un valor de 800 ppm es «bueno», y más de 1.000 ppm es alto. Respecto al fósforo, en Chile y en Mendoza se utilizan dos metodologías diferentes para su determinación, según las condiciones de suelo en cada lugar. Para las condiciones de suelo de Mendoza, la disponibilidad de P se evalúa por el «Método Arizona», que detecta la fracción del P intercambiable, disponible para ser absorbido por las raíces de la planta. Los resultados obtenidos por este método se clasifican en una escala similar a la de Olsen; la relación entre ambas escalas es lineal y depende del tipo de suelo (tabla 5).

→ ver tabla en la página siguiente

| Calificación del suelo | P intercambiable (mg/kg o ppm) Estándar Mendoza | P-Olsen (mg/kg o ppm) Estándar en Chile |
|------------------------|---|---|
| Muy pobre              | menos de 1,5                                    |   |
| Pobre                  | 1,5 - 3,5                                       | Menos de 10                             |
| Medio                  | 3,5 - 4,4                                       | 16 - 30                                 |
| Bueno                  | 4,4 - 6,5                                       | Más de 30                               |
| Alto                   | Más de 6,5                                      |   |

Tabla 5: Disponibilidad de P para las plantas de acuerdo al suministro del suelo en condiciones de Mendoza (Instituto de Suelo y Riego. UNCuyo), comparado con el P-Olsen usado en Chile.

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

Para el caso específico de los cationes de intercambio, la Junta de Extremadura (1992) propone las relaciones óptimas entre Ca, Mg y K que pueden ayudar a determinar desbalances a nivel de suelo (tabla 6). Si se toma como ejemplo la relación Ca/Mg, su nivel normal es 5; valores menores manifiestan un exceso de Mg en relación al Ca, lo que obligaría a realizar una enmienda con Ca o verificar las dosis de Mg utilizadas en el programa de fertilización. Por el contrario, si los valores son mayores a 5 (lo que habitualmente sucede en Mendoza), hay que verificar los niveles de Ca, normalmente en exceso por alto contenido en las aguas de riego, condición química del suelo, y revisar los bajos niveles aportados de Mg. Esta situación es importante en el cultivo del cerezo, pues es sensible a la deficiencia de magnesio, especialmente en los portainjertos de la serie MaxMa (14 y 60).

| Elementos | Relación                   |
|-----------|----------------------------|
| K/Mg      | 0,2-0,3 (intervalo normal) |
| K/Mg      | >0,5 (carencia de Mg)      |
| K/Mg      | <0,2 (carencia K)          |
| Ca/Mg     | 5 (nivel normal)           |
| Ca/Mg     | >10 (carencia de Mg)       |

Tabla 6: Relaciones óptimas entre cationes de intercambio.

Fuente: Junta de Extremadura (1992).

Estos parámetros o estándares de las características químicas del suelo son, como se mencionó, de vital importancia para la decisión del portainjerto a utilizar y constituyen las bases sobre las cuales se van a diseñar los programas de manejo nutricional y de suelo del monte. Asimismo, la complejidad de las características químicas del suelo y de su interpretación, y la eventual necesidad de implementación de medidas correctivas hacen que sea de gran ayuda para el productor la contratación de un ingeniero agrónomo que lo asesore en la elaboración del diagnóstico de la situación del sitio, y en la toma de decisiones que conduzcan a un óptimo establecimiento del monte.

#### Características biológicas:

Los patógenos en el suelo son una limitante importante para el desarrollo normal de las raíces, por lo que la determinación de su presencia, previo a la instalación de un monte, y el grado de infección son de suma importancia. Los patógenos más importantes en el suelo son los nematodos y las bacterias, y para el cerezo interesa este último grupo, dado que la mayoría de los portainjertos son tolerantes a los nematodos de los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, siendo la excepción MaxMa 14, sensible a *Pratylenchus vulnus*.

Entre las bacterias y hongos, tratados en el Capítulo 13, merecen especial atención la presencia de agalla de corona (*Agrobacterium tumefaciens*) y *Phytophthora* spp. En el caso de la agalla de corona, una elevada infestación en el suelo lo hace inapto para el cultivo, especialmente, si se utilizan portainjertos muy sensibles como Colt. Su detección puede llevarse a cabo a través de análisis que instituciones como la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo e INTA brindan al productor como servicio.

La problemática de la *Phytophthora* spp., que causa la «podredumbre de cuello» y/o «podredumbre de raíces», es más compleja, pues depende de la existencia del patógeno en campo, la posible introducción vía material del vivero, el grado de sensibilidad de los distintos portainjertos y el manejo del riego. La enfermedad puede presentarse tanto en cultivo como vivero, produciendo el decaimiento y muerte de numerosas plantas. Cuando se generaliza en el monte frutal, puede hacer inviable el cultivo. En suelos libres del microorganismo, éste puede ingresar por plantas enfermas o por el escurrimiento de agua proveniente de suelos infectados. Una vez que ingresa en la propiedad, tiene más probabilidad de diseminarse y manifestarse cuando el terreno permanece mojado por largo tiempo.

El manejo de la enfermedad debe abordarse a través de medidas preventivas y curativas. Al ser un microorganismo que se encuentra en el suelo, es de difícil control una vez establecido, por ello, es muy importante la prevención. Así, debe enfatizarse:

- Uso de terrenos con buen drenaje y que no mantengan la humedad por mucho tiempo.
- Uso de plantas sanas.
- Empleo de métodos de riego que permitan un buen manejo del recurso y que eviten el exceso de humedad, evitando que el agua de riego moje el cuello de la planta.
- Eliminación de prácticas culturales que produzcan heridas en cuello y raíces, ya que son puerta de entrada de patógenos.
- Uso de camellones o bordos, especialmente en suelos más pesados.

Las acciones curativas se abordan en el capítulo 13.

## **DISEÑO DE LA PLANTACION Y TRABAJOS PREVIOS**

Antes de diseñar y ejecutar la plantación de un monte de cerezos, es fundamental evaluar dos aspectos relevantes que afectarán el desarrollo del árbol: la fertilidad física del suelo, relacionada directamente a la preparación del suelo, y el manejo del riego.

### **Preparación del suelo**

La preparación del suelo previo a la plantación debe tender a acondicionar las características físicas del terreno que permitan desarrollar de manera óptima y sostenida el sistema radical de la planta en sus inicios. Para su correcta ejecución es fundamental conocer las condiciones físicas y sus consecuencias sobre el desarrollo del árbol.

Condiciones físicas del suelo:

La calidad de un suelo para el crecimiento del cerezo depende de sus condiciones físicas, también llamada «fertilidad física», uno de cuyos componentes principales es la resistencia mecánica o grado de compactación. Aún con una excelente preparación en la etapa de preplantación, los suelos van perdiendo su fertilidad física, generando problemas a nivel de planta, lo que repercute directamente en los rendimientos y, sobre todo, en los costos de producción, pues muchos productores invierten en soluciones de dudoso éxito, tales como mayor cantidad de fertilizantes, uso de bioestimulantes, nematicidas, mejoradores de suelo, calcio, etc., en vez de atacar el problema base, que se relaciona con la pérdida de las condiciones físicas óptimas. Nolting (1976), en manzanos y perales, en el Alto Valle de Río Negro, demostró la fuerte incidencia de la compactación de los suelos sobre el crecimiento y la distribución del sistema radicular. Un reciente diagnóstico a productores de durazneros en Chile ratifica aquellos resultados y ha permitido determinar que la presencia de raíces y, en parte, la producción se relacionan negativamente con la compactación del suelo.

Al respecto, diversos estudios han determinado un impacto negativo de la compactación del suelo sobre el desarrollo del sistema radical, afectando indirectamente la absorción de nutrientes y la disponibilidad de agua a través de cambios fisiológicos y metabólicos fundamentales en el desarrollo de las raíces y la parte aérea del árbol. Según Bennie (1996), los efectos detrimentales de la mayor resistencia mecánica sobre el crecimiento de la planta se pueden verificar como:

- Disminución de la materia seca de la parte aérea en varias especies.
- Reducción en la absorción de nutrientes, principalmente, fósforo y potasio por ser poco móviles en el suelo, pero también, de calcio, nitratos y micro elementos como hierro, manganeso y cinc.

- Disminución de la tasa de transpiración, debido a una menor densidad y largo de raíces y, en consecuencia, menor agua disponible para la planta.
- Reducción de la producción por incremento del estrés hídrico y nutricional.
- Incremento de ataques de enfermedades o parásitos por confinamiento de las raíces a un menor volumen de suelo.

Por lo tanto, antes de implantar un monte frutal es importante hacer todos los esfuerzos para disponer de un suelo suelto, no compactado, que permita al árbol frutal desarrollar todo su potencial. Esta situación es especialmente importante en suelos ubicados al norte del Río Mendoza (en los Departamentos de Maipú, Guaymallén, Las Heras, San Martín), que presentan mayor proporción de arcilla, limo y arena fina que los del Valle de Uco, y en los que algunos montes de cerezos ya dan muestras de la problemática descrita.

Laboreo del suelo:

Las labores a realizar pueden ser labores profundas con implementos pesados y de altos requerimientos de potencia como subsoladores, escarificadores, cinceles, cuchillas niveladoras, o labores superficiales con implementos más livianos como rastras, cultivadores, zanjeadores y/o bordeadores.

Las primeras tienen como objetivo mejorar las condiciones de permeabilidad del suelo, como también definir pendientes generales (para casos de riego superficial), y las segundas la eliminación de malezas, mejoras de infiltración superficial y sistematización del riego.

Como se mencionó, el cerezo es una especie frutal exigente en permeabilidad del suelo, por lo que la zona de producción debe ser con terrenos profundos, permeables y sin limitantes. Sin embargo, dada la creciente relevancia de la zona de producción ubicada al norte del Río Mendoza, caracterizada por la heterogeneidad de sus suelos, es común encontrar «lunares» o «manchas» donde el suelo puede tener capas compactadas o texturas pesadas.

A diferencia de otras especies frutales cultivadas en Mendoza, la escala de una unidad productiva de cerezo es menor, por lo que no se puede admitir la presencia de «manchas» en el terreno, debiendo procurarse uniformizar la condición del suelo, pues de ello depende la elección del portainjerto y, en el mediano y largo plazo, el manejo y el éxito del cultivo.

La definición del programa de labores previas a la implantación de un cultivo está ligada al estudio de las condiciones físicas y químicas del mismo, mencionadas anteriormente. El concepto que debe prevalecer en el productor es definir qué trabajos son necesarios realizar en cada condición de suelo y la magnitud o profundidad de los mismos.

Si el terreno es liviano y con presencia de piedras, se prioriza la conservación de la estructura de suelo, trabajando con subsolador sólo la línea de plantación, pues el uso de estos implementos puede afectar negativamente la retención de humedad, aumentando, además, el riesgo de lixiviación de nutrientes móviles como el nitrógeno.

Si, en cambio, el terreno es más pesado, con tendencia a problemas de compactación, se recurre a trabajos con subsoladores y/o cinceles que rompan las capas compactadas que se ubiquen a una profundidad no mayor a 0,8 m, mejorando así la permeabilidad. Estas labores, aunque son lentas y costosas, no pueden ser obviadas por el productor.

En determinadas condiciones de suelo puede ser necesarios hacer riegos de lavado de sales o eliminación de malezas por medios mecánicos o químicos.

En suelos con bajo contenido de materia orgánica y francos a franco-arenosos, una práctica recomendable cuando la disponibilidad de agua lo permite, es preparar el suelo en la temporada anterior a la plantación, sembrar cultivos invernales como centeno, avena, vicia o triticale, y mantenerlos con segadoras, evitando que lleguen al momento del espigado. Llegada la época de plantación, sólo se trabaja en la línea de plantación y se mantiene el cultivo entre las hileras hasta su definitiva incorporación o resiembra. Para realizar esta práctica es crucial contar con buena disponibilidad de agua y mantener el cultivo con segadora para que no sea competencia para la nueva planta.

#### Control de malezas:

Las malezas compiten activamente por agua y nutrientes con el cultivo. Luego de la plantación, y en los primeros meses de crecimiento del cultivo, esta competencia favorece ampliamente a las malezas.

En general, es necesario hacer un control previo a la plantación para reducir la cantidad de malezas del predio, pues las malezas perennes pueden ser eliminadas más fácilmente antes que los nuevos árboles estén plantados. El mejor momento para esta práctica es la temporada anterior a la plantación, donde las malezas crecen sin competencia, y se pueden hacer tratamientos generales con herbicidas sistémicos como glifosato, o de contacto de amplio espectro como paraquat. Estos tratamientos se pueden complementar con herbicidas de preemergencia, aplicados a la salida del otoño, antes de la plantación, que impiden la emergencia de malezas de semillas sin dañar a los árboles nuevos. De esta forma, se reducen los tratamientos durante el crecimiento de la planta joven en la primavera siguiente a la plantación.

#### Sistematización del riego:

Una vez solucionada la problemática de la compactación, el criterio de riego empleado en un monte frutal pasa a ser el principal factor que afecta la respuesta del cultivo al programa de fertilización utilizado. El fruticultor debe asegurar un uso eficiente y racional del agua de riego, para lo cual, es fundamental que permanentemente se pregunte cuándo, cuánto y cómo regar, lo que se trata en el Capítulo 8.

En lo que respecta a diseño del riego, cuando finalizan las labores de preplantación se debe definir la superficie y forma de los cuarteles, que es función de las unidades uniformes de manejo y del tipo de riego a utilizar, entre otros factores.

#### Fertilización de base:

Se denomina fertilización de base o fondo a aquella que se realiza antes de la plantación con el objeto de incorporar al suelo materia orgánica y nutriente, en especial, fósforo, potasio y algunos microelementos que pudieran ser deficitarios, según el análisis químico, de manera de asegurar el normal desarrollo de la nueva planta.

Los aportes de materia orgánica tienen como objetivo aportar macro y micronutrientes que son liberados durante el transcurso de la temporada y mejorar la retención de humedad de la zona explorada. Se aplica en el fondo del hoyo o zanja de plantación y se agrega tierra en cantidad suficiente para evitar el contacto directo de la materia orgánica con las raíces. La fuente de materia orgánica más común en Mendoza es el guano de gallina, aunque también se suele utilizar guanos de cabra y orujos de uva agotados. Todos son beneficiosos desde el punto de vista del aporte de materia orgánica, pero antes de su incorporación al suelo deben estar compostados o fermentados para facilitar la disponibilidad de los nutrientes, especialmente, de nitrógeno.

Si los análisis de suelo arrojan déficit de fósforo, debe ser agregado junto con la materia orgánica; con este aporte se pretende generar una adecuada disponibilidad del nutriente, vinculado directamente con el crecimiento de raíces.

### TIPOS DE PLANTAS Y COMERCIALIZACIÓN

El productor tiene la posibilidad de plantar diferentes tipos de plantas, ya sea por su grado de desarrollo o por la forma en que arriban al monte al momento de la plantación. Desde el punto de vista del desarrollo que han tenido en el vivero, las plantas pueden ser terminadas, injertadas a ojo dormido, e injertadas «con injerto vivo» o «injerto de primavera».

#### Planta terminada:

Las plantaciones de la mayoría de las especies frutales de hoja caduca se realizan a partir de plantas terminadas, caracterizadas por tener un portainjerto con dos años de permanencia en el vivero y un injerto (la variedad) con un año en vivero.

El productor debe asegurarse de tener una alta relación entre la raíz y la parte aérea, imprescindible para un rápido establecimiento de las plantas en el cultivo y el inicio de brotación uniforme. Para ello, el viverista debe trabajar en el arranque de las plantas con máquinas especiales, con cuchillas grandes y profundas, de manera de asegurar la extracción con la mínima pérdida de sistema radical.

La planta terminada se considera la más segura para el manejo del productor y, en condiciones normales de manejo, el porcentaje de fallas en el campo es nulo o muy bajo.

El cultivo de cerezos en Mendoza ha tenido, como la mayoría de las especies frutales, temporadas de alta y baja demanda. Hasta el año 2001, sólo se ofrecían plantas injertadas sobre *Prunus mahaleb* (y su selección, Santa Lucía 64) y *Prunus avium*, todas en condición de planta terminada. Fue entonces, en el contexto de una profunda reconversión del sector, que se introdujeron al mercado plantas sobre nuevos portainjertos, como MaxMa 14, MaxMa 60 y CAB 6P, todos con una mayor plasticidad a diferentes tipos de suelo y, en el caso del Maxma 14, con el antecedente de inducir menor vigor que los francos y acelerar la entrada en producción. Esto cambió rotundamente la relación entre la oferta y la demanda de plantas, y el sector de viveros fue exigido por el de la producción, apareciendo, como consecuencia de aquel desfase, dos tipos de plantas a las que el productor no estaba habituado: plantas injertadas a «ojo dormido» y plantas con «injerto vivo» o «de primavera», que se entregan hacia fines de octubre, principios de noviembre en maceta con un brote de 15 a 20 cm.

#### Planta a ojo dormido:

Corresponde a un portainjerto crecido desde la primavera hasta fines del verano, que fue injertado a fines de verano; este injerto no brota sino hasta la próxima temporada en la plantación, de ahí su nombre «dormido». Este tipo de planta exige mayores cuidados en la extracción y el transporte por el posible daño en la yema injertada, por lo que, generalmente, se protege envolviéndola con cinta plástica. Posteriormente, el manejo del cultivo también resulta crítico, principalmente por la oportunidad de rebajar el pie para asegurar la brotación del injerto, pero también por la necesidad de tutorar o proteger el injerto recién brotado. Por el contrario, el «shock» del trasplante es menos traumático en este tipo de plantas, porque el sistema radical tiene sólo un año, es más pequeño que el de plantas terminadas, y guarda una relación más favorable con la parte aérea al requerir mayor poda (1-2 yemas del injerto). Al plantarlas en el campo, la brotación del injerto y su crecimiento es más favorable que en el vivero, por una mayor disponibilidad de luz, lo que le permite al productor formar fácilmente la planta.

Este tipo de plantas sólo se recomienda para productores con un manejo eficiente, que garantice los cuidados especiales que se necesitan en el primer año. Una de las variables más críticas es el aporte de agua de riego desde el momento de la plantación, por ello, prácticamente, se restringe a explotaciones con sistemas de riego mecanizados y a aquellas propiedades que cuentan con agua proveniente de pozo.

Hay que considerar que, en este tipo de plantas, el productor debe efectuar los trabajos que haría normalmente el viverista al producir plantas terminadas, en especial, la eliminación de ramas anticipadas para que el crecimiento del eje no sufra retrasos importantes; además, se requiere recurrir al tutorado de plantas.

#### Planta con «injerto vivo» o «de primavera»:

Corresponden a plantas obtenidas por micropropagación o estaquillas que se establecen en primavera, en macetas, y que se someten a manejos que permitan obtener plantitas con calibre injertable en otoño, las que, en ese mismo otoño o muy temprano en primavera, se injertan, obteniendo plantas que se comercializan en el formato de «plantas con injerto vivo», con un brote de 15 a 20 cm hacia fines de octubre, principios de noviembre.

Una clasificación diferente de las plantas disponibles para la plantación se basa en la forma en que le serán entregadas al productor para ser plantadas o comercializadas. Así, encontraremos plantas a raíz desnuda o plantas en macetas.

#### Plantas a raíz desnuda:

Es la forma más común de comercializar las plantas frutales de hoja caduca. Las plantas se arrancan y se clasifican en el vivero durante el receso invernal. El transporte y la manipulación son más fáciles y de menor costo que el movimiento de plantas en maceta. Para su transporte, las plantas deben ser cubiertas con un plástico o carpa, de manera de evitar su deshidratación. Apenas llegadas al lugar de la plantación, deben ser conservadas en zanjas, y sus raíces, cubiertas con arena húmeda hasta el momento de plantación. Se debe evitar la exposición del sistema radical al aire y al sol por tiempos prolongados, superiores a 1 ó 2 horas.

Prácticamente la totalidad de las plantas comercializadas en Mendoza, injertadas sobre portainjertos tradicionales como el P. mahaleb y Santa Lucía 64, se venden a raíz desnuda. De esa manera, también se venden las plantas de cerezos injertadas sobre Marianna 2624 con filtro de Adara, que se han empezado a difundir desde 2008.

Plantas en macetas:

La masiva propagación, a partir del año 2002, de plantas sobre portainjertos de la serie MaxMa y CAB 6P, obtenidos a partir de estaquillas o por micropropagación, ha aumentado notablemente el uso de plantas en maceta, pues el viverista necesita alcanzar plantas de calibre injertable en un período muy corto (desde octubre a marzo) y, en estas condiciones, se prefiere la crianza en macetas, evitando el trauma del traslado a campo.

Este tipo de plantas cuenta con la ventaja adicional que pueden ser implantadas fuera del período de reposo vegetativo, otorgando un mayor período de tiempo para la preparación del terreno. Sin embargo, al ser transplantadas con hojas durante la estación calurosa, el suministro de agua debe ser muy cuidadoso e inmediato posterior a la plantación.

## EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN Y TRABAJOS POSTERIORES

### Plantación

Una vez decidido el marco de plantación a utilizar, el terreno a implantar debe ser delimitado o «cuadrado» y, al interior de cada cuartel, debe ser marcada la posición de las hileras; esto permite ahorrar recursos en la preparación de la línea de plantación en el caso de que no sea necesario el subsolado de todo el terreno.

La época de plantación más adecuada para plantas a raíz desnuda es durante el invierno, antes de la brotación de los árboles, pues, incluso antes de hincharse las yemas, se produce el crecimiento de las raíces, por lo que es importante que cuando esto ocurra las plantas estén en su lugar definitivo.

El primer paso de la plantación es la recepción de las plantas remitidas desde el vivero, las que son provistas en paquetes de 10 a 20, según su calibre. Durante el transporte, es primordial evitar la deshidratación por exposición de las raíces al aire, especialmente, cuando las distancias de traslado son importantes. Para ello, se debe cubrir la carga con plásticos o lonas y el manipuleo de los paquetes debe realizarse con mucho cuidado.

Una vez en la finca, las plantas a raíz desnuda se acondicionan en zanjas con las raíces cubiertas por tierra, arena o aserrín, manteniendo buenas condiciones de humedad en el sustrato hasta que sean sacadas para colocarlas en su lugar definitivo. Una práctica para prevenir posibles infecciones causadas por agalla de corona es sumergir las plantas en una solución de *Agrobacterium radiobacter* 84.

El lugar donde se pondrá la planta, hoyo o zanja de plantación debe ser suficientemente ancho y profundo, de manera de acomodar la raíz en su posición natural. Se debe evitar que las raíces queden en posición horizontal, orientadas hacia arriba o enroscadas sobre sí mismas; cualquiera de estas situaciones genera problemas de crecimiento y muerte de raíces, y en definitiva, menor desarrollo de los árboles nuevos.

La posición y altura de plantación también debe ser considerada, siendo recomendable que la planta quede unos pocos centímetros por encima del nivel que ocupaba en el vivero, altura que debe tener en cuenta el posterior asentado del terreno y las posibles aporques de la hilera de plantación.

Una vez ubicada la planta y definida la posición de las raíces, se cubre el hoyo con suficiente tierra, asegurándose que cubra y quede en íntimo contacto con las raíces, debiendo presionarse constantemente la tierra agregada. Luego de la plantación, las plantas deben ser regadas lo más rápidamente posible con el objeto de eliminar los bolsones de aire que quedan entre el suelo y las raíces. Para evitar problemas de enfermedades de raíz o cuello, especialmente por *Phytophthora* sp., se debe evitar el contacto prolongado del agua con el cuello de la planta, o hacer riegos demasiado

frecuentes. Se debe tener la precaución de que el injerto quede sobre la superficie, al menos 10 cm.

### **Poda de plantación**

Las acciones que se realicen en la poda de plantación dependen del sistema de conducción y del tipo de planta elegido y, dentro del grupo de las plantas terminadas, es función del portainjerto sobre el que están injertadas las variedades.

En las plantas injertadas a ojo dormido se debe cortar el vástago correspondiente al portainjerto por encima del punto de injertación, siendo recomendable dejar un tocón de 5 a 8 cm sobre el injerto como primer punto de sujeción del nuevo brote. Para sujetar el crecimiento posterior, es indispensable tuturar este tipo de plantas.

En las plantas con injerto de primavera se promueve el crecimiento del vástago y, también en este caso, es imprescindible colocar un «tutor» para mantener la planta en su posición; el tutor puede ser una caña o una varilla de álamo u otra madera que quede a 50 cm sobre el nivel del suelo. Para ambos tipos de plantas, el injerto debe orientarse en dirección a los vientos predominantes.

El sistema radicular de las plantas terminadas y comercializadas a raíz desnuda pierde gran cantidad de raíces durante la extracción del vivero, traslado, acondicionado y plantación. En la mayoría de las especies frutales, para balancear la relación entre la parte aérea y las raíces, se recomienda la poda del vástago antes del inicio de la brotación. Esta práctica de rebajar el eje es fundamental cuando el sistema de conducción elegido es el multieje o el vaso español. Para promover un mejor ángulo de ejes que formarán el árbol, una alternativa es podar «en dos tiempos», dejando uno o dos brotes superiores a modo de eje central durante la primera temporada de desarrollo. Complementariamente, para favorecer la brotación y crecimiento de los futuros brazos, se puede recurrir a la eliminación del exceso de yemas (en el estado de yema hinchada) a lo largo del eje, concentrando el crecimiento en sólo unas pocas de ellas, bien ubicadas.

En el caso de montes que se conducirán en eje central o marchand, se plantea la disyuntiva de rebajar o no el eje. La poca precocidad del cerezo se puede contrarrestar manteniendo intacto el vástago que trae del vivero. Sin embargo, para que esto sea posible, se debe contar con un sistema radicular bien expandido y con gran cantidad de pequeñas raíces, lo que es típico de los portainjertos como MaxMa 14 y MaxMa 60. En estos casos, si la altura de la planta no excede de 1,5 a 1,8 m, se puede dejar el eje entero. Distinta es la situación en portainjertos como SL 64, con baja densidad radicular, y en Marianna 2624 con filtro de Adara, que tiene un gran desarrollo en vivero y, en consecuencia, sufre un gran desbalance entre la parte aérea y la raíz al momento de la plantación. En estos casos, se puede despuntar el eje central, lo que se complementa con la eliminación de las 4 ó 5 yemas bajo la yema terminal en el estado de yema hinchada.

En caso de contar con un lote de plantas heterogéneo en tamaño, es recomendable clasificarlas en finca y hacer la plantación sectorizada, según el tamaño de las plantas. Con esto se logra reducir las diferencias dentro de una hilera y es más fácil la programación de las actividades de poda, tutorado, amarre, fertilización, riegos, etc.

### **Riegos**

La expansión de las raíces en plantas recién implantadas se limita, en los primeros meses, a pocos centímetros alrededor del tronco, aumentando a medida que la planta crece. Por ello, los primeros riegos se aportan en surcos a ambos lados de la planta cuando se dispone de riego superficial, debiendo estos surcos estar suficientemente cerca del tronco para que la humedad llegue a las raíces, pero evitando el contacto con el cuello de la planta. Los riegos en melgas no son necesarios, ya que desperdician grandes cantidades de agua y promueven el crecimiento de malezas.

Una vez iniciada la brotación, debe mantenerse niveles adecuados de humedad en el suelo, poniendo especial atención a no sobregar para evitar asfixia en las raíces. Es conveniente que el sistema radical se extienda; ello se logra alejando en forma paulatina el riego, tanto del cuello de la planta, como ampliando la frecuencia. Como

regla general, se considera que en riegos por superficie, luego de los dos o tres primeros riegos, se debe haber retirado el surco, aunque antes de ello se debe verificar la expansión del sistema radicular y un crecimiento uniforme de las plantas. En caso de riegos por goteo o microaspersión, el control de niveles adecuados de humedad se realiza más eficientemente aplicando riegos frecuentes con láminas bajas, pero siempre evitando que el frente de avance del agua quede en la zona de raíces para evitar excesos de agua en éstas, que favorezcan la incidencia de enfermedades fungosas, además de restringir su desarrollo.

### Control de malezas

Una vez implantado el cultivo, y de ser necesario el uso de herbicidas, es necesario proteger el tronco de las plantas con «polainas» o protectores plásticos. Es preferible que los productos sean aplicados con pantallas protectoras para evitar derivas que afecten las hojas, sobre todo, cuando se trabaja con herbicidas sistémicos; especial atención se debe poner en el caso de plantas de ojo dormido o con injerto de primavera.

### Manejo nutricional en el primer año

Durante el primer año del cultivo, el manejo nutricional debe tener como objetivo lograr una adecuada elongación de brotes y un adecuado agostamiento de la madera, antes del ingreso al invierno. Dependiendo del tipo de poda de plantación y a modo orientativo, puede estimarse el crecimiento de brotes que se pretende. Si las plantas que llegan del vivero se rebajan para formar un nuevo eje, o un sistema en multieje, puede esperarse que los ejes que prolonguen entre 150 y 200 cm al final de la temporada. En cambio en sistemas de conducción en eje central en que se mantiene el vástago sin rebaje, es posible obtener brotes entre 80 y 100 cm. Ambas situaciones implican un manejo adecuado principalmente del nitrógeno, debiendo tener especial cuidado de no sobrefertilizar. Las aplicaciones de nitrógeno deben hacerse en pequeñas cantidades pero constantes a partir del mes de octubre, cuando la longitud de los brotes haya alcanzado los 20 cm. En el caso de riegos superficiales, el fertilizante se debe aplicar en el surco, preferentemente, antes del riego. La fertilización con nitrógeno debe complementarse con tratamientos foliares de macro y micronutrientes como magnesio, cinc, manganeso y hierro, prestando especial atención a la aparición de síntomas de déficit.

Los aportes nutricionales en ese primer año no debieran extender más allá de fines de diciembre, con el objeto de lograr yemas de buena calidad y un adecuado agostamiento de los brotes.

### CONSIDERACIONES FINALES

El correcto diseño y posterior establecimiento del monte frutal son factores clave al momento de iniciar un emprendimiento productivo en cualquier especie frutal. El cultivo del cerezo implica una inversión no menor a veinte años con períodos de recuperación de, al menos, 5 años. Esto hace evidente la importancia de contar con una adecuada y rigurosa evaluación de los factores involucrados -suelo, clima, agua, manejo pre y posplantación, mano de obra, portainjertos, variedades, densidad de plantación, sistema de conducción, etc., que garantizará que el futuro monte retribuya económicamente en el corto plazo para recuperar la inversión y producir económicamente en un período largo de años, de manera de obtener la renta máxima.

### LECTURA ADICIONAL

**AVELLANEDA, M.; BERMEJILLO, A.; MASTRANTONIO, L.** 2004. Aguas de riego. Calidad y evaluación de su factibilidad de uso. Cátedra de Química Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo.

**BENAVIDES, C.** 1992. El suelo como sistema físico. pp. 121-153. En: Suelos, una visión actualizada del recurso. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 38. Universidad de Chile.

**BENNIE, A.** 1996. Growth and mechanical impedance. pp. 453-470. In: Plant roots, the hidden half. Edited by Waisel, Y, A. Eshel and U. Kafkafi. Marcel Dekker, Inc. Eds.

**CADAHÍA, C.** 2005. Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa, España. 681 p.

- CADAHÍA, C.** 2008. La savia como índice de fertilización. Cultivos agroenergéticos, hortícolas, frutales y ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa, España. 256 p.
- GIL, G.** 2000. La producción de fruta. Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile. 583 p.
- GUROVICH, L.** 2001. Riego superficial tecnificado. Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile. 616 p.
- HIRZEL, J.** 2008. Diagnóstico nutricional y principios de fertilización en frutales y vides. Colección Libros INIA N° 24. INIA, Santiago, Chile. 294 p.
- JUNTA DE EXTREMADURA.** 1992. Interpretación de análisis de suelo, foliar y agua de riego. Consejo de abonado. Consejería de Agricultura y Comercio. Edit. Mundi-Prensa, Madrid.
- LA RUE, J.H., JOHNSON, R. S.** 1989. Peaches, plum and nectarines. Growing and handling for fresh market. University of California. California, EE.UU. 247 pag.
- NOLTING, J. T.** 1976. Estudio sobre la distribución radical del manzano y peral en el Alto Valle de Río Negro. Investigación Agropecuaria, N° 2. Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle de Río Negro. 49 p.
- ORTIZ MALDONADO, A.** 2001. Distribución geográfica de los elementos meteorológicos principales y adversidades de Mendoza. Ed. Triunfar SA. Mendoza, Argentina. 141 p.
- PÉREZ V. B. R.** 1999. Edafología en la agricultura regadía cuyana. Ed. Fundar. Mendoza. Argentina. 211 p.
- RAZETO, B.** 1993. La nutrición mineral de los frutales. Deficiencias y excesos. SQM. Santiago, Chile. 105 p.
- RAZETO, B.** 2006. Para entender la fruticultura. Bruno Razeto, Edición y Comercialización de Libros. Santiago, Chile. 518 p.
- RUITTI, C.; OJER, M.; REGINATO, G. Y PEREZ VALENZUELA, R.** 2011. Establecimiento del monte frutal. pp 43-60. In Producción de duraznos para industria. Ed. Miguel Ojer. Mendoza. 243 p.
- RUIZ, R Y SADZAWKA, A.** 2005. Nutrición y fertilización potásica en frutales y vides. Colección Libros INIA N° 14. INIA, Chile. 80 p.
- SADZAWKA, A., CARRASCO, M.A.; GREZ, R.; MORA, M.; FLORES, H. Y NEAMAN, A.** 2006. Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile. Serie Actas INIA N° 34. 164 p.
- SÁNCHEZ, E.** 1999. Nutrición mineral de frutales de pepita y carozo. INTA, Alto Valle de Río Negro, Macroregión Patagonia Norte. Argentina. 195 p.
- SILVA, H. Y RODRÍGUEZ, J.** 1995. Fertilización de plantaciones frutales. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 519 p.
- WAINSTEIN P.** 1969. Clasificación de las aguas de riego de Mendoza. Mendoza. Instituto de Suelo y Riego. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo Informe Científico y Técnico N° 15 p.



# TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN Y REGULACIÓN DE LA CARGA FRUTAL | 12

ING. AGR. MIGUEL OJER. Docente Cátedra de Fruticultura, FCA, UNCuyo.  
ING. AGR. MG. SC. GABINO REGINATO. Docente Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de Chile.



Para lograr niveles adecuados de rentabilidad en la producción de cerezas, deben cumplirse tres premisas básicas: precocidad en la entrada en fructificación, regularidad de las cosechas y producción de frutos de excelente calidad (Claverie et al. 1999).

El cerezo es una especie frutal caracterizada por una fuerte dominancia apical y falta de precocidad, lo que, unido al uso de portainjertos de vigor estándar, determina la formación de plantas de gran tamaño con el consecuente aumento en el costo de cosecha, que constituye el insumo de mayor impacto en el manejo del cultivo. Las plantaciones tradicionales se caracterizan por un largo período improductivo y producciones bajas e inestables, con árboles grandes que dificultan el manejo y con un lento retorno de la inversión.

Una vez alcanzada la etapa de plena producción, y dependiendo de las condiciones climáticas en la primavera y de las características de autocompatibilidad de las distintas variedades, se presentan temporadas con alta carga frutal, que afecta la calidad de los frutos, en especial su calibre.

Asumiendo estas características del cerezo, de una manera simplificada, el manejo del cultivo puede dividirse en dos etapas bien diferenciadas. En la primera se realizan prácticas que permitan lograr la estructura definitiva de la planta y la formación de ramas cargadoras y centros frutales. Luego, una vez que se alcanza la plena producción, se debe poner énfasis en la regulación de la carga frutal para alcanzar altos rendimientos con fruta de alta calidad, y disminuir la incidencia del costo de cosecha.

Según el Censo Frutícola 2010 (Fundación Instituto de Desarrollo Rural - IDR), el sector cuenta con un total de veintiocho variedades implantadas, de las cuales cinco, Bing, Van, Rainier, Lapins y Napolitana concentran el 80 % de la superficie cultivada. Otras, como Santina, Brooks y Sweetheart®, aunque representadas en un porcentaje menor, han sido difundidas en los últimos diez años y su buen comportamiento permite proyectar un crecimiento de la actual superficie implantada. Dentro de este abanico se observan diferencias sustanciales en la densidad de floración, capacidad de cuaje y tamaño potencial de los frutos, que son los factores determinantes del manejo de la carga frutal a través de la poda, la extinción de ramilletes o el raleo de frutos. En consecuencia, es imprescindible conocer las características varietales y fijar pautas de manejo acordes a cada variedad a fin de optimizar la conducción del monte frutal, alcanzar altos rendimientos y fruta de alta calidad, y disminuir la incidencia del costo de cosecha.

## HÁBITO DE FRUCTIFICACIÓN Y CRECIMIENTO

### Elementos vegetativos y reproductivos

El cerezo es una especie frutal que produce sus frutos sobre ramilletes en madera de 2 ó más años de edad, y sobre brindillas de un año de edad de largo medio entre 20 a 80 cm, que presentan yemas florales en su base.

Estudios realizados en Francia, por CTIFL (1995), muestran que la calidad de los frutos, en especial su tamaño, se vincula con la edad de la madera frutal. Estudios más recientes dan cuenta que a medida que aumenta la edad de la madera frutal, la relación hoja fruto decae rápidamente, lo que explica en gran parte la relación inversa entre edad de la madera frutal y el tamaño de la fruta. Por ello, la tendencia actual es hacia la renovación anual de una porción de los elementos de fructificación mediante la poda de los árboles, o regular su número, con la eliminación de centros frutales (extinción).

Para la ejecución de estas tareas, el podador debe distinguir los distintos elementos vegetativos presentes en la planta y las consecuencias de su remoción o permanencia. Estos elementos se clasifican, de acuerdo con su vigor, en:

- Chupones: corresponden a crecimientos vegetativos muy vigorosos, generalmente con brindillas anticipadas, que provienen de yemas que evolucionan el mismo año que se forman, y que en la mayoría de los casos no presentan yemas florales.
- Brindillas: corresponden a crecimientos que tienen yemas vegetativas, con algunas yemas reproductivas (florales) en la base del brote. Este es el elemento u órgano de renovación del material reproductivo, pues sobre éstas se forman en el siguiente ciclo (primavera-verano) los ramilletes.

- Ramilletes: corresponden a crecimientos cortos que cuentan con una yema vegetativa en el extremo y algunas yemas florales laterales (foto x). Este tipo de elementos determina la capacidad productiva de los cerezos, por lo que su temprana formación es importante en la precocidad. La regulación de su número y su renovación es fundamental para la producción de fruta de alta calidad.

Las yemas del cerezo son siempre simples, dando origen a brotes o flores, pero nunca a ambos en la misma yema, como ocurre en manzanos o perales. Cada yema floral puede dar origen a más de una flor, dependiendo de la variedad, siendo el número más habitual entre 3 y 4. A su vez, cada ramillete tiene un número variable de yemas que va de 2 a 7, lo que depende de la edad de la rama cargadora y también de la variedad.

### Hábitos de crecimiento

Lichou et al. (1990) describen algunas características de la ramificación del cerezo:

- Formación de verticilos: el cerezo emite ramificaciones que se concentran en una alta proporción en la parte distal de la madera de un año. El número de ramificaciones y el ángulo de inserción de éstas son diferentes según la variedad.
- Escasa emisión de brindillas anticipadas: las brindillas anticipadas son ramificaciones que se forman en el curso del mismo año de crecimiento y, como consecuencia, tienen un desarrollo simultáneo con la brindilla. A diferencia de otras especies como el duraznero, en cerezos este tipo de crecimiento es poco común y sólo se da en plantas jóvenes o en aquellas con un alto grado de vigor.
- Capacidad de brotación a partir de ramilletes: esta característica es particularmente importante cuando se pretende lograr la emisión de brindillas (luego ramas cargadoras) a partir de ramilletes y/o yemas ubicadas en los ejes de conducción o en ramas cargadoras de 3; 4 o más años de edad.

Dependiendo de las características de dominancia apical, precocidad y hábito de fructificación de cada variedad, el armado de la estructura de la planta, la emisión de ramas cargadoras y la formación de centros frutales tendrán más o menos dificultad. Árboles de variedades más precoces y con menor grado de dominancia apical como Brooks, Sweetheart y Santina, son más fáciles de armar y alcanzar la plena producción que variedades como Bing, en las que su alto grado de dominancia apical y su hábito de crecimiento erecto dificultan la obtención de una planta equilibrada en sus aspectos vegetativos y reproductivos.

Para lograr la formación de ramas cargadoras y centros frutales sobre éstas, especialmente de variedades difíciles de conducir, las dos acciones más comunes son las incisiones y la ortofitia (comúnmente denominada «ortopedia»).

- Incisiones: Tienen como objetivo promover la emisión de brotes y se realizan en el momento en que las yemas vegetativas están en el estado de «punta verde», efectuando la incisión por encima de cada una de las yemas que se eligen para inducir la brotación y elongación del brote. Las incisiones se realizan en el eje de conducción, sea éste el eje central o multieje. Luego, se aplica un formulado comercial de Benciladenina y Giberelinas (Promalina®) diluida en pintura látex, en concentraciones del 8 al 10%, en el mismo corte.
- Ortofitia: Consiste en modificar la posición de las brindillas o ramas de carga hacia ángulos más abiertos, de manera de vencer la dominancia apical y favorecer la formación de yemas frutales.

Mientras mayor sea el ángulo de posicionamiento de la rama mayor es el control del vigor de la yema apical. En ramas inferiores se pueden usar ángulos cercanos al 45°, mientras que en ramas superiores se puede llegar hasta posiciones cercanas a la horizontal. Sin embargo, se debe prestar especial atención en mantener la yema apical de la rama siempre en una posición más elevada que el nacimiento de la rama para mantener un crecimiento en el extremo de la misma. Cuando el vigor del extremo de la rama se pierde es común el crecimiento de chupones vigorosos en el «lomo» de la rama.

La ortofitia de las ramas se puede hacer mediante el torcido o «amasado» de brindillas, o atando las ramas a estructuras fijas de sostén, en sistemas como palmetas o Tatura, o bien con ataduras a «anclas» de alambre que se entierran en el suelo.



Imagen 1: Ataduras (anclas) de ramas a estructuras fijas de sostén.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

## SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

### Objetivos y consideraciones

La producción es una función directa del grado de interceptación solar por parte del monte frutal. La poda de formación define la forma o estructura de la planta de acuerdo con el sistema de conducción elegido, lo que junto con la elección de la densidad de plantación del monte frutal permite captar eficientemente la energía solar para asegurar la máxima producción y calidad de frutos.

El cerezo se ha conducido en muchos y variados sistemas de formación: vaso o copa, multieje, eje central, solaxe, tatura, KGB, UFO, etc. Cada sistema presenta ventajas y desventajas, dependiendo de la situación en particular, por lo que la regla básica para la elección del sistema de conducción es su facilidad de manejo y el costo de aplicación o mantención.

Por lo general, en situaciones que pueden generar alto vigor en el monte frutal, como suelos fértiles, variedades poco cargadoras y portainjertos vigorosos, no se deben utilizar sistemas de conducción muy controlados, como el eje central o altas densidades, en las que es difícil manejar el sobrecrecimiento del árbol. Por el contrario, bajo situaciones en que el árbol tiene una gran capacidad de autocontrol de su crecimiento, lo que normalmente se aprecia en variedades muy productivas o en combinación con portainjertos reductores del vigor, cualquier sistema es aplicable sin limitaciones, debiendo en este caso compatibilizarse correctamente con la densidad de plantación.

### Selección del sistema de conducción

La selección del sistema de conducción afectará toda la vida del monte frutal, por lo que deben tenerse en cuenta algunos aspectos muy importantes, entre los que pueden distinguirse tres grupos: los que se relacionan con el ecosistema (clima, luz, suelo); los que se definen al elegir el material vegetal (portainjerto y variedad); y aquellos que se vinculan con el diseño de la plantación (densidad de plantación y sistemas de conducción) y la gestión del cultivo (mano de obra).

### Clima

Algunos sistemas de conducción y poda están más expuestos a condiciones climáticas adversas, como viento, heladas, granizo, etc.

El viento afecta significativamente la estructura de las plantas, especialmente en aquellos sistemas que se forman con troncos altos. El viento puede afectar tanto por su intensidad como por su frecuencia. En las condiciones de Mendoza, son comunes eventos de alta intensidad originados por el Viento Zonda; viento seco y cálido que, sumado a los efectos destructivos de su intensidad, provoca una elevada reducción de la humedad atmosférica y aumento de la temperatura. Por otro lado, vientos de intensidad moderada, pero con altas frecuencias desde la misma dirección, generan problemas en la formación de las plantas por inclinación de ramas y ejes.

En vinculación con las heladas, las plantas formadas cerca del nivel del suelo están más expuestas a daños. Esta es la razón de la escasa difusión de sistemas de conducción como el vaso español, en el que una porción importante de las ramas cargadoras se forman a baja altura.

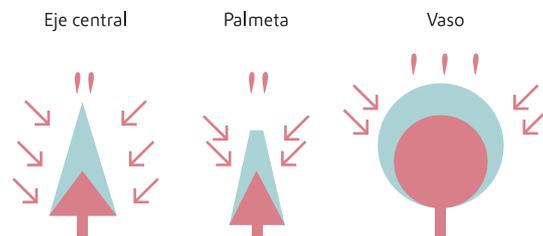
Respecto a las tormentas de granizo, los sistemas con ramas cargadoras más expuestas, como el eje central, el solaxe, etc, son más proclives a sufrir daños de mayor magnitud, lo que ha sido verificado en algunas tormentas que han afectado árboles conducidos en eje central y otros en vaso en montes comerciales del Departamento de Luján; estos últimos se recuperaron en un plazo menor, mostrando una mejor condición para superar los daños producidos por este evento. Los mayores niveles de reserva en cada planta y la menor severidad de las lesiones por la posición de las ramas podrían explicar esta situación. Cabe enfatizar que este mejor comportamiento de las plantas conducidas en vaso no implica postular este sistema como el más propicio para las condiciones de Mendoza, especialmente considerando que existen otros factores fundamentales que inciden en la producción y rentabilidad del cultivo de cerezos.

### Luz

El sistema de conducción, la densidad de plantación, la forma y el tamaño de la planta deben optimizar la captación de la luz del monte frutal. Idealmente, la interceptación de la luz solar debe ser de un 100%, lo que significa que durante todo el día el suelo del monte permanece 100% sombreado. Sin embargo, con copas discontinuas, como la mayoría de las plantaciones, se considera que la cobertura debería estar en torno al 70 u 80%, de manera de permitir el acceso de maquinarias al monte y aun así optimizar la producción.

Los diferentes sistemas de conducción tienen distinta facilidad para distribuir la luz al interior de la copa. Esto está influenciado por la relación superficie/volumen (S/V) del árbol, la cual depende de la forma y el tamaño de éste. Árboles de forma paralelepípeda y cónica tienen una mayor relación S/V que aquellos globosos; asimismo, para una forma determinada, el menor tamaño de las plantas ofrecerá también una mayor relación S/V (figura 1).

Figura 1: Interceptación de luz según sistema de conducción.



### Suelo y portainjertos

La calidad del suelo está muy relacionada con la expresión de vigor que pueda ofrecer la combinación variedad - portainjerto y, por lo tanto, tiene influencia sobre la elección del sistema de conducción y la densidad de plantación. Suelos fértiles exigirán mayor distanciamiento entre plantas e hileras, para evitar problemas de falta de luz, en tanto los suelos menos profundos y/o menos fértiles permiten una mayor densidad de plantación.

A este concepto de fertilidad debe unirse el de textura y permeabilidad. Así, la expansión del cultivo hacia los oasis Norte y Este de Mendoza en búsqueda de la producción de cerezas «primicia» ha determinado su implantación en el oasis Este y Norte de Mendoza, en donde predominan suelos de textura franco a franco-arcillosos. En estos suelos, es imprescindible incluir portainjertos resistentes a condiciones de anegamiento o falta de aireación. Justamente, los patrones recomendados para esas situaciones, como el CAB 6P y el ciruelo Marianna 2624, inducen mayor vigor y condicionan la elección de la densidad de plantación y el sistema de conducción.

La gran mayoría de los cerezos implantados en Mendoza es de la variedad Bing y están injertados sobre portainjertos francos y sobre selecciones de *Prunus mahaleb*, como el Santa Lucía 64 (SL 64) y el Ferci Pontaleb® (SL 405). En esas combinaciones, en suelos fértiles y profundos como los del Valle de Uco, se observan frecuentemente problemas de vigorización exagerada de las plantas. Por ello, a partir del año 2002, se introdujeron nuevos portainjertos con el objeto de aumentar la densidad de plantación, disminuir el tamaño de los árboles y bajar el costo de cosecha.

En cerezos, el desarrollo de portainjertos reductores del vigor de las plantas es una de las áreas en que se ha trabajado en los centros de desarrollo de material vegetal de todo el mundo. En ese camino se han obtenido los materiales de la serie Gisela®, en la estación de Giessen en Alemania, el Tabel Edabriz® del INRA Francia y la serie MaxMa®. De esos materiales, el que ha alcanzado mayor difusión en Argentina es MaxMa 14®, con una importante cantidad de superficie implantada desde 2002.

La introducción de estos materiales, unida a nuevos conceptos de manejo, como el control hídrico en la etapa postcosecha, la ejecución de podas en verde, «ortopedia» (amarre, torcido o «amasado», e inclinación de ramas), manejo nutricional, etc., han permitido incrementar la densidad de plantación, existiendo en la actualidad montes con 1.111 árboles/ha. Esta densidad aumenta en montes bien conducidos de la zona de Río Negro de hasta 1.666 plantas/ha. Este cambio, aun cuando en la etapa de formación de las plantas implica un aumento del costo de manejo del monte frutal, una vez lograda la plena producción disminuye significativamente el costo por kilo producido, por la mayor producción por unidad de superficie y el menor costo de cosecha.

### **Mano de obra**

La tendencia que se observa actualmente en otros países productores de cerezas, como Italia, España y Chile, y que está llegando a Mendoza, es el diseño de plantaciones de mayor densidad y arquitecturas armadas de manera que permitan la mecanización parcial de tareas, como la poda y la cosecha, mediante el uso de plataformas móviles y autónomas.

La cosecha, que representa entre 40 % y el 60 % del costo total del manejo del cultivo, es sin dudas el insumo de mayor impacto en el costo operativo y es condicionante de la rentabilidad del cultivo. Por ello, resulta fundamental reducir su impacto por medio de un manejo del cultivo que permite reducir la altura y el tamaño de las plantas.

### **Estructura versus precocidad**

Cualquiera sea el sistema de conducción, en los primeros años de formación de una planta se contraponen dos situaciones. Por un lado, debe lograrse un buen crecimiento para formar rápidamente la planta y, por el otro, estos fuertes crecimientos retrasan marcadamente la precocidad. Por ello, es preferible intervenir con poda en verde para orientar el máximo de crecimiento vegetativo hacia aquellas ramas que formarán la estructura de la planta. Este concepto es aún más válido para las plantaciones de alta densidad, pues permite entrar rápidamente a la fase productiva del monte frutal, acortando la transición entre formación y producción. En este sentido, el cerezo cuenta con la ventaja de ser una especie con gran dominancia apical, que ayuda en la formación rápida de la estructura de los árboles. Sin embargo, en variedades con altos porcentajes de cuaje, como Santina, Sweetheart® y Van, y en combinación con portainjertos de menor vigor que el franco, como MaxMa 14® o SL 64®, debe ponerse atención en regular adecuadamente la carga frutal, pues se puede caer en el problema de ejes y ramas cargadoras débiles, que sólo pueden recuperarse por medio de podas muy severas, que implican un retroceso en el manejo del monte frutal.

### **Sistemas de conducción**

Los sistemas de conducción han ido evolucionando, tendiendo a mayor precocidad de la producción y a la reducción del número de jornales necesarios para la poda, el raleo y la cosecha. Esta evolución se ha dado de manera clara y sostenida en el sector de cerezos, que inició un profundo proceso de reconversión a inicios de este siglo, con la transición desde plantaciones conducidas en vasos tradicionales con baja densidad, a plantaciones en multieje y en eje central, incrementando el número de

hectáreas plantadas con este sistema.

Los sistemas de conducción se pueden clasificar en función de la superficie ocupada por la planta (m<sup>2</sup>/planta) en:

- Baja densidad (40 a 20 m<sup>2</sup>/planta; 250 a 500 plantas/ha)
- Media densidad (20 a 10 m<sup>2</sup>/planta; 500 a 1000 plantas/ha)
- Alta densidad (10 a 3,5 m<sup>2</sup>/planta; 1000 a 3000 plantas/ha)

Cuando se establecen distanciamientos mínimos, el espacio más limitante es entre las hileras para evitar el sombreado entre plantas vecinas y permitir un ingreso cómodo de la maquinaria. Así, en general, se mantiene el distanciamiento entre las filas o hileras en valores entre 4 y 5 m, pero se modifica sustancialmente la distancia entre las plantas en la hilera para alcanzar las distintas densidades que requieren los diferentes sistemas de conducción.

El rango de ancho entre las hileras más usado en Mendoza es de 4,5 a 5,0 m, lo que permite manejar y contener la planta a 3,5 - 4,0 m de altura, respectivamente. Sin embargo, el desafío es ir en la búsqueda de formaciones más densas, que permitan obtener plantas de menor altura, con el consiguiente impacto positivo sobre la gestión de manejo y los costos operativos. Valga como ejemplo, el caso de plantaciones en plena producción, injertadas sobre SL 64, en la zona de Chimpay, en Río Negro, diseñadas con un interfilar de 4 m y una distancia entre plantas de 1,5 m.

### Vaso

Propio de las plantaciones en baja densidad, entre 250 y 500 plantas/ha; muy típico de plantaciones tradicionales, en especial en la zona alta del Valle de Uco. Tiene una sólida estructura formada con poda de rebaje en la etapa de formación, lo que determina una menor precocidad que otros sistemas, necesitando entre cinco y seis años en establecerse y lograr la plena producción. Se forma con tres a cuatro ramas bien ubicadas y distribuidas en el espacio, y con el mayor ángulo de inserción posible.

Uno de los problemas más frecuente es el exceso de desarrollo de la parte alta del árbol por un inadecuado manejo de la dominancia de las ramas principales del árbol, pues se ramifica indefinidamente, concentrando el crecimiento en sus extremos. Adicionalmente, esto trae fructificación sólo en la parte alta, encareciendo el manejo del monte. Para enfrentar estos casos y recuperar la parte basal del árbol son necesarias dos tareas: el raleo de ramas, eliminándolas desde su base, en especial las ubicadas en la parte central y superior de la copa; la segunda es la disminución de la altura de los árboles, conocida como «topinado». Ambas han dado muy buenos resultados en la reconversión de montes tradicionales.

Imagen 2: Sistema de conducción.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



Su mayor desventaja es la lenta entrada en producción, debido a la baja densidad de plantación. Otra desventaja es la inadecuada distribución de los frutos en la planta, lo que incide sobre una calidad desuniforme de la fruta. Este sistema fue el más utilizado hasta fines del siglo veinte, pero los altos costos en poda y, en especial, en cosecha indujeron la búsqueda de nuevos sistemas. En la línea de intensificar las densidades de plantación, se incorporaron al sector de cerezos nuevos sistemas de conducción, como el multije y el eje central.

## Multieje

Marca una transición en la densidad de plantación, pues permite plantar entre 666 árboles/ha (5 m x 3 m) a 740 plantas/ha (4,5 m x 3 m). Sólo se conoce un monte en la zona de San José en Tupungato con una densidad de 888 plantas/ha, con muy buenos resultados en cuanto a precocidad y grado de interceptación de la luz. A diferencia del vaso, los brazos primarios no se bifurcan, por ende, las ramas cargadoras son ubicadas directamente sobre dichos brazos, lográndose una mayor uniformidad en la calidad de la fruta en toda la planta. Es de fácil formación y se debe mantener la dominancia de cada eje, evitando la formación de ramas secundarias que compitan en ellos. Es importante atender a la relación precocidad versus estructura, pues en variedades con alto porcentaje de cuaje, como Van, Santina y Sweetheart® puede ocurrir un rápido debilitamiento de los ejes por una sobrecarga frutal en la etapa de formación de las plantas.

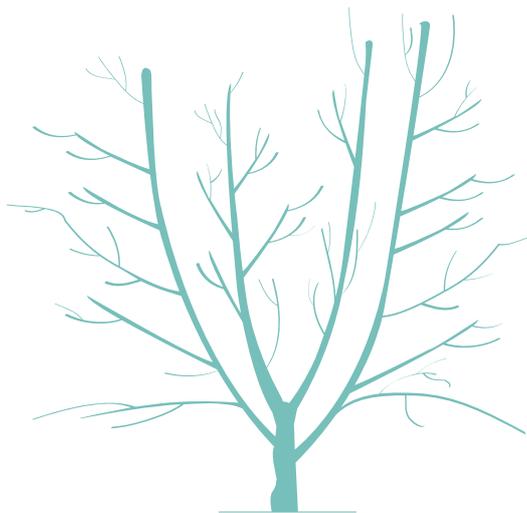


Figura 2: Esquema de planta conducida en multieje.



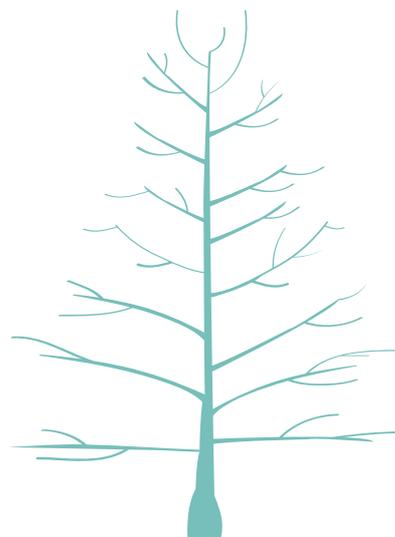
Imagen 3: Monte de cereza conducido en multieje.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

## Eje central

Es el sistema más utilizado en las plantaciones realizadas en los últimos diez años en Mendoza. Permite lograr una rápida entrada en producción en sistemas implantados en alta densidad, con buena calidad de fruta, uniforme en toda la planta.

→ ver figura en la próxima página

Figura 3: Esquema de planta conducida en eje central.



Este sistema de conducción y sus modificaciones (palmeta, solaxe, tatura, etc.) son recomendables para plantaciones en alta densidad y para cultivos en «seto» («hedge-row»). La conducción en eje central propiamente dicha no requiere de estructuras de sostén mientras que las palmetas o Tatura se forman sobre una estructura de palos y alambres.

La formación del eje central consiste en mantener una rama central (eje) con dominancia, eliminando o «pellizcando» posibles ramas competidoras. En este sistema es necesario hacer incisiones y aplicaciones de Promalina® para generar los crecimientos que darán origen a las ramas secundarias y cargadoras. Durante las siguientes estaciones se deben seleccionar las ramas con mejor ángulo de inserción, las que deberán ser inclinadas mediante ortofitia. Estas ramas deben tener en su punto de inserción un grosor no mayor a un tercio del grosor del eje en que están insertas, a fin de evitar competencia con el eje y una excesiva vigorización de las ramas cargadoras.

El sistema en palmeta es un eje central que se forma sobre un solo plano de producción formando un seto o espaldera, generalmente apoyada sobre tres o cuatro alambres separados unos 80 cm unos de otros hasta una altura de 3 – 3,5 m. Sobre estos alambres se conducen las ramas secundarias y cargadoras.

El Tatura es un sistema desarrollado en Australia que al estar formado en «V» permite mejorar sustancialmente la interceptación de la luz. En este sistema las plantas son «recostadas» sobre la estructura de alambres y mantenidas en un ángulo de 45°. En estos sistemas es aconsejable evitar las podas de invierno durante los dos primeros años de formación, generando crecimientos laterales con incisiones y atando ramas a la estructura.

La principal desventaja de estos sistemas es que requieren un intenso manejo de mano de obra en la formación de las plantas que incluyen, como se mencionó, incisiones, ortofitia y podas en verde, además de la inversión que significa la estructura de palos y alambres.

El «solaxe» es un sistema desarrollado en la estación INRA Bordeaux (Burdeos, Francia), concebido en combinación con el portainjerto Tabel Edabriz, que por su carácter semianizante permite diseñar montes frutales en alta densidad. El árbol se compone de un eje central que se mantiene libre de competencia asegurando su liderazgo. En este eje se insertan las ramas cargadoras, cuyo número varía entre 18 y 25 según la densidad de plantación y altura de los árboles. Los primeros 30 a 40 cm de cada rama cargadora también se mantiene sin crecimientos, de manera de asegurar la penetración de luz a través de una «chimenea». Estas ramas de carga están orientadas por debajo de la horizontal, con lo que se reduce el vigor y se facilita la formación de centros frutales.

## MANEJO DE LA CARGA FRUTAL

Las exigencias de calidad que debe cumplir la fruta en los mercados de exportación son cada vez mayores. Uno de los parámetros más importantes, determinante en muchos casos del precio a obtener, es el calibre de los frutos. El calibre depende de numerosos factores de cultivo, entre los cuales la variedad y la carga frutal son los principales. La variedad es el primer factor que influye sobre las cualidades de la fruta, tanto en atributos de calidad externa (calibre y color) como interna (firmeza de pulpa, sabor y aroma). Para una determinada variedad y un mismo índice de área foliar (IAF), el calibre es esencialmente función de la carga del árbol. En Mendoza y en otras zonas productoras de cerezas, como el noreste de Estados Unidos y Chile, la regulación de la carga frutal se ha realizado tradicionalmente por medio de la poda. Chamet y Delaunay han señalado la dificultad de regular la carga frutal sólo a través de la poda en variedades muy fértiles o con portainjertos semienanizantes, situación que se ha confirmado en montes comerciales de nuestra provincia implantados con las variedades Lapins, Santina, Van, injertados sobre MaxMa 14®.

Otras alternativas para la regulación de la carga son el raleo de frutos y la eliminación de ramilletes (extinción) o yemas florales. La eliminación o «extinción» de ramilletes disminuye la densidad de ramilletes sin alterar la estructura del árbol y sus efectos varían en función de la proporción de ramilletes removidos. El raleo de frutos consiste en la eliminación de un porcentaje de éstos, y es una tarea muy exigente en su fecha de realización, pues debe realizarse inmediatamente que queda definida la carga inicial de frutos, en la etapa I de crecimiento.

### Poda

Una de las prácticas decisivas en el manejo del monte, que regula la capacidad vegetativa y reproductiva de las plantas, es la poda. Esa capacidad está definida genéticamente por la variedad y es fuertemente influenciada por el portainjerto y por las condiciones de clima, suelo y manejo del cultivo. Así, en cerezos, la poda es la práctica cultural de mayor incidencia sobre los rendimientos y la calidad de los frutos y, por ende, influye significativamente en la rentabilidad del cultivo. La poda no sólo regula la carga frutal, también se producen otras respuestas en la planta, por lo que es necesario el conocimiento de los principios fisiológicos y las respuestas a ésta, para alcanzar la máxima rentabilidad y la sustentabilidad del cultivo en el tiempo.

### Respuestas a la poda

#### Crecimiento vegetativo y fructificación

La variable que decide esta respuesta es el tipo de corte y su intensidad. La poda de raleo o aclareo se refiere a la eliminación de las ramas o brindillas desde su base. Induce crecimientos de vigor medio, en relación a eliminar la misma rama con un rebaje, pues «reparte» el crecimiento en el resto del árbol; esta poda permite un buen desarrollo de yemas de flor. La principal función es mejorar la iluminación en el interior de la planta al eliminar ramas vigorosas e improductivas, y se practica regularmente para mantener el equilibrio en los brazos de los árboles durante toda la vida de éstos. Cuando se efectúa «en verde» (en primavera - verano) se llama desbrote.

La poda de despunte o rebaje refiere a la poda que elimina sólo una parte de la rama, dejando una porción de ésta en el árbol. Este tipo de poda favorece el crecimiento vegetativo en el punto de corte, especialmente cuando se realiza en invierno. A mayor intensidad en la poda de rebaje, más fuerte la respuesta en crecimiento vegetativo, menor número de brotes de mayor longitud, que van en detrimento del crecimiento reproductivo. Cuando se efectúa en verde, se le llama «pinzamiento» o «pellizque»; en dicho caso, favorece el desarrollo de las yemas anticipadas.

En la «poda de rebaje» deben distinguirse dos situaciones diferentes. Cuando una brindilla se recorta, se tiene como respuesta la emisión de brotes vigorosos, justo en el punto de corte. Sin embargo, cabe considerar que al rebajar brindillas éstas no rebrotarán si el corte no deja yemas vegetativas, lo que ocurre cuando el rebaje se realiza en la base de las brindillas, posición donde están las yemas florales.

Cuando el rebaje se realiza en ramas cargadoras, en madera de cuatro o más años de edad, con el objeto de fijar el largo de las ramas cargadoras, el efecto es menos vigorizante y a este tipo de corte se lo conoce comúnmente como corte de «retroceso».

Figuras 4 y 5: Poda de rebaje en ramas cargadoras de cerezo.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



En la etapa de formación de las plantas se prefieren las podas de raleo y de baja intensidad, pues la poda intensa -sobre todo de rebaje- retrasa marcadamente la entrada en fructificación.

En circunstancias en que es necesario eliminar una rama gruesa y con ángulo muy cerrado, especialmente en sistemas de eje central, se puede recurrir a un doble rebaje que se efectúa en «dos tiempos»: el primer corte deja más yemas de las necesarias y la propia dominancia del brote terminal que resulta del corte «controla» el crecimiento de los brotes siguientes y modera su ángulo de inserción; posteriormente, se eliminan los brotes vigorosos favoreciendo aquellos de menor vigor y más abiertos.

#### Según la época de poda

Hay períodos bien diferenciados para efectuar la poda: poda invernal, o «seca», y poda de primavera-verano, o «en verde». La primera se realiza durante el receso vegetativo, desde caída de hojas hasta antes de la brotación. La poda en verde se efectúa cuando la planta tiene hojas, es decir, en primavera-verano, desde que los brotes elongan, a mediados de primavera, hasta antes de la caída de hojas, cuando éstas aún están activas.

La poda invernal tiene efecto vigorizante y es la que se utiliza en montes en plena producción, equilibrados en su relación entre la parte vegetativa y reproductiva. Si la superficie del cultivo lo permite, es preferible podar desde inicios del mes de agosto, una vez que se cuenta con información sobre la acumulación de horas de frío, pudiendo aplicarse mayor o menor intensidad en función de esta variable. Si bien no existen modelos para cuantificar esta condición, se han asociado años de baja acumulación de frío invernal con bajos porcentajes de cuaje; lo inverso ocurre con alta acumulación de frío. Así, si se espera alto cuaje, se recurre a podas más intensas, para equilibrar la relación vegetación-producción.

La poda «en verde» responde a diferentes propósitos, según la época y forma de realizarla, pues se logran distintos objetivos, entre los que está la disminución de la competencia entre brotes. Así, el despunte o «pellizque» de los brotes atrasa momentáneamente su crecimiento y favorece el crecimiento de aquellos seleccionados para formar la planta y no intervenidos. Estos despuntes se hacen temprano en la temporada, cuando los brotes tienen 15 a 20 cm de longitud, e inducen una nueva brotación, que también deberá ser despuntada para asegurar el objetivo buscado. Debe cuidarse de no realizarlo con alta intensidad para no generar un efecto debilitante.

Una de las tareas que se imponen en la formación de los cerezos, sean conducidos en eje central, tatura, solaxe o multieje, es la distribución de ramas cargadoras a lo largo del eje. Para ello, se ralean brotes para espaciarlos, pero se deja una porción de eje, de modo que pueda ser usado como punto de renovación de ramas cargadoras, especialmente cuando el sistema de formación está orientado a renovar completamente las ramas. También se realiza el tipo de corte «sucio», con el objetivo de reducir la competencia entre las ramas del verticilo.

En plantas ya formadas, con la poda a mitad de la estación de crecimiento (noviembre) se mejora la penetración de luz y se asegura la inducción floral. Esta mejora en la induc-

ción se logra tanto por la mayor disponibilidad de luz, como también porque se controla el crecimiento vegetativo exagerado, que es antagónico y competitivo a este proceso. Esta poda está orientada a la parte media y baja de las plantas, mediante el raleo de chupones, dejando sólo aquellos que puedan servir para renovar ramas en el árbol.

En plantas adultas, cuando el objetivo es aumentar la iluminación de la copa para mejorar la calidad de las yemas ya diferenciadas, es preferible realizar la poda en verde después que ha ocurrido el mayor crecimiento vegetativo, cuando las brindillas han detenido su crecimiento (febrero/marzo). Esta poda es especialmente recomendada en temporadas en que ha habido una baja producción y las plantas se han desequilibrado, produciendo un gran crecimiento vegetativo. Con esta práctica se disminuyen las reservas en troncos, ramas y brindillas y, como consecuencia, la respuesta vegetativa en la primavera siguiente es más equilibrada.

Para reducir los costos, se ha mecanizado la poda en verde en la parte superior de las plantas, mediante el empleo de sierras circulares, labor conocida como «topping». Esta práctica se promovió en Mendoza a fines de los años «noventa» y, actualmente, se ha restringido al final de la temporada de crecimiento, en marzo, antes de que las hojas envíen los hidratos de carbono a lugares de reserva o almacenaje (raíz y madera). El hecho de ser una poda mecánica, no selectiva, exige que en la poda de invierno siguiente a su realización se raleen manualmente algunas ramas en la parte alta de los árboles para equilibrar el crecimiento de las ramas y no crear una zona de excesivo crecimiento concentrada en la parte superior de los mismos. Esta práctica ha sido especialmente útil en la reconversión de montes tradicionales, con muy buenas respuestas en montes frutales del Valle de la Carrera, Villa Seca y El Peral, caracterizados por su baja densidad de plantación y una alta expresión en vigor.

### Poda de producción

Es la que se efectúa cuando la planta ya está formada con el fin de definir la carga frutal, regular el equilibrio vegetativo-reproductivo, garantizar una armónica y racional distribución de los frutos en la planta y mantener los niveles de producción constantes en el tiempo. Cuando se planifica esta labor, el fruticultor debe plantearse tres interrogantes clave, de cuya respuesta dependerá el éxito de la poda: ¿cómo favorecer una mayor producción?, ¿cómo favorecer la calidad de la fruta? y ¿con qué intensidad realizar la poda?



Imagen 6 y 7: Poda de fructificación.  
Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

### ¿Cómo favorecer una mayor producción?

Esta pregunta tiene una respuesta de carácter general, independiente del comportamiento de cada variedad. Para lograr altas producciones, es fundamental un sistema de conducción y densidad de plantación que logre el grado de cobertura ya indicado. Adicionalmente, se debe trabajar en la formación y mantención de las plantas de manera consecuente con el sistema elegido para que sea sostenible en el tiempo.

En especies de alta dominancia apical y escasa precocidad como el cerezo, la clave para favorecer una mayor producción radica en la formación de brindillas y ramilletes. Esta génesis de centros frutales se relaciona con características varietales que

deben tomarse en cuenta al momento de ejecutar la poda y proyectar la evolución de los centros frutales en las ramas cargadoras. A modo orientativo, se agrupan las variedades en tres categorías, que requieren un manejo diferente, lo que debe ajustarse de acuerdo a las características de cada monte frutal:

- Kordia y Regina: corresponden al grupo de variedades con menor dominancia apical y que, además, tienen propensión a lograr bajos porcentajes de cuaje por ser autoincompatibles y de floración tardía. En éstas deben prolongarse los cargadores y rematar sobre brindillas laterales, de manera de lograr un aumento en el «pool» de flores capaces de receptar polen.

- Lapins: es una variedad autocompatible, con gran dominancia apical, que cuando se «remata» sobre brindillas laterales al interior de un cargador se produce un sobre crecimiento vegetativo por debajo del punto de corte y se induce un desequilibrio entre chupones y dardos. En esta variedad se deben prolongar los cargadores manteniendo la brindilla apical.

- Bing, Santina y Sweetheart, Brooks: pueden considerarse intermedias entre los grupos a y b; en estas variedades es muy importante observar el tipo de material que tiene la planta a la hora de podar. Si se trata de cargadores de dos y tres años de edad con buen vigor y diámetro, capaces de sostener frutos de calidad, estos cargadores se prolongan y se rematan sobre la brindilla apical o lateral según su extensión. Si se trata de cargadores débiles, que no muestran emisión de brindillas en el ápice o a lo largo del cargador, deben ser retrocedidos sobre una brindilla lateral o sobre un ramillete.

Una vez alcanzada la plena producción, y en función de la capacidad productiva de cada variedad, es fundamental considerar los antecedentes que aporta el historial del monte frutal. Si la producción ha sido de gran calibre, existiendo un margen para fruta de menor tamaño, se puede aspirar a una mayor producción a expensas de un sacrificio en calibre. Si, por el contrario, la producción ha sido de bajo calibre no se puede aspirar a mayores producciones, por el contrario, los antecedentes indican que debe reducirse la producción para incrementar la calidad de ésta.

### ¿Cómo favorecer la calidad de la fruta?

La calidad de la fruta está determinada en gran medida por su tamaño, secundariamente por la firmeza de la pulpa y la concentración de sólidos solubles. Para lograr frutos de excelente calidad es necesario que exista un adecuado equilibrio entre vegetación y producción, por lo que, nuevamente, el historial del monte frutal indicará hacia qué lado debe moverse esta relación. En situaciones donde se espera una alta productividad debe favorecerse el desarrollo vegetativo, recortando aquellos cargadores con nulo crecimiento terminal, pues es en éstos donde la relación hoja fruto es muy desfavorable para obtener buen tamaño de frutos. Por el contrario, deben favorecerse aquellos elementos de dos años con crecimiento terminal de buen tamaño (brindillas), pues éstas alimentarán a los frutos ubicados en madera de mayor edad.

En casos en que una inadecuada renovación de material reproductivo (brindillas y ramilletes) resulte en una baja producción potencial para la temporada en curso, sólo se podrán eliminar porciones de madera muy envejecida, chupones o ramas que limiten una óptima iluminación en todo el volumen de la copa.

### ¿Con qué intensidad realizar la poda?

Para responder esta pregunta debe tenerse en cuenta la edad de las plantas y, en los árboles adultos, los rendimientos estimados a cosecha, de acuerdo al clima, la variedad, su capacidad productiva, densidad de floración y cuaje.

### Edad de las plantas

Tradicionalmente, se hacía una distinción entre poda de formación y de fructificación. Sin embargo, no es posible diferenciar tan fácilmente una de otra, sobre todo hoy, cuando la tendencia es alcanzar rápidamente el esqueleto definitivo de las plantas, en todos los sistemas de conducción. Así, la poda de formación comienza el primer año y se mezcla cada vez más con la poda de producción, hasta ser una operación única. En los primeros años, habrá un predominio de la poda de formación, en búsqueda de una estructura que permita el máximo de precocidad en la producción; a partir del cuarto a quinto año prevalecerán las exigencias productivas, que son básicamente la regulación de la producción con el fin de obtener fruta de buen tamaño.

## Sistema de conducción

Los sistemas de conducción y la forma en que éstos regulan y renuevan la producción son clave para entender el tipo de poda que se realizará. En algunos sistemas, los elementos portadores de la carga se ubican en ramas insertas directamente en los ejes (primarios, secundarios, terciarios). En estos casos la preocupación principal es renovar una porción de ellos en cada temporada, pues debe recordarse que la relación hoja-fruto se deteriora con la edad. Esta renovación se logra mediante cortes de retroceso sobre los cargadores en madera de 4 o más años de edad.

En otros sistemas, como el solaxe, predomina la ejecución de cortes de raleo de ramas cargadoras buscando una adecuada penetración de luz al interior de la copa. Como consecuencia, al no haber cortes de retroceso que permitan la emisión de nuevas brindillas, la relación hoja-fruto se regula con la extinción, debiendo considerarse, en este caso, que siempre debe existir una buena proporción de ramilletes sin frutos o en formación, o brotes de la temporada en curso, que alimenten a los frutos de las ramas. Si no se tiene esta consideración el sistema se debilitará y producirá fruta de muy pobre calidad. Esta es una de las principales causas por las que la adopción e implementación del sistema no fue completa entre los productores de Mendoza. La gran mayoría de éstos ha preferido combinar un manejo sin retroceso de ramas cargadoras en la etapa de formación de las plantas, hasta el cuarto o quinto año desde su implantación, para, luego, retroceder en los colgantes, una vez lograda la formación de un número adecuado de centros frutales.

Algunos sistemas modernos de conducción, como el ufo (Upright Fruiting Offshoots), aún en experimentación, basan su producción en sistemas verticales muy simplificados que se conservan por uno o dos años, hasta que la relación hoja-fruto se deteriora; una vez ocurrido esto, se elimina completamente y se regenera desde la base.

## Características de la combinación patrón-variedad

El potencial productivo de la combinación portainjerto-variedad y los requerimientos de la variedad (requerimiento de frío invernal, capacidad de cuaje) son lo más importante para definir la intensidad de poda. En la medida que se espere alta producción, que pudiera afectar negativamente el calibre de los frutos, más intensa debe ser la poda, o viceversa. Así, en variedades autocompatibles, con una gran capacidad productiva, como Lapins, Santina y Sweetheart®, es muy importante un adecuado diagnóstico de lo ocurrido en los diversos cargadores que contiene una planta. En situaciones de sobrecarga en la temporada anterior, en que se produce un desequilibrio reproductivo-vegetativo, caracterizado por una baja tasa de emisión de brindillas y una escasa longitud de la brindilla apical o terminal del cargador, se debe aplicar una poda severa retrocediendo el cargador sobre una brindilla lateral o, en ausencia de éstas, sobre un ramillete. Esto logra dos objetivos: en la temporada en curso mejora sustancialmente la relación hoja /fruto, a la vez que se logra una renovación de elementos de fructificación para el siguiente ciclo.

Tradicionalmente, a diferencia de otras especies, como el duraznero, en que se utilizan sistemas de poda larga o corta según el tipo de corte utilizado, en cerezos no era usual el rebaje de brindillas, por lo que la intensidad de poda se define por el número y longitud de las ramas cargadoras de más de un año de edad que se dejan en la planta. Sin embargo, con la introducción de variedades autofértiles de muy alta productividad, se recomienda el despunte de brindillas, lo que mejora la relación hoja fruta de la temporada en curso y elimina parte de la «futura» madera de 2 años, donde se formarán los ramilletes en el siguiente ciclo.

## Evaluación de poda

Dado que en cerezos la poda es, en muchos casos, la práctica más utilizada para regular la carga frutal, esta labor resulta de gran incidencia sobre los rendimientos y la calidad de los frutos y, por ende, en la rentabilidad del monte frutal. En consecuencia, la poda debe basarse preferentemente en un análisis cuantitativo, pues el productor/empresario debe comprender que en la poda se define, en gran medida, la producción y calidad de fruta que cosechará en el verano siguiente. Por ello, la optimización de la gestión de poda, aplicando métodos cuantitativos de evaluación, es una herramienta fundamental para el productor. En tal sentido, los antecedentes que debe

manejar el productor son: el historial productivo de su monte, densidad de plantación, arquitectura de plantas, capacidad productiva de las variedades, sus hábitos de fructificación, densidad de frutos/centro, etc. Al respecto, mientras más antecedentes cuantitativos se adquieran, mejor podrá planificarse la poda. A modo de ejemplo, se presentan evaluaciones realizadas en las var. Bing y Lapins en la zona de la Arboleda, en Tupungato que permiten construir un concepto que integra intensidad de poda, medida en metros productivos por árbol, densidad de centros productivos y densidad de yemas/flor. Estas evaluaciones fueron realizadas en el marco del convenio entre la Cátedra de Fruticultura de la UNCuyo y la empresa «Establecimiento Frutícola Carletti S.A.» (tablas 4 y 5 de capítulo 10).

Los resultados muestran plantas medidas a través de la longitud de metros productivos, muy similares en ambas variedades. En cambio, en las variables cantidad de centros productivos/árbol, número de yemas fructíferas/planta y número de flores totales/planta, la variedad Bing mostró mayores resultados, lo que significa que ésta tiene mayor producción potencial que Lapins. Sin embargo, cuando el número de flores/planta se multiplica por el porcentaje de cuaje de la temporada 2002, la carga inicial de frutos, prácticamente, no muestra diferencias entre ambas variedades (Tabla 5, capítulo 10). En condiciones normales de cuaje, la variedad Bing alcanza valores de carga inicial suficientes para obtener una cosecha comercial.

Para los cálculos de la temporada 2003, se partió del supuesto de igualdad en el número de flores/planta, teniendo en cuenta que la arquitectura de las plantas estaba definida, y que el sistema de poda fue muy similar en el 2002 y 2003. En este último año, con porcentajes de cuaje muy diferente en ambas variedades, fue Lapins la que obtuvo una significativa diferencia en la producción respecto a Bing.

Estos números muestran con claridad que la condición de autofertilidad o autoinfertilidad de las variedades es determinante de los rendimientos a obtener en cosecha y en la intensidad de poda a ejecutar en el invierno. En general, la información se puede reducir a un número de metros productivos/árbol, número que, una vez ajustado a una condición particular, permitirán una regularidad en la producción y calidad de la fruta.

### Rendimientos estimados en cosecha

Una vez finalizada la cosecha anterior, la información que surge de la misma (rendimientos, calibres, etc.) servirá para planificar la cosecha del ciclo siguiente y el manejo del monte frutal, incluyendo la poda. Si la producción ha sido baja y los frutos de gran calibre, existe un margen para aspirar a una mayor producción a expensas de un sacrificio en calibre. Si, por el contrario, la producción ha sido alta y las cerezas lograron bajo calibre no se puede aspirar a una mayor producción y ésta debe reducirse para incrementar la calidad de la producción.

En general, las variedades autocompatibles, como Lapins, Stella, Santina y Sweethearth, alcanzan rendimientos reales acordes a su capacidad productiva. Un ejemplo es el rendimiento logrado en la variedad Lapins, evaluada durante tres años en montes comerciales en la zona de La Arboleda, en Tupungato, con producciones de 25,9; 18,3 y 15,2 t/ha.

Entre las variedades autoincompatibles, se destacan Van, Giorgia, Royal Dawn y Brooks, por los rendimientos logrados en la Provincia, con producciones cercanas a 10 t/ha. Así, «Brooks», en la temporada 2011, en plantaciones comerciales ubicadas en tres localidades de los oasis Norte y Este de Mendoza, logró rendimientos cercanos a 10 t/ha, que confirman la capacidad productiva de esta variedad.

En la var. Bing los rendimientos se han mostrado variables, siendo muy bajos en algunos cultivos ubicados al norte del Río Mendoza. En plantaciones del clon OB 260, conducidas en alta densidad (1.000 pl/ha) en el Valle de Uco, se han medido producciones de hasta 18 t/ha (Tabla 6, capítulo 10). Sin embargo, estas producciones sólo se dan en condiciones agroclimáticas adecuadas y con manejos técnicos acertados, y no son representativas de los rendimientos reales de los montes de esta variedad en Mendoza, que presenta producciones de 6 t/ha o aún inferiores y que, en definitiva, han conducido a un progresivo recambio varietal, ya sea a través de la implantación o reinjertación de nuevas variedades.

### Raleo de frutos y extinción de ramilletes

Tradicionalmente, los productores de Mendoza han recurrido a la poda como práctica reguladora de la carga frutal. Sin embargo, en ensayos realizados bajo condiciones locales de cultivo, en las variedades Bing clon W 260 y Lapins, en aquellas temporadas en que el nivel de producción ha sido alto, esta práctica ha resultado insuficiente para mejorar la distribución de calibres y aumentar el porcentaje de frutos exportables (Ojer et al., 2001). Ambas variedades mostraron dificultades para producir frutos con calibres adecuados, alcanzando producciones con calibres no exportables superiores al 50 % de la producción total.

En consecuencia, el productor de cerezas debe incorporar al manejo de su monte frutal otras prácticas culturales que permitan optimizar la calidad de la fruta, a la vez que aumenten el volumen de frutos que cumplan con los requisitos de los mercados de exportación, ya sea de calibre como de firmeza de pulpa.

Las distintas alternativas de manejo propuestas –poda, extinción de centros productivos, raleo de frutos y la combinación entre éstas– se basan en el conocimiento de los hábitos de fructificación de cada variedad.

### Raleo de frutos

Consiste en la eliminación de un porcentaje de las cerezas presentes en el árbol, de modo que los frutos remanentes en la planta mejoren su calidad, en especial, el calibre. Dado el corto período entre la floración y la cosecha (entre 60 y 75 días, según la variedad y el oasis de cultivo), la época de ejecución es breve y está acotada por dos eventos fenológicos: la interrupción de las caídas naturales y la definición del cuaje, en el momento en que se inicia el endurecimiento del carozo, lo que marca el final de la etapa I de crecimiento de frutos.

### Extinción de ramilletes

Consiste en la eliminación de un porcentaje de éstos, lo que permite que los frutos en aquellos remanentes en la planta aumenten su calibre. Su período de ejecución es más largo que el del raleo de frutos pudiendo ejecutarse desde la finalización de la poda hasta que las flores están en el estado fenológico de «botón blanco».

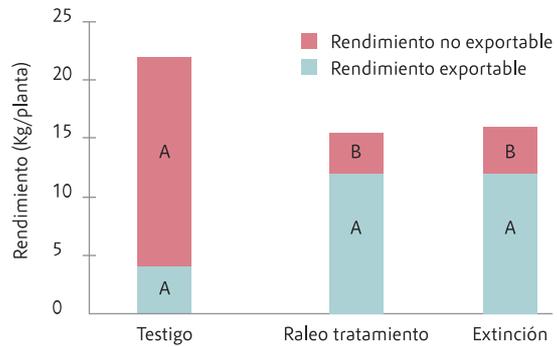
### Ensayos locales

Los problemas de sobrecarga, cada vez más frecuentes en variedades autofértiles y con portainjertos semianizantes, obligan a desarrollar tecnologías de regulación de carga en cerezos. En el contexto de cambios producidos desde 2002 en el sector de cerezos de Mendoza, se generó la necesidad de investigar nuevas prácticas de regulación de carga frutal. Los ensayos se realizaron en un monte comercial de cerezos en plena producción, de 8 años de edad, ubicado en el distrito La Arboleda, Departamento de Tupungato, en plantas de la var. Lapins injertadas sobre el portainjerto MaxMa 14® Delbard, implantadas a 4 m entre hileras y a 2,5 m entre plantas y conducidas en eje central. La regulación de la carga inicial de frutos se realizó a través de la poda en el mes de febrero, y los tratamientos de regulación de carga complementarios a la poda fueron: testigo; raleo manual del 30 % de los frutos 20 días después de la fecha de plena floración (DDPF), eliminando frutos en los sectores de mayor concentración de fruta, y extinción del 30 % de los ramilletes 7 días antes de la fecha de plena floración (DA PF). La operación se realizó con tijera de podar, con la premisa de uniformar la distribución de ramilletes a lo largo de la madera productiva.

En los tratamientos de regulación de carga con una intensidad del 30 %, tanto por raleo de frutos o extinción de ramilletes, el rendimiento total fue menor que en el tratamiento testigo (Figura 4), observándose en el testigo una alta proporción de frutos de calibres M (medium) y L (large), no comercializables en el mercado de exportación (Figura 5), a diferencia de los dos tratamientos de regulación de carga, que aumentaron significativamente los rendimientos exportables, incrementándose la proporción de frutos de calibre Extra-large y Jumbo y reduciéndose la de Medium y Large, y una pequeña proporción de frutos Premium, ausentes en el testigo. Para ninguna de las categorías de calibre se obtuvieron diferencias significativas entre el raleo de frutos y la extinción de ramilletes. Adicionalmente, en los dos tratamientos de reducción

de carga frutal, la firmeza y la concentración de sólidos solubles fue mayor (tabla 1), indicando que la regulación de la carga afecta no sólo el calibre sino otros parámetros de la calidad de los frutos.

Figura 4: Efecto del raleo del 30 % de los frutos y de la extinción del 30 % de los ramilletes sobre el rendimiento total y exportable en cerezos cv. Lapins. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.



El porcentaje de frutos cuajados fue del 80 % y, como consecuencia, la carga inicial de frutos fue muy alta, disminuyendo el calibre de los frutos en el tratamiento testigo. Esto coincide con resultados reportados por Ojer et al. en la var. Lapins, quienes señalaron que en temporadas de alta carga frutal los rendimientos se concentran en categorías comerciales no exportables, pues en esta situación no se alcanzaría la mínima relación hoja:fruto necesaria para obtener fruta que reúna atributos de calidad exportable. Flore y Layne han estimado que sería necesario un mínimo de 2 hojas por fruto para obtener frutos de buen peso, color y concentración de sólidos solubles en guindos. Roper y Loescher, trabajando con cerezas «Bing», hallaron una correlación lineal entre el área foliar y el peso de frutos. Estas experiencias indican que en condiciones de alto cuaje, sería necesario un raleo severo para lograr una mejora sustancial en la relación hoja:fruto que permita aumentar significativamente el calibre. Dado que en cerezos el desarrollo de los frutos es competitivo con el de los brotes, las condiciones de alto cuaje afectan el desarrollo del follaje reduciéndolo, por lo que los raleos deben ser más intensos en relación a la carga frutal que podría haberse obtenido con poda o extinción de ramilletes.

Figura 5: Efecto del raleo del 30 % de los frutos y de la extinción del 30 % de los ramilletes sobre el rendimiento por categoría de calibre en cerezos cv. Lapins. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

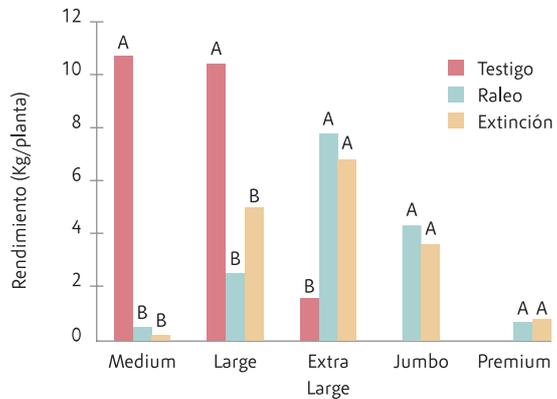


Tabla 1: Efecto del raleo de frutos y de la extinción de ramilletes sobre los parámetros de calidad de frutos en la variedad Lapins. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias, UNC.

| Tratamiento | Peso (g) | Firmeza | CSS (%) | AT (% Ác. Málico) | CSS/AT |
|-------------|----------|---------|---------|-------------------|--------|
| Testigo     | 6,8 B    | 62 B    | 17,9 B  | 0,99 A            | 18,0 B |
| Raleo       | 8,2 A    | 64 A    | 18,7 A  | 1,00 A            | 18,7 A |
| Extinción   | 8,1 A    |         | 18,8 A  | 0,99 A            | 19,0 A |

Una ventaja del raleo de frutos con respecto a la extinción es que se realiza una vez producido el cuaje y evaluada la distribución de fruta en las ramas en cada temporada. Esto resulta de gran interés en zonas con riesgo de heladas o con variedades autoinfértiles, que bajo condiciones climáticas adversas pueden presentar una carga inicial baja. La operación de raleo es más precisa, y puede realizarse selectivamente, sólo en los tramos en los que se observa mayor concentración de frutos. El corto período disponible para que su ejecución de los resultados deseados y la alta demanda de mano obra calificada para su realización determinan que esta práctica esté restringida a aquellas variedades con un alto nivel de cuaje y con dificultades para alcanzar calibres comerciales, como Santina, Bing y Lapins, y también en variedades de alto porcentaje de cuaje, como Van y Sweetheart combinadas con patrones de vigor medio como MaxMa 14®.

La extinción de ramilletes puede recomendarse en cultivares autofértiles y con portainjertos semienanizantes, en los cuales hay mayor seguridad de obtener altas cargas todos los años, aún con condiciones de primavera desfavorables, como las que ocurren en las zonas productivas de la Argentina.

Vale enfatizar que ambas prácticas culturales deben ser complementarias a la poda que es la que define la carga potencial a la salida del invierno. Luego, en función de la variedad y su combinación con distintos portainjertos podrá aplicarse la extinción o el raleo de frutos.

En variedades que de por sí dan buenos calibres (Sweetheart, Brooks, Regina, Kordia, Sunburst, Summit), la práctica que debe definir la carga frutal es la poda.

#### LECTURA ADICIONAL

**BELL, A.** 1991. Plant form: an illustrated guide to flowering plant morphology. Oxford, Univ. Press. Oxford. United Kingdom. 212p.

**CLAVERIE, J. ET LAURI, P.É.** 2005. Extinction training of sweet cherries in France, appraisal after six years of experiments at INRA. *Acta Horticulturae* 667:367-371.

**CHAMET, C. ET DELAUNAY, V.** 2002. Maîtrise de la charge en verger de cerisier. *L'Arboriculture Fruitière* 559:28-31.

**CITTADINI, E.; RODRIGUEZ, M.; VAN KEULEN, H.; DE RIDDER, N. AND PERI, P.** 2005 Fruit dry weight and quality of «Bing» sweet cherries grown without source limitations. *Proc. 5 th Cherry Symp.* Bursa, Turkey, June 6-10. Abstr. 234.

**COSTA G. AND VIZZOTTO, G.** 2000. Fruit thinning of peach trees. *Plant Growth Regulation* 31:113-119

**CRISOSTO, C.H.; CRISOSTO, G.M. AND METHENEY, P.** 2003. Consumer acceptance of «Brooks» and «Bing» cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biology and Technology* 28:159-167.

**EDIN, M.; LICHOU, J. ET SAUNIER, R.** 1997. Cerise, les variétés et leur conduite. Le cerisier. Ctifl, Paris. 239p.

**FEUCHT, W.** 1967. La fisiología de la madera frutal. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile. *Ciencias Agrícolas* n° 1. 64 p.

**FLORE, J. AND LAYNE, D.** 1999. Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience* 34(6):1015-1019.

**GROSSMAN, Y. AND DEJONG, T.** 1995. Maximum fruit growth potential following resource limitation during peach growth. *Annals of Botany* 75(6):561-567.

**KAPPEL, F.; FISCHER-FLEMING, B. AND HOGUE, E.** 1998. Fruit characteristic and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience* 31(3):443-446.

**LAURI, P.É.** 2005. Developments in high density cherries in France: integration of tree architecture and manipulation. *Acta Horticulturae* 667: 285-291.

**LAURI, P.É. ET CLAVERIE, J.** 2001. Principes et pratiques de l'extinction. *Réussir fruits et légumes* 199:42-45.

**LEMUS, G. AND VALENZUELA, J.** 2005. Survey of the Chilean sweet cherry industry. *Acta Horticulturae* 667:379-388.

**OJER, M.; CLAVERIE, J.; ARJONA, C. Y MENEGUS, G.** 2001. Evaluación de los rendimientos totales y exportables en las variedades de cerezo: Giorgia, New Star, Bing clon OB 260, Sunburst, Lapins y Ferrovía. *Actas XVIII Jornadas de Investigación.* Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Sección I N° 133: 113-114.

**OJER, M.; PODESTÁ, L.; ARJONA, C.; MAYORGA, S. Y CLAVERIE, J.** 2004. Regulación de la carga frutal en cerezos (*Prunus avium*) cv. Bing a través del raleo temprano de

frutos. Efectos sobre el calibre de los frutos y los rendimientos. Actas xxvii Congreso Argentino de Horticultura. 2004, San Luis, Argentina. Resumen F1 19.

**PODESTÁ L.; ARJONA, C.; OJER, M.; MAYORGA, S. Y CLAVERIE, J.** 2004. Efecto del raleo temprano de frutos en cerezo (*Prunus avium*) cv. Bing sobre la calidad de frutos en cosecha. Actas xxvii Congreso Argentino de Horticultura. 2004, San Luis, Argentina. Resumen F1 10.

**PROEBSTING, E. AND MILLS, H.** 1981. Effect of season and crop load on maturity characteristics of «Bing» cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106:144-146.

**ROPER, T.R. AND LOESCHER, W.H.** 1987. Relationships between leaf area per fruit and quality in «Bing» sweet cherry. *HortScience* 22:1273-1276.

**SAUNIER, R.; FOS, E. ET TAUZIN, Y.** 1989. Spécial cerise: la pollinisation des cerises douces (*Prunus avium*). *L'Arboriculture Fruitière* 416:64-68.

**SPAYD, S.E.; PROEBSTING E.L. AND HAYRYNEN, L.D.** 1986. Influence of crop load and maturity of quality and susceptibility to bruising of «Bing» sweet cherries. *J. Amer. Soc. Hort* 678-682.

# ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CEREZO EN MENDOZA | 13

DRA. ING. AGR. GABRIELA LUCERO. Docente de la Cátedra Fitopatología,  
FCA, UNCuyo

ING. AGR. H. LUCERO. Docente de la Cátedra Fitopatología, F.C.A.

ING. AGR. PABLO PIZZUOLO. Docente en la Cátedra Fitopatología, FCA, UNCuyo



En el presente capítulo se detallan las enfermedades del cerezo, agrupadas en tres estratos en función de su importancia en la provincia. Se indican algunas características relevantes de la enfermedad en Mendoza, sus síntomas y signos en cerezo, etiología del agente causal, ciclo biológico y manejo.

Al final del capítulo, se incluye una tabla donde se detallan los productos químicos utilizados y aquellos permitidos en el cultivo para el control químico de plagas y enfermedades. Además se indican los momentos oportunos (estado fenológico) en que pueden realizarse las intervenciones, indicando principio activo, dosis y formas de control.

### **VIRUELA DE LOS FRUTALES DE CAROZO (*Wilsonomyces carpophyllus*)**

Esta enfermedad, llamada también Mal de munición o Viruela Holandesa, fue citada en Argentina por Spegazzini en 1910, siendo señalada en Mendoza seis años más tarde (1916) por Renato Sanzin. Desde entonces se ha manifestado, con mayor o menor importancia, según los años, situación ligada principalmente a la frecuencia de las precipitaciones durante el periodo vegetativo y eficiencia en el manejo de la enfermedad. En muchas ocasiones su importancia es sobrevaluada por errores de diagnóstico, debido a que diagnostican la enfermedad únicamente por la presencia de perforaciones en hojas y gomosis, síntomas éstos, que en frutales de carozo son originados por varias causas.

#### **Síntomas y signos**

El patógeno afecta todos los órganos verdes de la planta: hojas, flores, brotes, yemas, dardos y frutos.

En hojas ataca tanto la lámina como nervaduras y pecíolo. En la lámina produce inicialmente una lesión clorótica, circular a oval, bien delimitada de 2 a 5 mm de diámetro que luego vira al color pardo formando un anillo más oscuro en la parte externa y más clara al centro. Además se rodea de un pequeño anillo clorótico o ligeramente amarillo, que en algunos casos, puede ser notable llegando a 2 mm de ancho, donde en su parte externa se encuentra el tejido abscondido que producirá el desprendimiento de la zona afectada, quedando un orificio que inclusive recorta las nervaduras. Como es frecuente en esta enfermedad, se presentan numerosas lesiones que al desprenderse deja a la hoja con un aspecto de acribillado dando la impresión de haber sufrido un tiro de escopeta. Cuando las hojas afectadas se encuentran en activo crecimiento, el tamaño de las lesiones puede ser mayor. En nervaduras y pecíolos, se observa inicialmente una mancha rojiza alargada que luego oscurece. Posteriormente, la lesión se deprime y en su etapa final se transforma en un cancro de 4 a 5 mm de largo, que puede abarcar todo el espesor de la nervadura o pecíolo. Cuando la lesión se encuentra sobre el pecíolo, la hoja generalmente cae.

Cuando ataca flores, las destruye totalmente y se manifiesta por un atizonado debido a la necrosis de los tejidos.

Cuando los brotes son afectados al inicio de brotación, se observan sus hojuelas cloróticas, marchitas y retorcidas; posteriormente, oscurecen y mueren junto con las estípulas dando aspecto de quemado. Cuando afecta los tallos de brotes ya elongados, inicialmente se observa una pequeña mancha clorótica elipsoidal que se rodea de un halo rojizo difuso. Ésta, crece principalmente en forma longitudinal deprimiéndose y necrosándose en el centro, mientras que los bordes sobresalen dando lugar a la formación de canchales. Las lesiones adquieren luego un color pardo claro, aunque a veces puede tener tonalidades oscuras. El centro de las mismas, puede rajarse en forma longitudinal y exudar gomas. En algunas ocasiones, se observan en la zona central de la lesión los signos del patógeno, constituidos por pequeñas almohadillas pardo oscuras a negras. El tamaño de los canchales puede variar entre 6-7 mm de largo por 3-4 mm de ancho, distribuidos en la ramita, con mayor frecuencia, en una de las caras y sobre todo, en las axilas de yemas o sus proximidades. El cancro puede circundar toda la ramita o bien pueden confluir varios de ellos abarcando todo el contorno de la misma; esto ocasiona la muerte del órgano por encima de la zona atacada. Los canchales, al segundo año desde su formación, suelen quedar enmascarados por el nuevo tejido formado, sospechándose su existencia por la presencia de exudados gomosos en tiempo húmedo.

Las infecciones en yemas generalmente se originan cuando se produce un cancro en su base sobre la ramita, rodeándolas. Las mismas se observan más pequeñas, oscuras y con aspecto brillante debido a la presencia de gomas.

Los dardos también son afectados causando uno de los daños más importantes en cerezo. Sobre ellos, se producen canchros que frecuentemente tienden a rodearlos produciendo la muerte del mismo.

Los frutos pueden ser afectados en todos sus estadios de desarrollo, siendo particularmente muy sensibles, pero muchas veces escapa la observación del daño por parte del productor, porque a los pocos días de infectados, abscionan y caen al suelo donde quedan escondidos en la cubierta vegetal. La lesión inicial es pequeña, pardo rojiza de unos 3 mm de diámetro que luego se deprime y oscurece. En cerezo, esta lesión rara vez es crateriforme como sucede en los otros frutales de carozo. Este tipo de lesión puede encontrarse en un número variable por fruto, distribuidas en forma aislada o confluyente. Sobre estas manchas suelen observarse, formando anillos concéntricos, los signos del patógeno constituidos por almohadillas color pardo a pardo oscuro o negras. En los pedúnculos de los frutos, es muy frecuente la aparición de pequeños canchros de forma oval, deprimidos, de 1 a 3 mm de longitud, de color pardo oscuro.

### **Etiología**

Esta enfermedad es producida por el hongo *Wilsonomyces carpophilus* (Syn. *Stigmina carpophyla*; *Coryneum beijerinckii*), actualmente considerado un Hongo Mitospórico perteneciente a la clase Hyphomycetes.

Es un hongo que produce sus fructificaciones sobre un estroma muy rudimentario con conidióforos en palizada, con conidios ubicados en forma terminal. Estos últimos son generalmente fusiformes, pardo- amarillentos con su extremo inferior achatado.

### **Ciclo biológico**

El patógeno en Mendoza pasa el invierno como micelio, en las lesiones de ramas y frutos momificados afectados que quedaron en las plantas. En tiempo lluvioso, a partir de estas lesiones se producen gran cantidad de conidios. Los conidios producidos a fin del ciclo anterior también pueden constituir una fuente de inóculo válida, debido a que son capaces de sobrevivir las condiciones adversas del invierno. En general, los conidios producidos sobre órganos afectados caídos al suelo, no son considerados como inóculo debido a la dificultad que ofrecerían a ser arrastrados por el viento nuevamente a la parte aérea.

La dispersión de los conidios es llevada a cabo fundamentalmente por salpicaduras de lluvia. Para que germinen y se adhieran al sustrato necesitan agua libre. La penetración al tejido ocurre en forma directa a través de la cutícula; rara vez se produce por aberturas naturales como los estomas. Posteriormente, el micelio coloniza los tejidos. La temperatura de germinación de las esporas varía entre 1- 39°C, y las óptimas, entre 16-26°C. Para la infección, el rango de temperaturas varía entre 5 y 30°C con una óptima de 15°C.

Brotos epidémicos de la enfermedad ocurren en tiempos lluviosos prolongados, relativamente frescos, seguido por humedad relativa alta por un espacio amplio de tiempo. La incidencia es menor luego de lluvias cortas. En Mendoza, han podido observarse ataques del patógeno en ausencia de precipitaciones, lo cual sugiere un importante rol del rocío, que suele ser abundante en algunas zonas.

Los síntomas de la enfermedad pueden observarse a partir de mediados de setiembre y generalmente hasta noviembre. En los meses de diciembre y enero, con temperaturas elevadas, a pesar que pueden producirse precipitaciones, las infecciones son poco frecuentes. Los ataques se vuelven a incrementar a partir mediados de febrero y hasta otoño.

## Manejo de la enfermedad

El manejo de esta enfermedad se debería realizar con un conjunto de medidas sanitarias tendientes a disminuir los daños. Se sugiere control químico, cultural y biológico.

- Control cultural:

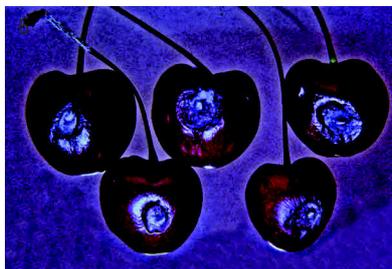
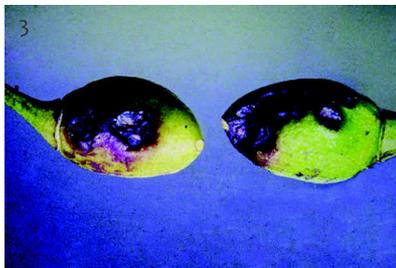
La eliminación y quemado de restos de poda de dardos y ramas muertas por el hongo constituye una buena medida a fin de disminuir el nivel de inóculo de la propiedad, especialmente en años muy húmedos.

- Control biológico: En algunas partes del mundo se encuentra registrada la bacteria *Bacillus subtilis* Strain QST 713 como agente de control biológico de esta enfermedad.

- Control químico: Para realizar los controles químicos, es importante tener en cuenta los momentos oportunos. Los mejores se encuentran comprendidos en otoño, desde la caída de las hojas, hasta fines de invierno en el momento que se reinicia el ciclo vegetativo. La cantidad de aplicaciones a realizar depende directamente del potencial de inóculo presente en la propiedad, del producto aplicado y de las lluvias ocurridas. En caso de usar Caldo Bordelés una sola aplicación es suficiente, con otros cúpricos pueden necesitarse hasta tres aplicaciones.



Imagen 1 a 6: Viruela de los frutales de carozo (*Wilsonomyces carpophyllus*), Ramas (1), hojas (2), frutos en diferente estado de desarrollo (3, 4, 5 y 6).



## PODREDUMBRE DE CUELLO Y RAÍCES (*Phytophthora spp.*)

Esta enfermedad conocida como «podredumbre de cuello» y/o «podredumbre de raíces» afecta a muchas especies vegetales, incluidos el resto de los frutales de carozo, frutales de pepita, nogales, forestales, entre otros. La ocurrencia de este problema es

frecuente en todas las zonas productoras de frutales del mundo, especialmente, en plantaciones realizadas en suelos pesados, con mal drenaje y retención o acumulación de agua. Se manifiesta tanto en cultivo como en vivero. En la provincia de Mendoza, durante muchos años se produjeron grandes pérdidas de plantas en cultivo por esta enfermedad. Actualmente, la mejora en el manejo del agua de riego ha disminuido el problema considerablemente. Un estudio sobre el estado de los montes de cerezo, realizado por el Ing. Fabio Tacchini y financiado por IDR en el año 2001, arrojó los resultados de las figuras 1 y 2. Se estima que la mayor parte de pérdida de plantas detectada en el trabajo, se debe a esta enfermedad. La reciente utilización de riego por goteo y portainjertos resistentes ha minimizado el problema, que como puede apreciarse en las figuras, afectaba diez años atrás a una gran parte de los árboles.

Figura 1: Estado de plantas de cerezo en Mendoza. Resultado promedio de 58.000 plantas, año 2001. Fuente: IDR

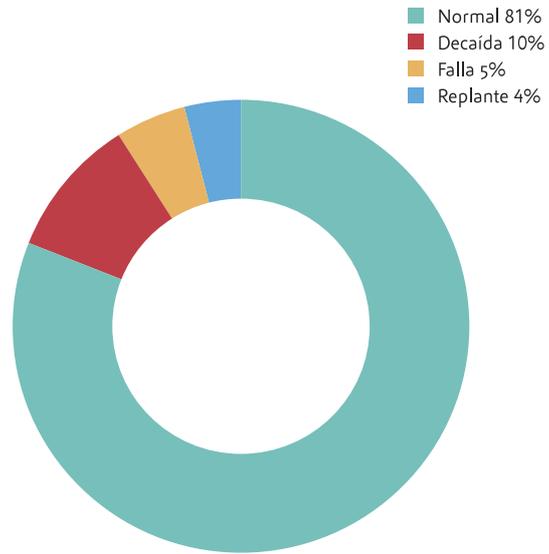
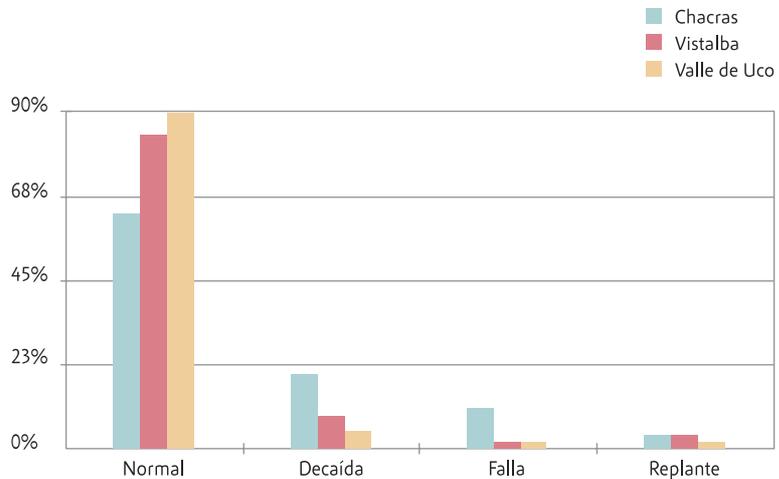


Figura 2: Estado de plantas de cerezo en Mendoza en diversos oasis. Año 2001. Fuente: IDR.



### Síntomas y signos

Las plantas afectadas, tanto a nivel de cuello como de raíces, manifiestan síntomas que inicialmente se revelan en un sector de su copa. Este sector afectado exhibe follaje de color verde más claro o bronce en primavera, hojas más pequeñas y menor densidad de cobertura. En años sucesivos, ese sector presenta falta de brotación, debilitamiento progresivo hasta su muerte, avanzando paulatinamente hacia otros sectores hasta abarcar toda la copa. La producción de frutos también se ve afectada, disminuyendo cuantitativamente a medida que se debilita el ejemplar, y cualitativamente, ya que se produce una disminución del tamaño. Normalmente, el colapso del

ejemplar se produce a través de varios años, pero en algunos casos puede presentarse durante una estación de crecimiento (apoplejía).

Estos síntomas indicados precedentemente no son característicos sólo de esta enfermedad; manifestaciones similares se observan por infecciones de otros patógenos habitantes en el suelo, nematodos y microorganismos que descomponen la madera. Para poder diagnosticar la enfermedad correctamente, es necesario visualizar los síntomas producidos por el ataque directo del microorganismo: a nivel de cuello que es el ataque más frecuente, y/o de raíces y raicillas (modalidad no tan frecuente).

Cuando afecta el cuello de los árboles, se observan sobre éste, manchas de color oscuro que exudan gomas. Estas lesiones, que generalmente afectan en profundidad pocos milímetros de la corteza, pueden extenderse en el tronco hacia arriba y abajo afectando a las raíces principales. Los tejidos enfermos se encuentran muertos con coloraciones pardo-rojizas, que contrastan notoriamente con los tejidos sanos. Cuando afecta raíces y raicillas, éstas manifiestan podredumbre de la zona externa con coloraciones pardo-rojizas y desprendimiento de la corteza dando el aspecto de despellejadas o dejando sólo el cilindro central.

### **Etiología**

Microorganismos del género *Phytophthora* se encuentran involucrados en la mayoría de las situaciones de podredumbre de cuello y raíces. A nivel mundial, sobre cerezo se han citado las siguientes especies de *Phytophthora*: *P. cactorum*, *P. cambivora*, *P. cinnamomi*, *P. citricola*, *P. citrophthora*, *P. drechsleri*, *P. megasperma*, *P. parasítica*, *P. cryptogea* y *P. syringae*. En Argentina, si bien se encuentra presente la enfermedad, se han realizado pocos estudios a fin de determinar las especies de *Phytophthora* involucradas. Lucero y colaboradores, en el año 2011, aislaron repetidamente a *Phytophthora cryptogea* de plantas sintomáticas de la provincia.

### **Ciclo biológico**

La mayoría de las especies de este género habitan en el suelo, donde son capaces de sobrevivir por un largo período en ausencia de hospederos dada sus aptitudes saprofitarias. Las plantas, previo a su comercialización en los viveros, son colocadas en atados y mantenidas en condiciones de alta humedad a fin de evitar su deshidratación. Estas condiciones favorecen la infección y multiplicación del microorganismo, afectándose un gran número de ejemplares que luego son transportados al campo.

En suelos libres del patógeno, el microorganismo puede ingresar ya sea a través de plantas enfermas o por escurrimiento de agua proveniente de suelos infectados. Una vez que ingresa en la propiedad, tiene más probabilidad de diseminarse y manifestarse cuando el terreno permanece mojado por largos períodos y su temperatura se encuentra entre 20 y 27°C. Cuando se dan estas condiciones, las zoosporas nadan, aún a grandes distancias, hacia las pequeñas heridas presentes en las raíces y/o cuello de las plantas. Una vez allí, enquistan y germinan introduciendo el micelio en el interior de los tejidos, donde crecen alimentándose de las células y provocando su muerte. Cuando se dan nuevamente las condiciones edáficas de elevada humedad y temperaturas moderadas, *Phytophthora* fructifica y libera nuevo inóculo. En esos tejidos se desarrollan también oosporas y clamidosporas, las cuales constituyen estructuras de conservación y supervivencia.

### **Manejo de la enfermedad**

El manejo de esta enfermedad se basa principalmente en medidas de tipo preventivas, debido a que una vez que el microorganismo ingresa al suelo, es muy difícil de manejar.

· Control cultural: al realizar las nuevas plantaciones, se recomienda utilizar plantas sanas a fin de no introducir al microorganismo a la propiedad. En el caso de saber que ya se encuentra el microorganismo presente, se debe utilizar portainjertos que posean cierta resistencia o tolerancia. En ensayos realizados en otros países con algunas especies de *Phytophthora*, indicaron que los portainjertos Mahaleb, Gisela 5, Maxma 14, GM 9 Y GM 79 son susceptibles, y Mazzard, Morello, Colt, GM 61/1 y MxM clones, poseen cierta resistencia, si bien algunos autores consideran que Mazzard es

susceptible. Además, nuevos portainjertos clonales de cerezo han mostrado mayor resistencia, pero todavía no han sido suficientemente evaluados a campo. Se recomienda el uso de suelos con buen drenaje que no mantengan la humedad por mucho tiempo; empleo de métodos de riego que permitan un buen manejo del recurso y que eviten exceso de humedad sobre todo cerca del cuello de la planta; mantener las plantas en buenas condiciones de cultivo evitando prácticas culturales que produzcan heridas en cuello y raíces, ya que son puerta de entrada a estos patógenos. En plantas que ya manifiestan lesiones a nivel de cuello, si son jóvenes y tienen elevado valor económico, se puede realizar cirugía a fin de eliminar todo el tejido afectado y aplicar posteriormente pasta bordelesa para su protección.

- Control biológico: a nivel mundial se han obtenido resultados de control de este microorganismo con especies de *Trichoderma*, *Gliocladium* spp y algunos aislados de *Streptomyces*.

- Control químico: se basa en la aplicación de productos químicos a fin de detener el desarrollo de *Phytophthora*. Puede hacerse mediante la aplicación directa a la base del tronco de un fungicida o de una mezcla de varios de ellos. Entre los fungicidas presentes en el mercado para este tipo de aplicación, se mencionan los derivados del cobre (oxicloruro de cobre, caldo bordelés) las fenil amidas (metalaxil). El fosfonato fosetil Al, si bien es efectivo contra *Phytophthora*, su aplicación se recomienda sobre el follaje a fin de ser absorbido por las hojas y traslocado al cuello y raíces, ya que ejerce su acción estimulando la activación de los medios de defensa de la planta. Cabe aclarar, que estos productos son más eficientes cuando se aplican antes de producirse la infección, reduciéndose notablemente su acción cuando el patógeno ya ha colonizado los tejidos. El momento más adecuado para su aplicación es cuando las plantas están en activo crecimiento y al comienzo de la infección.

Imágenes 7 a 10: Podredumbre del cuello y raíces (*Phytophthora* spp.) Tronco (7), planta (8, 9 y 10).



### **PODREDUMBRE GRIS DE FRUTOS (*Botrytis cinerea*)**

Esta enfermedad es ocasionada por el hongo *Botrytis cinerea*, patógeno muy ubicuario que afecta a una amplia gama de hospederos entre plantas con fines alimenticios, industriales u ornamentales. En cerezo ataca brotes, botones florales, flores y

frutos con la presencia de moho gris característico. Afecta estos órganos en diferentes etapas de desarrollo, resultando ser un problema serio durante la floración, caída de pétalos y maduración, si las condiciones ambientales son favorables, provocando graves pérdidas económicas. Tiene particular importancia, ya que no solo afecta la fruta en el cultivo, sino también desarrolla e invade durante el almacenamiento y mercadeo (pos-cosecha).

### Síntomas y signos

En cerezo afecta principalmente al fruto en cualquier estado de desarrollo. Sobre él, provoca en un primer momento una pequeña mancha parda deprimida que rápidamente evoluciona a una podredumbre blanda, abarcando todo el fruto y produciendo abundante moho gris. Esta enfermedad tiende a ser más grave en variedades que producen racimos apretados de fruta. Sobre flores, ocasiona atizonado cuando se presentan primaveras lluviosas. Los síntomas citados son muy semejantes a los provocados por *Monilia* y *Wilsonomyces*, requiriendo en algunos casos un examen en laboratorio a fin de distinguir éstas enfermedades bajo el microscopio. *Botrytis* es capaz de crecer sobre restos de flores, frutos abortados y sobre hojas atrapadas dentro de los racimos de fruta, extendiéndose, luego, rápidamente a fruta adyacente.

### Etiología

*Botrytis* cinérea es un microorganismo clasificado, en su faz asexual, como hongos Mitospóricos, orden Moniliales, familia Moniliacea. Se caracteriza por reproducirse asexualmente formando conidios sobre conidióforos ramificados en forma de racimos sin ninguna estructura que los proteja, es decir en forma desnuda. Además, éstos son hialinos o suavemente pigmentados de color gris poco perceptible al microscopio, pero el conjunto de ellos, en las fructificaciones del hongo producidas en la fruta, evidencian un notorio moho gris. Los conidios son unicelulares, elipsoidales.

*Botrytis* posee una amplia adaptabilidad a la vida saprofitaria, pasando a la vida parasitaria o patogénica cuando se producen condiciones ambientales favorables. Produce esclerocios, estructuras de resistencia, que le permiten sobrevivir largos períodos de tiempo cuando las condiciones no son favorables. Su faz sexual *Botryotinia fuckeliana*, perteneciente a la división Ascomycota, hasta la fecha no ha sido citada en la Argentina.

Las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de este microorganismo, son humedad relativa elevada ( $\geq 80\%$ ) y presencia de agua libre de lluvia o rocío. La temperatura no es un factor limitante, pudiendo desarrollarse desde los 0 hasta los 40°C, si bien su temperatura óptima se encuentra en torno a los 18°C.

### Ciclo biológico

Cuando no encuentra hospederos susceptibles o las condiciones ambientales son adversas, el hongo sobrevive como micelio, conidios o esclerocios en restos vegetales enfermos como saprófito. Además, debido a su elevada cantidad de plantas hospederas, también puede sobrevivir afectando plantas de la flora natural que acompaña los cultivos. Cuando se producen condiciones de elevada humedad relativa, *Botrytis* produce gran cantidad de conidios que son transportados por el viento a largas distancias. Una vez que han sido depositados estos propágulos sobre la superficie del hospedero, comienza la infección. La penetración en los tejidos vegetales puede realizarse en forma directa, a través de aberturas naturales o a través de heridas. Esta última vía es una de las más frecuentes cuando los frutos se encuentran maduros. Una vez en el interior de los tejidos, los invade velozmente para producir luego externamente las fructificaciones de color gris. El número de ciclos que puede producir *Botrytis* durante el período vegetativo depende de las condiciones ambientales.

### Manejo de la enfermedad

Es de difícil control. El mejor manejo es el tendiente a prevenir las infecciones. Las frutas con heridas no pueden ser protegidas de la podredumbre causada por *Botrytis*, pero la fruta ilesa sí. Cabe señalar que cuando la fruta es destinada a exportación, SENASA exige el cumplimiento de un plan de manejo de la enfermedad.

· Control cultural:

Eliminación y quemado de restos de poda de dardos y ramas de la propiedad. Controlar excesos de vigor que producen una copa muy densa con alto sombreado en el árbol a fin de evitar una elevada la humedad relativa dentro del follaje. En zonas donde son frecuentes las condiciones ambientales favorables para la enfermedad en los momentos susceptibles, evitar variedades que presenten ramilletes apretados como «Rainier» y «Van».

· Control biológico:

En otros países se han obtenido resultados de control con *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis* y extractos a base de cáscara de pomelo, en alternancia con control químico.

· Control químico:

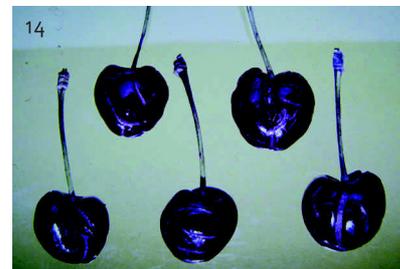
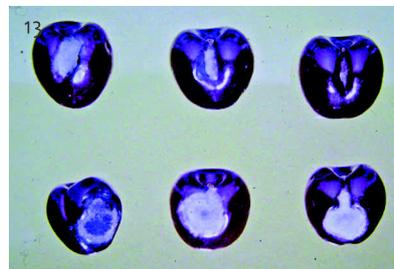
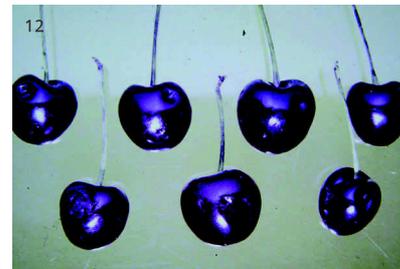
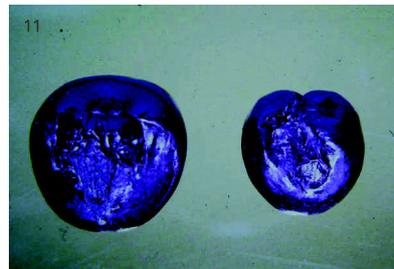
Las aplicaciones de fungicidas a fin de manejar esta enfermedad, deberían realizarse en forma preventiva. Se recomienda una cobertura protectora de los órganos más susceptibles en plena floración, caída de pétalos y durante la maduración, etapas de más riesgo para la infección; además, en aquellos períodos en que se presenten las condiciones climáticas favorables para la enfermedad, respetando el poder residual de los productos y los periodos de carencia. En variedades de ramillete compacto, además, se debería asegurar una cobertura de la fruta antes del cierre del mismo.

Muchos fungicidas poseen cierta eficacia contra *Botrytis* y son utilizados a nivel mundial, como iprodione, pyraclostrobin, boscalid, fenhexamid, cyprodinil, chlorothalonil, captan y penthiopyrad pero algunos pueden no estar registrados para cerezo.

Los fungicidas a utilizar deberían ser rotados, a fin de manejar la resistencia que genera el microorganismo. La rotación debe realizarse con productos que posean diferente modo de acción. El iprodione es un botriticida disponible, eficaz en el control de esta enfermedad y al cual se le ha probado la generación de resistencia, por ello, a fin de maximizar su eficacia en los momentos más susceptibles a la enfermedad, no debería ser aplicado en otros momentos y no más de dos veces por estación.

*Botrytis*, como se mencionó, provoca una enfermedad que afecta aún durante pos-cosecha. Es por ello, que las estrategias de control hacen mucho hincapié en la realización de tratamientos precosecha (especialmente uno a siete días antes de cosechar). Con este fin, los productos más usados y recomendados a nivel internacional son tebuconazole y fenhexamid.

Imágenes 11 a 14: Podredumbre gris de los frutos (*Botrytis cinerea*).



## **ENRULAMIENTO DEL CEREZO, TORQUE DEL CEREZO O ESCOBA DE BRUJAS DEL CEREZO (*Taphrina ceraci*)**

*Taphrina ceraci*, a nivel mundial se encuentra muy distribuido en todo el mundo, habiendo sido citado en Europa, Australia, Nueva Zelandia, Sud África, Japón y Estados Unidos. En Argentina, fue reportado por primera vez en el año 1986, en Mendoza, en los departamentos de Tunuyán y Tupungato. La enfermedad producida por este patógeno se presentó con cierta intensidad los años en que fue encontrada, pero luego se aplicaron medidas culturales que hicieron disminuir su aparición e importancia.

### **Síntomas y signos**

*Taphrina cerasi* afecta a los cerezos atacando brotes, hojas y flores. En brotes, produce acortamiento de entrenudos, con pérdida de dominancia apical, lo que origina la brotación de numerosas yemas laterales, ocasionando el síntoma conocido como escoba de brujas. Estos brotes son más gruesos que los normales, torcidos hacia todas direcciones e improductivos, ya que en ellos no se forman flores. Normalmente, estas escobas de brujas aparecen en las partes apicales de la planta y pueden adquirir dimensiones importantes. Este fenómeno se debe a la transformación de las yemas laterales en yemas prontas, las cuales se desarrollan en el mismo año de su formación. Esta sintomatología es mucho más evidente durante el invierno o en primavera durante la floración; durante este último período en que aparecen las flores distribuidas en la planta, se observan amplias zonas verdes formadas por las escobas de brujas que sólo forman hojas.

Las hojas afectadas presentan un sobre-crecimiento notable, se aclaran, se engrosan, se abarquillan hacia el envés y se enrulan hacia el ápice y, posteriormente, se tornan rojizas. En la lámina inferior del limbo, se diferencia un estrato blanquecino constituido por la acumulación de ascos; esto sucede, especialmente cuando se produce un período prolongado de humedad relativa elevada.

### **Etiología**

La enfermedad es producida por el hongo *Taphrina cerasi*. Se trata de un microorganismo que produce sus esporas en estructuras denominadas ascos, que se encuentran libres sobre la lámina de la hoja, distribuidos en palizada. Las esporas pueden germinar originando un micelio o gema produciendo blastosporas (conidios). El hongo posee micelio intercelular, hialino, que provoca la producción de tejido hipertrófico e hiperplásico en las células de los órganos atacados.

### **Ciclo biológico**

*Taphrina cerasi* sobrevive año tras año como micelio perenne en las ramas afectadas. Cuando se producen las lluvias en períodos con temperaturas frescas, entre 9 y 26°C, se produce la fructificación del hongo (ascosporas) y éstas germinan produciendo gran cantidad de blastosporas. Como resultado de la sucesiva gemación de las blastosporas, las ramas y yemas de los árboles se cubren de una película de esporas. La diseminación de estas esporas es sólo a través del agua, con poco desplazamiento lateral hacia árboles cercanos y ramas cercanas. La infección producida por las blastosporas prospera sólo si éstas se ponen en contacto con tejidos jóvenes del hospedero y si las condiciones ambientales son favorables. La penetración es directa perforando la cutícula, pudiendo ocurrir en cualquier parte de la hoja o brote. Las células huésped que se encuentran en contacto directo con el micelio son las afectadas, y una sola infección puede implicar la afección de la hoja entera o producir una lesión claramente definida y aislada. Posteriormente, en la superficie inferior del limbo de las áreas engrosadas, aparece la coloración blanquecina debido a la producción de ascos y ascosporas.

### **Manejo de la enfermedad**

El manejo de esta enfermedad es relativamente sencillo debido a su pasaje invernal en la planta afectada. Por ello, el mejor medio de control de *Taphrina cerasi* es el cultural.

· Control cultural:

Poda y destrucción de las partes atacadas, es decir, de las escobas de bruja.

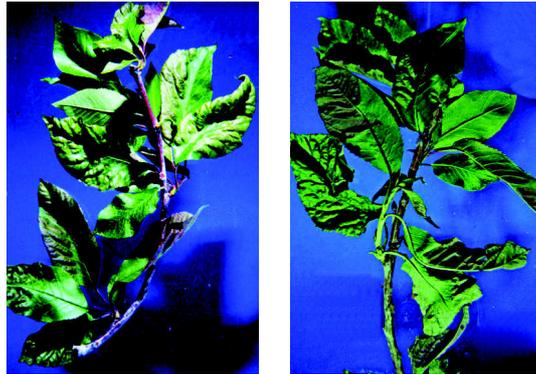
· Control biológico

Debido a su fácil control no ha sido necesaria la búsqueda de microorganismos antagonistas.

· Control químico

En general, en muchos países del mundo, son raros los casos en que son necesarios los métodos de control químico de esta enfermedad. Ciertos resultados se han obtenido con tratamientos otoñales y primaverales en el momento de engrosamiento de yemas, con algún producto cúprico o derivados del azufre. Algunos productos aconsejados son caldo bordelés al 3%, Polisulfuro de calcio con dosis variables entre 2 y 12 %, según momento de aplicación, Ziram al 0,5% o Thiram al 0,45%.

Imágenes 15 y 16: Enramamiento del cerezo, torque del cerezo o escoba de brujas (*Taphrina ceraci*) Hojas (15 y 16)



### AGALLA DE CORONA (*Agrobacterium tumefaciens*)

Agalla de la corona es una enfermedad ampliamente extendida a nivel mundial que afecta a un gran número de especies vegetales, incluyendo al género *Prunus*. Es producida por la bacteria denominada *Agrobacterium tumefaciens*, que se encuentra en muchos suelos agrícolas. En las plantas atacadas, se observan agallas o tumores.

En nuestro país, por ley, se obliga a los viveristas a eliminar todas las plantas afectadas por esta enfermedad, impidiendo su comercialización, debido a que una planta afectada, si bien puede no morir, nunca alcanzará un desarrollo y una producción normales.

#### Síntomas y signos

Produce agallas o tumores globosos en raíces y cuello de la planta. Inicialmente, son blanquecinos, blandos, esponjosos y de superficie lisa; luego, con la edad, endurecen, adquieren color café y su superficie se vuelve irregular y resquebrajada. Los tumores dificultan la circulación de agua y nutrientes, debido a la presencia de haces vasculares mal formados. La falta de circulación genera en los órganos por encima de ellos, deterioro del crecimiento, amarillamiento y disminución del tamaño de hojas, pérdida de calidad y tamaño de frutos y debilitamiento general de la planta e, inclusive, la muerte.

En la medida que envejecen los tumores, se van necrosando pudiendo desprenderse trozos que infectan el suelo. Además, los tumores pueden ser atacados por otros microorganismos que producen podredumbre de la madera, destruyéndolos aún más. Las agallas varían de tamaño desde unos pocos milímetros hasta más de treinta centímetros de diámetro.

Cuando las agallas o tumores se encuentran sólo en raíces, generalmente, producen poco daño al individuo, tendiendo a que el problema pase inadvertido, ya que se forman nuevas raíces que pueden compensar el daño. Pero, cuando el tumor se forma en la base del tronco, en el cuello o corona, el problema es lento y de mayor severidad, produciendo retraso del crecimiento y debilitamiento general de los árboles. La agalla de corona es una enfermedad crónica que al principio provoca poco a mediano daño, aumentando su severidad con el pasar de los años.

## Etiología

*Agrobacterium tumefaciens* es una bacteria Gram (-), que tiene forma de bastón y posee flagelos polares. Es una bacteria que habita en el suelo y tiene la capacidad de persistir en él y en agallas jóvenes por muchos años. Se disemina por el agua (riego o lluvia), por movimientos de suelo, por las herramientas de labranza y por la comercialización de plantas enfermas o contaminadas con suelo infecto. Penetra únicamente por heridas.

## Ciclo biológico

La bacteria se encuentra normalmente en los suelos agrícolas sobre restos de agallas, de materia orgánica del suelo y/o en la rizósfera de plantas hospederas. Cuando se producen heridas en órganos susceptibles (raíces, cuello de las plantas, inclusive en ramas) del cultivo de interés, en nuestro caso cerezo, se producen sustancias que atraen a las bacterias (quimiotactismos), como también sustancias que activan genes de patogenicidad de la bacteria y, en presencia de humedad edáfica, estos microbios nadan hacia su encuentro. Además, esas lesiones segregan sustancias que mantienen el continuo acuoso que facilita la infección o entrada del patógeno en los tejidos vegetales. Una vez en el interior de los tejidos, la bacteria transfiere a las células información genética, transformándolas en tumorígenas, provocando una multiplicación desordenada y a mayor velocidad. Este tejido tumoral es de baja diferenciación, lo que implica que los elementos conductores se encuentran desordenados, incompletamente ligados o mal formados. La manifestación externa de la formación de estos tejidos es la aparición de agallas o tumores.

La mayor incidencia de la enfermedad se produce en árboles jóvenes, ya sea en viveros o en nuevas plantaciones.

Cuando las agallas se mojan o se destruyen por la edad o por microorganismos, liberan al medio una gran cantidad de bacterias que infectan al suelo y provocan su dispersión a corta distancia. Además, aquellas bacterias que se producen cerca o en la superficie de las agallas, son lavadas fácilmente por el agua presente en el suelo. Esta masa de bacterias infecta a los suelos donde crecerán las plantas, y son capaces de sobrevivir de un año para otro en el mismo lugar.

## Manejo de la enfermedad

Para el manejo, son indispensables medidas preventivas que eviten la introducción de la bacteria al suelo agrícola. Una vez que la bacteria ya se encuentra en el suelo, las medidas preventivas que se implementen sólo ayudarán a reducir la incidencia y/o la severidad de la enfermedad.

Para iniciar una plantación se deben adquirir plantas certificadas, sanas. Es recomendable no utilizar portainjertos susceptibles a este patógeno. El pie F12/1 y los portainjertos de frutales de carozo, en general han manifestado, a nivel mundial, alta susceptibilidad a *Agrobacterium*. Portainjertos moderadamente resistentes son damasco *Prunus armeniaca* cv. Royal de semilla, Mahaleb (*P. mahaleb*) de semilla, Stockton Morello (*P. cerasus*) de estacas de madera blanda o suckers. De los portainjertos de ciruelo, Myrabolan (*P. cerasifera*) de semilla son menos susceptibles que durazno de semilla, sin embargo, las estacas de madera blanda de Myrabolan 29C y Marianna 2624 (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) son consideradas más resistentes que *P. cerasifera*.

Es importante evitar daños con herramientas o maquinaria durante la plantación o durante cualquier momento del cultivo a nivel radicular y/o cuello de los árboles.

· Control cultural:

Para la replantación en sitios previamente infectados, se debe tener la precaución de eliminar la mayor cantidad de raíces de los árboles viejos. Hacer rotaciones largas (4 a 5 años) con cultivos no susceptibles como gramíneas, a fin de favorecer la degradación del material vegetal enfermo de acogida y reducir los niveles del patógeno. Otra medida importante es el desplazamiento del sitio de plantación de los nuevos árboles entre los hoyos de ubicación de los árboles anteriores, a fin de minimizar el contacto con raíces enfermas.

En tratamientos post-infección, en plantas en cultivo, se recomienda la extirpación de las agallas y el tratamiento de la herida con alguna sustancia química recomendada en el ítem control químico.

· Control biológico

Biológicamente, a nivel mundial, se utiliza preventivamente *Agrobacterium radiobacter* cepa 84, que es capaz de impedir la penetración e invasión de *A. tumefaciens* en plantas hospederas. Para ello, en el momento de plantación, se bañan o se pulverizan las raíces. Este microorganismo en nuestro medio se importa, pero no se han realizado pruebas de efectividad contra las cepas locales de *Agrobacterium tumefaciens*.

· Control químico

Para plantaciones en suelos infectados, en tratamientos químicos de pre-infección se aconseja la inmersión de raíces (1 a 5 minutos) en uno de los siguientes bactericidas: estreptomycin (12- 15 gr/100 litros), hipoclorito de sodio (20 gr/100 litros, pH 7-8), oxitetraciclina (12- 15 gr/100 litros).

En post-infección, en la herida generada por la extirpación del tumor, y antes de 12 horas de generada, se recomienda la aplicación de una mezcla de xilenol y metacresol. Esta medida «curativa» es sólo aplicable a nivel comercial y si se trata de pocos árboles infectados.

### **CANCRO BACTERIANO (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)**

Esta enfermedad es conocida también como «cáncer bacteriano» o «tizón bacteriano». Afecta muchas especies cultivadas de *Prunus* (damasco, duraznero, ciruelo, cerezo y almendro), y pocas especies de *Pyrus* y *Malus*. Se encuentra presente en varias partes del mundo y es particularmente severa en frutales de carozos en Inglaterra, Europa, Nueva Zelanda, Chile, Sudáfrica y en las regiones sureste y costa del Pacífico de los E.U.A.

En nuestro país, está presente, pero no causa grandes daños. En algunas partes del mundo, esta enfermedad es muy importante en árboles jóvenes, limitando su desarrollo debido a su difícil control.

Es una bacteria con capacidad congelante (INA+= ice nucleation activity), es decir, que actúa como núcleo de formación de cristales de hielo, provocando o acentuando el efecto de una helada, con el consecuente daño en flores, facilitando la penetración de bacterias y de otros patógenos.

### **Síntomas y signos**

Los síntomas del «cancro bacteriano» sólo aparecen en la parte aérea del vegetal, y las plantas jóvenes (5-6 años) son las más susceptibles. Sobre tronco, ramas y ramitas produce canchros elípticos, subcorticales y/o necrosis completa de una o más ramas en el árbol. Visualmente, se notan como hendiduras de una coloración diferente al color normal de la corteza. Si esta última es removida, puede visualizarse a nivel de floema estrias color café rojizo. En condiciones de elevada humedad relativa, principalmente a fines de invierno e inicios de primavera, en los márgenes de los canchros hay gran producción de goma color ámbar. En primavera, se presenta una brotación retardada, con escaso crecimiento, hojas pequeñas y eventual muerte total de ramitas, ramas y brazos. Adicionalmente, es posible, en años de primaveras muy lluviosas, encontrar síntomas en hojas, flores y/o frutos. A medida que los canchros progresan, van comprometiendo el crecimiento y vigor de las ramas y ramitas. Al producirse la necrosis completa de la rama o del tronco, aparece con frecuencia, una exudación acuosa de aroma agrio. La necrosis puede extenderse hacia la base del tronco, pero rara vez afecta bajo el suelo. Incluso con la muerte de las partes aéreas del árbol y la base del tronco, las raíces permanecen vivas con la posibilidad de producir nuevos retoños.

Las yemas afectadas son de color marrón y frecuentemente se encuentran cubiertas con goma. La infección de yemas ha sido relacionada a penetraciones a través de la cicatriz de caída de la hoja durante el otoño e invierno.

En flores y brotes produce tizón. La infección se produce generalmente en primaveras frescas con congelamiento.

En frutos verdes, se forman pequeñas lesiones hundidas de color marrón oscuro, que pueden deformar severamente la fruta al madurar. Las lesiones son circulares, de 2 a 4 mm de diámetro, frecuentemente rodeadas de un halo amarillento. Pueden desarrollarse también sobre las hojas en primavera, y si son muchas las infecciones producidas en el área foliar, éstas se desprenden provocando una apariencia de «tiro de munición» semejante a la viruela.

### **Etiología**

El cancro bacteriano es producido por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. No obstante, sobre cerezos y guindos, en otros países se ha encontrado la presencia de *P. syringae* pv. *morsprunorum*.

La bacteria puede sobrevivir como epífita durante el invierno, sobre las partes aéreas de muchas plantas leñosas hospederas y no hospederas, residuos de plantas y algunas malezas, tanto en vivero como en cultivo. La multiplicación del patógeno en invierno se ve favorecida por temperaturas templadas a frías y presencia de agua libre. La bacteria se disemina por efecto del salpicado producido por las lluvias, como también, por efecto del lavado. Penetra en los tejidos de las plantas exclusivamente por heridas, siendo una de las más importantes, aquellas generadas por caída de hojas, como también por poda y heladas.

### **Ciclo biológico**

La bacteria, cuando no actúa como patógeno, vive epifíticamente sobre las partes aéreas de los huéspedes. Si bien en ese momento no afecta al hospedero, cumple un papel importante en el ciclo de la enfermedad, ya que es capaz de multiplicarse, aumentando el nivel de inóculo y, desde ahí, diseminarse por lluvia y viento a los sitios de infección. La presencia de heridas, temperaturas entre 5 y 20°C y agua libre, son las condiciones predisponentes a las infecciones.

### **Manejo de la enfermedad**

El éxito en el control de esta enfermedad está en prevenir el desarrollo de canchros en tronco y ramas principales del árbol durante los primeros años de vida. Un primer aspecto importante a tener en cuenta, es mantener el cultivo con niveles mínimos de cancro bacteriano, previniendo la entrada de la bacteria con medidas culturales. Una vez que se encuentra la bacteria en la propiedad su control es difícil.

· Control cultural:

Las nuevas plantaciones deberían realizarse en suelos bien drenados, sin problemas de anegamiento.

Durante la plantación, debido a que se debe tener en cuenta que las plantas permanecerán muchos años en la propiedad, debe asegurarse la sanidad. Para ello, el material debería ser certificado, de variedades no susceptibles, plantas con vigor adecuado y sin daños aparentes de ningún tipo. La variedad Bada es considerada de las más resistentes al cancro bacteriano. Con resistencia intermedia se encuentran citadas las variedades Corum, Sam y Sue; y susceptibles Bing, Hardy Giant, Lambert, Royal Anne, Schmidt, Van, Windsor.

En zonas donde esté presente la bacteria, no es aconsejable plantar si se producen heladas frecuentes en el período de floración (INA+).

En plantación se debe mantener la propiedad, en lo posible, sin malezas, en especial alrededor del tronco del árbol, ya que la bacteria puede sobrevivir epifíticamente sobre éstas, en espera de los estados susceptibles del cerezo para infectarlo.

Se recomienda realizar la poda durante los meses de menor humedad. Todo corte de poda debería ser protegido con alguna pasta comercial o casera ya que es una puerta de entrada de la bacteria. Durante esta labor, debe aprovecharse para eliminar todas las ramas y ramitas dañadas, ya que los canchros son fuente de inóculo para nuevas infecciones.

· Control biológico:

Hasta la fecha no se han encontrado agentes de control biológico efectivos contra esta enfermedad.

· Control químico:

En zonas donde se encuentra presente la bacteria, se recomiendan aplicaciones con productos cúpricos como Caldo bordelés, Óxido cuproso (400 g/hl) u Oxidocloruro de cobre (500 g/hl) desde que comienzan a caer las hojas, de modo de proteger al árbol, a intervalos de 7 a 10 días, y durante el invierno, cada 20- 25 días, y continuar con estos productos durante yema hinchada, inicios de floración y en brotación.

Después de la poda se recomiendan pulverizaciones con cobre. En heridas muy grandes se recomienda la aplicación de una pasta protectora inmediatamente después de la poda, preferiblemente la pasta bordelesa, y evitar el uso de pintura látex.

Las plantas infectadas o partes de plantas enfermas deben ser eliminadas y quemadas. Se deben, además, esterilizar las herramientas de poda, entre los cortes, con solución de lejía al 10 % o alcohol etílico al 70 por ciento.

### **ROYA DE LOS FRUTALES DE CAROZO (*Tranzschelia discolor*)**

Esta enfermedad se encuentra distribuida en todas las zonas del mundo donde se cultivan especies del género *Prunus*. Sin embargo, en general, reviste poca importancia en el cultivo del cerezo. En Mendoza, si bien se ha visto su presencia, es de poca importancia.

#### **Síntomas y signos**

Los órganos más atacados, en orden de importancia son: las hojas, luego los brotes del año y brindillas. En las hojas, pueden observarse tanto en el haz como el envés pequeñas manchas cloróticas, casi puntiformes, en algunas ocasiones amarillas, que posteriormente necrosan. Acompañan a ésta sintomatología, especialmente en el envés de las hojas, los signos constituidos por pústulas. Éstas se observan como pequeñas masas pulverulentas de 0,5 a 1 mm sobre-elevadas, más o menos redondeadas, aisladas o confluentes color castaño claro, canela. Hacia fines del ciclo vegetativo, las pústulas comienzan a observarse más oscuras, adquieren colores pardo oscuro a negro. Este cambio de color está relacionado con la formación de los teleutosoros con teleutosporas o esporas de resistencia.

En brindillas y ramitas del año, pueden observarse inicialmente como pequeñas manchas acuosas que luego se hinchan tomando el aspecto de una ampolla. Estas lesiones evolucionan a cancritos que pueden exudar gomas.

#### **Etiología**

Sobre cerezo ha sido citado el hongo *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranz y Lit. (syn. *T. pruni-spinosae* var. *discolor*). También ha sido citado como responsable el hongo *T. pruni-spinosae* (Pers.) Dict. (syn. *T. pruni-spinosae* var. *pruni-spinosae*). Este último ha sido asociado por, algunos investigadores a especies silvestres del género *Prunus* sp. y a ciruelo. *Puccinia cerasi*.

Este hongo pasa por diferentes etapas durante su ciclo de vida, algunas de las cuales transcurren en los frutales de carozo, y otras, en especies de la familia Ranunculaceae, entre ellas, *Anemona coronaria* y otras especies de *Anemona*. Estas últimas etapas, no han sido citadas en Argentina.

#### **Ciclo biológico**

La enfermedad se manifiesta en nuestro medio, como una roya de ciclo incompleto. Probablemente, el pasaje invernal del patógeno se realice a través de los uredosoros presentes en las ramitas a partir de los cuales se producirán, en tiempo favorable, las esporas que darán comienzo a un nuevo ciclo en los frutales de carozo. Se ha comprobado, además, que este último tipo de espora puede, en condiciones ambientales favorables, permanecer viable por varios meses.

Las uredosporas dispersadas fundamentalmente por el viento y salpicaduras de agua, germinan en presencia de agua libre con temperaturas que van desde 5-30 °C, siendo el rango óptimo entre 10-25 °C. La penetración se produce a través de estomas o lenticelas. Las condiciones predisponentes para la enfermedad están dadas por primaveras y veranos lluviosos.

### Manejo de la enfermedad

Los controles se realizan generalmente al observarse los primeros síntomas.

#### · Control cultural:

El manejo cultural que puede realizarse a fin de evitar infecciones del microorganismo o de disminuir la intensidad del daño. Se recomienda practicar podas a fin de mantener una copa aireada evitando un microclima interno de elevada humedad relativa. Otra medida es minimizar las fertilizaciones nitrogenadas, que generan tejidos tiernos susceptibles a esta y a otras enfermedades.

#### · Control biológico

Hasta la fecha no se han realizado estudios de control con organismos de control biológico.

#### · Control químico

Los controles de la enfermedad se realizan generalmente al observarse los primeros síntomas.



Imagen 17: Roya de los frutales de carozo (*Tranzschelia discolor*) Cultivo (17)

### PODREDUMBRE RADICULAR LANOSA (*Rosellinia necatrix*)

Es producida por el hongo *Rosellinia necatrix*, microorganismo sumamente polífago que ataca a más de 170 especies vegetales. Entre los frutales afectados podemos mencionar a manzano, damasco, almendro, duraznero, peral, ciruelo, cerezo, guindo, membrillero, cítricos, olivo, pistacho, nogal, palto, higuera y vid. La podredumbre radicular lanosa está citada en todos los continentes, produciendo mayores daños en aquellas regiones de clima templado cálido a subtropical. Este hongo normalmente se asocia a cultivos donde las plantas se encuentran sometidas a algún tipo de estrés, considerándose como un patógeno secundario, pero actualmente se ha observado un aumento de incidencia en cultivos donde no se evidencia ninguna causa de estrés.

#### Síntomas y signos

El hongo se encuentra en el suelo donde ataca las raíces de las plantas. En suelo y raíces se lo puede observar a simple vista, ya que forma cordones miceliarios blanquecinos característicos. Por debajo de la corteza de las raíces afectadas, desarrolla un entramado miceliar abundante, algodonoso y blanquecino, además de una podredumbre de los tejidos. En la parte aérea, las plantas enfermas no manifiestan una sintomatología que las caracterice. Se observa menor densidad y tamaño de hojas, amarillamiento o clorosis del follaje y disminución de crecimiento de brotes. Inicialmente, estos síntomas se observan en forma parcial en la copa del árbol y luego se extiende a toda la planta. Puede observarse, además, defoliación y muerte. El aspecto de las plantas enfermas es de un estado de sufrimiento, presentando generalmente un desarrollo lento. En algunos casos, puede observarse un curso agudo (rápido) de la enfermedad, denominado apopléjico, debido a condiciones ambientales particula-

res, como ser: temperaturas mínimas invernales muy acentuadas, sequía y temperaturas muy elevadas en verano, heladas tardías y susceptibilidad varietal.

### Etiología

La enfermedad es ocasionada por el hongo Ascomycete *Rosellinia necatrix* y en su forma asexual, se encuentra clasificado como *Dematophora necatrix*. En Mendoza, no se ha encontrado la reproducción sexual, por lo que la única forma citada hasta la actualidad, es *Dematophora*. En su reproducción asexual se caracteriza por formar fascículos de hifas paralelas de color marrón.

### Ciclo biológico

El hongo se encuentra en el suelo, afectando las raíces de sus hospederos. Es capaz de permanecer viable por varios años en el campo, viviendo saprofiticamente sobre materia orgánica. La llegada de este microorganismo a suelos libres de él, ocurre por el transporte de material vegetal infectado. Las ascosporas, en aquellas regiones donde se ha observado la faz sexual, son de poca importancia en la diseminación de la enfermedad. Se piensa que las infecciones se producen casi exclusivamente por penetración directa del micelio en los tejidos vegetales susceptibles. En el suelo, es capaz de trasladarse a cierta distancia a través de los cordones miceliares que forma. El período de incubación de la enfermedad es desconocido; algunos autores han determinado que plantas jóvenes mueren luego de seis semanas desde la inoculación del microorganismo. Suelos frescos, con materia orgánica y húmedos, son favorables para el desarrollo del hongo. *Rosellinia necatrix* es fundamentalmente un parásito de heridas, si bien es capaz de atacar directamente sobre ápice de jóvenes raíces, desde donde luego avanza hacia las ramificaciones, atacando primero la corteza y luego la madera.

### Manejo de la enfermedad

Ninguno de los métodos de control utilizados, han resultado satisfactorios. Pueden tomarse, en primer lugar, medidas de tipo higiénicas o culturales generales, a fin de disminuir los daños y, luego, recurrir al uso de productos químicos.

· Control cultural:

Las siguientes medidas de tipo cultural son muy generales, a fin de mantener un cultivo con pocas situaciones de estrés que faciliten el ingreso del microorganismo: mantener el suelo con buen drenaje, realizar buen manejo de riego en suelos arcillosos, minimizar el laboreo en profundidad a fin de evitar heridas en el aparato radical, moderar el aporte de materia orgánica en terrenos infectados o predispuestos a albergar al parásito, erradicar plantas enfermas intentando extraer al máximo el aparato radical, desinfectar el pozo de plantación.

· Control biológico:

El uso de controles biológicos como *Trichoderma*, sólo ha demostrado cierta efectividad empleado en combinación con solarización.

· Control químico:

Algunos autores mencionan que la cloropicrina, el bisulfuro de carbono, el bromuro de etileno, el bromuro de alilo y el formaldehído, presentan cierta efectividad; sin embargo, no son capaces de actuar sobre el micelio ubicado en los tejidos vegetales. Otros trabajos mencionan al carbendazim con cierta efectividad.

### DECAIMIENTO, MUERTE PARCIAL O VERTICILLOSIS (*Verticillium dahliae* y *Verticillium albo-atrum*)

Estos hongos pueden atacar a más de 300 especies, leñosas y herbáceas. La susceptibilidad o resistencia varía de acuerdo a la resistencia genética de las plantas, y de una región a otra, según la virulencia de la cepa de *Verticillium* sp.

### Síntomas y signos

Los síntomas externos de las plantas afectadas son: marchitez del follaje acompañada de amarillamiento o clorosis internerval, abarquillado, muerte y caída prematura

de hojas. Estos síntomas no son específicos a *Verticillium*; otros problemas provocan manifestaciones externas iguales como: defoliación prematura en otoño, pudrición de raíces, sequía, humedad excesiva de suelo. Los síntomas generalmente progresan desde el ápice hacia la base de las ramas, designándose estas manifestaciones como muerte regresiva o descendente (dieback). Se inicia en una o pocas ramas y luego va progresando, afectando cada vez más, terminando por producir la muerte del individuo.

El hongo ingresa por las raíces y luego se dirige al xilema donde produce su avance. El tejido vascular se obstruye debido a que el vegetal produce tálides como defensa. A medida que el sistema vascular se tapa, los síntomas por encima del suelo comienzan a manifestarse. Internamente, la obstrucción de vasos se visualiza en secciones transversales de las ramas, como un oscurecimiento del xilema que puede aparecer como un anillo o estrías. En cerezo, este síntoma no siempre es aparente. Generalmente, la muerte de la planta ocurre luego de varios años, si bien en algunos casos puede suceder rápidamente. El desarrollo de la enfermedad en los árboles enfermos es muy variable: algunos años pueden manifestar pocas ramas marchitas y al año siguiente verse severamente afectados; otras veces pueden recuperarse, y no mostrar ningún síntoma años subsiguientes. Existen plantas que pueden desarrollar síntomas varios años después de la infección inicial.

### **Etiología**

*Verticillium dahliae* y *V. albo-atrum* son hongos clasificados como Hongos Mitospóricos, a los que no se les conoce su reproducción sexual. Las diferencias existentes entre ambas especies es que *V. dahliae* produce microesclerocios, mientras que *V. albo-atrum*, no.

Afectan a varios centenares de hospederos, tanto leñosos como herbáceos: tomate, papa, pimiento, berenjena, frutillas, melón o zapallo, algodón, olivo, frutales en general, fresno, catalpa, arce, etc.

### **Ciclo biológico**

Ambas especies son invasoras de raíz, no viven en el suelo, sino que sobreviven en él durante varios años como microesclerocios y/o como saprófitos en sistemas radiculares infectados y muertos. Los microesclerocios son capaces de persistir durante 10 o más años, sin una planta hospedera. En el suelo, se ha encontrado que están presente hasta aproximadamente 90 cm de profundidad, con una mayor concentración en los primeros 25 cm.

Estos hongos pueden ser introducidos a un suelo virgen de diversas maneras, como ser, por movimientos de material vegetal enfermo o con tierra infectada. En otras partes del mundo, se ha visto que cultivos hortícolas como tomate, han provocado la infección de suelos que luego fueron utilizados para implantar frutales.

El hongo infecta al vegetal a través de heridas presentes en las raíces, causadas en forma natural, como el crecimiento mismo de raíces o por organismos del suelo. Una vez en los tejidos de las plantas, el hongo produce toxinas e invade el xilema del sistema vascular, moviéndose hacia arriba en la planta a través de esporas. Las toxinas producidas por *Verticillium* pueden matar a células vegetales a cierta distancia. En respuesta a la invasión del patógeno, el hospedero produce tálides y/o gomas que intentan taponar los haces vasculares a fin de limitar el movimiento del hongo en la planta. Este cierre de vasos reduce el flujo de agua desde las raíces.

### **Manejo de la enfermedad**

Para el manejo de esta enfermedad, en primer lugar se debe confirmar que los síntomas sean causados por *Verticillium*. La presencia de síntomas típicos y el oscurecimiento del tejido vascular son síntomas muy útiles para el diagnóstico, si bien, un aislamiento de laboratorio debe confirmarlo. Una vez demostrada la presencia de *Verticillium*, pueden tomarse varias medidas a fin de reducir los efectos de la enfermedad.

· Control cultural:

Apunta a limitar la introducción del patógeno o su diseminación en la propiedad.

Se debe evitar plantar en sitios infestados con el patógeno, evitar intercalar especies susceptibles como tomate, papa, pimiento o frutillas, podar las ramas secas, reducir la aplicación de nitrógeno que desequilibra nutricionalmente las plantas, no regar demasiado, ya que la enfermedad es más severa en suelos húmedos.

Otra medida que ha dado resultados para *Verticillium* es la solarización del suelo, si bien en especies leñosas presenta algunas dificultades al tener que rodear las plantas con nylon. La eficacia de la solarización se ha demostrado que depende de la densidad de inóculo, de la cepa de *Verticillium* y del tipo de suelo.

#### · Control biológico:

A nivel mundial se ha comprobado la supresión de *Verticillium* mediante el uso de hongos presentes en la rizosfera como *Talaromyces*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Gliocladium*. La eficiencia de biocontrol de estos hongos depende especialmente de la especie de *Verticillium*, como también del biocontrolador y de su capacidad de colonizar los tejidos de las plantas en el ambiente.

#### · Control químico

Los hongos del género *Verticillium* son difíciles de controlar. Su capacidad de sobrevivir en el suelo por largos períodos de tiempo en presencia o no de un hospedero y su colonización interna en el tejido vascular limita cualquier programa de erradicación del patógeno. En el mercado existen varios fungicidas registrados para este hongo, pero su eficacia en árboles es escasa o insignificante.

## OÍDIO

El oídio del cerezo, en general, a nivel mundial, es una enfermedad de menor importancia económica. Sin embargo, en algunos lugares y, sobre todo, en viveros puede ser peligrosa. Argentina no escapa a la realidad mundial. En Mendoza se presenta esporádicamente en sectores de los montes, sin causar graves daños.

### Síntomas y signos

Ataca hojas, brotes y frutos, produciendo síntomas muy parecidos al oídio del manzano. Por lo general, la infección en frutos sólo se ha observado en montes frutales con elevada incidencia y severidad de la enfermedad en follaje, y cuando se presentan condiciones ambientales de temperaturas moderadas y alta humedad relativa (Grove y Boal, 1991 a y b; Grove, 1998). En hojas jóvenes, la enfermedad produce manchas circulares, cloróticas, difusas, cubiertas por el hongo, que se revela como manchas blanquecinas pulverulentas. Cuando son gravemente perjudicadas, se curvan hacia arriba, se vuelven frágiles con la edad y pueden caer antes de tiempo. Las hojas de los brotes afectados no crecen, se deforman y son de color pálido. Los brotes que son afectados durante la primavera, normalmente al mismo tiempo que las hojas, sufren un progresivo debilitamiento, con una marcada disminución del largo de los entrenudos. Acompañando estos síntomas, puede observarse al patógeno como una abundante pulverulencia blanquecina que permanece hasta la lignificación de la ramita. A mediados de temporada, el crecimiento blanquecino del hongo puede incrementarse gradualmente, siendo cada vez mayor sobre hojas y brotes, a veces, formando parches, y otras veces, cubriendo la mayor parte del nuevo crecimiento. Estos síntomas son especialmente comunes en viveros. Los frutos afectados manifiestan en la superficie externa manchas blanquecinas, circulares, ligeramente sobreelevadas que pueden confluir. Después de algún tiempo desde su aparición, asumen un color pardo-ocre por la formación de tejido cicatrizal. La presencia de estas lesiones en la fruta produce rechazo de los mercados en fresco.

### Etiología

A nivel mundial, se citan *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lévl. var. *persicae* Wor. (Syn. *Oidium leucoconium* Desm) y *Podosphaera clandestina* (Wallr.:Fr.) Lev., siendo este último microorganismo el más importante sobre cerezo. En Argentina, debido a la poca importancia que revisten los ataques, no ha sido citado ni identificado su agente causal. Por lo expuesto, se ha asumido que el microorganismo responsable es *Oidium leucoconium* en su forma asexual y la forma sexual no ha sido observada.

## Ciclo biológico

Al no haberse observado su forma sexual, el pasaje invernal como peritecios no se presenta. En su forma asexual, el hongo inverna como micelio en las yemas infectadas, como en el caso del oídio del manzano. Cuando las yemas infectadas brotan en primavera, junto con el nuevo crecimiento se desarrolla el hongo, colonizando completamente los tejidos. Gran parte del nuevo crecimiento del hongo se hace visible como pulverulencia blanquecina conformada por masas de conidios, que son diseminados por el viento a una nueva hoja o brote. Períodos con temperaturas cálidas, sin precipitaciones pero con elevada humedad relativa, neblinas matinales, rocío o lluvias intermitentes, son ideales para un rápido aumento de la enfermedad.

## Manejo de la enfermedad

Al ser de poca importancia en nuestra provincia, no son necesarios programas de control. Sí quizás, sería conveniente tener en cuenta medidas culturales para no favorecer sus infecciones y mantenerla en los bajos niveles actuales en la región.

· Control cultural:

Las prácticas culturales aconsejadas no sólo son beneficiosas para evitar esta enfermedad, sino también, otras que se ven favorecidas por las mismas condiciones. Se recomienda eliminar brotes enfermos mediante poda, efectuar fertilizaciones equilibradas evitando aplicaciones excesivas de nitrógeno y realizar poda anual de los árboles para tener una copa abierta, con un microclima dentro de la copa, menos favorable al desarrollo de patógenos, así como el empleo de variedades tolerantes. Las variedades que en bibliografía se encuentran citadas como susceptibles son: Black Tartarian, Bing, Chapman, Lapins, Rainier, Staccato y Sweetheart.

· Control biológico

No hay experiencias de control biológico de este microorganismo a nivel mundial.

· Control químico

El control mediante la aplicación de fungicidas debe basarse, sobre todo, en una adecuada rotación de principios activos que evite la selección de cepas resistentes. Los tratamientos suelen realizarse al observarse los primeros síntomas.

## VIROSIS DEL CEREZO

En Argentina, sobre cerezo han sido detectados dos virus: el anillado necrótico de las prunoideas (Prunus Necrotic Ringspot Virus (PNRSV)) y el amarillamiento de la hoja del guindo (Prune Dwarf Virus (PDV)). Si bien en nuestra región se han detectado altos porcentajes de infección de estas enfermedades, hasta ahora, no se ha observado que constituyan un problema económico grave.

En general, las pérdidas económicas causadas por virus en plantas leñosas son muy diferentes a las producidas por hongos y bacterias, ya que a menudo son menos visibles y pasan desapercibidas. Pero aún así, se deben tener siempre en cuenta, porque en ocasiones pueden provocar daños importantes.

## Síntomas y signos

Los síntomas causados por PDV en cerezo, guindo y duraznero son semejantes a aquellos causados por otros virus, tales como «Prunus necrotic ringspot» y «Apple mosaic», siendo necesaria la utilización de pruebas biológicas o serológicas para su discriminación.

Las plantas enfermas con PNRSV, pueden manifestar distintos síntomas ya que existen diversos aislados que producen distintos grados de severidad, desde los que son asintomáticos hasta los que causan necrosis intensa del limbo, llegando hasta la muerte de brotes y ramas. En general, los primeros síntomas aparecen en una o pocas ramas, y al año siguiente, estas ramas pueden no mostrar síntomas y aparecer en otras. En primavera, las ramas infectadas pueden manifestar retraso en la foliación y floración. Luego, las hojas que se forman sobre ellas son más pequeñas con moteado, mosaico, anillado o finas líneas cloróticas difusas. Estas áreas pueden, luego, volverse necróticas, caer y dejar un acribillado o aperdigonado en el limbo. En algunos casos

es tan intenso que deja hojas esqueléticas. En frutos verdes, pueden observarse arcos o anillos. Los individuos enfermos presentan una reducción del crecimiento y del rendimiento que en algunos casos puede llegar al 20 %.

Los efectos del pdv, en sus inicios pueden manifestarse en las plantas de viveros, por bajo prendimiento de yemas y debilidad en el desarrollo de las estacas. En los montes comerciales, produce retraso en el desarrollo de los árboles y disminución de los rendimientos. Una vez que se ha producido la infección se presentan dos fases: la primera, severa o aguda, que ocurre durante el 1° y/o 2° año luego de la infección, y la segunda, crónica, en varios años sucesivos. La infección severa en hojas produce áreas cloróticas que pueden necrosar y caer, dejando orificios al igual que PNRsv. En los años siguientes, la enfermedad entra en su fase crónica, manifestando sólo algunos años síntomas similares a los descritos para la fase aguda. Algunas razas inducen la formación de grandes cantidades de gomas en el tronco y ramas, distorsión de la hoja y detención del crecimiento.

### Etiología

Ambos virus, el Prunus Necrotic Ringspot Virus (PNRsv) y el Prune Dwarf Virus (pdv) pertenecen al género Ilarvirus cuya partícula posee forma poliédrica. Se diferencian por tener un rango de hospederos diferentes.

### Ciclo biológico

Son transmitidos de una planta enferma a una sana a través del polen, semilla e injertos y no se transmiten a través de los elementos de labranzas. Una vez que ocurre la transmisión, los síntomas aparecen entre dos semanas a dos años. En plantas viejas, la infección puede permanecer latente, sin síntomas aparentes. La gravedad de los síntomas puede depender de la edad, del estado general de la planta, de la temperatura (entre los 20 y 24° C hay desarrollo de síntomas) y de la cepa del virus.

### Manejo de la enfermedad

El manejo de las enfermedades causadas por virus es muy difícil y hasta el momento sólo existen medidas de tipo cultural.

· Control cultural:

Se recomienda el uso de plantas libres de virus para la implantación de un monte. En vivero, para asegurar la limpieza de las plantas, es conveniente mantenerlas sin flores a fin de evitar infecciones naturales. Tanto el Amarillamiento como el Anillado necrótico, son factibles de ser eliminados por termoterapia en instalaciones de vivero, para la obtención de yemas para injertos libres de virus. En campo, las plantas deberían revisarse luego de la caída de pétalos, a fin de observar síntomas. Si se confirman sus presencias, las plantas deben ser eliminadas. Esta medida es conveniente sólo en los primeros años de vida del monte frutal; posteriormente no es económicamente recomendable.

Se debe tener cuidado en el uso de los portainjertos, ya que ha sido demostrado que muchos de ellos que están siendo considerados para nuevas plantaciones, con el objeto de reducir el tamaño de las plantas y aumentar la precocidad, son afectados por razas poco severas, algunas de ellas asintomáticas. En la bibliografía existe una clasificación de los portainjertos según su resistencia al pdv. El Colt, Edabriz, Gisela 6, Gisela 5, Gisela 12, Imil, Damil, Maxma 14, Maxma 60, Maxma 2, P 50, PHL-A, PHL-B, han mostrado cierta tolerancia. Algunos autores consideran que los portainjertos de P. avium y P. mahaleb están frecuentemente infectados, siendo en su mayoría asintomáticos.

### PODREDUMBRE MORENA (*Monilia fructicola* y *M. laxa*)

Esta enfermedad, se indica a nivel mundial ocasionada por tres especies de *Monilia*: *fructicola*, *fructigena* y *laxa*. Según el Commonwealth Mycological Institute (CMI) las tres especies estarían presentes en Australia, Nueva Zelanda, Europa, Asia Oriental, América del Norte y Sur. Si bien está indicada para nuestro continente (América del Sur), en Argentina sólo se han citado dos de las tres especies, *laxa* y *fructigena*, afectando a otras especies de *Prunus*, no a cerezo. En Mendoza, no obstante, se han

realizado estudios en laboratorio de inoculando cerezos con *Monilia* con resultados positivos, si bien a campo no se han observado ataques. A nivel mundial se presenta en zonas con primaveras húmedas, causando atizonado de brotes y flores; y en regiones con veranos lluviosos produce podredumbre de frutos.

### Síntomas y signos

Estos microorganismos pueden afectar tanto brotes, ramitas, hojas, flores y frutos.

En brotes, produce atizonado. El ataque a ramitas se produce generalmente por el ingreso del patógeno a partir de hojas, flores o frutos enfermos. Comienza como una mancha oval de color pardo oscuro, que se desarrolla prevalentemente en longitud. La lesión puede rodear a la ramita y producir la muerte de su parte distal. Esta lesión evoluciona a canchales elípticos de tamaño variable que pueden producir gomas.

Las hojas raramente resultan afectadas, generalmente se observa daños en estos órganos, cuando éstas están en contacto directo con frutos afectados.

El ataque a flores se produce cuando se presentan primaveras lluviosas, provoca la muerte violenta de éstas y no permite su abscisión. La sintomatología que manifiestan es atizonado. Cuando los pétalos son atacados se produce generalmente su caída. Si en la estación se mantienen condiciones de alta humedad, sobre estos órganos aparece el signo del patógeno que son almohadillas o moho marrón que corresponden a las fructificaciones asexuales del hongo.

Los frutos pueden ser infectados en cualquier fase de su desarrollo, pero son más susceptibles cuando se encuentran maduros o próximos a su madurez. El síntoma inicial es una mancha pardo oscura, circular, que crece rápidamente, los tejidos internos presentan una podredumbre blanda y elástica, que luego evoluciona a seca. Poco después de observarse los síntomas, aparecen almohadillas o moho pardo correspondiente a la manifestación del patógeno (signo). Las fructificaciones mencionadas, suelen presentarse en forma de anillos concéntricos. Generalmente la mayor parte de los frutos afectados caen y unos pocos permanecen momificados en el árbol.

### Etiología

Los agentes responsables de la podredumbre morena de los frutales de carozo en su faz sexual, se los clasifica en el género *Monilinia* mientras que, en su faz asexual en el género *Monilia*. La faz sexual de estos hongos no ha sido observada en nuestro medio, sin embargo las fructificaciones asexuales son las más comunes. Estas últimas resultan generalmente muy abundantes y se diferencian en forma de almohadillas (pionotes) de color gris, pardo claro o amarillo-ocre, tanto sobre flores, brotes y frutos enfermos.

### Ciclo biológico

Este microorganismo sobrevive durante el invierno como micelio en flores secas, frutos momificados, en los canchales de ramitas y como conidio sobre la planta en general. Del micelio, cuando se presentan condiciones ambientales favorables (temperaturas medias y elevada humedad relativa), aún durante pleno invierno, se generan masas de conidios. Tanto los conidios formados en la estación anterior como durante invierno y primavera, constituyen el inóculo para las nuevas infecciones. El viento y la lluvia son los encargados de diseminarlos hacia los órganos susceptibles y si hay condiciones de elevada humedad relativa ( $\geq 95\%$ ) y temperatura entre 20- 24° C, se produce la infección.

En primavera los primeros órganos en ser atacados suelen ser las flores y luego los brotes. De allí el hongo pasa a la madera; algunos trabajos señalan que a través del floema, otros, del xilema, y otros más sostienen que resultan colonizados todos los tejidos superficiales del pedúnculo. En las flores de cerezo, la infección se inicia en las anteras, luego pasa al estigma, estilo, ovario, receptáculo y pedúnculo.

Las posteriores infecciones son producidas por los conidios generados de las primeras infecciones y transportados principalmente por el viento, pudiendo intervenir el agua de lluvia y los insectos. Ha sido probado que los conidios producidos en un

órgano afectado ubicado a 1,8 m de altura, pueden ser transportados por el viento hasta una distancia de 1.100 m, cuando éste tiene una velocidad media de 8 km/h. Predisponen el desarrollo de la enfermedad la abundancia de inóculo y lluvias en el período cercano a la madurez de los frutos.

La entrada del patógeno a los distintos órganos puede realizarse por penetración directa, a través de estomas o a través de heridas, siendo este último modo el que se presenta con mayor frecuencia. Para poder infectar frutos verdes sin heridas, resulta necesaria la presencia de una mayor cantidad de inóculo en el ambiente. El fruto puede quedar completamente afectado en 4-5 días.

La temperatura óptima para el desarrollo y crecimiento del patógeno es de 20-24° C, si bien, puede crecer entre temperaturas comprendidas entre los 0 y 35 °C. Esta gran amplitud térmica de crecimiento es la que le permite su desarrollo aún en cámaras frigoríficas donde se conserva la fruta.

### **Manejo de la enfermedad**

Si bien esta enfermedad en nuestra provincia no ha sido observada en cerezo, como el patógeno se encuentra presente en otras especies frutales, sería conveniente implementar un conjunto de medidas tendientes a prevenir posibles apariciones y mejorar el control.

#### · Control cultural:

Las medidas de control deberían efectuarse no sólo en las plantas de cerezo del monte, sino también en todos los frutales de carozo existentes en la propiedad. Una de las medidas más importantes son aquellas tendientes a disminuir el potencial de inóculo presente en el monte, como ser: eliminación de frutos momificados y ramitas con canchales, enterrado de frutos afectados y caídos al suelo; desinfección de elementos usados en la cosecha como ser los cajones, con productos como dióxido de cloro, lavandina o formalina. Otra medida que resulta de utilidad sería un manejo adecuado de factores que puedan ocasionar heridas como insectos, aves, granizo, desequilibrios hídricos, ramaleo y lesiones durante la cosecha. Realizar una correcta poda de la canopia permite una aireación adecuada, lo que disminuye la presencia de agua libre sobre los órganos, facilita la distribución uniforme de los agroquímicos y disminuye las heridas por escaldadura de sol.

En lugares donde está presente el problema, es conveniente realizar plantaciones con variedades poco susceptibles. Las variedades floribundas son desaconsejadas, Van, Early Van Compact, Summit y Lapins son las más sensibles.

#### · Control biológico:

A nivel mundial existen investigaciones de uso de control biológico contra *Monilia* con resultados variables, probablemente por la elevada dependencia entre las condiciones ambientales propias del lugar y el establecimiento del biocontrolador. Los microorganismos estudiados han sido *Trichoderma viridae*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Pseudomonas corrugata* y *P. cepacia*, *Epicoccum purpurascens*, *Aureobasidium pullulans*, *Cryptococcus laurentii* o *C. infirmo-minutans*.

#### · Control químico:

En el caso de áreas donde se encuentra presente la enfermedad, el uso de productos fungicidas o fungistáticos es otra herramienta útil en su control. La cuidadosa elección del principio activo, la forma, el momento de la aplicación y el adecuado funcionamiento y calibración de la maquinaria, influyen directamente sobre la eficiencia del tratamiento. Los momentos oportunos para el control son floración, en el caso de presentarse ataques en ese momento fenológico, y otro, algunos días antes de cosecha; en este último caso se aconsejan dos tratamientos: 21 días y 7 días antes de cosecha. También pueden emplearse tratamientos poscosecha los cuales muchas veces son más eficientes, sin embargo, no siempre están permitidos.

### **PLOMO O PLATEADO (*Chondrostereum purpureum*)**

Esta enfermedad es muy común y destructiva en muchas zonas productoras de cerezo del mundo. El hongo causal no sólo afecta cerezo, sino también, a ciruelos, durazneros, frambuesa, especies forestales, etc.

## Síntomas y signos

Los árboles enfermos manifiestan síntomas en las hojas, las cuales se tornan plateadas por desprendimiento de la epidermis del mesófilo por acción de toxinas que libera el hongo. Al separarse estos dos tejidos, hay entrada de aire que, por reflexión de la luz, visualmente hace ver a las hojas de un color plateado o plomizo. Luego la rama comienza a deteriorarse, y posteriormente, muere. En algunas especies el color plateado o plomizo no se manifiesta, pero se visualiza el decaimiento y muerte de ramas. Para el correcto diagnóstico de la enfermedad, es muy importante la presencia del signo, que es un basidiocarpo llamativo de color violeta.

En troncos y ramas, el hongo produce carie blanca. Esta afección causa destrucción del tejido leñoso con decoloración, observándose la madera esponjosa y desteñida. En cortes transversales de los órganos leñosos afectados, se observan sectores de la madera con los síntomas anteriormente mencionados de forma angular o redonda en el centro.

Los cerezos infectados presentan poco vigor con muerte de ramas o sectores de la planta e incluso puede provocar muerte de árboles jóvenes.

## Etiología

*Chondrostereum purpureum* (Pers.:Fr.) Pouz es un hongo perteneciente a la División Basidiomycota. Crece en forma saprofitica en tejido leñoso de árboles muertos, restos de poda, palos, postes, puntales, material de sostén, etc. Produce cuerpos fructíferos (basidiocarpos) anuales, resupinados (los basidiomas resupinados son aquellos que se adhieren al sustrato) a semipileados (son los basidiomas en forma de repisa) que frecuentemente se forman en grupos. La superficie superior del basidiocarpo es tomentosa y generalmente de color púrpura. Los cuerpos fructíferos poseen un espesor de 1 a 2,5 mm y su tamaño varía según las condiciones ambientales.

## Ciclo biológico

El principal reservorio de inóculo de *C. purpureum* es la madera muerta de especies forestales presentes en el cultivo, como también residuos de madera. Algunas especies hospederas importantes son álamo, sauce, eucalipto, olmo, entre otras especies que se encuentran en los cultivos como cortinas rompevientos o bosques aislados. Durante primaveras y otoños lluviosos, sobre la madera afectada se producen los basidiocarpos. Toda la superficie expuesta de los basidiocarpos produce esporas que son el inóculo para futuras infecciones. Estos basidiocarpos permanecen activos hasta dos años. El inóculo es diseminado por el viento y las lluvias hacia nuevos hospederos susceptibles.

Una vez allí, germinan, infectan y colonizan los tejidos, siempre y cuando existan heridas frescas. Estas aberturas deben ser frescas ya que permanecen receptivas hasta una semana después de producidas. En cerezo ha sido reportada la diseminación entre árboles a través del contacto radical entre un árbol sano y uno enfermo.

Una vez que el patógeno se encuentra en el interior de los tejidos, coloniza el tejido leñoso y produce su destrucción (carie). Luego de algún tiempo de colonización de los tejidos, generalmente luego de varios años, el hongo se encuentra en condiciones de producir, sobre el árbol muerto o partes de éste, los cuerpos fructíferos liberando nuevas esporas.

## Manejo de la enfermedad

Esta enfermedad es de difícil control a nivel mundial, tanto para cerezo como en las otras especies vegetales que afecta, debido a que el microorganismo posee un amplio número de hospederos, tiene una gran producción de inóculo por largos períodos, dificultad de proteger todas las heridas, etc. Por ello, a fin de disminuir sus daños se deben establecer una serie de medidas que abarquen distintos tipos de control.

· Control cultural:

La primer medida a tener en cuenta, es tener un cultivo donde las plantas se encuentren lo más sanas posibles y sin estrés. Evitar realizar la poda con lluvias o rocío producido recientemente, debido a que en estas condiciones el hongo produce la

mayor cantidad de esporas y facilita el proceso infectivo. Evitar generar heridas en las plantas difíciles de cicatrizar con herramientas de labranza o poda. Eliminar y quemar los restos de poda y madera de árboles que se encuentren en la propiedad. Desinfectar las herramientas de poda (tijeras y serruchos) con solución de Permanganato de potasio al 1-2 por ciento.

· Control biológico:

Se han obtenido resultados positivos con aplicaciones protectoras de heridas con pastas a base de esporas y/o micelio de *Trichoderma harzianum* y *T. viridae*. Este organismo de control se ha utilizado con éxito para excluir las infecciones de *C. purpureum* por competencia y antibiosis.

· Control químico:

Tratamientos químicos al follaje o a la madera con algunos fungicidas, no han dado resultados positivos en el control de esta enfermedad. Se aconseja cubrir los cortes de poda que superen los 5 cm de diámetro o heridas importantes, a fin de protegerlos de futuras infecciones. Estas pastas pueden ser contener los siguientes fungicidas: clorotalonil, hexaconazol, o derivados del cobre. Una de las más convencionales y eficientes es la pasta bordelesa.

### **DECAIMIENTO DE LA MADERA (*Ganoderma sp.*, *Lenzites*, *Trametes*, *Phellinus*)**

Esta enfermedad se presenta generalmente en cultivos con mal manejo o muy envejecidos, debido a que los microorganismos que la provocan, tienen la capacidad de afectar hospederos débiles.

Actualmente, se ha observado que con más frecuencia inciden otros factores que provocan situaciones de debilidad en las plantas que predisponen a esta enfermedad. Entre estos factores, se pueden citar: culturales, ambientales, edáficos, antrópicos, etc. El debilitamiento puede ser causado por un solo factor o por la suma de varios de ellos y cuando superan un nivel, provocan en las plantas un estado de sufrimiento, con daños más o menos importantes. Estos daños pueden producirse tanto en la copa, como en el aparato radical. Las plantas débiles, pierden la capacidad de reaccionar y defenderse del ataque de numerosos parásitos oportunistas. Los organismos que pueden afectar a estas plantas débiles son muchos, dependiendo de la región y del ambiente, pero existen varios hongos como: *Trametes* spp., *Ganoderma* spp., *Lenzites* spp., *Phellinus* spp.

La afección de estos organismos contribuye y agrava el proceso progresivo de decaimiento, afectando el estado sanitario de las plantas y llevándolas a su muerte.

#### **Síntomas y signos**

Las plantas que padecen esta enfermedad, inicialmente presentan un sector de la copa donde se manifiesta amarillamiento y menor densidad de follaje, hojas de menor tamaño y posteriormente, muerte de ese sector. A medida que se afectan más tejidos, se observan más ramas comprometidas hasta progresar a la planta entera.

A nivel interno, en la madera (ramas y tronco), se observan sectores en forma de triángulo, donde los tejidos se encuentran degradados, incluido el tejido vascular. Esta sintomatología se denomina carie.

#### **Etiología**

*Ganoderma* sp., *Lenzites*, *Trametes* y *Phellinus*, son hongos pertenecientes a la División Basidiomycota que se alimentan de tejido leñoso. Ingresan a la madera a través de heridas. Durante las primaveras u otoños húmedos, producen sobre troncos o ramas enfermas los cuerpos fructíferos, que se denominan basidiocarpos. Estos cuerpos tienen forma de repisa y producen infinidad de esporas que diseminan la enfermedad.

#### **Ciclo biológico**

Las esporas producidas en los basidiocarpos son diseminadas hacia otro hospedero susceptible por la lluvia y el viento. Si caen sobre cualquier tipo de herida se inicia

la infección. Las heridas pueden ser producidas por cualquier causa, tales como las originadas por quemaduras de sol, canchales producidos por otros patógenos, insectos perforadores o cualquier otro daño. Una vez iniciada la infección, estos hongos producen la destrucción de la lignina, celulosa y hemicelulosa de la madera. Externamente, la madera afectada no siempre manifiesta síntomas. Algunas veces se observa un cambio de color de la corteza y un ligero aplastamiento del sector. El estrés hídrico, la deficiencia de potasio, la sobreexplotación, la presencia de nematodos, aumentan la propagación de la enfermedad. Generalmente, la enfermedad es crónica, la planta año a año disminuye su vitalidad y son necesarios muchos ciclos para que provoque la muerte del ejemplar.

### Manejo de la enfermedad

El manejo se basa casi exclusivamente en prácticas culturales, debido a que los hongos se ubican dentro del tejido leñoso de las plantas y es muy difícil llegar con sustancias químicas.

#### · Control cultural:

Involucra principalmente prácticas que promueven el vigor del árbol. Esto incluye la selección del sitio y de cultivares; programas adecuados de riego y fertilización; y prácticas de manejo que minimicen las lesiones en las plantas. Las grandes heridas son puntos de infección de los hongos de decaimiento, por lo tanto, es aconsejable realizar poda cuando las ramas son pequeñas. Si es inevitable realizar la eliminación de ramas grandes, los cortes deben realizarse adyacentes a la rama de apoyo y con una inclinación que impida la acumulación de agua en la zona. Las ramas o árboles muertos deben ser destruidos y retirados de la propiedad a fin de evitar la formación de esporas. Se aconseja realizar la poda en períodos secos, normalmente coincidentes con escasa o inexistente presencia de inóculo.

#### · Control biológico:

Aplicaciones protectoras de heridas con pastas a base de esporas y/o micelio de *Trichoderma harzianum* y *T. viridae* han demostrado cierta efectividad con algunos de los patógenos de decaimiento.

#### · Control químico:

Si bien en la bibliografía se encuentra información contradictoria, se recomienda proteger los cortes de poda o heridas grandes con pastas fungicidas. Se señala que las pinturas látex o asfálticas no son recomendables ya que no proporcionan una barrera a la descomposición de la madera por los hongos, debido a que la capa protectora al poco tiempo se resquebraja y crea un ambiente propicio para el desarrollo de los hongos debajo de ella. Se ha observado que pastas realizadas con fungicidas a base de cobre o con triadimenol han proporcionado cierta protección.

### PODREDUMBRE RADICAL (*Armillaria spp.*)

*Armillaria* es un hongo habitante del suelo, que produce podredumbre de las raíces del cerezo y de otras especies arbóreas. A nivel mundial, es un problema grave y generalizado en las zonas de producción de cerezas.

En los montes de cerezo de América del Norte, han sido identificadas tres de las ocho especies de *Armillaria* citadas en el mundo.

### Síntomas y signos

Los síntomas de la parte aérea de la planta son inespecíficos, por lo que son difíciles de diferenciar de aquellos producidos por otros daños de raíces o tronco. Los síntomas más notables son: coloración otoñal prematura y caída de hojas, reducción del crecimiento, amarillamiento o bronceado de las hojas, disminución general del vigor de la planta, muerte regresiva de ramitas, ramas y tronco, inducción de la reproducción en momentos impropios debido al stress, síntomas en la parte basal del tronco y, finalmente, la muerte del individuo. Las plantas pequeñas mueren rápidamente, mientras que las grandes sobreviven varios años. Generalmente, la severidad de los síntomas y la velocidad de su manifestación están relacionados con la posición del ataque y con la tasa de distribución en el sistema radical del hospedero. Debido a que los síntomas no son específicos a esta enfermedad, como se mencionó anteriormen-

te, para un diagnóstico seguro es necesario explorar las raíces y/o cuello. Descortezando las zonas afectadas, se observa micelio blanco semejando un abanico con o sin presencia de rizomorfos, que se desarrollan entre la corteza y la madera.

La aparición de basidiocarpos puede confirmar la presencia del hongo. Éstos pueden encontrarse en grupos alrededor de la base de los árboles enfermos. Se producen esporádicamente a fines del verano-otoño, abundantemente en los periodos húmedos.

Con el tiempo, la madera enferma se destruye, tomando coloraciones más claras del color normal, de consistencia esponjosa. Generalmente, estas zonas se encuentran delimitadas por líneas negras.

La muerte de unas pocas ramas puede ser el resultado de la muerte de una o varias raíces laterales. Después que la planta muere, debajo de la corteza se desarrollan rizomorfos (estructuras de los hongos similares a raíces, de color marrón oscuro a negro, con un interior blanco).

### **Etiología**

Armillaria es un hongo que pertenece a la División Basidiomycota, Clase Hymenomyces, Orden Agaricales.

Armillaria incluye hongos que atacan las raíces de los árboles y son muy polífagos. Las diferentes especies crecen sobre troncos o raíces de muchas especies de árboles.

El término Armillaria se utiliza comúnmente para nombrar este hongo, si bien está compuesto por un grupo de alrededor de 20 especies genéticamente distintas, que pueden ser distinguidas fácilmente utilizando técnicas serológicas. De las especies existentes, algunas son patógenos virulentos, mientras que otras no son patógenas y son saprofitas que crecen en madera. Las especies patógenas son también destructoras y recicladoras de madera muerta. Otras especies son oportunistas y actúan de manera selectiva sobre plantas débiles o pequeñas.

Todas las especies de Armillaria sobreviven saprofitamente en sustratos leñosos en el suelo, y la mayoría forman rizomorfos. La abundancia, el tipo y la distribución de los rizomorfos en el suelo, está determinada principalmente por la especie de Armillaria, pero las condiciones ambientales son las que tienen mayor influencia y, en particular, el suelo.

En Argentina, en el año 2007, se citó a *Armillaria mellea* en suelo y raíces de cerezo. Si bien se afirma que es *A. mellea*, consideramos que la determinación de la especie es incorrecta ya que la identificación fue realizada por la sola presencia de rizomorfos en cultivo in vitro. Posiblemente, la afirmación deriva del hecho que *A. mellea* es la más patógena de todas las especies del género.

### **Ciclo biológico**

Las especies de Armillaria que producen rizomorfos, que son la gran mayoría, sobreviven en suelo bajo estas estructuras durante varios años. También pueden sobrevivir como micelio vegetativo en tocones, raíces y madera muerta. Esta situación resulta grave, ya que se pierden sitios importantes para el cultivo de muchas especies, principalmente prunoideas.

En otoño, en presencia de humedad o lluvias se producen las setas o cuerpos fructíferos, con millones de esporas microscópicas blancuzcas (basidiosporas). Éstas, son transportadas por el viento a tocones muertos o corteza herida en la base de las plantas. En condiciones favorables de humedad y temperatura, las basidiosporas germinan y producen un micelio que infecta albura y cambium. Sin embargo, es dudoso que las basidiosporas jueguen un papel importante en la ocurrencia de la enfermedad. La manera de propagación más importante es a través de los rizomorfos en el suelo, ya que son capaces de recorrer desde uno a dos metros de distancia por año, infectando una planta sana desde una enferma. Otra forma de diseminación es a través de injertos de raíces o movimientos de tierra o plantas enfermas.

Como se mencionó anteriormente, este hongo afecta raíces o cuello de las plantas. Las raíces de los árboles bajo estrés son más propensas a la infección.

Una vez que se produjo el contacto del micelio de *Armillaria* con las raíces jóvenes o tronco de la planta, se adhiere por medio de una secreción gelatinosa con enzimas que digieren parcialmente las paredes celulares. Una vez que la planta ha sido invadida, *Armillaria* sigue creciendo a través de los tejidos, incluso, luego de que la planta huésped ha muerto. Los árboles muertos por otras enfermedades pueden ser colonizados por *Armillaria* y producir graves brotes de la enfermedad.

Una planta afectada puede morir en uno a varios años luego de la infección, dependiendo de la vitalidad de la planta y de las condiciones ambientales.

### Manejo de la enfermedad

No se conoce ningún método de manejo de esta enfermedad, pero se aconsejan una serie de medidas a fin de disminuir su impacto.

#### · Control cultural:

Se aconseja utilizar portainjertos que posean resistencia. A nivel mundial los portainjertos de mazzard se han manifestado más resistentes que lo de mahaleb. Otras medidas recomendables son: mantener las plantas con buena salud general, prevenir daños provocados por otros agentes, evitar sitios de plantación adversos y actividades humanas perjudiciales. Cuando se debe elegir el sitio donde realizar las nuevas plantaciones, es aconsejable evaluar la presencia del microorganismo, y si está presente se debe evaluar aplazar la plantación o desestimar el sitio.

Si se encuentran plantas afectadas por la enfermedad, es aconsejable la eliminación de las plantas, extrayendo la mayor cantidad de raíces del suelo y su posterior destrucción. En el lugar donde se extrajeron las plantas, se recomienda dejar la tierra en barbecho por lo menos 1 año.

#### · Control biológico:

Si bien sería deseable encontrar un agente de control biológico, se requiere de investigaciones y desarrollo para su aplicación.

#### · Control químico:

Al considerar los tratamientos químicos, debe diferenciarse entre las aplicaciones preventivas, erradicantes y curativas. En general, los tratamientos químicos para esta enfermedad son antieconómicos.

### LECTURA ADICIONAL

**CASALS C., TEIXIDÓ N., VIÑAS I., CAMBRAY J., USALL J.,** 2010. Control of *Monilinia* spp. on stone fruit by curing treatments. Part II: The effect of host and *Monilinia* spp. variables on curing efficacy. *Postharvest Biology and Technology* 56:26–30.

**EASTWELL K., GROVE G.A., JOHNSON D.A., MINK G.I., BYTHER R.S., COVEY R.P., PARKER R.,** 2005. Field Guide to Sweet Cherry Diseases in Washington. *wsu Bulletin office*, <http://pubs.wsu.edu>

**FERNÁNDEZ VALIELA M. V.,** 1995. Los virus patógenos de las plantas y su control. Academia Nacional Agropecuaria y Veterinaria, Bs. As., Argentina. 4° ed.,

**GALIOTTI H., LUCERO H.,** 1986. El enrulamiento del cerezo en la Argentina. VI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Libro de Actas: Vol.II. Mesa de Fitopatología: 429- 431. Ciudad de Neuquén. 8- 11 de abril.

**GILMER, R. M.; MOORE, J. D.; NYLAND, G.; WELSH, M. F.; PINE, T. S.;** 1976: Virus diseases and noninfectious disorders of Stone fruits in North America. In: *usDA Agriculture Handbook* no. 437. Washington, DC: Agricultural Research Service.

**GOIDÀNICH G., CASARINI B., UGOLINI A.** 1990. La difesa delle piante da frutto. Edizioni Agricole dell' Calderinis.r.l., Via Emilia Levante, 31- Bologna, 1202 pp.

**GROVE G. G.** 1998. Meteorological factors affecting airborne conidia concentrations and the latent period of *Podosphaera clandestina* on sweet cherry. *Plant Dis.* 82:741-746.

**GROVE G. G., BOAL R. J.,** 1991a. Overwinter survival of *Podosphaera clandestina* in eastern Washington. *Phytopathology* 81:385- 391.

- GROVE G. G., BOAL R. J.**, 1991b. Factors affecting germination of conidia of *Podosphaera clandestina* on leaves and fruit of sweet cherry. *Phytopathology* 81:1513-1518.
- HOWELL W.E., LANG G.A.** 2001. Virus sensitivity of new sweet cherry rootstocks. *Compact Fruit Tree* 34(3):78-80
- LUCERO G., PIZZUOLO P., BOITEUX J., HAPON V., OJER M, FRANCESCHINI S., VETTRAINO A., VANNINI A.**, 2011. Primer reporte de *Phytophthora cryptogea* sobre cerezo en Argentina. 2° Congreso Argentino de Fitopatología, 121.
- LUCERO H., KLINGNER A.** 1982. La viruela de los frutales de carozo en durazneros en al provincial de Mendoza. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias* 22 (2) 83-95.
- OGAWA J.M. AND ENGLISH H.** 1991. Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA. Publication 3345, 461pp.
- PERINETTI G. Y LUCERO H.** 1988. Daños provocados por *Stigmina carpophila*(Lev.) Ellis, en frutos de cerezo. II Jornadas de Investigación y Docencia de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo. 19 al 23 de setiembre de 1988. Acta N° 74.
- PIZZUOLO P.**, 2001. Enzimi pectolitici prodotti da *Monilia* spp.: importanza nella differenziazione dell' especie e coinvolgimenton ella patogenesi. Tesis de Doctorado Università degli studi dellaTuscia, Viterbo, Italia. Pp. 180.
- PONTI I., LAFFI F.** 1993. Malattie Crittogami chedelle piante da frutto. EdizioniL'Informatore Agrario, Verona- Italia, 240 pp.
- SMITH W.H.** 1970. *Tree Pathology, a short introduction*. Academic Press, New York, 209 pp.

# PLAGAS DEL CEREZO | 14

ING. AGR. MSc. VIOLETA BECERRA. INTA  
ING. AGR. CARLOS DE BORBÓN. INTA  
ING. AGR. VALERIA BONOMO. INTA



El cultivo del cerezo en la Argentina tiene por lo general una buena situación fitosanitaria. Las plantaciones, no se ven afectadas en general por la presencia de insectos, ácaros ó nematodos. Debido a ello, los organismos perjudiciales para el cultivo no revisten mayor importancia económica, salvo algunas excepciones que dependen de las temporadas agrícolas, de los montes frutales, las variedades y la zona de producción. Por lo tanto, se pueden mencionar plagas de mayor y menor incidencia. Entre las primeras, pueden reconocerse trips, babosita y piojo de San José. En montes mal manejados o abandonados pueden ser relevantes los daños causados por el taladrillo de los frutales.

## TRIPS

Los trips son insectos de cuerpo delgado, miden de 0,5 a 15 mm de largo. Se caracterizan por presentar alas con cilios y un aparato bucal asimétrico formado por una sola mandíbula desarrollada, con la que perforan la epidermis de los tejidos y un par de estiletes maxilares empleados para la succión (Mound & Marullo, 1996).

Los tisanópteros pueden alimentarse de hongos (esporas y/o hifas), de polen, de tejidos vegetales o de otros artrópodos. A los fines de esta publicación, resultan de interés las especies que se alimentan de tejidos vegetales (fitófagos que se comportan como plagas agrícolas) y aquellos que se alimentan de otros artrópodos (benéficos). La identificación de estos insectos en cerezo y otras plantas, resulta de interés para elaborar una estrategia de control integrado, considerando que existen especies benéficas, otras perjudiciales y que, además, éstas varían en su biología y resistencia a insecticidas (Lanati & de Borbón, datos no publicados). Considerando estos aspectos, se tratarán las especies más frecuentes por separado.

Las especies perjudiciales tratadas en este libro se desarrollan desde huevo hasta adulto, pasando por dos estadios larvales y dos pupales. La prepupa y pupa, que son muy poco móviles y no se alimentan, transcurren esta etapa en la hojarasca o enterradas en el suelo; mientras que las larvas y adultos se hallan en tejidos vegetales causando daños ya sea por efecto de su alimentación o de su oviposición.

## ESPECIES PERJUDICIALES

### Trips negro de las flores (Imagen 1)

*Frankliniella australis* Morgan (*Thysanoptera: Thripidae*)

· Descripción: la hembra adulta mide alrededor de 1,6 mm; cuerpo, patas y antenas de color castaño a castaño oscuro, excepto tarsos, tibias anteriores, tercer segmento de la antena amarillento o castaño claro, alas anteriores castañas con la base más clara. Vista al microscopio presentan cinco pares de setas desarrolladas en el pronoto y, usualmente, presenta un par de placas porosas en el tercer segmento ventral del abdomen. Los machos son más pequeños y delgados que las hembras y presentan la misma coloración (de Borbón, 2005).



Imagen 1: Adulto hembra de trips negro de las flores.

· Biología: el trips negro de las flores pasa el invierno en el cultivo en flores de malezas invernales, muchas de ellas de la familia Brassicaceae (de Borbón, 2006; Lanati & Granval de Millán, 2001). Es una especie polífaga, pero restringida a flores (Zamar & Neder de Román, 2012). En la primavera, cuando comienza la floración de los frutales, parte de la población se dirige a sus flores, donde coloca huevos y emergen abun-

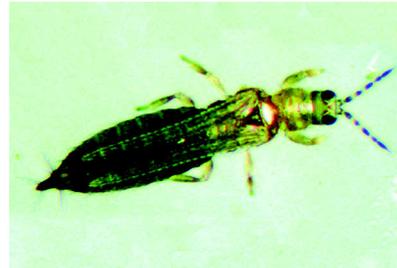
dante cantidad de larvas. En ensayos experimentales de oviposición en flores de cerezo, se ha observado que esta especie coloca los huevos preferentemente en sépalos, aunque también puede hacerlo sobre el gineceo y pétalos en muy baja proporción. Cuando es confinada en recipientes con brotes sin flores, tiende a retener los huevos, no colocando sus posturas. Los adultos se movilizan constantemente a nuevas flores y las larvas eclosionadas se alimentan de las estructuras florales y frutos recién cuajados. Sin embargo, en otros cultivos, hay autores que sostienen que las larvas se van moviendo a flores nuevas, siendo el daño mínimo o inexistente en los frutos (Zamar & Neder de Román, 2012). Este tema debería ser aclarado en nuevos estudios. Luego de ocurrida la floración de los frutales, la abundancia de esta especie declina, no observándose en el cultivo ni en brotes, ni frutos, ni flores de malezas estivales. Este descenso de las poblaciones podría estar relacionado a que esta especie de trips no es favorecida con temperaturas elevadas, entre otras posibles causas. Es importante destacar que no se observan larvas ni adultos en frutos desarrollados.

### Trips californiano (Imagen 2)

*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)

· Descripción: la hembra adulta mide alrededor de 1,6 mm; cuerpo y patas de color variable, desde el amarillo con manchas características en el abdomen, al castaño claro. Vista al microscopio se observan cinco pares de setas desarrolladas en el pronoto. Los machos son más pequeños y delgados que las hembras y presentan coloración amarilla (de Borbón, 2005).

Imagen 2: Adulto hembra de trips californiano.



· Biología: el trips californiano pasa el invierno en flores de un amplio rango de plantas hospederas (de Borbón, 2005, de Borbón, 2007, Ripa et al. 2009, Rodríguez et al. 2012). A diferencia del trips negro de las flores, si bien las prefiere, también puede atacar frutos y brotes de frutales, donde coloca huevos y emergen larvas que producen daño a los mismos (de Borbón & Cardello, 2006). Estudios realizados en Mendoza mostraron resistencia de esta especie a algunos insecticidas (Lanati & de Borbón, datos no publicados). En ensayos de oviposición, sin bien prefiere oviponer en sépalos de flores, cuando no dispone de éstas, coloca sus posturas en hojas, no reteniendo los huevos.

### Trips de la cebolla (Imagen 3)

*Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)

· Descripción: la hembra adulta mide alrededor de 1,3 mm; cuerpo y patas de color variable desde el amarillo con manchas características en el abdomen a castaño claro. Vista al microscopio presentan tres pares de setas desarrolladas en la parte posterior del pronoto. No se han observado machos en la Argentina (de Borbón, 2005).

· Biología: el trips de la cebolla pasa el invierno en cultivos de ajo, cebolla y en flores de un amplio rango de malezas, inclusive gramíneas. Al llegar la primavera parte de estas poblaciones se dirigen a las flores del cerezo. En ensayos de oviposición se ha observado que a diferencia de las otras especies que colocan sus posturas preferentemente en sépalos, reparte sus huevos en distintas partes de la flor e inclusive en hojas. Junto con el trips californiano serían las especies más perjudiciales y probablemente responsables del mayor daño por oviposición en frutos.

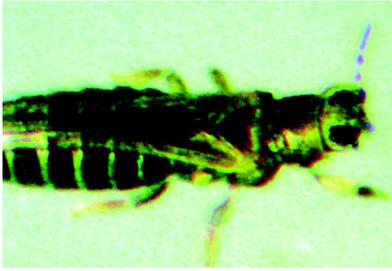


Imagen 3: Adulto hembra de trips de la cebolla

### DAÑOS GENERALES PARA TODAS LAS ESPECIES

En Mendoza se han observado daños en frutos, atribuibles a la presencia de tisanópteros. Éstos, al colocar sus huevos en las cerezas, les dejan depresiones puntiformes cuando el fruto está verde y menos notorias en la madurez, cuando el color de cobertura es rojo (Imagen 4). Este daño podría confundirse con el ataque de «Piojo de San José», que es plaga cuarentenaria para algunos países (Imagen 5).



Imagen 4: Daño de posturas de trips en frutos de cerezo con distinto estado de madurez.

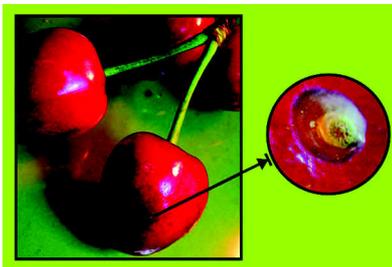
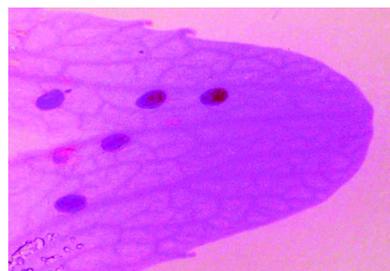


Imagen 5: Presencia de piojo de San José en frutos de cerezo.

Existen evidencias de que el daño por oviposición se produce a lo largo de todo el desarrollo de los frutos. Si bien en floración se concentra una gran cantidad de trips, la mayoría de las posturas de *F. australis* y *F. occidentalis* se localizan en los sépalos (Imagen 6) y no afectan la estética del fruto. Por el contrario, el número promedio de oviposiciones por fruto, crece a lo largo del desarrollo del mismo, atribuyéndose este daño sólo a *F. occidentalis* y *Thrips tabaci*. Considerando que *F. australis* se retira del cultivo, se observa esta especie en flores de plantas nativas, tales como jarillas (*Larrea* spp.) y chañar brea (*Cercidium praecox*) en zonas a más altitud. Se ha constatado que en un mes se puede casi duplicar el número de oviposiciones. El número de posturas promedio por fruto de cerezo aumentó de 1,1 a 1,8 durante el mes de noviembre de 2005, para la variedades Bing y Burlat en una finca estudiada. Asimismo, se identificaron larvas de *T. tabaci* recién nacidas, a partir de frutos desarrollados (Imagen 7) (Bonomo et al., datos no publicados).

→ ver imagen en la próxima página

Imagen 6: Huevos de trips negro de las flores en sépalos teñidos con fucsina ácida.



Además del daño por oviposición, en frutos pueden observarse manchas circulares de tejidos cicatrizados (Imagen 8), las cuales es posible que sean producidas por la alimentación de larvas de trips, alrededor de dos frutos que estaban en contacto. Las larvas caminan alimentándose alrededor de esa zona. El resultado final es un russet. Este tipo de daño también ha sido observado en uvas de mesa (Roditakis & Roditakis, 2007).

Imagen 7: Larva de trips en fruto de cerezo.

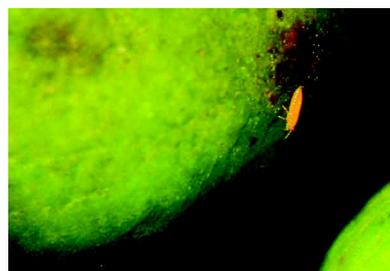


Imagen 8: Russet formando un círculo en frutos de cerezo.



### MONITOREO Y MOMENTOS OPORTUNOS DE CONTROL

El monitoreo de la plaga se puede realizar empleando bandejas blancas. Las épocas adecuadas son:

- Floración: ubicar las bandejas debajo de las brindillas en floración, sacudiendo las mismas para permitir que se desprendan los trips y otros artrópodos. Se realiza el recuento y observación a campo y siempre es conveniente tomar muestras en tubos con alcohol (70 %), para su posterior procesamiento e identificación bajo estereomicroscopio. Monitoreadores capacitados pueden llegar a reconocer a campo entre las especies citadas en este capítulo, en función del tamaño y coloración.
- Cuaje y desarrollo del fruto: se procede de la misma manera indicada en floración.
- Postcosecha: con el procedimiento indicado con las bandejas se puede detectar la presencia de trips benéficos.
- Manejo de la plaga: se deben integrar medidas de control, ya sea culturales, químicas y medidas tendientes a proteger enemigos naturales.
- Control cultural: el énfasis debe ponerse en el control de malezas, ya sea con herbicidas o segando para evitar que éstas no florezcan previo a la floración de los cerezos y durante todo el desarrollo de los frutos. Las flores de malezas actúan como fuentes de infestación para el cultivo. Además el polen de las flores es un alimento muy nutritivo para los trips, aumentando la fecundidad de especies como el trips californiano.
- Control biológico: se han encontrado fundamentalmente en malezas *Orius insidiosus*.

sus, Crisoperla externa, coccinélidos, ácaros predadores y algunas especies de arañas. Se recomienda no utilizar insecticidas en momentos de altas poblaciones de enemigos naturales, evaluando la relación plaga/benéficos.

· Control químico: Ver anexo.

Aunque habitualmente se recomienda la aplicación de insecticidas en floración, este manejo en la práctica podría ser no adecuado. En general los insecticidas que tienen un buen control de los trips son tóxicos para abejas y se podría interferir con la polinización.

Si bien no hay estudios sobre la aplicación de insecticidas a la caída de pétalos, podría ésta ser una alternativa más adecuada a la aplicación de insecticidas en floración. Se deberían emplear productos eficaces para el control de Thrips tabaci y Frankliniella occidentalis, considerando que no se interferiría con las abejas y además controlaría ese incremento de posturas durante el desarrollo del fruto.

## ESPECIES BENÉFICAS

### Trips cazador negro (Imagen 9)

*Leptothrips mali* (Fitch) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)

· Descripción: la hembra adulta mide alrededor de 2 mm, cuerpo y patas de color castaño oscuro con tintes violáceos, antenas de color castaño con el tercer segmento amarillento; alas anteriores transparentes. El trips cazador negro pertenece al suborden Tubulifera, se caracteriza por presentar el abdomen aguzado, siendo el último segmento en forma de tubo. También se puede observar un pequeño triángulo brillante a la altura del tórax cuando es iluminado lateralmente, éste corresponde al cruce de las alas característico de este suborden. Visto al microscopio, muestra un área triangular estriada en la parte dorsal del tórax. Los machos son más pequeños y delgados que las hembras y presentan la misma coloración. Las larvas tienen también coloración negra con tintes violáceos (de Borbón & Herrera, 2012).

· Biología: esta especie se ha encontrado en Mendoza, en hojas de cerezo. Si bien no es frecuente, su presencia puede atribuirse a la existencia de ácaros y otros pequeños artrópodos de los cuales se alimenta (Bailey, 1940; Parrella et al. 1982). Ésta, junto a otros enemigos naturales colabora con la sanidad del cultivo y es importante no confundirlo con especie perjudiciales. A diferencia de ellas, estos trips pasan el invierno refugiados en las plantas como adultos y al llegar la primavera comienzan a activarse. Pueden ser más fácilmente observados al final de verano y el otoño, cuando sus poblaciones se incrementan. Sus huevos no son encastrados en tejidos vegetales.

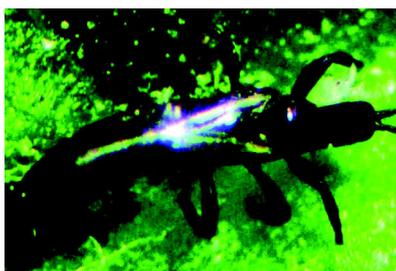


Imagen 9: Hembra adulto de trips cazador negro.

## OTRAS PLAGAS

### Piojo de San José

*Quadraspidiotus perniciosus* Comst (Hemiptera, Diaspididae)

· Descripción: son insectos muy pequeños, con morfología diferente entre machos y hembras. Estas últimas poseen un cuerpo redondeado, muy pequeño, sin patas ni alas, de color amarillo que se adhiere durante casi toda su vida al vegetal y está cubierto por una especie de escama redondeada, llamada escudo ó escudete de 1,5 - 2 mm de

diámetro con las exuvias ó mudas del insecto adheridas a éste en forma interna y concéntrica. En el caso del macho adulto, el cuerpo es diferente, ya que posee patas, ojos, antenas y una banda transversal a la altura del tórax de color pardo rojizo. En ambos sexos el color del escudete es gris pizarra, con exuvias grises con una aureola amarillo rojiza. En la etapa ninfal, la escama o escudete del macho es similar a la forma femenina, pero más pequeño y alargado, de 1 mm.

· **Biología:** es una especie polivoltina que tiene tres generaciones en Mendoza. Pasa el invierno como primer estadio ninfal (N1), llamado «gorrita negra». En primavera, desde mediados de setiembre, los machos emergen de su escudo, poseen patas y alas y se movilizan para fecundar a las hembras, las cuales permanecen siempre adheridas al vegetal. Luego de la fecundación, comienzan a nacer las ninfas. El inicio de la primera generación se produce desde fines de octubre a principios de noviembre en forma sexual y por viviparidad. Estas ninfas neonacidas son migratorias, van afectando progresivamente nuevas partes del árbol, donde se fijan formando su escudete. Luego pasan a N2 y N3, estando ya en condiciones de dejar descendencia. Un segundo vuelo de machos se presenta en diciembre-enero con aparición de N1 en enero-febrero y el tercer vuelo de machos se da en marzo, con presencia de N1 hacia fines de marzo y durante abril. Éstas serán las formas de pasaje invernal. En las condiciones de Mendoza cumple tres generaciones.

· **Daños:** Se derivan del tipo de alimentación del insecto sobre la planta, ya que succiona savia vegetal e inyecta saliva tóxica, actividad que afecta el normal desarrollo del cultivo, que lentamente manifiesta problemas en su crecimiento y productividad. Por otra parte, en frutos provoca una leve deformación y forma un halo rojizo alrededor de su escudete que permanece, inclusive, si el insecto se desprende, desvalorizando los mismos y provocando rechazos en exportaciones en el ingreso a países donde esta plaga es cuarentenaria. En hojas y brindillas, también se detectan estos anillos rojizos sobre los tejidos vegetales. En plantas pequeñas puede llegar a generar el secado de las mismas y en plantas adultas, la muerte de ramas en caso de ataques intensos.

· **Monitoreo y momentos oportunos de control:** es conveniente un seguimiento de la plaga en el cultivo, para lo cual sería de utilidad contar con una lupa de mano.

1 En invierno: detectar la presencia de «gorritas negras», correspondiente al primer estado ninfal de la plaga, que se manifiestan como pequeños puntos oscuros, observando con detenimiento brindillas, ramas y troncos.

2 Primavera-verano: observar la presencia de ninfas móviles desde fines de octubre, principios de noviembre, sobre brindillas, hojas y pequeños frutos. En este momento ya es posible detectar las manchas rojizas características.

3 Monitoreo con trampas de feromonas: se colocan en primavera a fin de detectar machos alados. Para un mejor reconocimiento, se deben observar bajo estereomicroscopio o con lupa de mano. Se colocan en primavera, en árboles donde se sospecha que se presenta su ataque.

· **Manejo de la plaga:** para reducir las poblaciones de este insecto, se deben combinar distintas prácticas, ya sea culturales u otras que tiendan a proteger enemigos naturales presentes en el cultivo y el control químico.

· **Control cultural:** Después de la poda, eliminar las partes afectadas y quemarlas

· **Control biológico:** Microhimenópteros: *Aphytis proclia* y *Prospaltella pernicioso*.

Coccinélidos de los géneros *Scymnus* y *Coccidophilus*. Neurópteros: *Crisoperla externa*.

### **Grafolita o gusano del brote del duraznero**

*Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera, Tortricidae).

· **Hospederos:** duraznero, ciruelo y en menor medida cerezo, guindo, almendro, damasco y peral.

· **Descripción:** es una mariposa cuyo tamaño es 5 a 6 mm de largo y 12 a 15 mm de envergadura alar. El color de las alas anteriores es castaño oscuro, con finas líneas grisáceas características de la especie. Los huevos son amarillentos, aplanados, miden 0,8 mm de diámetro y sus larvas son blanquecinas y luego rosadas al finalizar su desarrollo. Se diferencian de otros gusanos plaga por la presencia de una estructura quitinosa característica llamada peine anal en el último segmento abdominal. La pupa es de color castaño de 8 mm de largo.

· **Biología:** pasa el invierno como larva de último estadio, protegida por un capullo, bajo la corteza de troncos y otros refugios tales como cajones de madera, material de poda, hojarasca del suelo, etc. En primavera, en coincidencia con los primeros aumentos de temperatura, pasa al estado pupal y luego comienzan a emerger adultos. Después del acoplamiento, las hembras colocan los huevos en las hojas y ápices de brotes. Las larvas completan su desarrollo a medida que se van alimentando, para finalmente empupar y transformarse en mariposas. Se desarrollan de cuatro a cinco generaciones durante la temporada, siendo la última, la que presenta mayor proporción de larvas que encapullan en los troncos para soportar el frío invernal y dan continuidad a la plaga en la temporada siguiente.

· **Daños:** en primavera, las larvas neonatas comienzan a perforar los brotes del cerezo cavando galerías en su interior. Se genera así una deshidratación paulatina de los ápices y al cabo de dos a tres semanas, el daño se hace visible como un «quemado» de los mismos. El ataque disminuye a medida que baja la tasa de crecimiento y los brotes se lignifican. En general, grafolita en cerezos no ataca frutos, a diferencia de otros frutales, como el duraznero. Se considera que el daño en brotes solo puede causar perjuicios económicos en el caso de montes frutales en formación. El ataque en los brotes tiernos de plantas de viveros y montes recién implantados suele ser más significativo, ya que en estos casos se pierden los futuros ejes de las plantas y afecta la formación del sistema de conducción.

· **Monitoreo y momento oportuno de control:** por lo general, en el cultivo del cerezo no se realiza monitoreo de mariposas adultas. De todas maneras, en caso de necesitarlo, se pueden utilizar trampas de feromonas que poseen una base de cartón con un atractivo sexual y un piso con pegamento para atrapar los machos que se ven atraídos a las mismas. Se ubican en el monte frutal, en el tercio superior de las plantas, con una densidad de una trampa cada 4 a 5 ha, con un mínimo de dos trampas en las propiedades pequeñas. La observación se realiza dos a tres veces a la semana, a fin de llevar un registro de las mariposas atrapadas. Los momentos de mayor captura de adultos sirven como un indicador para observar que la máxima salida de mariposas se ha producido y, como consecuencia, en los próximos días aparecerán posturas de huevos y larvas y, por esto, también el daño en brotes. Como dato práctico, se considera que luego de un pico de capturas hay un lapso de siete días para aplicar el insecticida que va dirigido al control de las larvas desde setiembre a noviembre y cuatro a cinco días, desde diciembre en adelante.

En la provincia de Mendoza, el ISCAMEN (Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria Mendoza) brinda a los productores un sistema de alarma sobre la base de monitoreo, para las primeras generaciones de la plaga, a fin de alertar a los productores sobre el momento oportuno de control. Sin embargo, cada productor es responsable de implementar su propio monitoreo para ajustar esos momentos a sus condiciones particulares y además, tener información, no sólo de las primeras generaciones, sino a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

· **Manejo de la plaga:**

· **Control cultural:** evitar la acumulación de material de poda en el monte frutal, como troncos y madera de arrancado de montes o bines de madera, porque sirven de refugio a la plaga para protegerse y pasar el estado invernal.

· **Control biológico:** en inviernos especialmente húmedos, la mortalidad de larvas que se encuentran en los capullos invernantes puede ser significativa a causa del ataque de hongos, bacterias y protozoarios. Durante la primavera-verano existen microhimenópteros como *Trichogramma* spp., *Apanteles haywardi*, *Dibrachys cavus*, *Basileucus*, *Mastrus*, *Microdus* y *Coccygominus*.

Las mariposas también pueden ser depredadas por murciélagos o por aves, entre las cuales se puede mencionar el «benteveo», «bichofeo» o «pitojuan» *Pitangus sulphuratus bolivianus* (Lafresnaye) y la «pitorra» o «ratonera». *Troglodytes aedon chilensis* (Lesson).

· **Control químico:** las recomendaciones para el control químico se presentan en el anexo «Control químico de plagas y enfermedades».

## Taladrillo de los frutales

*Scolytus rugulosus* Ratz. (Insecta, Coleóptera, Scolytidae)

- Hospederos: cerezo, almendro, ciruelo, duraznero y damasco.
- Descripción: el adulto es un insecto pequeño, de 2,5 mm de largo y 1 mm de ancho, cuerpo cilíndrico, oscuro, casi negro, con los extremos de los élitros, parte de las patas y antenas de color rojizo. Los huevos son blancos, lisos, brillantes, de forma oval, de 0,9 mm de largo por 0,5 mm de ancho. Las larvas son blancas o ligeramente rosadas, con aspecto encorvado y arrugado. No poseen patas, su tamaño es de 3 a 4,5 mm de largo por 1,5 mm de ancho. Las pupas son de aspecto blanquecino recién formadas, luego toman color castaño según la edad, miden 2,5 mm de largo por 1 mm de ancho.
- Ciclo bioecológico y daños: el pasaje invernal es al estado de larva en el interior de galerías formadas en troncos y ramas, ubicadas entre la corteza y la madera del cambium. En la primera quincena de setiembre, las larvas de pasaje invernal pasan a pupas y luego a adultos, los cuales emergen de las galerías por orificios que realizan para salir al exterior. Estos pequeños orificios en la corteza, se manifiestan en ramas y troncos en forma característica, como un daño realizado por municiones. La cópula se produce en el exterior del árbol y luego, las hembras grávidas, efectúan nuevos orificios en la corteza para desovar, colocando los pequeños huevos en las paredes de la cámara de postura. Las larvas nacen después de 3 a 5 días e inmediatamente, realizan galerías perpendiculares al eje de la celda materna. Estas excavaciones se van extendiendo y llenando de aserrín, a medida que crecen las larvas. El estado larval dura de 17 a 21 días y el pupal de 10 a 12 días. Los adultos, luego que emergen, viven solamente 6 días. Este es el único período en el que pueden ser alcanzados por los insecticidas utilizados para su control.

Durante la etapa primavera-estival cumplen 2 generaciones completas y una que queda incompleta al llegar el receso invernal.

El daño causado en los árboles es directo, por ataque de las larvas xilófagas y por perforaciones pequeñas producidas por la entrada y salida de adultos, en coincidencia con galerías internas. Puede presentarse defoliación y producción de goma emitida por el árbol como reacción de defensa. El ataque se observa, generalmente, en frutales que se han debilitado por lesiones, falta de cuidados o decrepitud propia de la edad.

- Monitoreo y momento oportuno de control: entre fines de octubre a noviembre, hay que observar sobre ramas y troncos, la primera salida de adultos en Mendoza, la segunda en enero y la tercera en marzo. Estos son los momentos adecuados para disminuir las poblaciones de la plaga mediante control químico.
- Manejo de la plaga:
  - Control biológico: los parásitos autóctonos encontrados en la zona son los himenópteros: *Cheilopachus colon* (Familia: Pteromalidae) y algunas especies del género *Cephalonomia* (Familia: Bethyliidae).
  - Control químico: las recomendaciones para el control químico se presentan en el anexo «Control químico de plagas y enfermedades».

## ARAÑUELAS

El cultivo del cerezo es afectado por ácaros, sin alcanzar, por lo general, niveles de daño económico. Son fitófagos muy pequeños, que se ubican en las hojas, siendo necesario contar con una lupa de mano para observarlas. Generan un típico puntillado amarillento sobre la lámina foliar, la cual adquiere a medida que aumentan las poblaciones de arañuelas, una tonalidad ocre o herrumbre, pudiendo provocar en casos de ataques severos, disminución fotosintética, debilitamiento de la planta y caída de hojas.

Se pueden encontrar tres arañuelas diferentes en cultivos de cerezos:

- *Tetranychus urticae* Koch «Arañuela roja común»
- *Bryobia rubrioculus* Scheuten «Arañuela parda de los frutales»
- *Panonychus ulmi* Koch «Arañuela roja europea»

### **Arañuela roja común, Acaro tejedor ó Arañuela bimaclada**

*Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina: Tetranychidae)

· Descripción: el cuerpo del ácaro adulto, de 0,5 mm – 0,8 mm de largo, posee coloración rojiza con dos manchas laterales más oscuras en la parte dorsal, aunque esta tonalidad puede ser muy variable, desde el amarillo pálido a anaranjado rojizo. Tiene pelos o setas ubicados en forma característica. Los machos son más claros, más alargados (fusiformes) y más pequeños que las hembras. Los estadios ninfales son similares al adulto de coloración verdosa y más pequeños. Los huevos son blanco perlados, de forma redondeada. (Lanati, 2006)

· Biología: suele presentar más de cinco generaciones al año. Pasan el invierno como adultos protegidos en la hojarasca, en el suelo y en las requiebrajaduras de la corteza de los árboles. Con los primeros aumentos de temperatura primaverales se reactivan y comienzan a colonizar las hojas de los cerezos. En temporada estival, una hembra coloca hasta cien huevos, preferentemente, en las hojas y protegidos por una sedosidad similar a una fina tela de araña. Completan una generación rápidamente a lo largo de quince-treinta días, dependiendo de las temperaturas.

· Daños: los daños están relacionados con la extracción continua de savia que realizan las ninfas y adultos con su estilete. Al comienzo, se observan puntos cloróticos que, en cantidad, disminuyen la capacidad de fotosintetizar de las hojas, y luego se advierte un amarillamiento total de las mismas y bordes quemados. Cuando el ataque es grande hay defoliación. La característica principal de esta arañuela es la formación de colonias protegidas por abundante tela, que teje con la finalidad de protección.

· Monitoreo y momentos oportunos de control: seguimiento de la presencia de huevos, ninfas y adultos durante la primavera-verano sobre las hojas. Generalmente, los primeros ataques se observan en las hileras cercanas a los callejones donde hay más polvo sobre el follaje del cultivo. Con la presencia de una a dos arañuelas por hoja, en promedio, se recomienda la aplicación de un acaricida.

### **Arañuela roja europea**

*Panonychus ulmi* (Koch)

· Descripción: el adulto presenta cuerpo globoso, de coloración rojizo intenso, con cuatro hileras de setas blancas típicas que nacen de un tubérculo blanco en el cuerpo. Las ninfas, similares a los adultos, son de menor tamaño. Los huevos, tienen forma de pequeña cebolla, de coloración roja con presencia de un pedicelo blanco.

· Biología: pasa el invierno al estado de huevos, colocados en las ramas del cerezo, sobre resquebrajaduras o entre las escamas de las yemas. En primavera, se inicia su eclosión, presentando cinco generaciones anuales y dependiendo de las temperaturas en quince a treinta días culmina un ciclo completo.

· Daños: el daño se evidencia en hojas, por la succión de savia que realiza cada individuo con su estilete, generando pequeños puntos amarillentos y provocando defoliación en casos severos.

· Monitoreo y momentos oportunos de control: durante el invierno hay que observar huevos en brindillas y durante la primavera-verano, la presencia de cualquier estado en las hojas.

### **Arañuela parda**

*Bryobia rubrioculus* (Scheuten)

· Descripción: el adulto es de color pardo verdoso, cuerpo achatado, siendo más anaranjada rojiza en la zona anterior del cuerpo; las patas delanteras son más largas que el cuerpo. Las ninfas son similares a los adultos y los huevos son rojizos y redondeados.

· Biología: cumple cinco generaciones a lo largo de la temporada, iniciándose el ciclo en la primavera desde los huevos invernales. Esta arañuela no produce tela y suele

ubicarse tanto en la cara inferior como superior de las hojas. Las poblaciones suelen disminuir hacia enero, posiblemente por la mayor competencia que ejercen las otras arañas y comienzan a elevarse nuevamente hacia finales del verano.

- Daños: se alimentan de jugos celulares, provocando muerte de células que dan la apariencia a la hoja de moteado clorótico. Al igual que el resto de las arañas, en ataques severos pueden causar defoliación.

- Monitoreo y momentos oportunos de control: se deben observar huevos en brindillas durante el invierno y huevos, ninfas y adultos, en ambas caras de las hojas, durante la primavera-verano.

- Manejo de la plaga:

- Control cultural: Mantener los callejones de tierra cubiertos o regados a fin de evitar la continua presencia de polvo en suspensión, por el tránsito de maquinaria y vientos. Evitar el uso de insecticidas de amplio espectro para el control de otras plagas como grafolita, ya que puede provocar la inducción de poblaciones de arañas.

- Control biológico: ácaros predadores como *Amblyseius chilensis*, coccinélidos, como *Stethorus* sp., *Leptothrips mali* y larvas de crisópidos, hemeróbidos y chinches.

- Control químico: las recomendaciones para el control químico se presentan en el anexo «Control químico de plagas y enfermedades».

### Babosita del peral

*Caliroa limacina* Retz. (Hymenoptera, Tenthredinidae)

- Hospederos: cerezo, ciruelo, duraznero, guindo, manzano, membrillero, peral, rosál, etc.

- Descripción: la babosita del peral adulta, es una avispa diminuta de 5 a 6 mm de largo, de color negro brillante. Sus alas son transparentes, con reflejos metálicos y nervaduras negras. El huevo es pequeño, de 2,5 mm de diámetro y aspecto aceitoso brillante. Las larvas, de 10 mm aproximadamente de largo, tienen aspecto de babosa, de color pardo, con tres pares de patas verdaderas y siete pares de patas falsas abdominales ó espuripedios.

- Ciclo bioecológico y daños: pasa el invierno al estado pupal, enterrada en el suelo, a 5 - 7 cm de profundidad, en el interior de un saco denominado geocico. En primavera emergen como adultos, encontrándose solamente hembras, por lo cual, las mismas se reproducen por partenogénesis, iniciando la oviposición sobre las hojas. Para ello, perforan con su ovipositor el envés de la mismas y colocan solo un huevo por vez, en el parénquima foliar. Luego de diez días de incubación, eclosionan larvas que se alimentan de las hojas, avanzando su ataque sin tocar las nervaduras, lo cual genera un daño característico, dejando la hoja como una especie de tul. Las larvas, al crecer y alimentarse, van segregando una sustancia mucilagínosa verde oliva característica. Aunque se la conoce como «babosita del peral», también ataca frutales de carozo, principalmente cerezos. En este cultivo, se ha podido detectar, en caso de ataques severos, la defoliación del árbol si se presentan vientos de magnitud considerable. El estado larval dura de 20 a 30 días, cumpliendo cuatro mudas. Para empupar se dejan caer al suelo donde se entierran. Cumplen dos generaciones anuales, la segunda incompleta para pasar el invierno como larva encapullada en el suelo.

- Control cultural: los polvos deshidratantes, como la cal apagada y tamizada, ceniza, etc., resultan eficaces contra las larvas.

- Control biológico: parasitoides microhimenópteros parásitos de huevos de babosita (*Trichogramma*) y coccinélidos (*Adalia bipunctata*, *Harmonia axyridis*, *Hippodamia variegata* e *H. convergens*), *Coccinella ancoralis*, *Eriopis connexa*, entre otras.

- Control químico: las recomendaciones para el control químico se presentan en el anexo «Control químico de plagas y enfermedades».

### OTROS INSECTOS DAÑINOS

#### Eriófidos

Los eriófidos son ácaros, muy pequeños, con caracteres específicos que los diferencian de las arañas. Se encuentran generalmente en la cara abaxial de las hojas de

cerezos, principalmente, cercanos a la nervadura central y secundarias. Cuando el ataque es muy intenso, se observa un bronceado en las hojas. Se detectan también sobre yemas en invierno. No generan daños de consideración al cultivo.

#### LECTURA ADICIONAL

- BAILEY, S.F.** 1940. The Black Hunter, *Leptothrips mali* (Fitch). *Journal of Economic Entomology* 33 (3): 539-544.
- CUCCHI, N.; BECERRA, V.** 2006. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego. Sección I: Frutales de Carozo. Ediciones INTA. Centro Regional Mendoza – San Juan. 279 pag.
- CUCCHI, N.; BECERRA, V.** 2007. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego. Sección II: Frutales de Pepita y Nogal. Ediciones INTA. Centro Regional Mendoza – San Juan. 687 pag.
- DE BORBÓN, C.M.** 2005. Los trips del Suborden Terebrantia de la provincia de Mendoza. Ed. INTA, 38pp.
- DE BORBÓN, C.M. & CARDELLO, F.** 2006. Daños en brotes de duraznero asociados a trips y su relación con las malezas. *RIA* 35 (3): 65-81.
- DE BORBÓN, C. M.** 2007. Clave para la identificación del segundo estadio larval de algunos trips comunes (Thysanoptera: Thripidae). Mendoza. Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo*. 39(1): 69-81.
- DE BORBÓN, C.M., BECERRA, V., BONOMO, V., MAZZITELLI, E., CALVO, M.** 2008. Trips (Insecta: Thysanoptera) en monte de cerezo en Mendoza, Argentina. *Rev. FCA UNCuyo* 40 (2): 1-10.
- DE BORBÓN, C.M.; HERRERA, M.E.** 2012. El Trips cazador negro, *Leptothrips mali* (Fitch) en viñedos mendocinos. *Revista Trece Grados* 25: 20-23.
- GONZÁLEZ, R.H.** 1996. Caracterización de los daños producidos por el trips californiano, *Frankliniella occidentalis* (Peragande) en frutales de hoja caduca en Chile. *Revista Fruticola* 17 (2): 65-71.
- GONZALEZ, R.H.** 1981. Bioecología, Ecología y Control de la «Escama de San José en Chile». Universidad de Chile. Facultad de ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Publicaciones den Ciencias Agrícolas N° 9. 64 pag.
- IRAOLA, V.** 1998. Introducción a los Acaros. (1): Descripción general y principales grupos. *Bol. S.E.A.*, n° 23: 13-19.
- LANATI, S. Y GRANVAL DE MILLÁN, N.** 2001. Estudio del pasaje invernal de *Frankliniella occidentalis* (Peragande) en el departamento de San Carlos, Mendoza. *Horticultura Argentina* 20:52.
- LANATI, S.** 2003. *Coccygomimus golbachii* Protes; parasitoide de *Grapholita molesta* Busk. Primera cita para Mendoza (Argentina). *Rev. FACUNCuyo*. Tomo xxxv.nº2. Pag. 119-120.
- LANATI, S.** 2006. Clase Arachneida. Apuntes de la Cátedra de Zoología Agrícola. Universidad Nacional de San Juan. Carrera de Ingeniería Agronómica. 11 pag.
- MOUND, L.A. & MARULLO, R.** 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology International*. Associated Publisher. Florida. 487 pp.
- PARRELLA MP, ROWE DJ & HORSBURGH RL.** 1982. Biology of *Leptothrips mali*: a common predator in Virginia apple orchards. *Annals of the Entomological Society of America* 75: 130-135.
- PERASALL, I.A.** 2000. Flower preference behaviour of western flower thrips in the Similkameen valley, British Columbia, Canada. *Entomologia Experimentalis et applicata* 95: 303-313.
- RIPA, R. RODRIGUEZ, F., ESPINOSA, F.** 2001. El Trips de California en nectarios y uva de mes. La Cruz, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INTA N° 53. 100 p.
- RIPA, R. FUNDERBURK, J. RODRIGUEZ, F. ESPINOSA, F., MOUND, L.** 2009. Population abundance of *Frankliniella occidentalis* and natural enemies on plants host in Central Chile. *Environ. Entomol.* 38 (2): 333-344.
- RODITAKIS, E. & RODITAKIS, N.E.** 2007. Assessment of the damage potential of three thrips species on white variety table grapes—In vitro experiments. *Crop Protection* 26 : 476-483.
- RODRÍGUEZ, J.; NEIRA, P.; CARRIZO, P.** 2012. Variación estacional de los Thripidae en los montes de cerezo y la vegetación asociada al cultivo en el Valle inferior del Río Chubut, Argentina. *RIA* 38 (1): 46-54.
- ZAMAR, M.I.; NEDER DE ROMÁN, L.E.** 2012. Asociación Thysanoptera (Insecta)-Vicia faba (Fabaceae) en la Prepuna y Puna de Jujuy, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 60 (1): 119-128.

## ANEXO

| Momento de aplicación   | Plaga o enfermedad a controlar                      | Principio activo   | Concentración/ 100 lt agua                 | PC días  | Medidas culturales Observaciones/Restricciones  |
|-------------------------|---|--|--|----------|---|
| Yema dormida (invierno) | Piojos de San José<br>Huevos de ácaros<br>Eriófitos | Aceite mineral 90% EC solo o con el agregado de un fosforado (clorpirifos, mercaptotio, entre otros) (1) | 2 - 2,5 L                                  | Exento   | Poda y destrucción de ramas atacadas.<br>Aplicar con temperaturas menores a 30 °C y mayores a 5 °C.<br>No compatible con azufres o polisulfuro de calcio.<br>Distanciar tratamientos 30 días entre aplicaciones de aceite y azufre ó polisulfuro de calcio. |
|                         |   | Podredumbre morena<br>Viruela  | Polisulfuro de calcio 25% OL (32° Be) (13) | 8 - 12 L | 28  |
|                         | Caldo Bordelés                                      | Sulfato de cobre 1,5 - 2,5% + cal hidratada cantidad suficiente para reacción alcalina                   | 14   |          |   |
|                         | Oxidloruro de cobre 84% WP (2)                      | 250 - 500 gr   | 14   |          |   |
|                         |   | Polisulfuro de calcio 25% OL (32° Be) (13)   | 8 - 12 L                                   | 28       |   |

→ continúa en la próxima página

| Momento de aplicación  | Plaga o enfermedad a controlar                              | Principio activo                          | Concentración/ 100 lt agua   | PC días | Medidas culturales Observaciones/Restricciones   |
|------------------------|---|---|--|---------|--|
| Yema hinchada          | Podredumbre morena<br>Viruela<br>Podredumbre gris<br>Torque | Iprodione 50% WP (3)                      | 150-200 g  | 14      | En Mendoza se realiza el tratamiento en este momento fenológico del cultivo, sólo si el potencial de inóculo es elevado y la primavera es lluviosa y fresca.   |
|                        |   | Captan 80% WP (4)                         | 150 g  | 14      |  |
|                        |   | Clorotalonil 72% SC (5)                   | 175 cm <sup>3</sup>  | 12      |  |
|                        |   | Folpet 80% WP (6)                         | 125 g  | 7       |  |
|                        |   | Caldo Bordelés                            | Sulfato de cobre 1,5-2,5% + cal hidratada cantidad suficiente para reacción alcalina | 14      | Tener cuidado con el momento de aplicación, derivados del cobre pueden ser fitotóxicos en brotación. y durante el ciclo vegetativo.  |
|                        |   | Oxidloruro de cobre 84%WP (2)             | 250-500 g  | 14      | En caso de existir alguna aplicación de aceite debe transcurrir al menos 30 días entre una y otra aplicación.  |
|                        |   | Polisulfuro de calcio 25% OL (32° Be)(13) | 8-12 L   | 28      |  |
| Floración (Septiembre) | Trips   | Cipermetrina 5% + clorpirifos 50% EC (7)  | 150 cm <sup>3</sup> /hL  | 25      | Spinosad: es eficaz para el control de Frankliniella occidentalis  |
|                        |   | Clorpirifos 48% EC (8)                    | 120-160 cm <sup>3</sup> /hL  | 21      | Cipermetrina 5% + clorpirifos 50% EC puede ser eficaz para el control de Thrips tabaci y Frankliniella occidentalis  |
|                        |   | Spinosad 48% SC (9)                       | 10 cm <sup>3</sup> /hL   | 7       | Debe realizarse monitoreo y si se detecta, efectuar la aplicación. Se debería aplicar desde caída de pétalos en adelante para no afectar abejas. No se han realizado ensayos para comprobar si estas aplicaciones disminuirían el daño a frutos. |
|                        | Podredumbre morena<br>Podredumbre gris                      | Iprodione 50% WP                          | 100-200 g  | 14      | En Mendoza se realiza el tratamiento en este momento fenológico del cultivo, sólo si el potencial de inóculo es elevado y la primavera es lluviosa y fresc   |

→ continúa en la próxima página

| Momento de aplicación            | Plaga o enfermedad a controlar | Principio activo                         | Concentración/ 100 lt agua | PC días  | Medidas culturales Observaciones/Restricciones   |
|----------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|--|--|
| Brotación (Septiembre - Octubre) | Babosita del peral             | Carbaril 85% WP (10)                     | 100-150 g                  | 11   | No hay insecticidas registrados en cerezo para el control de babosita y taladrillo. Los productos son indicados en este cuadro según experiencias locales.   |
|                                  | Taladrillo                     | Clorpirifos 48% EC (8)                   | 100-120 cm <sup>3</sup>    | 21   | Piojo de San José y taladrillo: el momento oportuno de control es a fines de octubre-principios de noviembre.<br><br>Babosita: realizar monitoreo y evaluar daños para determinar la necesidad de aplicación.  |
|                                  | Piojo de San José              |  |                            |  |  |
|                                  | Grafolita                      | Cipermetrina 5% + clorpirifos 50% EC (7) | 150 cm <sup>3</sup>        | 25   | Grafolita: seguir el sistema de alarma dado por ISCAMEN en la provincia de Mendoza. En caso de no seguir el mismo, colocar trampas de feromonas que atrapan machos de la plaga. Revisar las trampas las trampas 2-3 veces por semana, registrar y cuando se presente en las mismas un máximo de caídas realizar los tratamientos fitosanitarios. Esta plaga solo es dañina en montes en formación, ya que en Mendoza no ataca frutos, solo los brotes. |
| Viruela                          | Ziram 90%WP                    | 200-300 g                                | 35                         | En primaveras lluviosas y montes con alto potencial de inóculo puede ser necesario realizar tratamientos preventivos contra esta enfermedad a fin de evitar pérdidas importantes en la producción. |  |
|                                  | Mancozeb 80%WP                 | 200-250 g                                | 21                         |  |  |
|                                  | Propineb 70%WP                 | 200-250 g                                | 14                         |  |  |

→ continúa en la próxima página

| Momento de aplicación   | Plaga o enfermedad a controlar | Principio activo  | Concentración/ 100 lt agua                   | PC días                 | Medidas culturales Observaciones/Restricciones   |
|-------------------------|--------------------------------|---|--|-------------------------|--|
| Cuaje- envero (Octubre) | Arañuelas                      | Dicofol 21% + tetradifon 7,5% EC (11)<br>Abamectina 1,8 EC (12)     | 200 cm <sup>3</sup><br>40-50 cm <sup>3</sup> | 15<br>14                | No hay acaricidas registrados para el cultivo del cerezo. Se indican algunos productos según experiencias locales.<br>Arañuelas: realizar monitoreo y si no se observan daños de importancia, considerar que generalmente estas plagas son controladas por enemigos naturales , por lo tanto no sería necesario aplicaciones fitosanitarias. |
|                         | Grafolita                      | Utilizar los productos indicados anteriormente para esta plaga      | Concentraciones indicadas anteriormente      | Indicados anteriormente |  |
|                         | Viruela                        | Utilizar los productos indicados anteriormente para esta enfermedad | Concentraciones indicadas anteriormente      | Indicados anteriormente | En primaveras lluviosas y montes con alto potencial de inóculo puede ser necesario realizar tratamientos preventivos contra esta enfermedad fin de evitar pérdidas importantes en la producción  |

→ continúa en la próxima página

| Momento de aplicación               | Plaga o enfermedad a controlar | Principio activo  | Concentración/ 100 lt agua              | PC días                 | Medidas culturales Observaciones/Restricciones  |
|-------------------------------------|--------------------------------|---|---|-------------------------|---|
| Maduración. (Noviembre - Diciembre) | Piojo de San José              | Utilizar los productos indicados anteriormente para estas plagas    | Concentraciones indicadas anteriormente | Indicados anteriormente | <p>Piojo de San José y taladrillo: el momento oportuno de control es a fines de octubre-principios de noviembre.</p> <p>Grafolita: seguir el sistema de alarma dado por ISCAMEN en la provincia de Mendoza. En caso de no seguir el mismo, colocar trampas de feromonas que atrapan machos de la plaga. Revisar las trampas las trampas 2-3 veces por semana, registrar y cuando se presente en las mismas un máximo de caídas realizar los tratamientos fitosanitarios. Esta plaga solo es dañina en montes en formación, ya que en Mendoza no ataca frutos, solo los brotes.</p> <p>Arañuelas: realizar monitoreo y cuando sea necesario efectuar el control correspondiente con los productos recomendados.</p> <p>Babosita: realizar monitoreo y evaluar daños para determinar la necesidad de aplicación. Tener especial cuidado con los períodos de carencia. En lo posible aplicar luego de cosecha.</p> |
|                                     | Grafolita                      |   |   |                         |   |
|                                     | Arañuelas                      |   |   |                         |   |
|                                     | Taladrillo                     |   |   |                         |   |
|                                     | Babosita del peral             |   |   |                         |   |
|                                     | Viruela                        | Utilizar los productos indicados anteriormente para esta enfermedad | Concentraciones indicadas anteriormente | Indicados anteriormente | <p>En primavera lluviosas y montes con alto potencial de inóculo pueden hacerse necesario tratamientos preventivos contra estas enfermedades a fin de evitar daños importantes en la producción.</p> <p>Si la fruta tiene como destino Europa, se recomienda este tratamiento en cultivos implantados en zonas tardías o con variedades tardías, que implican cosechas más allá del 10 de diciembre.</p>  |
|                                     | Podredumbre morena             |   |   |                         |   |
|                                     | Podredumbre gris               | Fenhexamid 50% SA (14)  | 100 g                                   | 3 (14)                  | En caso de montes con antecedentes de Podredumbre gris aplicar uno o dos tratamientos en pre-cosecha.   |

| Momento de aplicación                  | Plaga o enfermedad a controlar          | Principio activo   | Concentración/ 100 lt agua   | PC días                 | Medidas culturales Observaciones/Restricciones   |
|--|---|--|--|-------------------------|--|
| Al finalizar la caída de hojas (otoño) | Piojo de San José                       | Utilizar los productos indicados anteriormente para esta plaga | Concentraciones indicadas anteriormente  | Indicados anteriormente | Realizar monitoreo y cuando sea necesario realizar el control correspondiente con los productos recomendados.  |
|  | Podredumbre morena<br>Viruela<br>Torque | Caldo Bordelés<br><br>Oxicloruro de cobre (2)                  | Sulfato de cobre 1,5-2,5% + cal hidratada cantidad suficiente para reacción alcalina<br><br>250-500 gr | 14<br><br>14            | Realizar el tratamiento a caída de hojas. Tener cuidado con el momento de aplicación, derivados del cobre pueden ser fitotóxicos en brotación y durante el ciclo vegetativo. |

1 Aceite mineral: no registrado en cerezo. Registrado en duraznero para: cochinilla blanca del duraznero, piojo de San José, cochinilla violeta, arañuela roja europea, arañuela parda de los frutales, arañuela roja común. Está indicado según experiencias locales para las plagas mencionadas en el cuadro.

2 Oxicloruro de cobre: producto registrado en cerezo para viruela

3 Iprodione: producto no registrado en cerezo para podredumbre morena y viruela. Está indicado para su control según experiencias locales.

4 Captan: producto registrado en cerezo para podredumbre morena y viruela.

5 Clorotalonil: producto registrado en cerezo para podredumbre morena

6 Folpet: producto registrado en cerezo para podredumbre morena

7 Cipermetrina + clorpirifos: producto registrado en cerezo para el control de grafolita. Puede ser usado para el control del trips, babosita y taladrillo según experiencias locales.

8 Clorpirifos: producto registrado en cerezo para el control de piojo de San José, grafolita y varias cochinillas. Registrado en trips en otros cultivos. 9 Según experiencias locales puede ser usado para el control del trips, babosita y taladrillo.

10 Spinosad: producto registrado en cerezo para el control de grafolita. Puede ser usado para el control del trips (*Frankliniella occidentalis*)

carbaril: está registrado en cerezo para el control de grafolita, piojo de San José y varias cochinillas. Puede ser utilizado para el control de babosita según experiencias locales. Puede ser inductor de ácaros fitófagos.

11 Dicofol + tetradifon: producto no registrado en cerezo. Registrado sólo para manzano, peral y cítricos. Los datos consignados corresponden a estos cultivos.

12 Abamectina: producto no registrado en cerezo. Registrado sólo para manzano, peral. Los datos consignados corresponden a estos cultivos

13 Polisulfuro de calcio: no registrado en cerezo. Para viruela, podredumbre morena, torque, oidio, arañuela parda de los frutales, taladrillo de los frutales y para el resto de las plagas y enfermedades está indicado según experiencias locales e internacionales.

14 Fenhexamid: no registrado en cerezo. Indicado para podredumbre gris según experiencias internacionales.



# NORMAS DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE CEREZA | 15

ING. AGR. JIMENA GARÓFOLI. Consultora independiente.



## INTRODUCCIÓN

Aun cuando la demanda de calidad ha sido parte de la naturaleza humana desde hace tiempo, la mayor capacidad de control de proceso y el establecimiento de estándares formales de calidad son, decididamente, un fenómeno del siglo xx.

### Globalización

El entorno socioeconómico y político actual está caracterizado por un proceso de apertura y globalización al que el sector agroalimentario no es ajeno. El mercado internacional plantea progresivamente exigencias crecientes en los aspectos relativos a normas técnicas, medio-ambientales, de responsabilidad social, calidad y propiedad intelectual que modifican los patrones de competitividad tradicionales.

La exportación obligó a las empresas a responder a esas exigencias del mercado global. Los países desarrollados hoy demandan productos de alta calidad, inocuos para la salud del consumidor, producidos con equidad social, garantizando la seguridad de los trabajadores y del desarrollo de sistemas productivos sustentables, «amigables» con el medio ambiente.

### Nuevas y crecientes exigencias de los consumidores

Aunque la demanda de estos productos con atributos de valor diferenciadores pueda corresponder a un número pequeño de personas en los países en vías de desarrollo, es una tendencia creciente que se observa hoy en los mercados de todo el mundo, siendo liderados por los países más desarrollados como los que forman la Unión Europea, los Estados Unidos y Japón. Este consumidor consciente es muy selectivo al momento de realizar sus compras. Se interesa por conocer aspectos sobre el origen, la naturaleza del producto, métodos de producción y/o transformación y respaldo de las características específicas que le ofrece el producto alimenticio.

### Defensa de la producción propia

Todos los países exigen que las mercancías importadas cumplan los reglamentos que ellos aplican a sus productos fabricados internamente para protección de la salud y de la seguridad del consumidor. Los productos agrícolas importados también deben cumplir las medidas sanitarias y fitosanitarias que se aplican para proteger la vida humana o animal contra riesgos presentes en los alimentos y enfermedades propagadas por los vegetales. Aunque estos reglamentos y medidas los aplican los gobiernos por razones de política legítimas, en la práctica, pueden crear obstáculos al comercio. Estos obstáculos surgen si las reglamentaciones son diferentes de un país a otro. Las empresas exportadoras deben asegurarse de que los productos que exportan cumplan con los requisitos del país de destino.

El Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio (OMC) sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) y el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), especifican que los países deben basar sus reglamentos técnicos y sus medidas sanitarias y fitosanitarias en normas internacionales para evitar que causen obstáculos técnicos al comercio.

Ya que el cumplimiento con los requisitos establecidos en los reglamentos técnicos y medidas sanitarias y fitosanitarias es obligatorio, los países exigen, a menudo, que los productos importados vayan acompañados de certificados expedidos por organismos de evaluación de la conformidad por tercera parte acreditados apropiadamente.

El número de regulaciones técnicas y estándares se está incrementando constantemente en la mayoría de los países. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), «este tipo de medidas están sustituyendo a las barreras arancelarias y no-arancelarias como mecanismos de regulación del comercio».

La calidad, en sentido amplio, puede constituirse en una nueva barrera técnica al comercio. El futuro del comercio de alimentos se regirá por pautas y normas de conducta que, en la práctica, limitarán el acceso a los mercados de países y empresas que se adecuen a:

- La demanda de los consumidores
- Las exigencias de los institutos de control de los países importadores y de los programas de prevención para la salud
- Los requisitos de la cadena de valor, local o externa, en cuanto a normas voluntarias (HACCP, Organización Internacional de Normalización –International Organization for Standardization – ISO, BPM, BPA, protocolos, etc.)
- La presión de los actores locales de las cadenas agroalimentarias

## MERCADOS

Los países más desarrollados como EEUU, Canadá, Japón, China y los de Europa son destinos interesantes para los productores de cereza de todo el mundo debido a los niveles de consumo, ya que poseen un alto poder adquisitivo. Ante esta situación, se encuentran en una posición muy fuerte, con mucha oferta y la posibilidad de poner condiciones y de elegir a quién comprar.

A continuación un breve reseña de las características de los principales mercados donde se comercializa la cereza:

### Inglaterra

Constituye un ejemplo relevante en el contexto mundial del mercado de productos agrícolas. La particularidad del mercado inglés es que más del 95% de la comercialización de frutas y verduras frescas se hace a través de los supermercados. Estos se caracterizan por requerir una planificación anticipada de las compras y una elevada exigencia de calidad, pero, también, por mantener un nivel de precios estable y acorde a lo pactado.

La estabilidad de precios y la firmeza de los términos pactados convierten al mercado inglés en el destino preferido de los productores de frutas de todo el mundo.

La exigencia de cumplir, al menos, con la norma internacional GlobalGap se ha convertido en una suerte de filtro para permitir el ingreso de fruta fresca de un grupo selecto de productores: sólo aquellos que están a la altura de las exigencias. Es por eso, que más que ningún otro país, Inglaterra se ha alineado detrás de las normas de calidad.

### China

Muy distinta es la situación en China. Como antagónico al consumidor inglés, el consumidor chino es sumamente exigente en la calidad, fundamentalmente enfocando a esta como elevado calibre, y fresca del producto, mientras que no tiene la misma sensibilidad acerca de las condiciones ambientales y sociales de las cuales proviene. Así son, también, los hábitos comerciales: un producto de buena calidad se vende bien y a buenos precios, pero los problemas de calidad repercuten en una masiva baja de precio; se puede decir que el mercado chino es mucho más exigente en relación de calidad, pero no requiere de ninguna certificación ni norma.

### Brasil

Es el mercado natural de Argentina, con una alta demanda de fruta fresca, ya que su clima no permite cultivar las mismas especies, y con la ventaja de tener arancel cero (o) por ser ambas naciones integrantes del MERCOSUR. Es un mercado que busca precio y calidad, pero no está sensibilizado por aspectos sociales y ambientales. La realidad de Brasil, como la de Argentina, es la de ser un país productor, más que netamente consumidor. El mayorista brasilero valora las certificaciones adquiridas por el productor y las toma como un respaldo a su desempeño, más que como una barrera..

### Rusia

Ha sido uno de los países con más crecimiento económico de la última década, pero a sus empresarios siempre les ha precedido la fama de ser muy difíciles a la hora de negociar con ellos. En los últimos años, al aumentar la demanda interna de fruta y verdura fresca, lograron armar canales de comercialización que fueron colmados rápidamente por productores de todo el mundo. Rusia reaccionó imponiendo como

medidas para-arancelarias requisitos de límites máximos de residuos (LMR) y, en algunos casos, como Argentina, el cumplimiento de un sistema de mitigación de riesgo. Tanto los niveles de LMR como el sistema de mitigación de riesgo difieren de los del resto de Europa.

## **NORMAS Y CERTIFICACIONES**

Hoy, una empresa que quiere exportar, y teniendo en cuenta lo antes expuesto sobre los mercados, tiene que estar consciente de que debe trabajar de manera transparente, registrar todos los procesos, mejorar continuamente y, sobre todo, poder demostrarlo!

Un punto en común de todas las certificaciones de calidad es la trazabilidad. Esta propiedad permite que una caja con fruta que llega al mercado pueda ser rastreada hacia atrás, hasta el cuadro de la finca en que fue cosechada, y referenciada al registro de aplicaciones de agroquímicos, fertilizaciones, labores culturales, etc. La posibilidad de seguir los pasos de un producto permite, además, la posibilidad de desarrollar un sistema de recuperación del mismo ante la detección de algún potencial peligro para la salud humana. Esto se denomina «recall», y hoy, todas las empresas de alimentos deben desarrollarlo y demostrar su eficiencia a la hora de certificar determinadas normas.

Cada rubro o sector ha desarrollado Normas de Calidad específicas según la actividad que le compete:

### **Normas públicas obligatorias**

Son normas con autoridad legislativa según el ordenamiento jurídico de cada país.

En general, son los Ministerios de Agricultura, las Secretarías, organismos o Institutos públicos que actúan en cada esfera, los que ejercen potestad reguladora, y cuyas normas poseen carácter obligatorio. Son ellos, también, los encargados de fiscalizar el cumplimiento de las mismas a través de sus entidades de control.

A partir de la preocupación de los consumidores por la calidad e inocuidad de los alimentos, las administraciones de los gobiernos responsables comenzaron a establecer nuevas normas alimentarias para asegurar el cumplimiento de requisitos y especificaciones técnicas que garantizaran inocuidad desde la finca misma del productor, atravesando toda la cadena agroalimentaria, hasta llegar al consumidor final.

Así, comenzaron a promover conceptos de inocuidad y sostenibilidad de la producción agropecuaria, instrumentando programas sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y en el sector transformador, las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), en conjunto con los distintos actores de la cadena agroalimentaria. A continuación, una breve descripción de cada una de ellas.

### **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)**

Se trata de las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar:

- La inocuidad del producto (inocuidad microbiológica y química)
- La protección del medio ambiente (prácticas agrícolas que contemplan un bajo impacto y ayudan a conservar y mejorar el medio que rodea al cultivo)
- La seguridad del personal que trabaja en el campo o finca y de los consumidores

El Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria Mendoza (ISCAMEN), en el marco del Programa Gestión de la Calidad, ha diseñado el plan de implementación «Comprometidos con las Buenas Prácticas Agrícolas» con el fin de que los productores puedan dar la confianza necesaria a los compradores de que sus productos son de calidad e inocuos, y de que han sido producidos acorde con las exigencias establecidas por los principales mercados.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPYA), trabaja en vía de que las mismas sean de implementación obligatoria; actualmente

la Res SAGPyA 71/99 es de carácter voluntario. Algunas ventajas y desventajas sobre la adopción de las BPA:

**Ventajas:**

- 1 Permite a los productores prepararse para exportar a mercados exigentes que ofrecen mejores oportunidades y precios.
- 2 Mejora la gestión de la empresa en términos productivos y económicos (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc).
- 3 Una vez puesto en marcha el sistema, mejora la competitividad de la empresa por reducción de costos (menos pérdidas de insumos, horas de trabajo, tiempos muertos, etc).
- 4 Es importante destacar que la adopción de BPA compromete al personal con la empresa, con el consecuente aumento de la productividad por mayor especialización y dignificación del trabajo agropecuario.

**Desventajas:**

- 1 Genera mayores costos iniciales debido a que deben enfrentarse costos de certificación, implementación e infraestructura con el consecuente incremento del costo fijo anual.
- 2 Demanda, además, por parte de la empresa, un esfuerzo adicional, traducido en tiempo y dinero para generar el necesario cambio cultural del personal involucrado (compromiso, capacitación en el uso de agroquímicos, cambio de hábitos higiénicos, etc).

### **Buenas Prácticas de Manufactura - BPM**

Comprenden prácticas destinadas a prevenir y controlar los peligros para la inocuidad del producto final asociados a las fases de poscosecha, centralizadas en la higiene y forma de manipulación, considerando un mínimo de impacto de esas prácticas sobre el medio ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores

Las incumbencias técnicas de las BPM son: materias primas, establecimientos (estructura, higiene), personal, capacitación, higiene en la elaboración, almacenamiento y transporte de materia prima y producto final, control de procesos en la producción y documentación.

Para garantizar las tareas de higiene es recomendable aplicar los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Éstos son procedimientos y métodos de limpieza y desinfección que tienen en cuenta las instalaciones donde se realiza el proceso de producción y adecuación del producto, así como instalaciones sanitarias, oficinas, equipos herramientas, etc. Asimismo, deben contar con indicaciones escritas que incluyan: frecuencia de la actividad, productos químicos y la concentración de los productos utilizada para la limpieza de equipos e instalaciones, los requisitos relativos a la temperatura, etc. Es importante utilizar productos que no representen riesgo de contaminación para las frutas y hortalizas y verificar la calidad microbiológica y química del agua así como el correcto uso de la misma.

Las POES incluyen además: control de plagas, manejo de desechos o gestión de residuos y su vigilancia.

El código Alimentario Argentino (C.A.A.) incluye en el Capítulo N° 11, la obligación de aplicar las BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA DE ALIMENTOS (BPM). Asimismo, la Resolución 80/96 del reglamento del MERCOSUR indica la aplicación de las BPM para establecimientos elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en dicho mercado.

### **Normas privadas voluntarias**

Son normas estipuladas por el sector privado y varían de acuerdo con la demanda del mercado. Suelen provenir de requerimientos del consumidor «traducidas» por los operadores del mercado (supermercados, proveedores, importadores, entre otros). Pese a ser voluntarias, en la práctica comercial esas normas privadas resultan obligatorias cuando un determinado producto o especificación alcanza una porción de mercado significativa y ese conjunto de prescripciones adquiere obligatoriedad. En tal caso, elegir si se acata o no una norma voluntaria equivale a elegir entre cumplir la norma o quedar fuera del mercado.

En la actualidad, para la cereza en fresco, resulta insuficiente sólo cumplir con las reglamentaciones obligatorias; el producto debe también satisfacer las prescripciones de los sistemas de normas voluntarias del sector privado.

### **Buenas Prácticas Agrícolas**

Existen dos grandes orientaciones en cuanto a los protocolos de esta norma: el vigente para los Estados Unidos, que es una guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano de los alimentos, emitida por la Food And Drug Administration (FDA), por lo que tiene carácter oficial; y el vigente en la Unión Europea, GlobalGap (ex EurepGap), desarrollado por un ente privado, cuya importancia radica en los aspectos relativos a los peligros fitosanitarios.

En las operaciones de exportación hacia Estados Unidos, no es obligatorio el cumplimiento de estas normas, si bien existe la recomendación de aplicarlas. En cambio, si el destino es Europa debe tenerse en cuenta que la mayoría de los clientes exigen el cumplimiento y certificación de las normas GlobalGap., volviéndolas, así, obligatorias para participar de ese mercado. Una situación similar es el caso de Chile.

Debido a la importancia del mercado europeo en la venta de cereza en fresco, se desarrollarán en profundidad las normas GlobalGap.

GLOBALGAP: es un sistema de gestión de la calidad que se inició en 1997, como una iniciativa de los comerciantes minoristas pertenecientes al Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP, que una Agricultura Segura y Sostenible).ojo, falta alguna palabra.

Un organismo privado establece normas voluntarias a través de las cuales se puede certificar productos agrícolas en todas partes del mundo. El objetivo es establecer una norma única de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplicable a diferentes productos y capaz de abarcar la globalidad de la producción agrícola.

Esta norma se basa en las buenas prácticas de agricultura, y hace hincapié en el buen manejo de las fincas, en qué agroquímicos se pueden usar, cuando y en qué cantidad, en que los empleados que los apliquen estén bien protegidos, capacitados, en que el medio ambiente esté cuidado, y en que la cosecha se haga de manera limpia y prolifica para no perjudicar la fruta.

Argentina, como consecuencia de la profunda crisis económica de 2001, inició sus certificaciones recién en el año 2002, por lo que está relativamente atrasada respecto de sus competidores. Existen en el país un total de 72.125,15 hectáreas bajo certificación GlobalGap (año 2009), observándose una caída del 1,8 % respecto del año anterior. El cultivo de la cereza cuenta con 761 has bajo certificación. Teniendo en cuenta que según el Censo Nacional Agropecuario 2002, en la Argentina hay implantadas 2.200 has de cerezos, existe un 35 % de esta superficie nacional certificada bajo esta norma privada voluntaria.

El costo promedio de certificar GlobalGap en una finca hasta el año 2009, era de entre \$4.000 - \$4.500. Como se indicaba más arriba, los costos iniciales son mayores, pero se ven reflejados más tarde en una mejora de la gestión de la empresa en términos productivos y económicos. Y una vez puesto en marcha el sistema, mejora la competitividad de la empresa por reducción de costos (menos pérdidas de insumos, horas de trabajo, tiempos muertos, etc.).

A continuación, se señalan algunas experiencias de productores de cerezas locales sobre la implementación de la norma:

Claudio Roland, Implementador de GlobalGap en cultivo de cereza expresó (comunicación personal) que un desafío importante que vivenció a través de su larga tarea fue el tener que mediar entre el área comercial y la productiva. La primera estaba convencida de la necesidad de implementar la norma, y la segunda, no aceptaba los cambios que debían producirse en la estructura productiva para adecuarse a la misma. La solución llegó con una participación muy activa de los encargados de finca que fueron resolviendo cada punto de la norma con ideas propias, consensuadas por todos. Esto favoreció notablemente la realización de las tareas.

Otro desafío fue el llenado de registros por parte de personal de finca que se resistía a llevarlo a cabo debido a dificultades como la avanzada edad y la escasa escolaridad de los mismos, que por miedo a equivocarse, a tener errores o una mala caligrafía no querían realizar la tarea. Este punto pudo resolverse con la participación de algún familiar en edad escolar, facilitando de esta manera el llenado de planillas y demás registros de la norma.

Por otra parte, para Amigo Fruits, productores y empacadores de cerezas, el gran desafío para sus productores fue poder llevar a cabo un buen Manejo Integrado de Plagas (MIP), donde la etapa de control contemplara sólo el uso de productos fitosanitarios que figuran en la lista restringida aprobada por el SENASA en Argentina. En muchos casos, los técnicos a cargo confiaban en productos que habían probado durante años de práctica profesional y oponían gran resistencia a cambiarlos por otros que a su juicio eran de dudosa efectividad. La micro solución a este problema consistió en la concientización de todo el equipo técnico de la importancia de la certificación. La macro solución deberá ser encarada por los productores con el objeto de que SENASA vaya al compás de los requerimientos globales.

Otro de los desafíos para la empresa mencionada fue el mantenimiento de los registros. En predios de pequeña superficie, 5 a 10 ha, constituyó una ardua labor, difícil de llevar, dado que se tornó una tarea engorrosa porque el productor no veía la necesidad de generar registros al detalle. Como, generalmente, llevan un cuaderno donde hacen sus anotaciones diarias, se propuso la creación de un cuaderno de fácil manejo donde quedaran registrados todos los ítems que exige la norma. Se podría decir que este nuevo modo de organizar los datos no logró hasta el presente internalizarse en los encargados de finca.

Por último, el manejo del caldo sobrante de los tratamientos con fitosanitarios o el residuo de lavado de las maquinarias constituyeron para Amigo Fruits otro desafío que impuso la norma. Los productores de la firma resolvieron este problema por medio de la confección de una cama biológica cercana al lugar previsto para el lavado de la maquinaria.

En la empresa Guizzo Fruit, la bromatóloga Erica Lucero, encargada de la aplicación de la norma, nos comentó: *«Al inicio de la implementación el desafío general se centraba en las instalaciones, pues había que adaptar lo que existía a las exigencias del protocolo, por ejemplo: en una finca no existía depósito de ninguna clase, los productos fitosanitarios estaban dispersos por cualquier lugar de la finca. En otro predio, los fitosanitarios eran guardados en la cochera del encargado a fin de evitar robos.*

*A pesar de los inconvenientes que cada finca presentaba, se logró cumplir con el protocolo, gracias a la voluntad de los productores que estaban muy entusiasmados por lograr un cambio y, seguramente, por aumentar sus ingresos».*

Otro desafío importante, coincidió con el Ing. Roland, fue la implementación de registros ya que la mayoría de los encargados nunca habían llenado planillas:

*«Como en cualquier sistema de calidad, lo que más nos cuesta es el mantenimiento y la mejora continua, aunque en la mayoría de las fincas ya es una cultura de trabajo realizar las tareas bajo las exigencias de Buenas Prácticas Agrícolas, personalmente, creo que las personas empiezan a perder incentivo y cuesta bastante mantener el sistema luego de una mala o regular temporada».*

La profesional compartió algunas fotos de las distintas implementaciones que realizó en distintas fincas.

Imagen 1: Identificación de cuarteles.  
Fuente: Erica Lucero de Guizzo Fruit.





Imagen 2: Capacitaciones.

A modo de resumen, la Lic. Lucero, detalló los resultados positivos que lograron: *“Se tomó conciencia de que se estaba produciendo alimentos, se comprendió el concepto de calidad, de que el manejo administrativo de procedimientos y registros permitía un mejoramiento continuo y un seguimiento de las tareas agrícolas, los riesgos en el uso de agroquímicos. Se logró un compromiso de todo el personal, se incrementó la confianza entre productores y exportadores, se mejoró las condiciones para vender la producción y acceder a mercados exigentes, así como la seguridad del personal y el cuidado medioambiental.*

*Y en cuanto a las limitaciones, hubo desconocimiento de exigencias nacionales e internacionales, desconexión entre exportadores y productores, altos costos de implementación, periodo breve de implementación, dificultades en la mantención del sistema”.*

La Empresa Carleti S.A. experimentó en unas de sus fincas, ubicadas en la zona de primicia de la Provincia, un gran problema para lograr la correcta implementación de la norma por el vandalismo, que le impidió tener instalaciones permanentes como canillas de agua potable, baños, áreas de comidas, etc. Para ello, debieron utilizar tanques móviles de agua (diseño propio), baños químicos, zona de comidas con mesas y bancos de concreto, entre otras. Luego de terminar la jornada laboral las instalaciones móviles eran trasladadas a un lugar seguro. Se presentan imágenes de la finca a modo ilustrativo.



Imagen 3: Finca Panquehua «Carleti S.A.» . Zona de comidas.

Fuente: Gimena Garófoli, Carleti S.A.



Imagen 4: Finca Panquehua «Carleti S.A.» – Baño químico y tanque de agua potable con soporte de papel y jabón.

Fuente: Gimena Garófoli, Carleti S.A.

Tanto el uso como la limpieza de la ropa de protección personal fueron para la empresa Carleti, dos puntos difíciles de cumplir, pues requirieron de un cambio en la cultura del obrero rural. Algunas de las estrategias para lograrlo fueron la permanente capacitación de concientización sobre la peligrosidad de la tarea, tanto para los operarios como para sus familias, la exigencia de firma de planillas de entrega de la ropa, determinados castigos en caso de que el obrero no las utilizara durante la tarea y la búsqueda en el mercado de ropa cómoda, liviana y resistente.

Imagen 5: Carletti S.A. Adaptación al tractor para la protección del aplicador durante la labor de pulverización de agroquímicos.  
Fuente: Gimena Garófoli, Carletti S.A.



### Tesco nature's choice

Tesco es un minorista presente en el Reino Unido, la República Checa, Irlanda, Polonia, Eslovaquia y Turquía. Posee una política medio ambiental para reducir el impacto de sus operaciones y para evitar que alguno de sus alimentos de marca propia contenga ingredientes genéticamente modificados. También cuenta con estándares de calidad y etiqueta propios.

Desde 1992, Tesco ha exigido a los proveedores de frutas, hortalizas y ensaladas en el Reino Unido que cumplan con un esquema de Nature's Choice, que establece estándares de seguridad, calidad y cuidado del medio ambiente en la producción. En 2004, el esquema se fortaleció y extendió para otorgar mayor rigurosidad en su alcance a todos los proveedores que envían productos al Reino Unido desde todos los países de origen. Además, ha adoptado una certificación independiente del esquema, lo que permite a la compañía extenderlo de manera eficaz y rápida.

Esta certificación implica mayor burocracia y puntos de control que BPA.

El sistema pone mayor énfasis en la protección ambiental y el cuidado de los trabajadores (comparado con GLOBALGAP) y establece, por ejemplo, la exigencia de incorporar áreas de protección para mantener la cría de enemigos naturales.

Algunos de los pilares en que se fundamenta el protocolo son: el uso racional de productos fitosanitarios y fertilizantes, la prevención de la contaminación, la protección de la salud humana, el uso eficaz de la energía, el agua y otros recursos naturales; el reciclaje y la reutilización de materiales y, por último, la conservación y mejora del paisaje, la flora y la fauna.

### Certificación de productos orgánicos

La agricultura orgánica es un sistema que protege los recursos naturales como suelo, agua y aire, a través de métodos de explotación que están en concordancia con el medio ambiente, sin el uso de pesticidas de origen órgano-sintético ni fertilizantes químicos. En el sector orgánico, las normas y estándares implementados son cada vez más numerosos y específicos. La creciente demanda de productos orgánicos en los países industrializados, mayormente Europa, ha impulsado este sector, lo que ha motivado el aumento de las secciones en los supermercados dedicadas a su venta.

Los técnicos de Finca Tacchini, una de las pocas explotaciones con certificación orgánica de cereza a nivel comercial comentaron: *“Dado que el cerezo es un frutal que en Mendoza se desarrolla con buena sanidad, el mayor desafío no estuvo representado por la imposibilidad de aplicar los fitosanitarios tradicionales, sino, más bien, por la necesidad de combatir las malezas sin hacer uso de herbicidas. Por otro lado, las técnicas de conservación de suelo apuntan a la labranza mínima con el fin de evitar la erosión y de preservar la estructura del suelo. Es por ello, que para superar el problema de malezas se utilizó la labranza con incorporación al suelo y se consideró la siega del material verde. La época más crítica es la primavera; luego, cuando el cerezo desarrolla su follaje, la sombra controla el desarrollo excesivo de malezas. En bordes y acequias de riego no queda más remedio que utilizar métodos mecánicos de control.*

*Los abonos orgánicos fueron una alternativa eficaz de fertilización dada la prohibición de agregar fertilizantes químicos. Actualmente, se ensaya el uso de preparados biológicos con el objeto de enriquecer la micro flora y la micro fauna del suelo; muchos de estos*

*preparados han sido certificados para su uso en agricultura orgánica y son recomendados tanto para aplicación al suelo como foliar.*

*Uno de los desafíos mencionados para la certificación de Globalgap es el mantenimiento de registros, que en el caso de orgánico, se torna una tarea más sencilla, ya que las aplicaciones de fitosanitarios se reducen al mínimo y, por supuesto, se restringen a sustancias permitidas por las normas que lo rigen.*

*La certificación orgánica exige que el producto sea procesado en un empaque que cumpla los requerimientos de la norma orgánica. Si bien la certificación del empaque, sobre todo, en el caso de plantas que no pertenecen al productor representa un problema, éste puede superarse, ya que la norma tiene la flexibilidad de que los productos orgánicos y no orgánicos se procesen por separado, ya sea en tiempo y/o espacio, para asegurar la integridad del producto y para evitar el contacto con sustancias no permitidas.*

*Otro desafío para la obtención de un producto orgánico lo constituye la planificación requerida por parte del productor, ya que no se puede disponer de un producto certificado de un día para el otro, dado que debe transcurrir un tiempo determinado por cada norma para lograr la transición entre el cultivo convencional y el cultivo orgánico”.*

## **PROGRAMAS - EXPORTACION DE CEREZAS**

Implican un sistema de documentación importante de la trazabilidad y una inspección visual que, por lo general, contempla el muestreo y análisis de los frutos u hortalizas. Estos protocolos son acordados por los organismos responsables de las dos zonas involucradas, la de origen y la de destino, y tienen por objeto evitar la infestación de la zona de destino con enfermedades o plagas agrícolas que no se encuentran presentes en el lugar, o bien, existe en muy bajos niveles y se encuentra bajo control oficial. Algunos de los programas que afectan directamente a la exportación de cereza son:

### **Sistema de Mitigación de Riesgo (SMR) de la Mosca de los Frutos**

En el marco del programa nacional de control y erradicación de la Mosca de los Frutos, creado para disminuir y erradicar la Mosca de los frutos con el fin de mantener abierto el acceso a los mercados y disminuir las pérdidas económicas del sector frutihortícola, desde el 2006, se desarrolla el «Sistema de Mitigación de Riesgo (SMR)» para cerezas producidas en Área de Escasa Prevalencia (Zona Norte y Este) de *Ceratitis capitata* (Mosca del Mediterráneo) y libres de *Anastrepha fraterculus* para ser embaladas en el Valle de Uco, Sur de Mendoza y Patagonia.

El objetivo del programa es implementar estrategias de control para disminuir y erradicar la plaga, certificar y proteger la Zona Libre (Valle de Uco y Zona Sur), mejorar la inserción y competitividad de los productos frutihortícolas en los mercados externos e internos. Fundamentalmente, se busca lograr acceder al mercado de USA, ya que actualmente sólo es posible mediante la realización de un largo tratamiento de frío, lo que, salvo esporádicas experiencias, ha impedido las exportaciones al país de mayor demanda mundial. Los puestos de control están instalados en:

- Zapata: Ruta Nacional 40, Km. 3.226, Tunuyán.
- San José: Ruta Provincial 86, Km. 29, Tupungato.
- Nacuñán: Ruta Nacional 153, Km. 45, Santa Rosa.

Estos puestos son permanentes y están orientados principalmente al control de cargas comerciales destinadas a los Oasis Centro y Sur de la provincia, como así también, a la Patagonia, que es zona libre.

Todos aquellos productores de cereza que quieran enviar frutos frescos producidos en el Área de Escasa Prevalencia para embalsarse en el Valle de Uco deben inscribirse obligatoriamente en el presente Sistema de Mitigación de Riesgo (SMR). Este trámite se realiza durante el mes de agosto de cada año en cualquier delegación del ISCAMEN.

### **Programa Exportación de fruta del género *Prunus* sp. con destino a la Unión Europea**

A través de la Disposición 2000/29/CE, los países de la Comunidad Económica Europea establecen nuevos requisitos sanitarios que regulan el ingreso de frutos frescos del género *Prunus* (cerezas, duraznos, nectarines, ciruelas, damascos) a aquella re-

gión, originarios de países no europeos. Entre los requerimientos se debe acreditar que han sido sometidos a inspección y tratamiento para garantizar la ausencia de la plaga *Monilinia frutícola*, antes de la recolección o exportación.

El programa se rige según las Resoluciones SENASA 497/2006 y sus disposiciones DNPV 16/2006 y 11/2007.

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) creó el «Instructivo para la Exportación de Fruta de *Prunus L.* con destino a la Unión Europea», un procedimiento que asegura que se cumplan las condiciones europeas.

La «podredumbre morena» es una enfermedad de origen fúngico, cuyo agente causal es *Monilia spp.* (forma imperfecta o asexual), *Monilinia spp.* (forma perfecta o sexual), esta última, no detectada aún en Mendoza. En fructificación, período en el que en Mendoza se dan habitualmente las condiciones para su desarrollo, el síntoma se inicia con una podredumbre firme, de color marrón de rápido avance. Aunque no se han observado síntomas de la enfermedad en el cultivo de cerezo en la provincia, es necesario cumplir con el protocolo para poder ingresar a la Unión Europea.

Los productores de frutales de carozo interesados en exportar pueden inscribirse cada año durante el mes de mayo en la oficina local de SENASA.

### **Programa de monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas frescas con destino a la Federación de Rusia**

El Programa es de monitoreo y no de vigilancia; o sea, no es vinculante con los despachos específicos a Rusia, ni sus resultados condicionan la emisión de certificados fitosanitarios por parte del SENASA. Su único objetivo es relevar la presencia de pesticidas (tipos y nivel de residuos) en partidas de frutas y hortalizas con intención de despacho al mercado ruso. Este pre-acuerdo prevé la creación de un sistema de responsabilidad privada acerca de los Límites Máximos de Residuos (LMR) para productos fitosanitarios (plaguicidas) fijados por la Federación de Rusia.

Los acuerdos alcanzados hasta el momento, dado que las negociaciones continúan, consideran la creación de un listado de empresas propuestas para exportar frutas y hortalizas frescas a Rusia.

### **LECTURA ADICIONAL**

**OYARZUN, 2002.**

**GUJADHUR, 2005.**

**FAO, 2000.**

**BRIZ J. ET AL.** (2003) Las nuevas tecnologías de información y comunicación en la cadena alimentaria, Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria, mundi-Prensa, Madrid. (2002). Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). FAO. Disponible en:

**[HTTP://WWW.FAO.ORG/ES/ESN/FOOD/FOODQUALITY\\_HACCP\\_ES.STM](http://www.fao.org/es/esn/food/foodquality_haccp_es.stm)** (2000).

Impacto de los obstáculos técnicos y las barreras no arancelarias en el comercio agrícola de América Latina y el Caribe. Conferencia Regional de la FAO en América Latina y el Caribe. LARC/00/2. Mérida, 10 al 14 de abril de 2000.

**BREDAHL, M. ET AL.** (2001). Consumer Demand Sparks the Growth of Quality Assurance Schemes in the European Food Sector, Capítulo 10. «Changing Structure of Global Food Consumption and Trade» Economic Research Service. U.S. Department of Agriculture, Agriculture and Trade Report. WRS-01-1.

**[HTTP://WWW.ISCAMEN.COM.AR](http://www.iscamen.com.ar)**

**[HTTP://WWW.SENASA.GOV.AR](http://www.senasa.gov.ar)**

**[HTTP://WWW.GLOBALGAP.ORG/CMS/FRONT\\_CONTENT.PHP?IDCAT=3](http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idcat=3)**

*\* Se agradece por la revisión del presente capítulo a:*

*Débara Marino (Asistente de gerencia de comercialización, Carletti S.A.)*

*Claudio Roland (Ing. Agr. - Implementador de normas)*

*Susana Hubbe (Certificadora de Inspectorate).*

# ANÁLISIS ECONÓMICO COMERCIAL DE LA PRODUCCIÓN DE CEREZAS EN MENDOZA | 16

LIC. ALBERTO CARLETI. Productor de cerezas.  
DÉBORA MARINO. Productora.



## INTRODUCCIÓN

Gracias a la llegada del ferrocarril, Mendoza fue la primera región de la Argentina que se aventuró en el cultivo de la cereza. Hacia los años '30 del siglo pasado, se registran los primeros montes en la zona de Las Heras y Maipú, trasladándose luego, al Valle de Uco, la cual, actualmente es una de las zonas más aptas para esta fruta y donde se concentra la mayor cantidad de hectáreas del país.

En los inicios, la producción estuvo destinada, principalmente, a la atención del mercado local, luego se extendió a Buenos Aires, adonde la cereza se enviaba por tren.

Las primeras experiencias de exportación se hicieron en los años '50 con destino a Brasil y, aunque este mercado se mantuvo, en lo sucesivo, las cantidades exportadas fueron reducidas y los envíos, esporádicos.

Fue en el año 1997 cuando la exportación empezó a tomar importancia para la cereza de Mendoza: Chile tuvo una cosecha extremadamente baja, lo cual obligó a los compradores internacionales a buscar nuevas alternativas cruzando la cordillera en la búsqueda de la producción argentina. Fueron, sobre todo, empresas europeas las que vinieron en búsqueda de los principales empacadores de cerezas de la Provincia.

Esto no es un dato menor, porque muestra que el inicio de la exportación no nació por una necesidad de la producción, sino por un requerimiento del mercado. Esta situación se mantiene hasta hoy, que aun existe un mercado demandante, aunque con muchos cambios respecto de aquella situación inicial.

En el año 2001, la exportación comenzó a tener una mayor importancia y a ser de mayor interés, impulsada, en primer lugar, por un factor externo como lo fue el fin de la convertibilidad (relación: 1 peso = 1 dólar). Gracias a esto se pudo exportar a precios competitivos a mercados internacionales y obtener mayor rentabilidad de la exportación.

Por otro lado, se produjo un gran avance en la producción y en las tecnologías de empaque y conservación de la cereza lo que permitió, por primera vez, realizar envíos marítimos a destinos como Europa y luego a Asia.

También crecieron los volúmenes de producción nacional e internacional (principalmente Chile), y el mercado se transformó en más exigente, en cuanto a calidad.

## SITUACIÓN COMERCIAL

### Características de producción en Mendoza

Mendoza tiene tres zonas bien definidas de producción, con características comerciales distintas, que se conocen como: Zona primicia A o temprana (zona más Norte del oasis del Río Mendoza, al Norte de Vistalba y Río Mendoza), zona Primicia B o Intermedia (Vistalba, Perdriel y Agrelo) y zona Media o Valle de Uco.

Mendoza ofrece excelentes características y oportunidades para conquistar y explotar el mercado de cerezas primicias. Tiene todas las posibilidades para apuntar a liderar esta época de venta; además, puede crecer en los volúmenes de la segunda zona para tener la escala necesaria y, así, mantener su importancia en los mercados.

### Producción mundial de cerezas

La cereza puede cultivarse en pocos lugares del mundo porque necesita de un microclima especial. Es una fruta delicada y de difícil manejo por ser altamente perecedera. Tiene un glamour y sensualidad que la convierten en una fruta deseada y codiciada por los consumidores de todo el mundo, lo que se traduce en una demanda creciente y en nuevos mercados que la requieren. Por otro lado, por tener un valor relativamente alto, se ve sometida a mayor exigencia en los aspectos de calidad: el consumidor busca un producto sobresaliente por el precio que paga.

En el hemisferio Norte, la época de producción, en general, comienza en mayo y llega hasta mediados de agosto. Los países productores son, principalmente, EEUU y Turquía, seguido por Irán, Alemania y Rusia.

Figura 1: Producción mundial de cereza fresca, principales productores.  
Fuente: Foreign Agricultural Service / Usda – Office Of Global Analysis



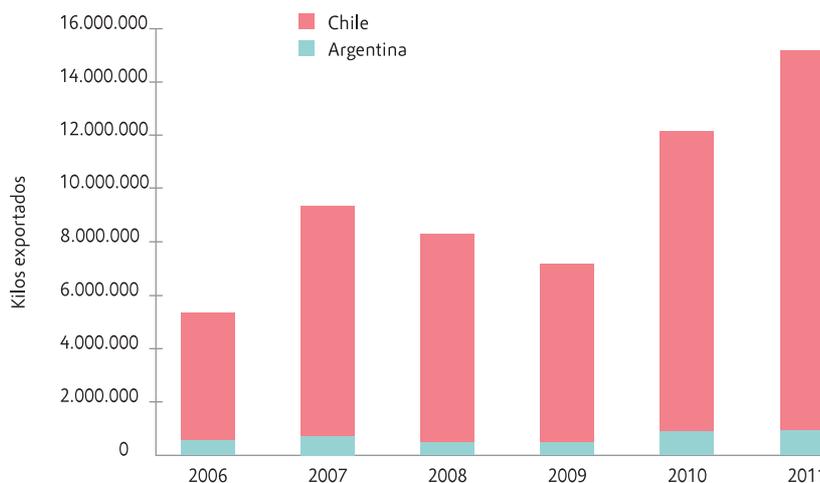
En el hemisferio Sur el principal productor de cereza es Chile, seguido por Australia, Argentina y Nueva Zelanda. La ventana de producción comienza a fines de octubre y se extiende hasta principios de febrero.

La producción de Australia es absorbida en su gran mayoría por su mercado local y la de Nueva Zelanda se destina, casi en su totalidad, a los mercados del Sudoeste asiático; esto deja a Chile como el principal exportador de cereza del hemisferio Sur, cuya producción supera ampliamente al volumen de la Argentina.

Tabla 1: Exportaciones de Argentina y Chile en kg.

| País        | Temporada |           |           |           |            |            |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|             | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010       | 2011       |
| Argentina   | 537.564   | 678.232   | 518.391   | 504.701   | 869.505    | 975.751    |
| Chile       | 4.763.897 | 8.664.477 | 7.773.659 | 6.690.695 | 11.316.501 | 14.205.673 |
| % Arg/Chile | 11,28     | 7,83      | 6,67      | 7,54      | 7,68       | 6,87       |

Figura 2: Comparación de exportaciones Argentina - Chile en Kg.  
Fuente: Nosis - Decofrut.



La Figura 2 muestra la enorme diferencia de capacidad exportadora de los dos países, lo que demuestra que la Argentina no es un competidor de Chile. Por el contrario puede complementarse con el país vecino, tomando nichos no ocupados. La oportunidad para los exportadores argentinos es el mercado de calidad y de especialidades, sobre todo de países con una demanda limitada y que requieren de una logística a medida.

Cabe destacar que no está desarrollado el mercado para los calibres chicos y de menor calidad, por lo que se debe alentar las alternativas industriales de estas frutas, de modo de que no se destinen al consumo en fresco.

## CARACTERÍSTICAS DE MERCADOS

### Argentina: Mercado Interno

El mercado interno merece un párrafo especial. Siempre tuvo una gran importancia en el consumo de cerezas, y podemos afirmar que el consumidor argentino gusta y desea esta fruta, por lo cual siempre es una buena opción comercial.

Entre el 60% a 65% de la producción de Mendoza es absorbida por el mercado local, siendo el mercado central de Buenos Aires donde se comercializa el mayor volumen. En el gráfico 3 se puede observar la tendencia creciente del mercado central.

La excelente posición estratégica de Mendoza y la mejora de la logística hacia otras provincias han permitido que las cerezas lleguen hoy a Rosario, Santa Fe, Córdoba, Tucumán y ciudades de la costa atlántica.

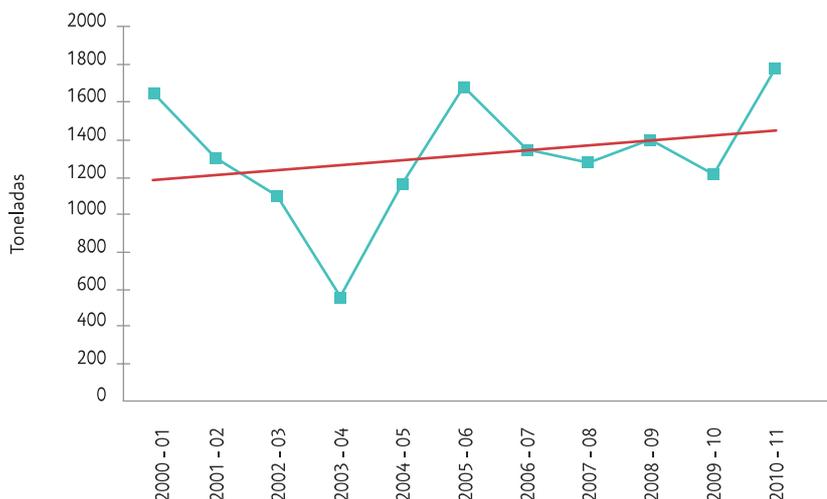


Figura 3: Evolución histórica y línea de tendencia de los volúmenes de ingreso de cereza al Mercado Central de Buenos Aires (Campañas 2000/2001 – 2010/2011)

Fuente: Secretaría de Comercio Interior Corporación del Mercado Central de Buenos Aires – Boletín electrónico N° 24

En su conjunto, la demanda es relativamente estable, lo cual la hace vulnerable a las variaciones de producción: mientras que en un año de poca producción los precios son buenos, inclusive para los bajos calibres, en un año de mucha producción se produce una sobre oferta que afecta a los precios en general.

### Exportaciones

El mercado natural de exportación para Mendoza, en los inicios, fue Europa, principalmente Inglaterra, siendo este un país que, por características propias de su mercado es diferente al resto de Europa continental.

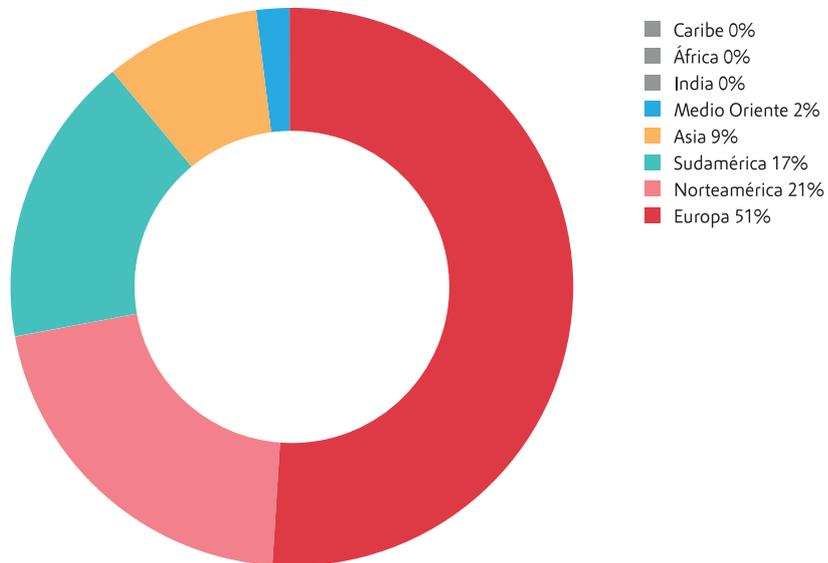
La demanda de estos mercados fue creciente durante muchos años y se consolidó como el principal destino; así, las «Cerezas de Mendoza» conquistaron al consumidor europeo.

Si bien Europa y especialmente Inglaterra, siguen siendo el destino más importante para las cerezas de Argentina, los exportadores intentan diversificar los mercados; los resultados de esta estrategia se vieron en 2008, cuando la demanda en el viejo continente cayó abruptamente debido a la crisis financiera.

Hoy, el mercado exterior se ha ampliado llegando hasta Asia, logrando así abrir nuevos horizontes comerciales.

La tendencia del crecimiento económico de países emergentes abre muchas nuevas posibilidades que bien vale la pena tener en cuenta, según se deduce de la Figura 4, donde se observa cómo la cereza argentina llega a mercados no alcanzados pocos años atrás.

Figura 4: Exportaciones argentinas por región. Temporada 2010/11. Expresado en kg. Fuente: Nosis



### Europa

Durante muchos años presentó una demanda estable, pero en los últimos tiempos se nota una leve retracción, debido a la crisis económica que se desató en el año 2008. Por otra parte, el consumidor europeo está muy sensibilizado con la inocuidad de los alimentos; por lo que es obligatorio cumplir con la certificación Globalgap. Además, Inglaterra, suma otros tipos de certificaciones (TNC; BRC) que hace más selectivo el acceso. Cada certificación adicional suma costos que no siempre se traducen en un mejor precio de la fruta.

Europa es un muy buen mercado para las cerezas tempranas y mantiene la demanda para los envíos aéreos de la fruta que llegue antes de la Navidad. Los envíos aéreos de cereza del oasis Norte de Mendoza llegan al mercado en un momento donde no hay oferta de otros lugares, esta fruta es primicia y logra retornos mucho mejores (hasta un 50 %) que la cereza enviada después de la primera semana de diciembre. Los precios arrancan con niveles altos que van bajando paulatinamente hasta nivelarse en la segunda semana de diciembre y, ocasionalmente, vuelven a levantar para la venta navideña.

La decisión de comenzar con los envíos marítimos, depende de la disponibilidad de fruta y de la situación de precios de los mercados y coincide con el inicio de la cosecha de la variedad Bing, normalmente, a fines de noviembre o durante la primera semana de diciembre.

El mercado europeo decae después de Navidad, por lo que la fruta debe llegar antes de esa fecha, con un tiempo de tránsito de 18 días, esto deja una ventana muy chica para enviar fruta vía marítima a este mercado. Los precios durante las primeras semanas de enero son muy bajos y la demanda es lenta, por lo cual no es aconsejable el arribo de fruta durante esta época. El mercado repunta sobre fines de enero y esto implica una alternativa para variedades tardías.

## América del Norte

Constituido fundamentalmente por Estados Unidos, es el mercado natural de Chile. Sin embargo, tiene una altísima demanda de contra estación muy interesante para la cereza de Mendoza. En la actualidad se ha logrado, por parte del USDA, el reconocimiento de la zona del Valle de Uco, como área libre de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*). Esto abre posibilidades para desarrollar este mercado. Hasta ahora, al no ser un oasis reconocido como libre de esta plaga, la única forma de llegar a Estados Unidos ha sido realizando un tratamiento de frío (cool treatment) que, en la práctica implica que solamente podía enviarse fruta por contenedor marítimo, con un elevado riesgo de no conseguir cumplir con el estricto control de temperatura (-1°C). Se estima que a partir de ahora Mendoza va a poder desarrollar el mercado para fruta del Valle de Uco; tanto vía aérea como marítima.

En contrapartida, la Patagonia argentina cuenta desde hace años con el reconocimiento de área libre de mosca y esto ha permitido el crecimiento de nuevas producciones de cerezas en la región, que apuntan fuertemente al mercado norteamericano.

## América del Sur

Mendoza ha logrado un crecimiento considerable en los últimos años en cuanto a exportaciones a Brasil (ver más adelante). No así a los otros países del cono Sur, que cuentan con requisitos fitosanitarios, arancelarios, o con inconvenientes logísticos, que dificultan la llegada de cerezas. En el caso de Colombia, las autoridades fitosanitarias han elaborado un protocolo en conjunto con el SENASA, que permite el ingreso de cereza; ahora el principal desafío es desarrollar el mercado y encontrar las alternativas logísticas adecuadas.

La ventaja de los países de Sudamérica es la cercanía, su crecimiento económico y que no demandan grandes volúmenes.

Es fundamental el trabajo de los organismos estatales y privados para lograr acuerdos comerciales y fitosanitarios que permitan el ingreso de la fruta.

## Asia

China es un país con mucha capacidad de recepción de fruta fresca y representa una excelente oportunidad de venta para la cereza de Mendoza.

El sector que consume cereza es el de alto poder adquisitivo, por demás exigente; las frutas de baja calidad, prácticamente no tienen mercado y sus precios son muy malos.

El mercado chino no requiere de la certificación de normas, pero es sumamente exigente tanto en calidad, tamaño y madurez, como en el aspecto de frescura de la fruta. Por lo tanto, es determinante ser exigente con la selección y el control de calidad en el momento del empaque.

Los envíos aéreos de una fruta de buen calibre y calidad pueden lograr un precio de venta excelente. Esta situación se mantiene hasta la llegada de un mayor volumen de Chile con sus envíos aeromarítimos a partir de mediados de diciembre.

Para los envíos marítimos es muy importante llegar a destino antes del año nuevo chino; teniendo en cuenta un tiempo de tránsito de unos 30 a 40 días, hay una ventana de 2 a 3 semanas para cargar con esta modalidad.

Como principal desventaja, cabe mencionar que la Argentina no tiene acuerdos fitosanitarios con China, por lo que toda la cereza debe ingresar a través de Hong Kong. Esto genera costos extras, que inciden en los retornos de los precios. Chile, en cambio, gracias a los convenios bilaterales con China, puede llegar a todos los puertos de la costa continental de ese país.

## Medio Oriente

Los países de los Emiratos Árabes tienen una producción muy baja de alimentos, lo que los posiciona como importadores netos de agroalimentos. La Argentina es

uno de sus proveedores más importantes de carnes y granos, pero hasta ahora la logística de percederos ha sido deficiente. En consecuencia, el Medio Oriente no ha representado un mercado importante para las frutas argentinas, aunque se realizan envíos de pequeños volúmenes. Con los Emiratos no rigen restricciones fitosanitarias ni arancelarias, ni requieren de certificaciones, pero, son demandantes en calibres y calidad. En el futuro, son mercados a tener en cuenta.

### Rusia

Una de las grandes ventajas de Rusia es que tiene un fuerte potencial de crecimiento. Aunque su gobierno está promocionando el desarrollo de la agricultura, todavía importa una gran parte de sus alimentos y la situación no cambiará sustancialmente en el corto plazo. El mercado tiene particularidades especiales que hacen que se deba tener mucho cuidado en la relación comercial, además de contar con un asesoramiento adecuado. Las opciones logísticas son deficientes y, para ingresar con fruta fresca a Rusia, se requiere cumplir con un protocolo parecido a Globalgap, con énfasis en el control de los límites máximos de residuos (en la Argentina es implementado por el SENASA, con carácter opcional, ver Capítulo 15).

Es aconsejable llegar al mercado ruso a través de distribuidores europeos que mantienen una continuidad comercial durante todo el año.

### Brasil

Este país es nuestro principal socio comercial para las frutas frescas, y la cereza no es la excepción. El volumen comercializado con Brasil constituye un elevado porcentaje de las exportaciones de Mendoza. Con respecto a la dinámica comercial, en Brasil, más que en ningún otro mercado, la cereza de Mendoza compite con la elevada oferta de Chile, y cada año más, también, con las otras producciones de cereza de la Argentina. Brasil es, además, un excelente mercado para la cereza primicia, pero frecuentemente no se logran los mismos precios de Europa y China.

La logística para llegar con fruta primicia es vía aérea, los precios de mercado de esta época permiten esta opción hasta la llegada de los primeros envíos terrestres desde Chile y Argentina.

El transporte por camión representa el mayor volumen de exportación y es la alternativa logística a partir de la aparición de un mayor volumen de cosecha. Una de las limitantes para este tipo de envíos es que la llegada de la fruta debe producirse antes de la venta de Navidad.

Habitualmente, la contratación del flete es por parte del importador; esta situación se da por la complejidad de la documentación, por la posibilidad de que tiene el importador de compartir la carga con otras frutas y, por su mejor poder de negociación con el transporte. Por lo cual, el modo de facturación normalmente es FOB.

Otra particularidad compleja de este mercado es el tipo de embalaje que requiere, que consiste en el fraccionado de la caja con 5 kg de cereza, en 16 bolsitas individuales y cerradas.

### Otros países

A medida que crece el poder económico de los países emergentes, se van formando grupos sociales con un poder adquisitivo tal, que les permite mejorar su nivel de vida. La cereza, más que ninguna otra fruta, despierta asociaciones de lujo y pasión: las personas que pueden afrontar su costo, rápidamente están dispuestas a consumirlas, aunque sea en pequeñas cantidades.

Por lo tanto, hay muchos países en los cuales se están generando mercados de calidad más que de cantidad, y constituyen una excelente oportunidad para las «Cerezas de Mendoza». La oportunidad que brindan estos mercados no tradicionales es que, debido a no tener la posibilidad de comercializar volúmenes grandes, no son interesantes para los exportadores de gran escala como Chile.

El gran desafío es encontrar la logística adecuada y los acuerdos bilaterales que permitan acceder a mercados remotos como pueden ser India, Kuwait, Uzbekistán, Senegal, Vietnam, Thailandia, Malasia, etc.

## ANÁLISIS COMERCIAL

La cereza tiene buenas opciones de mercado y posibilidades de una demanda creciente. Además, encuentra en Mendoza condiciones propicias para su cultivo, por lo cual, es importante analizar los gastos de comercialización, teniendo en cuenta las distintas etapas de la cadena, para poder identificar la influencia que tienen los distintos aspectos que intervienen en el precio de venta. A continuación se desarrollarán las etapas más importantes del proceso y sus costos.

### Situación actual

En Mendoza la cereza no se encuentra como un monocultivo, normalmente está asociada a otro. La superficie promedio es de 5 ha por productor (fuente: Censo Frutícola Provincial de Cereza 2010, IDR -ver Capítulo 2-). Por lo tanto, son pocos los productores que empaacan su producción. Generalmente, la fruta se entrega a un galpón de empaque que acopia la cosecha de varios productores, estableciendo un valor determinado para la misma.

Este puede no ser el mejor modelo para el productor pero, seguramente va a seguir teniendo vigencia, por su pequeña escala. La alternativa de mejorar la rentabilidad es contar con una estructura propia de empaque o estar integrado a la cadena comercial.

### Proceso comercial

El valor final de la cereza está determinado por el precio de mercado (oferta/demanda); por lo tanto, luego de descontar los costos comerciales, lo que obtendremos es un valor de retorno para el exportador. Es muy importante conocer e involucrarse en esta etapa, pues optimizar o controlar los mismos pueden mejorar sustancialmente este valor.

Otros temas, no menos importantes, son los requisitos fitosanitarios. Cada país tiene regulaciones especiales que, en algunos casos, pueden ser impedimentos para llegar con fruta fresca. Para abrir nuevos mercados, muchas veces es necesario un proceso de reconocimiento de las condiciones fitosanitarias de cada país entre sus entidades sanitarias, estos procesos suelen ser lentos y burocráticos y, además, tienen implicancias políticas y económicas (por ejemplo, el acuerdo con Colombia).

La mosca del mediterráneo es una plaga restrictiva para muchos países, por lo que contar con un área libre es de suma importancia para poder acceder a ellos. El Valle de Uco ha obtenido este reconocimiento por partes del USDA, y esto abre las posibilidades comerciales a varios países más que acepten este status.

Antes de iniciarse una exportación a un nuevo destino, es indispensable averiguar los requisitos fitosanitarios del mismo y los convenios que pueden existir con Argentina.

La cereza se exporta principalmente por vía aérea, por lo cual, el flete se convierte en una componente importante del precio final. La negociación de una tarifa adecuada y un tránsito correcto son determinantes en el retorno comercial.

En los envíos vía marítima, el flete tiene una incidencia mucho menor, por lo que se torna como una opción atractiva, aunque este medio tiene más limitantes y riesgos técnicos. La cereza vía marítima se exporta en contenedor reefer (aproximadamente 3200 cajas) y con un sistema especial de embalaje que consiste en bolsas de atmósfera modificada.

En relación a los costos comerciales, los factores a tener en cuenta son:

- Flete internacional (aéreo o marítimo)
- Comisión del importador (entre un 8 % y 10 % del valor final)
- Manipuleo y desaduano en destino
- Arancel de importación
- Control fitosanitario

- Flete interno en destino
- Otros impuestos
- Otros gastos (por ejemplo gastos de reempaque)

Si bien estos gastos son comunes a todos los exportadores, no son iguales para todos los países, sea esto por una cercanía al mercado que disminuye el valor del flete (caso de Australia y Nueva Zelanda con el continente Asiático, o Chile y Argentina con Brasil) o por preferencias arancelarias negociadas entre el país productor y el país de destino. En el caso de Chile, ha tenido una excelente política exterior que logró reducciones de aranceles y acuerdos fitosanitarios con varios países, situación que lo pone en condiciones más favorables que Argentina.

Tabla 2: Aranceles de importación comparativos  
Fuente: elaboración propia sobre base de datos de Pro Mendoza, USITC y ExportHelpdesk.

A continuación, se muestra un detalle de los aranceles de importación para los principales mercados que tienen los países productores de cerezas del hemisferio Sur.

| Exportador    | Importador |      |        |           |       |              |
|---------------|------------|------|--------|-----------|-------|--------------|
|               | EE.UU.     | U.E. | Brasil | Hong Kong | China | Taipei Chino |
| Argentina     | 0%         | 8,5% | 0%     | 0%        | 10%   | 7,5%         |
| Australia     | 0%         | 12%  | 10%    | 0%        | 10%   | 7,5%         |
| Chile         | 0%         | 0%   | 0%     | 0%        | 0%    | 7,5%         |
| Nueva Zelanda | 0%         | 12%  | 10%    | 0%        | 4%    | 7,5%         |

Tabla 3: Gastos de envíos vía aérea a Europa. 1) Envíos primicia vía aérea. 2) Envíos tardíos vía aérea.

A continuación, se simulan situaciones de venta en distintos mercados, a los efectos de poder observar la incidencia de los distintos gastos de la cadena comercial en distintas épocas. Obsérvese la pérdida de rentabilidad, debido a la mayor incidencia del costo, en los envíos tardíos.

| 1 Detalle de gastos en U\$D por caja de 5 kg |                        |               | 2 Detalle de gastos en U\$D por caja de 5 kg |                        |              |
|--|------------------------|---------------|--|------------------------|--------------|
|  | Precio venta mayorista | Incidencia    |  | Precio venta mayorista | Incidencia   |
| Comisión                                     | 5,08                   | 8,0%          | Comisión                                     | 3,38                   | 8,0%         |
| Arancel de importación                       | 3,88                   | 6,1%          | Arancel de importación                       | 3,17                   | 8,0%         |
| Manipuleo                                    | 0,56                   | 0,9%          | Manipuleo                                    | 0,34                   | 1,0%         |
| Transporte interno                           | 0,60                   | 9,0%          | Transporte interno                           | 0,36                   | 1,0%         |
| Control fitosanitario                        | 0,18                   | 0,3%          | Control fitosanitario                        | 0,11                   | 0,0%         |
| Desaduanado                                  | 1,06                   | 1,7%          | Desaduanado                                  | 0,63                   | 2,0%         |
| <b>Flete aéreo</b>                           | <b>14,82</b>           | <b>23,4%</b>  | <b>Flete aéreo</b>                           | <b>14,82</b>           | <b>35,0%</b> |
| <b>Retorno F.O.B. U\$D</b>                   | <b>36,83</b>           | <b>41,20%</b> | <b>Retorno F.O.B. U\$D</b>                   | <b>19,19</b>           | <b>54,0%</b> |

→ ver tablas en la próxima página

| 1 Detalle de gastos en U\$D por caja de 5 kg |              |                   | 2 Detalle de gastos en U\$D por caja de 5 kg |              |                   |
|--|--------------|-------------------|--|--------------|-------------------|
| <b>Precio venta mayorista</b>                | <b>50,00</b> | <b>Incidencia</b> | <b>Precio venta mayorista</b>                | <b>30,00</b> | <b>Incidencia</b> |
| Comisión                                     | 4,00         | 8%                | Comisión                                     | 2,4          | 8%                |
| Gastos de importación                        | 1,45         | 5%                | Gastos de importación                        | 0,89         | 3%                |
| Arancel de importación                       | 4,01         | 13%               | Arancel de importación                       | 2,01         | 7%                |
| Transporte interno                           | 0,58         | 2%                | Transporte interno                           | 0,35         | 1%                |
| Manipuleo                                    | 1,14         | 4%                | Desaduanado                                  | 0,16         | 1%                |
| Otros  | 0,42         | 1%                | <b>Flete aéreo</b>                           | <b>2,26</b>  | <b>8%</b>         |
| <b>Flete aéreo</b>                           | <b>15,11</b> | <b>50%</b>        | <b>Retorno F.O.B. U\$D</b>                   | <b>21,93</b> | <b>27%</b>        |
| <b>Retorno F.O.B. U\$D</b>                   | <b>23,72</b> | <b>84%</b>        |  |              |                   |

Tabla 4: Comparación de gastos de envíos aéreos vs marítimos a Asia. 1) Envíos vía aérea. 2) Envíos vía marítima.

### Evolución de los precios durante la temporada de cerezas en Mendoza

Considerando las buenas oportunidades comerciales que tiene la cereza, a continuación se propone una comparación desde el punto de vista comercial de los dos modelos productivos con los que cuenta la Provincia: Fruta de Primicia (zona Norte) y fruta media y tardía (Valle de Uco)

#### Cereza primicia

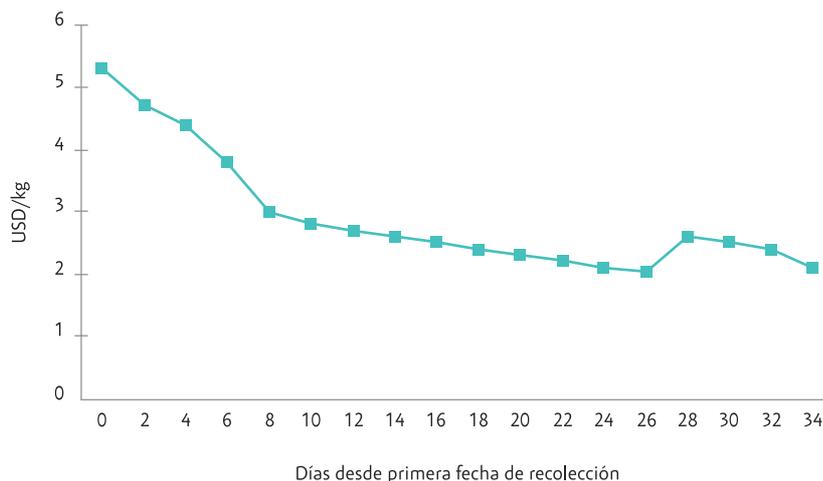
Comprende las cerezas cultivadas en el oasis Norte de la Provincia, principalmente de Luján de Cuyo, Maipú y Las Heras. Esta zona representa solo el 28 % de la superficie cultivada de Mendoza. Aquí, los rendimientos por hectárea son menores que en el oasis centro: entre 4000 a 6000 kg por hectárea. Sin embargo, esta zona provee la primera cereza de la temporada del hemisferio Sur, por lo que la ventaja competitiva en los mercados externos es enorme.

Los retornos de precios para la cereza durante las primeras semanas de cosecha son altos. En esta zona, el inicio de la recolección varía entre la semana 43 y 44. En esta fecha se pueden alcanzar precios de USD 80 a USD 120 CIF para una caja de 5 kg, dependiendo de su calidad y calibre. Pero, a medida que transcurren los días, los precios se modifican rápidamente hacia la baja, por la aparición de mayores volúmenes de la zona y de otras regiones, como Chile, por lo que en esta época el precio varía día a día. Por esto, adelantar la fecha de cosecha es muy importante, aunque se debe tener cuidado de que la fruta tenga las características de sabor y color propias de la variedad.

De acuerdo a los precios de venta, podemos dividir a la cereza de primicia en dos etapas: Etapa A (semana 43 y 44) de un poco más de una semana con retornos de precio «en tranquera» para la fruta de USD 3 a USD 5 por kg, y Etapa B (semana 45 a 47) de un poco más de dos semanas, cuando los precios están entre los USD 2 a USD 3 por kg (ver figura 5)

→ ver gráfico en la próxima página

Figura 5: Valor de cereza en finca en USD/kg.



Sumado a la condición de primicia, la zona Norte cuenta con algunas ventajas adicionales respecto de la zona tardía; en este área la variedad Bing representa el 46 % de la cereza empacada y el mayor porcentaje la aportan variedades más nuevas y de mayor calibre (Brooks, Santina; Royal Dawn, etc), que se adaptan a las condiciones climáticas de la zona (menos horas de frío). La principal desventaja que presentan es su menor firmeza y, en consecuencia, su menor resistencia a transportes prolongados; por lo cual, la alternativa de una venta rápida en el mercado interno, a veces suele ser la mejor opción. Para el caso de las exportaciones, teniendo en cuenta la cantidad limitada y la velocidad en la que van disminuyendo los precios, la cereza de esta zona se exporta casi exclusivamente vía aérea, ya que el tiempo de tránsito, vía marítima, significa perder oportunidades de mercado.

Es importante destacar que no toda la producción es exportable: se estima que un 50 % de la fruta de empaque es destinada a la exportación, un 27 % es destinada al mercado interno y el resto es enviado a la industria por defectos de calidad y calibre.

### Cereza tardía

Comprende la cereza producida en el Valle de Uco, representa la mayor parte de la cereza exportada de Mendoza. La superficie cultivada es el 68 % de la superficie total. Los rendimientos oscilan entre los 8.000 a 12.000 kg. por hectárea.

La problemática es totalmente diferente a la situación de la zona Norte o primicia: El volumen es mucho más grande y compite con una oferta elevada de cereza de otras regiones, tanto de la Patagonia Argentina como de Chile. El periodo de venta comprende las semanas 48 a 52 y el objetivo es aprovechar cada semana de venta adaptándose a las diversas situaciones, aprovechando los precios todavía favorables del comienzo de la cosecha de esta zona con envíos aéreos, y empacar el volumen del peak de cosecha para envíos marítimos que permitan bajar el costo del flete y extender la llegada a los mercados.

En este escenario, el valor del flete aéreo es la variable más importante y, a veces, los retornos de los calibres chicos ya no admiten este costo, por lo tanto, es determinante monitorear los precios de venta y conocer los gastos de comercialización de modo de finalizar oportunamente con el envío de estos calibres, continuando solo con los calibres más grandes.

Los retornos para la fruta de esta época oscilan entre USD 1,5 a USD 2 por kg, por lo que lo más importante es tener el control, optimizar los costos y buscar las mejores opciones de venta.

El calibre de la fruta es determinante en los resultados económicos de esta época. Como se mencionó, la variedad más importante en el Valle del Uco es la Bing, que es reconocida en el mercado por su sabor, color y textura, pero cuya proporción de calibres grandes no es buena (su media es 24-26 mm). Esto limita el volumen dispo-

nible para la exportación, pues la venta de esta fruta se hace cada vez más difícil y su precio, muchas veces no soporta los costos de flete aéreo, como causa de esto, se debe recurrir al flete marítimo o a mercados más cercanos (Brasil).

En el modelo de producción actual solo el 46 % de la fruta tiene destino de exportación, el 31 % mercado interno y el 23 % se destina a industria por defectos y bajo calibre.

Con mercados cada vez más exigentes, en cuanto a calidad y calibre y con estos rendimientos, se hace indispensable cambiar el modelo de producción, pues, bajo estas condiciones el cultivo presenta problemas de rentabilidad y sustentabilidad.

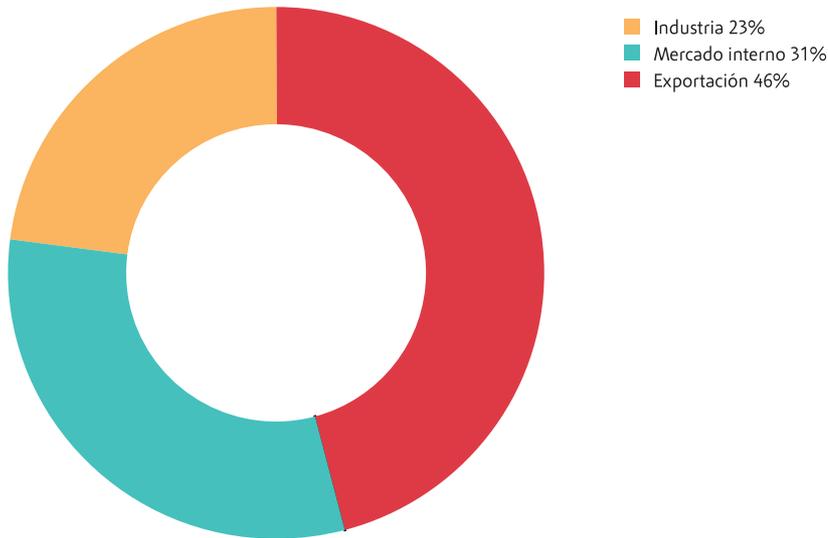


Figura 6: Destino de la Cereza empacada zona centro.

Comparando ambos modelos, se puede concluir que, aunque los rendimientos del oasis Norte son bajos, las ventajas competitivas son importantes. Actualmente, además, tanto la calidad de primicia como la composición varietal, permiten contar con un promedio de calibre más alto que en la zona centro.

Si bien el calibre chico no es un defecto de calidad desde el punto de vista biológico, la realidad muestra que sí lo es comercialmente, porque posee pocas posibilidades de mercado. Hoy, el mercado demanda calibres grandes, y la fruta chica solo encuentra pequeños nichos en los segmentos de bajo precio o destino de industria. La venta de cerezas de bajo calibre es cada vez más reducida. Esta situación se viene agudizando en los últimos años, con el aumento de la oferta, pues ha habido un gran crecimiento de la superficie cultivada, principalmente en Chile, con nuevas variedades desarrolladas para producir calibres grandes.

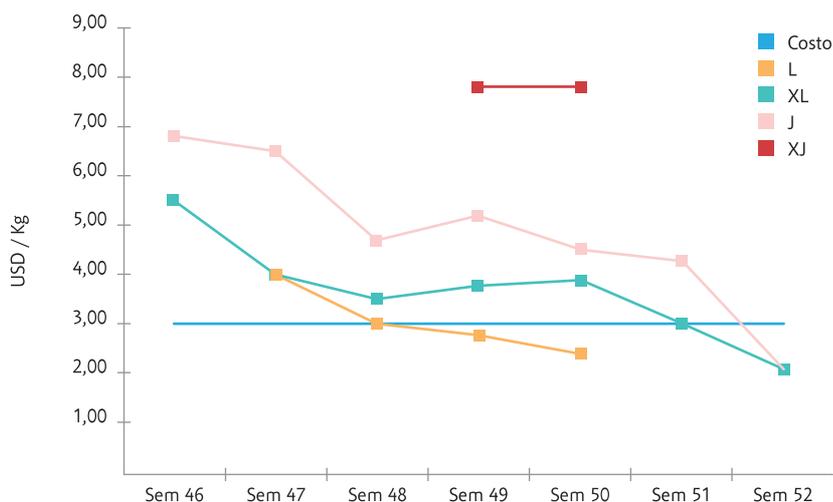
Para entender un poco mejor la importancia que representa el calibre en los precios de venta, se adjunta un cuadro comparativo de los valores de venta para distintos tamaños durante la temporada.

La línea costo representa un valor FOB de USD 3 por kg (USD15 por caja de 5 kg), por lo tanto, se puede observar el momento donde no conviene más el destino de exportación de la fruta. Además, se puede comprobar, cómo el negocio se hace más rentable cuando más proporción de fruta grande tenga el envío. También, se pueden ver los momentos de mercado que permiten los envíos aéreos y cuándo se debe pensar en la alternativa marítima.

#### CODIFICACION COMERCIAL DE LOS CALIBRES

|    |   |            |          |
|----|---|------------|----------|
| L  | = | LARGE      | 22-24 mm |
| XL | = | EXTRALARGE | 24-26 mm |
| J  | = | JUMBO      | 26-28 mm |
| XJ | = | EXTRAJUMBO | 28-30 mm |

Figura 7: Comparación de precios de retorno promedios por calibre.



### CONSIDERACIONES FINALES

Existe una demanda de cereza en el mercado internacional, que se ha mostrado creciente durante los últimos tiempos, sobre todo, para la fruta del hemisferio Sur, y nada indica que esa situación se vaya a revertir.

Se puede decir que la cereza es una fruta conocida y codiciada por el consumidor, que, cuando tiene la posibilidad de comprarla, lo hace.

El consumo en los mercados tradicionales se mantiene, pero con una mayor exigencia en cuanto a la calidad de la fruta. A esto se suman los nuevos países emergentes que son una excelente posibilidad para desarrollar nuevos mercados y aumentar el consumo.

Mendoza tiene condiciones agroecológicas para el cultivo de la cereza y una excelente oportunidad de desarrollar el mercado de primicia (Zona Primicia A o temprana, zona Primicia B o Intermedia, ampliando o complementando la producción a zonas de media estación y tardías (Valle de Uco). Además, cuenta con una posición estratégica desde lo logístico para la exportación (cercanía a una salida al Pacífico), y también para el aprovechamiento del mercado interno.

La Argentina tiene un excelente mercado interno que amplía las opciones comerciales para distintas calidades de fruta.

Para la exportación, la estrategia comercial debe ser la calidad y no la cantidad, este segmento ya lo lidera Chile.

Se debe enfocar a desarrollar los mercados más cercanos. Los países de Latinoamérica están creciendo y requieren volúmenes más adecuados a nuestro sistema de producción. Sin embargo, para esto es necesario trabajar en los aspectos arancelarios y fitosanitarios que nos permitan ingresar a estos mercados y otros.

El cultivo del cerezo se complementa muy bien con el viñedo, por lo cual es una muy buena opción asociarlo al mismo, sería un objetivo estratégico fomentar esta propuesta.

Se debe contemplar el cuidado y desarrollo de la industria de la cereza que, comercialmente, absorbe el volumen que no se comercializa en fresco.

Además de todas las ventajas que presenta el cultivo de la cereza, no hay que perder de vista que las exigencias comerciales han cambiado significativamente; es por eso que es determinante actualizar el modelo productivo actual y tecnificar la actividad, complementando con apoyo a acciones de marketing y posicionamiento, reforzando el trabajo de la Comisión Cerezas de Mendoza.

# ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y EMPAQUE DE CEREZAS EN EL CONTEXTO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA | 17

LICENCIADO EN ECONOMÍA FERNANDO PELLEGRINI. Consultor independiente.



## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es mostrar un análisis de costos de producción y empaque, brindando un marco de referencia para determinar cuáles son las variables que mayor incidencia tienen en los costos anuales de producción primaria de cereza y de empaque. Se busca además, ofrecer un esquema de costo que permita a los productores y empacadoras utilizar como marco de referencia para el cómputo de sus propios costos, y que de alguna manera resulten comparables.

En este capítulo se analizará una estimación de los costos de producción primaria, empaque y comercialización de cereza en su estado en fresco, para distintos modelos de la Provincia de Mendoza

Se proponen cuatro modelos de producción primarias de diferentes escalas, uno ubicado en el departamento de Tupungato y los dos restantes, pertenecientes al departamento de Luján. Los mismos son adaptaciones y actualizaciones del trabajo de Natalia Cardillo, «Análisis de Costos de la Producción Primaria de Cerezas en Fresco en Mendoza».

El galpón de empaque se supone que se encuentra en el Valle de Uco. Para este caso, se diferencian los resultados según mercado de destino respetando el comportamiento del mercado en la actualidad.

Las estructuras de producción primaria y de empaque se consideran como empresas distintas. De esta manera la producción primaria termina con la venta del producto cosechado, y el proceso de empaque comienza con la compra del fruto a partir de dicho momento.

Finalmente se realizará un análisis de riesgo que permita obtener conclusiones sobre la modelización.

Se debe aclarar que este análisis no es la representación de un caso puntual, lo que implica que las conclusiones a las que se arriban son sólo válidas para esta ejemplificación. Sin embargo, en la medida que el modelo sea coherente con el proceso, los resultados obtenidos servirán de referencia y se pueden generalizar a todo el sector.

Además, para estimar el valor comercial, no se diferencian ni variedades ni calibres del fruto, para no complicar el modelo ni desviarlo de su objetivo, el cual es detectar aquellas variables que mayor relevancia relativa posee dentro de una estructura determinada.

Los cálculos se realizan en dólares para la temporada 2012, siendo la relación peso argentino dólar estadounidense al momento del análisis de 4,79.

Los resultados presentados en este trabajo, representan un análisis puntual de un año y una situación específica, la cual es muy cambiante acorde fundamentalmente a dos variables:

- Situación cambiaria argentina, que históricamente se ha mostrado cíclica, favoreciendo o desfavoreciendo la actividad productiva;
- Niveles de producción internacional y local, acorde a las características climáticas anuales.

Por ello, los datos presentados deben ser tomados como un análisis de caso. Son entonces de enorme interés las simulaciones realizadas, que permiten proyectar la rentabilidad acorde a situaciones esperadas en el futuro.

## PRODUCCIÓN PRIMARIA

### Descripción

Se presentan cuatro modelos con diferentes escalas, ubicados en distintas zonas de la Provincia de Mendoza. Se consideraron dos unidades productivas ubicadas en Tupungato, y dos en zona norte (Luján), que son unidades de dimensiones representativas de las utilizadas por los productores locales. Los modelos contemplan los flujos mensuales de las cantidades involucrados en la producción. Se supusieron una can-

tividad de agroquímicos determinada según la época del año en que deben aplicarse, las cantidades de insumos utilizados por las maquinarias para realizar sus labores, las cantidades de mano de obra requerida para llevar a cabo las distintas tareas, la cantidad de colmenas que se necesita para la polinización y la cantidad de energía eléctrica que se utiliza para bombear el pozo por causa del riego<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cardiello, Natalia, análisis de costos de la producción primaria de cerezas en fresco en mendoza (Mendoza, UNCuyo Facultad de Ciencias Económicas, 2005), pag. 23.

Para la valorización de estos conceptos se actualizaron los precios para la temporada 2012.

Las características y supuestos de los tres modelos de producción primaria son los que se detallan en la Tabla 1.

| Modelos productivos           | Modelo 1<br>Tupungato | Modelo 2<br>Tupungato | Modelo 3<br>Luján  | Modelo 4<br>Luján  |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Cultivo                       | Sweet Heart - Lapins  | Sweet Heart - Lapins  | Brooks - Lapins    | Brooks - Lapins    |
| Variedades                    |                       |                       |                    |                    |
| Variedad 1                    | 80%                   | 80%                   | 80%                | 80%                |
| Variedad 2                    | 20%                   | 20%                   | 20%                | 20%                |
| Cantidad ha implantadas       | 90 ha                 | 20 ha                 | 20 ha              | 4,5 ha             |
| Departamento                  | Tupungato             | Tupungato             | Luján de Cuyo      | Luján de Cuyo      |
| Superficie total de la finca  | 100 ha                | 22 ha                 | 22 ha              | 5 ha               |
| Sistema de plantación         | Ejes múltiples 5x3    | Ejes múltiples 5x3    | Ejes múltiples 5x3 | Ejes múltiples 5x3 |
| Plantas                       | 667/ha                | 667/ha                | 667/ha             | 667/ha             |
| Sistema de conducción         | Ejes múltiples        | Ejes múltiples        | Ejes múltiples     | Ejes múltiples     |
| Sistema de riego              | Superficial y pozo    | Superficial y pozo    | Superficial        | Superficial        |
| Rendimientos teóricos         | 12 t/ha               | 12 t/ha               | 8 t/ha             | 8 t/ha             |
| Polinización                  | 4 (colmenas/ha)       | 5 (colmenas/ha)       | 5 (colmenas/ha)    | 6 (colmenas/ha)    |
| Infraestructura               |                       |                       |                    |                    |
| Infraestructura 1 (casa)      | 150 m <sup>2</sup>    | 90 m <sup>2</sup>     | 90 m <sup>2</sup>  | 70 m <sup>2</sup>  |
| Infraestructura (galpón)      | 350 m <sup>2</sup>    | 200 m <sup>2</sup>    | 200 m <sup>2</sup> | 173 m <sup>2</sup> |
| Mano de obra                  |                       |                       |                    |                    |
| Permanente 1 (propietario)    | 0,5                   | 0,3                   | 0,3                | 1                  |
| Permanente 2 (encargado)      | 1                     | 1                     | 1                  | 0                  |
| Permanente 3 (obrero común)   | 2                     | 1                     | 1                  | 0                  |
| Permanente 4 (asesor técnico) | 1                     | 1                     | 1                  | 1                  |
| Temporal 1 (jornales poda)    | 10                    | 3                     | 3                  | 1                  |
| Temporal 2 (jornales cosecha) | 514                   | 114                   | 75                 | 70                 |

Tabla 1: Modelos de producción primaria de cereza. Fuente: Elaboración propia, Cardiello, Natalia.

Se considera mano de obra permanente y transitoria. El personal permanente, dependiendo de las estructuras, es compuesto por el propietario, encargado, obreros y el asesor técnico. Se supuso que el propietario es parte del personal permanente, al cual se le asignó un salario para reflejar el costo de oportunidad del tiempo que dedica al control de la finca.

El personal transitorio se contrata para realizar tareas específicas como son la poda, la lucha contra heladas y la cosecha.

Los aportes tributarios se consideran con el siguiente esquema:

- Impuestos indirectos (impuestos a la mano de obra, los impuestos al combustible y los impuestos a la energía eléctrica)
- Impuestos provinciales (ingresos brutos, al automotor e inmobiliario)
- Impuestos nacionales (a los débitos y créditos bancarios, a las ganancias, a la ganancia mínima presunta y a los bienes personales)
- Derechos de riego y de uso de aguas subterráneas.

Las cantidades de maquinarias e implementos dependen de la escala de cada plantación, descriptas para cada modelo en la Tabla 2.

| Modelos productivos            | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Tractor de 60 HP - modelo 1995 | 2        | 1        | 1        | 0        |
| Rastra de 16 discos 22"        | 2        | 1        | 1        | 1        |
| Acoplado de tiro de 1 eje      | 2        | 1        | 1        | 1        |
| Mochila                        | 3        | 1        | 1        | 1        |
| Pulverizadora                  | 2        | 1        | 1        | 1        |
| Fertilizadora                  | 2        | 1        | 1        | 1        |
| Bomba para pozo                | 1        | 0        | 0        | 0        |

Tabla 2: Maquinarias e implementos.

Fuente: Elaboración propia sobre base del trabajo de Cardillo, Natalia.

Todos los bienes de capital requieren de mantenimiento preventivo para su correcta utilización. Se supuso un costo de mantenimiento del 6 % para maquinarias e implementos sobre el valor a nuevo del bien, y un 1 % para el caso de infraestructura.

### Costos operativos y económicos

En la Tabla 3 se presenta los costos operativos anuales de la producción primaria de cereza (en USD por kg), para los cuatro modelos descriptos.

→ ver tabla en la próxima página

| Concepto<br>(valores en USD/Kg)    | Modelo 1<br>Tupungato 90 ha |        | Modelo 2<br>Tupungato 20 ha |        | Modelo 3<br>Luján 20 ha |        | Modelo 4<br>Luján 4,5 ha |        |
|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|
| Mano de obra                       | 0,466                       | 54,82% | 0,531                       | 59,17% | 0,597                   | 52,1%  | 0,741                    | 59,15% |
| Personal permanente                | 0,039                       | 4,56%  | 0,104                       | 11,59% | 0,159                   | 13,85% | 0,303                    | 24,18% |
| Personal transitorio               | 0,427                       | 50,25% | 0,427                       | 47,58% | 0,438                   | 38,25% | 0,438                    | 34,96% |
| Poda con SAC                       | 0,022                       | 2,61%  | 0,022                       | 2,47%  | 0,033                   | 2,90%  | 0,033                    | 2,65%  |
| Cosecha con SAC                    | 0,405                       | 47,65% | 0,405                       | 45,11% | 0,405                   | 35,35% | 0,405                    | 32,31% |
| Combustibles, lub. y energía       | 0,043                       | 5,05%  | 0,043                       | 4,78%  | 0,042                   | 3,71%  | 0,042                    | 3,39%  |
| Agroquímicos                       | 0,008                       | 0,94%  | 0,008                       | 0,89%  | 0,012                   | 1,04%  | 0,012                    | 0,92%  |
| Colmenas                           | 0,003                       | 0,41%  | 0,004                       | 0,48%  | 0,007                   | 0,57%  | 0,008                    | 0,62%  |
| Mantenimiento                      | 0,006                       | 0,71%  | 0,012                       | 1,31%  | 0,016                   | 1,36%  | 0,018                    | 1,42%  |
| Impuestos y derechos               | 0,246                       | 28,99% | 0,215                       | 23,96% | 0,336                   | 29,36% | 0,259                    | 20,67% |
| Impuestos indirectos               | 0,121                       | 14,19% | 0,131                       | 14,59% | 0,156                   | 13,64% | 0,195                    | 15,59% |
| Impuestos provinciales             | 0,003                       | 0,38%  | 0,001                       | 0,12%  | 0,010                   | 0,83%  | 0,004                    | 0,31%  |
| Impuestos nacionales               | 0,118                       | 13,92% | 0,079                       | 8,78%  | 0,164                   | 14,35% | 0,053                    | 4,27%  |
| Derechos                           | 0,004                       | 0,49%  | 0,004                       | 0,46%  | 0,006                   | 0,54%  | 0,006                    | 0,50%  |
| Total de costos operativos         | 0,773                       | 90,94% | 0,813                       | 90,59% | 1,010                   | 88,14% | 1,080                    | 86,17% |
| Amortización económica             | 0,075                       | 8,81%  | 0,083                       | 9,28%  | 0,134                   | 11,72% | 0,170                    | 13,59% |
| Reinversiones                      | 0                           | 0,05%  | 0,001                       | 0,13%  | 0,002                   | 0,14%  | 0,003                    | 0,25%  |
| Total de costos económicos anuales | 0,85                        | 100%   | 0,898                       | 100%   | 1,146                   | 100%   | 1,253                    | 100%   |

Tabla 3: Costos operativos anuales.  
Fuente: elaboración propia.

Los costos operativos unitarios anuales son crecientes a medida que es menor el rendimiento teórico de cosecha (t/ha), y las hectáreas implantadas. Los modelos 2 y 3 poseen iguales superficies, sin embargo, los rendimientos de cosecha se suponen superiores en el Valle de Uco a los de zona Norte. Siendo esta última la razón que explica los menores costos por kg para la producción de Tupungato.

Para determinar correctamente el gasto, debemos analizar los costos económicos. Para esto se añaden a los costos operativos los costos de «amortización económica» y de «reinversiones».

La «amortización económica» del capital se obtiene calculando el costo promedio ponderado (wacc) de las maquinarias e implementos para el funcionamiento. En tanto, que las «reinversiones» representan un flujo anualizado de las inversiones y venta (valor chatarra) de los activos.

Finalmente, los costos económicos tienen el mismo comportamiento que los operativos, crecen a medida que las escalas productivas son menores.

Si se analiza la participación relativa por ítem, se encuentra que aquel que tiene mayor representación en los cuatro modelos es la mano de obra (en promedio 56 % del gasto total) y, más precisamente, la transitoria. Analizando por tamaño de finca, se refleja que a mayor escala es menor la incidencia del personal permanente por kg producido y, mayor la del personal transitorio.

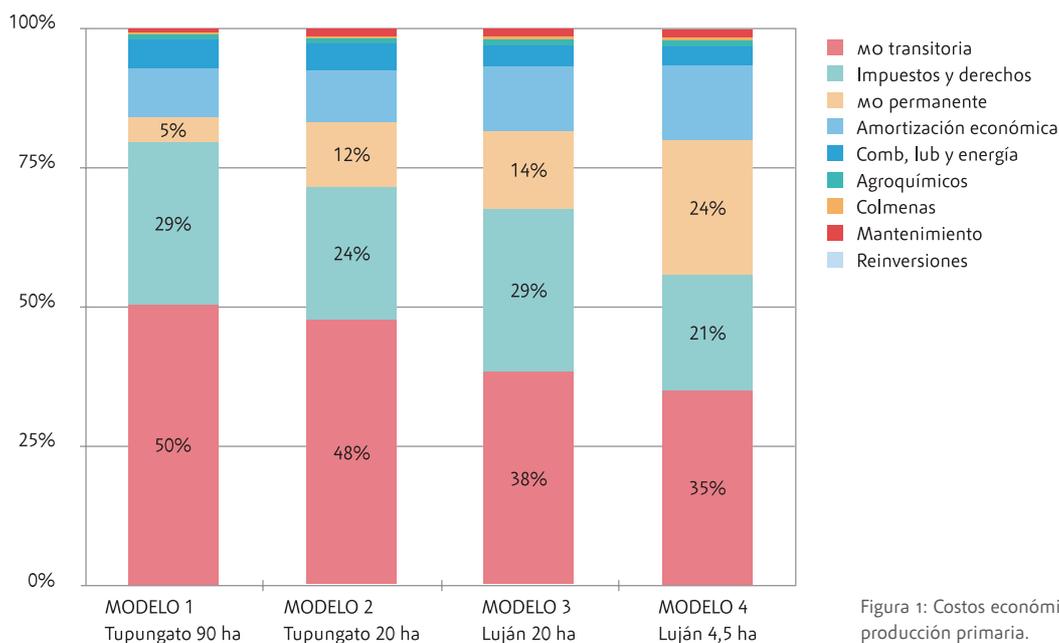


Figura 1: Costos económicos de producción primaria.

En segundo lugar, los impuestos son los que representan entre el 29 % y 20 %, del total de los costos económicos, siendo mayor para el caso del Modelo 1 y disminuye a medida que la escala es menor. El 50 % de los gastos en tributos es como consecuencias de los impuestos indirectos, representados casi en su totalidad por los impuestos a la mano de obra.

Los impuestos nacionales tienen mayor peso relativo a medida que las rentabilidades son mayores, al estar compuesto por impuestos progresivos como el impuesto a las ganancias. Los impuestos provinciales tienen poca relevancia relativa en el gasto.

En tercer lugar, los costos por amortización económica son los más relevantes teniendo distintas incidencias para cada modelo, que van desde el 9 % al 13,5 % de mayor a menor escala. Se observa que en la medida en que el modelo es más pequeño, mayor es el gasto por kg en amortización económica, como consecuencia del impacto de las economías de escala. Es decir, a mayor tamaño, los gastos incurridos en activos son menores por unidad producida.

| Clasificación impuestos | Modelo 1<br>Tupungato | Modelo 2<br>Tupungato | Modelo 3<br>Luján | Modelo 4<br>Luján |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Impuestos indirectos    | 49%                   | 60%                   | 46%               | 75%               |
| Impuestos provinciales  | 1%                    | 1%                    | 3%                | 2%                |
| Impuestos nacionales    | 48%                   | 37%                   | 49%               | 21%               |
| Derechos                | 2%                    | 2%                    | 2%                | 2%                |
| Impuestos y derechos    | 100%                  | 100%                  | 100%              | 100%              |

Tabla 4: Participación relativa del gasto en impuesto por clasificación. Fuente: elaboración propia.

### Análisis de rentabilidad de los modelos productivos

Para simular las rentabilidades por modelo se supusieron precios promedio diferenciales para los distintos departamentos, estimando el margen de ganancia sobre los costos económicos. Estos precios responden a los declarados por los productores para la temporada 2012, resultando la diferencia entre los dos oasis por el carácter primicia de la zona Norte.

Se debe tener presente que esta es una representación de modelos puntuales con condiciones determinadas, las cuales pueden diferir a la realidad económica. El precio de venta es una variable que fluctúa año a año según las cantidades y calidades ofrecidas y demandadas, tanto en los mercados locales como internacionales. Siendo también un factor preponderante el momento en el que se ingresa al mercado de comercialización, ofreciendo mayores precios en las épocas de «primicia».

Tabla 5: Rentabilidad económica.  
Fuente: elaboración propia.

| (valores en USD/Kg)       | Modelo 1<br>Tupungato | Modelo 2<br>Tupungato | Modelo 3<br>Luján | Modelo 4<br>Luján |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Costos económicos anuales | 0,848                 | 0,898                 | 1,146             | 1,253             |
| Ingresos por ventas       | 0,992                 | 0,992                 | 1,357             | 1,357             |
| Beneficio neto            | 0,143                 | 0,094                 | 0,211             | 0,104             |
| Margen de ganancia        | 16,92%                | 10,46%                | 18,44%            | 8,26%             |

Dado estos supuestos, se observan mayores márgenes en el modelo 3 (Luján 20 ha), seguidos por el modelo n° 1, n° 2 y, finalmente el n° 4.

El modelo de 20 ha ubicado en Luján de Cuyo posee mayores costos económicos que los modelos del Valle de Uco. El precio estimado para entrar en el mercado en primicia se supuso un 37 % superior, absorbiendo de esta manera los mayores costos. El caso del modelo 4, que también tiene ingresos de primicia, posee menor rentabilidad como consecuencia que sus costos son considerablemente superiores por la menor estructura.

A la hora de comparar los dos modelos ubicados en Tupungato, el de mayor escala obtiene mejor margen como consecuencia de sus menores costos y poseer iguales ingresos por unidad.

### Sensibilización de las variables de producción

Dados los supuestos de cualidades, precios y cantidades de cada modelo se puede determinar los puntos de equilibrio que representa beneficios económicos nulos para las principales variables. De esta forma es posible calcular un indicador muy valioso, el margen de seguridad. Este indicador muestra cómo frente a un aumento (en el caso de los gastos), o disminución (en el caso de los ingresos) resultan en rentabilidad económica nula, manteniéndose las restantes variables estables.

Los resultados de este análisis están directamente relacionados a las rentabilidades obtenidas anteriormente, por lo cual, a medida que ésta es menor, existe menor tolerancia a un aumento de los insumos. Por ejemplo, para el caso del Modelo 3, una disminución del precio en 10 % resulta en margen cero.

En términos generales, a continuación se detallan las principales variables a monitorear según el margen de utilidad existente.

Indiscutiblemente, la variable más sensible frente al resultado en todos los modelos es el precio de venta. Disminuciones menores al 26 % en el precio resultan en ganancias nulas hasta para el modelo más rentable.

En segundo lugar se encuentran tanto los rendimientos de cosecha como los jornales por trabajador de cosecha.

En el caso de los rendimientos de cosecha (t/ha), el Modelo 1 es el que puede soportar mayor disminución en los rendimientos (-51 %), debido su gran escala. Sin embargo, para el resto de los modelos se encuentra entre las de mayor sensibilidad.

|                          | Modelo 1<br>Tupungato | Modelo 2<br>Tupungato | Modelo 3<br>Luján | Modelo 4<br>Luján |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Supuestos                |                       |                       |                   |                   |
| Rendimiento t/ha         | -51%                  | -32%                  | -41%              | -17%              |
| Costos                   |                       |                       |                   |                   |
| Mano de obra permanente  |                       |                       |                   |                   |
| Propietario              | 2284%                 | 553%                  | 830%              | 275%              |
| Encargado                | 1611%                 | 234%                  | 351%              | 39%               |
| Asesor técnico           | 6186%                 | 899%                  | 1227%             | 135%              |
| Mano de obra transitoria |                       |                       |                   |                   |
| Poda                     | 647%                  | 423%                  | 635%              | 311%              |
| Cosecha                  | 35%                   | 23%                   | 52%               | 26%               |
| Combustible              | 1331%                 | 871%                  | 1306%             | 640%              |
| Lubricante               | 500%                  | 327%                  | 541%              | 265%              |
| Impuestos                |                       |                       |                   |                   |
| Indirectos               | 119%                  | 72%                   | 135%              | 53%               |
| Provinciales             | 4389%                 | 8441%                 | 2213%             | 2653%             |
| Nacionales               | 121%                  | 119%                  | 129%              | 194%              |
| Ingreso                  |                       |                       |                   |                   |
| Precios de venta x kg    | -24%                  | -16%                  | -26%              | -10%              |

Tabla 6: Margen de seguridad.  
Fuente: elaboración propia.

Los jornales de cosecha es una de las tres variables que más impactan en el resultado económico. Esta incidencia es más importante relativamente en los modelos que poseen mayores rendimientos de cosecha, porque en ellos se necesita mayor mano de obra.

En tercer lugar de importancia, se encuentran los impuestos indirectos. Estos están compuestos principalmente por los tributos relacionados a la mano de obra transitoria. Si se agrupan los tributos relacionados a los jornales de cosecha, la mano de obra transitoria es uno de los principales factores a controlar.

### Discusión de los costos de producción

Los modelos representados sirven de guía para identificar las principales variables a monitorear, y detectar las de mayor sensibilidad frente a la rentabilidad económica.

Si bien es un factor exógeno, que viene fijado por el mercado, el precio es el más preponderante en la rentabilidad.

Dentro de las variables que el productor pueden gestionar, en algún grado, el rendimiento de kg por ha, resultó en la más sensible para obtener resultados positivos.

Luego en este orden prosiguen, el gasto en mano de obra temporal, los impuestos indirectos (principalmente los relacionados a las remuneraciones), y la amortización económica.

El productor debe hacer una selección eficiente de cantidad y calidad de mano de obra temporal, con el objetivo controlar la principal variable que impacta en el gasto.

El costo de amortización económica es el relacionado al costo de los activos que posee la empresa (maquinarias, implementos, inmuebles, etc). Por este motivo, se debe analizar la relación adecuada de estructura fija por escala productiva.

En la medida que la estructura sea desproporcionadamente mayor a la escala, mayores costos fijos se generan, y menor será la rentabilidad. Esto se ve representado, en los modelos de menor escala, en los cuales la participación relativa de los conceptos de mano de obra permanente, mantenimiento, amortización económica y reinversiones, crecen a medida que los volúmenes obtenidos son menores.

Por otro lado, es importante destacar que en la comparación de dos modelos de iguales estructuras, resultó más rentable aquel que podía acceder al mercado primitiva. Se encuentra relacionado, directamente al mayor precio que se puede obtener al ingresar al mercado en los momentos de demanda intensa y poca oferta, a pesar de que posee mayores costos unitarios.

Finalmente, debe quedar claro que esta es una representación de modelos en un momento de tiempo determinado y bajo supuestos definidos. Se debe analizar particularmente cada realidad económica para detectar las variables a monitorear; principalmente, en contextos inflacionarios en los que la relación de precios pueden distorsionarse y alterarse las participaciones relativas de gastos.

### EMPAQUE DE CEREZA EN FRESCO

Inicialmente, se describen los supuestos de una estructura y capacidad productiva de empaque tomada como referencia, de escala relativamente grande entre las existentes en Mendoza. Luego, se presentan los resultados obtenidos de su estudio, diferenciando según los mercados de destino de la fruta. Finalmente, se realizará un análisis de riesgo que permita obtener conclusiones sobre la modelización.

Tal se comentó anteriormente, se considera que las etapas de producción primaria y la posible industrialización de la fruta no son integradas al empaque. Se contempla que la materia prima es comprada en su totalidad en el mercado.

Se supone que el establecimiento se encuentra en el Valle de Uco. Las tareas de empaque se desarrollan en una superficie de 2500 m<sup>2</sup> con un galpón de 800 m<sup>2</sup>, donde está ubicada la máquina calibradora, y un edificio para tareas administrativas de 150 m<sup>2</sup>.

En el galpón existe una línea de calibrado, la cual posee cuatro líneas de selección con una capacidad máxima de 1.200 kg/hora por cada una. Dada una eficiencia del 63 %, se supone una capacidad de procesamiento de 750 kg/hora por cada cinta, resultando en una capacidad de procesamiento total de 3.000 kg/hora.

Tabla 7: Maquinarias e implementos utilizados en el proceso de empaque.

Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas del sector.

| Maquinaria e implementos       | Unidades |
|--------------------------------|----------|
| Bins                           | 20000    |
| Línea electrónica de calibrado | 1        |
| Autoelevador eléctrico         | 1        |
| Autoelevador a gas             | 2        |
| Túneles californianos          | 2        |
| Hydrocooling                   | 1        |

Además se utilizan 2 túneles de enfriamiento californianos, sumado a los implementos de «Hydrocooling», de enfriamiento mediante agua, y 20.000, para almacenar la

fruta. Se poseen 3 autoelevadores, los cuales se utilizan fundamentalmente para el traslado de la mercadería.

| Línea                                     | Elementos |                         |
|---|-----------|-------------------------|
| Capacidad de procesamiento total real     | 3000 kg/h | Volcadora manual 1      |
| Capacidad de procesamiento total máxima   | 4800 kg/h | Cinta de desramillado 1 |
| Capacidad de procesamiento máxima x cinta | 1200 kg/h | Rollos de calibrado 1   |
| Capacidad de procesamiento real x cinta   | 750 kg/h  | Cinta de selección 4    |
| Eficiencia promedio de embalaje           | 63%       |                         |

Tabla 8: Capacidad de procesamiento de la línea de calibrado. Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas y proveedores del sector.

Como consecuencia de lo cíclico de la actividad, la mayor parte del personal es transitorio, ocupado en la época de máxima actividad y sólo un pequeño número es empleado de forma permanente. Este último está dedicado casi en su totalidad a tareas administrativas, y es por eso que es ponderado solamente por el tiempo dedicado a la administración de las actividades relacionadas con cerezas, un 60 % de del total anual. El personal transitorio trabaja dependiendo del tiempo de procesamiento del total de la materia prima. Los salarios del personal transitorio son definidos según el convenio colectivo de trabajo del «Sindicato de trabajadores de manipuleo, empaque y expedición de frutas frescas y hortalizas».

| Mano de obra             | Nº personas |     |
|--------------------------|-------------|-----|
| Permanente               |             |     |
| Dirección                | 2           |     |
| Administración           | 5           |     |
| Auxiliar administración  | 2           |     |
| Oficial. 1° categoría    | 2           |     |
| Mantenimiento y limpieza | 1           |     |
| Departamento técnico     | 1           |     |
| Transitorio              |             |     |
| Total categorizado       |             |     |
| 1° Categoría             | 37          |     |
| 2° Categoría             | 83          |     |
| 3° Categoría             | 168         |     |
| Categorías               |             |     |
| Seleccionadores          | 3°          | 166 |
| Embaladores de 1°        | 1°          | 37  |
| Embaladores de 2°        | 2°          | 16  |
| Operario galpón          | 3°          | 2   |
| Obrero galpón            | 2°          | 67  |

Tabla 9: Mano de obra: permanente y temporal. Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas del sector.

Se supone que el total de la materia prima es comprada a terceros, a los precios fijados anteriormente para los modelos primarios. El porcentaje comprado a cada zona productiva dependerá de si destina a mercado primicia o no, resultando un precio de 1,078 USD/kg.

Sobre el total se estima que el 1,9 % tiene directamente fines industriales, luego del primer muestreo posterior a la recepción. En tanto que un 17,4 % se descarta hacia industria en la selección de las líneas de empaque, resultando en un 81 % la materia prima embalada del total comprado.

En cuanto a los destinos de las cerezas empacadas, se definió según el comportamiento de las exportaciones mendocinas promedios de temporadas anteriores, resultando en los porcentajes expresados en la Tabla 10.

Tabla 10: Mercados de destino de las cerezas mendocinas.  
Fuente: Elaboración propia sobre datos ProMendoza y MCBA.

| Destinos        | Participación |
|-----------------|---------------|
| Mercado interno | 36,5%         |
| Mercado externo | 63,5%         |
| Asia            | 21,8%         |
| Europa          | 37,2%         |
| Brasil          | 41%           |

El transporte se divide en dos etapas, desde la finca al galpón (considerado en el ítem Transporte) y del galpón a Buenos Aires (considerados en el ítem Fletes y seguros) para ser expedido a los diferentes destinos.

Es importante aclarar que el modelo considera los costos hasta el despacho de la mercadería ya sea en el Mercado Central, en el avión en Ezeiza o en el barco en el Puerto de Buenos Aires. Es decir, para evaluar la rentabilidad se tomarán los valores FOB, siendo a cuenta del destinatario los fletes hasta el destino (en avión o barco) y los gastos aduaneros de los respectivos países.

El transporte elegido desde el despacho hasta el destino final influye en el modelo de contenedor, en los insumos de empaque y manera de palletizar. Para definir el tipo de transporte se tomaron los medios de despacho de empresas locales, siendo los resultados obtenidos los expresados en la Tabla 11.

Si el transporte es marítimo se deberán incluir bolsas de atmósfera modificada (AM), como también termógrafos por contenedor para evaluar la temperatura de la fruta durante el viaje y además los envíos son en contenedores refrigerados desde el galpón de empaque. En el caso que el transporte sea aéreo se añaden mantas térmicas.

Tabla 11: Medios de transporte por destino  
Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas del sector.

| Mercado         | Aéreo | Marítimo | Terrestre |
|-----------------|-------|----------|-----------|
| América         | 56%   | 0%       | 44%       |
| Asia            | 48%   | 52%      | 0%        |
| Europa          | 47%   | 53%      | 0%        |
| Mercado interno | 0%    | 0%       | 100%      |

La Tabla 12 detalla los accesorios de embalaje necesarios para cada uno de los mercados. Se debe destacar que se suponen para todos los casos que las frutas son empacadas en envases de 5 kg.

| Destino                        | Envase          |
|--------------------------------|-----------------|
| <b>Mercado central de BsAs</b> | <b>5kg/caja</b> |
| Caja (sin marca)               | 1/caja          |
| Bolsa de polietileno de 2,5kg  | 2/caja          |
| Papel secante                  | 1/caja          |
| Oblea identificadora           | 1/caja          |
| <b>Brasil</b>                  | <b>5kg/caja</b> |
| Caja litografiada              | 1/caja          |
| Bolsitas tipo «carrybag»       | 16/caja         |
| Bolsa de polietileno de 5kg    | 1/caja          |
| Papel secante                  | 1/caja          |
| Oblea identificadora           | 1/caja          |
| <b>Europa</b>                  | <b>5kg/caja</b> |
| Caja litografiada              | 1/caja          |
| Bolsa de polietileno de 2,5kg  | 2/caja          |
| Papel secante                  | 1/caja          |
| Bolsa de AM (solo marítimo)    | 1/caja          |
| Oblea identificadora           | 1/caja          |
| <b>Asia</b>                    | <b>5kg/caja</b> |
| Caja litografiada              | 1/caja          |
| Bolsa de polietileno de 2,5kg  | 2/caja          |
| Papel secante                  |                 |
| Bolsa de AM (solo marítimo)    | 1/caja          |
| Oblea identificadora           | 1/caja          |

Tabla 12: Insumos de embalaje detallado por destino.

Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas del sector.

Los pallets contienen 160 cajas de 5 kg si el transporte es marítimo, o 120 por pallet si es en avión. En caso que se destine al Mercado Central de Buenos Aires se consideran 160 cajas por pallet. En la Tabla 13 se detallan las cantidades de insumos por pallet, adicionando el caso del termógrafo (solo en caso de transporte marítimo), y las mantas térmicas (solo en caso de transporte aéreo).

→ ver tabla en la próxima página

Tabla 13: Insumos utilizados por pallet.  
Fuente: Elaboración propia sobre datos provistos por empresas del sector.

| Insumo                      | Cantidad      |
|-----------------------------|---------------|
| Pallet                      | Unidad        |
| Esquinero                   | 5 m/pallet    |
| Flejes                      | 30 m/pallet   |
| Hebillas                    | 6 un/pallet   |
| Termógrafos (solo marítimo) | 0,1 un/pallet |
| Manta térmica (solo aéreo)  | 1 un/pallet   |

La infraestructura, maquinarias e implementos requieren un mantenimiento mínimo para poder seguir operando. Para su cálculo se toma un porcentaje del valor a nuevo del bien. Todo pondera por el porcentaje de participación que tienen las cerezas sobre el resto de las frutas empacadas.

Para los inmuebles se considera un 0,5 % del valor nuevo (administración, galpón y cámaras de frío), en tanto que para las maquinarias se supuso los siguientes porcentajes:

- Maquina calibradora: 1,00 porciento.
- Autoelevadores eléctricos y a gas: 1,00 porciento.
- Túneles californianos y Hydrocooling: 2,5 porciento.

En lo que respecta a normas se tienen en cuenta los costos de la aplicación de estas, diferenciando si alguna es específica para algún mercado. Se aplica sistemas de mitigación de Monilla y de Mosca del Mediterráneo, las cuáles se computan como proporcionales a la cantidad de cerezas destinada a cada mercado. Además, se realiza el mismo análisis para la aplicación de las normas: «Hazard Analysis & Critical Control Points» (HACCP), las cuales consisten en garantizar que se controlen los peligros y puntos de críticos para la inocuidad de los alimentos mediante la ejecución de una serie de acciones específicas.

En tanto que las normas «EURO GAP» (en inglés «Good Agricultural Practices»), consisten en una serie de protocolos que apuntan fundamentalmente a acrecentar la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de los alimentos. Estas últimas solo son tenidas en cuenta para los destinos europeos de la fruta (ver capítulo 16).

Los impuestos se discriminan según sus categorías, en indirectos, provinciales y nacionales, al igual que para los costos primarios.

### Costos operativos y económicos del proceso de empaque

En la Tabla 14 se presenta los costos operativos anuales para el empaque de cerezas (en dólares por kg de fruta empacada). Se tiene en cuenta dentro de los costos: el transporte de la finca al galpón, el frío, el acondicionamiento y empaque, para su posterior conservación y transporte hasta Buenos Aires donde es despachada a sus diferentes mercados de destino.

El costo operativo unitario es de 3,188 USD/kg, equivalente a 16,53 USD/caja de 5 kg comerciales (5,2 kg por caja). Si bien son datos promedios que pueden tener deficiencias, brindan un esquema de los conceptos que mayor relevancia tienen ante los costos totales incurridos. Como se comentó en el capítulo anterior, los costos operativos no permiten conocer si durante el ejercicio se creó o destruyó valor, para ello se deben analizar los costos económicos totales, resultando estos en 3,698 USD/kg (19,19 USD/caja).

Sobre el total de costos, el de mayor relevancia relativa son los costos de la materia prima que representan un poco más 29 % del total. Un dato relevante se encuentra analizando el descarte, el representa un total del 19 % de la fruta comprada, sin embargo posee poca relevancia relativa por que se consideró que lo descartado es vendido a industria.

La actividad de selección es muy intensiva en mano de obra, siendo el segundo factor de mayor incidencia en los costos con un 19 por ciento. El mismo es explicado en un 60 % por los gastos en sueldos del personal transitorio, y en el restante 40 % por el personal permanente.

En tercer lugar se destaca por su impacto, la amortización económica del capital (13,23 %), relacionado directamente al nivel de estructura que necesita un galpón de empaque para operar.

En cuarto lugar, la incidencia impositiva representa el 12,7 % del total de los costos, explicado en más de un 40 % por los impuestos a las ganancias, en un 34 % por los impuestos indirectos a la mano de obra, y en menos de un cuarto por los derechos de exportación.

→ ver tabla en la próxima página

Tabla 14: Costos operativos y económicos anuales del proceso de empaque de cereza.

| Concepto                                  | Costo medio (en usd/kg) | Participación Sub rubro | Participación rubro |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Transporte (finca-galpón)                 | 0,008                   |                         | 0,21%               |
| Materia prima embalada                    | 1,078                   |                         | 29,15%              |
| Descarte                                  | 0,018                   |                         | 0,49%               |
| Mano de obra                              | 0,703                   |                         | 19,02%              |
| Personal permanente                       | 0,272                   | 7,35%                   |                     |
| Personal transitorio                      | 0,431                   | 11,67%                  |                     |
| Combustibles y energía                    | 0,057                   |                         | 1,55%               |
| Productos químicos                        | 0,004                   |                         | 0,1%                |
| Insumos de embalaje                       | 0,359                   |                         | 9,7%                |
| Envase                                    | 0,316                   | 8,55%                   |                     |
| Accesorios para envase                    | 0,042                   | 1,15%                   |                     |
| Insumos de palletizado                    | 0,016                   |                         | 0,44%               |
| Mantenimiento                             | 0,022                   |                         | 0,61%               |
| Gastos de administración                  | 0,032                   |                         | 0,85%               |
| Costo de frío                             | 0,102                   |                         | 2,77%               |
| Fletes y seguros                          | 0,158                   |                         | 4,27%               |
| Flete                                     | 0,123                   | 3,33%                   |                     |
| Seguro                                    | 0,035                   | 0,94%                   |                     |
| Aplicación de normas                      | 0,01                    |                         | 0,27%               |
| Gastos de exportación                     | 0,151                   |                         | 4,08%               |
| Aduana                                    | 0,107                   | 2,9%                    |                     |
| Senasa                                    | 0,003                   | 0,08%                   |                     |
| Despacho                                  | 0,041                   | 1,1%                    |                     |
| Impuestos                                 | 0,470                   |                         | 12,71%              |
| Indirectos                                | 0,162                   | 4,37%                   |                     |
| Provinciales                              | 0,014                   | 0,37%                   |                     |
| Nacionales                                | 0,295                   | 7,97%                   |                     |
| <b>Total de costos operativos anuales</b> | <b>3,188</b>            |                         | <b>86,22%</b>       |
| Reinversión                               | 0,021                   |                         | 0,56%               |
| Amortización económica                    | 0,489                   |                         | 13,23%              |
| <b>Total costos económicos anuales</b>    | <b>3,698</b>            |                         | <b>100%</b>         |

En quinto lugar, los insumos de embalaje (9,70 %), siendo los más relevantes los costos de los envases.

Los costos y la composición de los mismos, difieren según el destino de comercialización de la fruta. En la Tabla 15 se exponen los costos asociados a cada uno de los mercados de destino.

Existen algunas variables en la que sus costos son independientes del mercado al que se dirige la fruta, igual valor por kg, como por ejemplo: transporte (de la finca al galpón), mantenimiento, mano de obra, energía y combustibles, productos químicos, reinversión y amortización económica.

Tabla 15: Costos operativos y económicos anuales por destino.

| Concepto                                  | Mercado interno |             | Asia         |              | Brasil       |             | Europa       |             |
|---|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|   | USD/kg          | %           | USD/kg       | %            | USD/kg       | %           | USD/kg       | %           |
| Transporte                                | 0,008           | 0,24        | 0,008        | 0,2          | 0,008        | 0,2         | 0,008        | 0,19        |
| Materia prima embalada                    | 1,088           | 33,79       | 1,011        | 25,46        | 1,12         | 28,34       | 1,065        | 26,11       |
| Descarte                                  | 0,018           | 0,56        | 0,018        | 0,45         | 0,018        | 0,45        | 0,018        | 0,44        |
| Mano de obra                              | 0,703           | 21,94       | 0,703        | 17,71        | 0,703        | 17,8        | 0,703        | 17,24       |
| Combustibles y energía                    | 0,057           | 1,78        | 0,057        | 1,44         | 0,057        | 1,45        | 0,057        | 1,4         |
| Productos químicos                        | 0,004           | 0,11        | 0,004        | 0,09         | 0,004        | 0,09        | 0,004        | 0,09        |
| Insumos de embalaje                       | 0,243           | 7,58        | 0,461        | 11,61        | 0,5          | 12,66       | 0,461        | 11,31       |
| Insumos de palletizado                    | 0,010           | 0,32        | 0,016        | 0,41         | 0,02         | 0,51        | 0,02         | 0,48        |
| Mantenimiento                             | 0,022           | 0,7         | 0,022        | 0,57         | 0,022        | 0,57        | 0,022        | 0,55        |
| Gastos de administración                  | 0,032           | 0           | 0,032        | 0,79         | 0,032        | 0,8         | 0,032        | 0,77        |
| Servicios de frío                         | 0,102           | 3,2         | 0,102        | 2,58         | 0,102        | 2,59        | 0,102        | 2,51        |
| Fletes y seguros                          | 0,136           | 4,26        | 0,189        | 4,76         | 0,143        | 3,63        | 0,189        | 4,64        |
| Aplicación de normas                      | 0,011           | 0,34        | 0,029        | 0,72         | 0,015        | 0,39        | 0,043        | 1,04        |
| Gastos de exportación                     | -               | -           | 0,253        | 6,37         | 0,24         | 6,07        | 0,235        | 5,77        |
| Impuestos                                 | 2,695           | 8,28        | 0,555        | 13,99        | 0,456        | 11,55       | 0,61         | 14,95       |
| <b>Total de costos operativos anuales</b> | <b>0,695</b>    | <b>84,1</b> | <b>3,460</b> | <b>87,16</b> | <b>3,441</b> | <b>87,1</b> | <b>3,568</b> | <b>87,5</b> |
| Reinversión                               | 0,021           | 0,64        | 0,021        | 0,52         | 0,021        | 0,52        | 0,021        | 0,5         |
| Amortización económica                    | 0,489           | 15,26       | 0,489        | 12,32        | 0,489        | 12,38       | 0,489        | 11,99       |
| <b>Total costos económicos anuales</b>    | <b>3,205</b>    | <b>100</b>  | <b>3,970</b> | <b>100</b>   | <b>3,951</b> | <b>100</b>  | <b>4,078</b> | <b>100</b>  |

Sin embargo, al ser las exigencias diferentes en cada mercado, los insumos de embalaje varían en cada uno, siendo el más económico el mercado interno (0,243 USD/kg), y los más caros los de destino Brasil (0,50 USD/kg) debido a las 16 bolsas adicionales por bulto que demanda.

Los fletes y seguros son mayores en el caso de las cerezas para el mercado asiático y europeo como consecuencia que son a los destinos que mayor transporte marítimo tienen. Estos poseen el costo adicional del alquiler del contenedor refrigerado desde

el galpón, y por tal motivo deben realizar un viaje vacío desde el puerto a Mendoza. En el caso de las normas necesarias, Europa es quien tiene mayores requisitos y esto encarece los costos unitarios por sobre el resto.

Las mayores diferencias en los costos por kg se encuentran en los impuestos abonados entre el mercado interno y el externo. La principal disparidad se localiza en los derechos de exportación, que solo son imputados al mercado externo. En segundo lugar, el impuesto a las ganancias refleja grandes diferencias como consecuencia de los mayores montos imponibles en los destinos externos, debido a la mayor rentabilidad supuesta para estos.

Resultando en costos económicos anuales por kg mayores para los destinos europeos (4,078 USD/kg), seguido por el mercado asiático (3,970 USD/kg), brasilero (3,951 USD/kg) y finalmente por el mercado interno (3,205 USD/kg).

### **Análisis de rentabilidad del proceso de empaque**

Para la determinación de la rentabilidad, se utiliza el concepto de margen de ganancia económica, y es el que brinda una aproximación de la capacidad de competir por precio. Es por estos que el margen de ganancia económico se suele denominar como la brecha de competitividad.

Para toda la actividad sin realizar desagregaciones por destino, el margen de ganancia es de 3,46 %, sin embargo se pueden obtener datos más precisos evaluando cada caso particular.

Es importante aclarar que se diferenciaron los precios FOB promedios para los meses de noviembre y diciembre, independientemente para cada destino. De la misma forma, las proporciones vendidas en cada mes se tomaron de acuerdo a lo comercializado en promedio en los últimos años<sup>3</sup>.

Aunque el mayor costo económico se obtuvo en lo destinado a Europa, es el mercado más rentable de los analizados (11,41 %). En segundo lugar se encuentra Asia (10,09 %) y luego Brasil (4,83 por ciento).

Se supuso que Mercado Interno estaba compuesto en su totalidad por el Mercado Central de Buenos Aires, el cual obtuvo una margen de ganancia económica negativa. Este abarca más del 36 % del total del volumen comercializado, y aunque su contribución sea negativa ayuda a licuar gastos fijos que sin la venta de este volumen encarecería los otros mercados.

Sin embargo, el modelo posee una deficiencia, se consideró el mismo valor de la materia prima para cada destino, sin tener en cuenta que mercados como el europeo o asiático suelen demandar mayores calidades. Se considera, entonces, que los márgenes de ganancia obtenidos para los mercados de Europa y Asia se encuentran sobreestimados; en tanto que los obtenidos para el Mercado Interno y Brasil, subestimados.

<sup>3</sup> Para determinar los volúmenes exportados por mes desde Mendoza se realizaron consultas a: EXINET, Op. Cit., [junio, 2012]. Para determinar las proporciones mensuales de despachados dentro del país se tomaron los valores comentados anteriormente, provistos por el MCBA.

→ ver gráfico en la próxima página

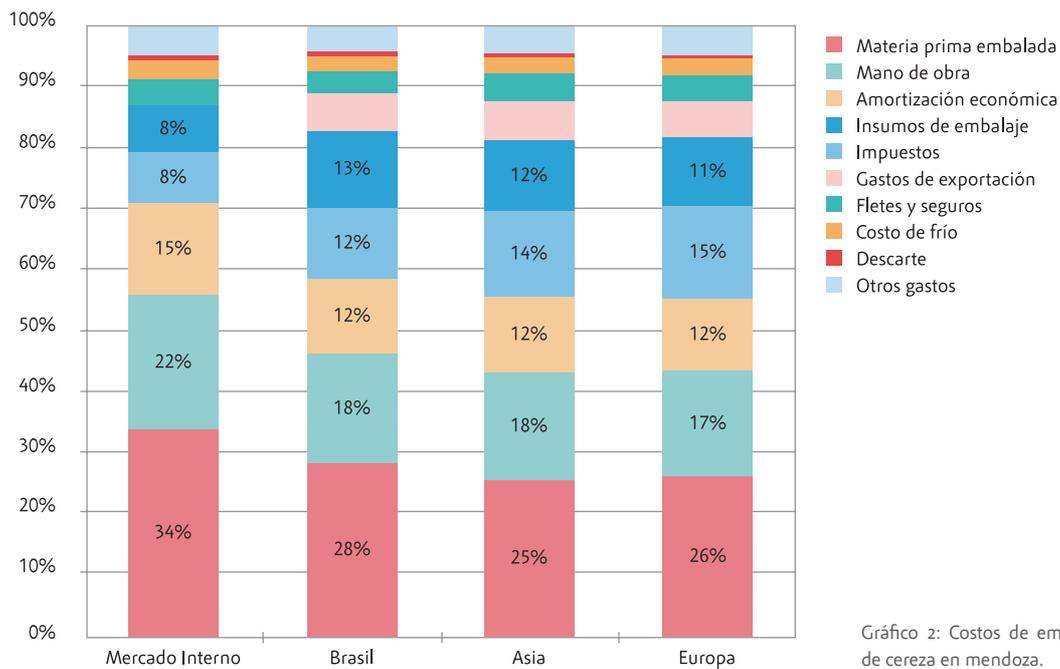


Gráfico 2: Costos de empaque de cereza en mendoza.

En Gráfico 2 se exponen los ingresos por kg y los costos económicos unitarios por mercado de destino, detallando los de mayor participación relativa.

### Sensibilización del costo de empaque

Los resultados planteados anteriormente se basan en valores y comportamientos específicos, pero ante cambio de uno o varias variables dejan de ser válidos. Utilizamos el margen de seguridad que es la brecha existente entre el valor actual de una variable y el punto de equilibrio de la misma. Es decir, es la brecha de cambio de una variable que hace nulo el margen de ganancia.

→ ver tabla en la próxima página

Tabla 16: Indicadores de costos.

| VARIABLES              | Margen de seguridad |
|------------------------|---------------------|
| Materia prima embalada | 16%                 |
| Descarte               | 718%                |
| Mano de obra           |                     |
| Personal permanente    | 47%                 |
| Personal transitorio   | 30%                 |
| Insumos de embalaje    |                     |
| Envase                 | 41%                 |
| Servicios de frío      | 126%                |
| Fletes y seguros       |                     |
| Flete                  | 87%                 |
| Seguro                 | 371%                |
| Gastos de exportación  | 86%                 |
| Impuestos              | 27%                 |
| Indirectos             | 80%                 |
| Provinciales           | 934%                |
| Nacionales             | 44%                 |

La variable de mayor riesgo es la materia prima embalada, con un incremento del 16 % en el precio promedio pagado al productor primario se anulan las ganancias económicas.

En segundo lugar de criticidad se encuentran los impuestos en su conjunto, siendo el de menor margen de seguridad los impuestos nacionales. La tercera variable más crítica corresponde al jornal promedio ponderado del personal transitorio, si aumenta en un 30 %, lleva a cero las ganancias.

El cuarto gasto de mayor sensibilidad a aumentos, es el precio promedio de los insumos de embalaje, principalmente los correspondientes a embalaje.

### Discusión costos de empaque

En este capítulo se analizó la estructura de costos para un modelo de empaque de cerezas en fresco. En términos generales, la variable que mayor incidencia relativa en los costos posee es la materia prima, 29 % sobre el total. Luego, los costos de mano de obra, que representan el 19 % (60 % del gasto en personal transitorio). En tercer lugar, se encuentra el costo de amortización económico, 13,23 por ciento. Estas dos últimas variables tienen los mismos valores unitarios independientemente de los destinos.

La cuarta variable con mayor incidencia son los impuestos, representando en un 40 % por los tributos a las ganancias. Dada esta relación, los mercados que obtuvieron mayor rentabilidad son los que tendrán mayor gasto en impuesto por kilogramos vendido. Adicionalmente a los mercados de exportación poseen mayor gasto unitario por los tributos al comercio internacional.

Las erogaciones en insumos de embalaje son aproximadamente el 10 % del total del gasto. La participación relativa de este ítem es mayor para la mercadería dirigida a Bra-

sil, debido al requerimiento de adicionales insumos por dichos clientes. Se debe plantear como objetivo la estandarización de insumos, y de esta forma disminuir el costo por kg, al tener mayor escala de compra en los mismos. Además, la estandarización permite mejorar los tiempos de producción, al disminuir los cambios por formatos.

La mercadería dirigida a Europa es la que posee mayores costos económicos, seguido en orden descendente por Asia, Brasil y Mercado Interno. Sin embargo, las rentabilidades son crecientes a mayor gasto por kilogramo obtenido en cada mercado. Al igual que se comentó en el capítulo, se estima que las márgenes obtenidos para los mercados de Europa y Asia, se encuentran sobreestimados al no diferenciar en mayores costos de materia prima, a causa que son los mercados más exigentes en calidades.

Por el escaso margen de rentabilidad y entre otros factores técnicos, la pérdida de posicionamiento relativo de Mendoza frente a la región patagónica se debe a las ventajas impositivas que otorgan sus gobiernos provinciales. A nivel nacional sucede lo mismo con Chile, quien goza de no tener retenciones para exportar, y beneficios especiales para entrar algunos mercados.

Por esto se propone desde este trabajo, equiparar las condiciones impositivas de exportación con respecto al resto del país, para cuidar e incentivar el crecimiento de la actividad que avizora signos de prosperidad. A nivel, nacional, se debe trabajar con el objetivo de tener mejoras arancelarias para entrar en los mercados de destino, en Europa como en China, para así buscar iguales condiciones que nuestro competidor más cercano.

Además, el procesamiento de cerezas es una actividad altamente demandante de mano de obra temporal, en épocas que existen pocas actividades para este tipo de empleo. Por ello se cree fundamental, incentivar y ayudar al crecimiento del sector, para posicionarse como una alternativa productiva en la región de Mendoza.

#### LECTURA ADICIONAL

**ARNAL, SERGIO LUIS [Y OTROS]**, 2009. Anuario estadístico 2008, (Río Negro, SENASA).  
**BARONI, ALFREDO, ANTIVILLO, FRANCISCO, RIOS VERA, MARIANA**, 2008. Censo Provincial de galpones de empaque frutícolas y frigoríficos 2008, (Mendoza, Fundación Instituto de Desarrollo Rural).

**BARONI, ALFREDO [Y OTROS]**, 2011. Censo frutícola provincial 2010, (Mendoza, Fundación Instituto de Desarrollo Rural).

**BRANDI, ALFONSO**, 2004. Producción de peras. Evaluación económica de la actividad primaria, (Mendoza, Fundación de Instituto de Desarrollo Rural).

**CARDIELLO, NATALIA**, 2005. Análisis de costos de la producción primaria de cerezas en fresco en Mendoza, Trabajo de Investigación, (Mendoza, Facultad de Ciencias Económicas UNCUYO).

**CARDAN, ANA PAULA**, 2009. Cosechas y poscosechas de cerezas, (Río Negro, INTA).

**CARTIER, ENRIQUE NICOLÁS**, 2007. Perspectiva mesoeconómica del costo, (Santa Fe).

**CLAPS, LEONARDO LUIS Y SCHORR, ALAN**, 2006. Competitividad de la producción cerecera en Patagonia Sur. Estudio del mercado de cereza en Brasil, (Santa Cruz, INTA).

**ENRIQUEZ, LUCIANA**, 2004. Análisis de la tendencia del mercado internacional de frutas finas frescas y de las exportaciones argentinas, en serie de Informes mensuales, Fundación Export·Ar, Trabajo N° 20, (Buenos Aires).

**FERNÁNDEZ, CECILIA [Y OTROS]**, 2005. Censo provincial de productores de cereza 2005, (Mendoza, Fundación Instituto de Desarrollo Rural)

**FONDO TECNOLÓGICO ARGENTINO**, Producción de cerezas tempranas de contra estación para el mercado del hemisferio norte, (s.n.t).

**GONZÁLEZ, LEONARDO**, 2006. Empaque y comercialización de fruta fresca en Mendoza. Análisis estratégico de costos, (Mendoza, Fundación Instituto de Desarrollo Rural, 2006).

**JIMENA, JAQUELIINA**, 2011. La mosca del Mediterráneo frena el ingreso de frutas locales a Estados Unidos, en «Diario Los Andes», sección Economía, (Mendoza, 12 de julio de 2011).

**JUÁREZ DE PERONA, HADA Y GARCÍA SEFFINO, VERÓNICA**, 2000. Indicadores de Competitividad en un contexto de apertura e integración, en Jornadas de Asociación Argentina de Economía Política (AAEP), Facultad de Ciencias Económicas de la UNC, (Córdoba, 2000).

**KONDININ GROUP**, 2006. Taking stock and setting direction. A working plan for the

Australian cherry industry, (Australia,s.e.,2006).

**MAMANI, CLAUDIA**, 2011. Estudio sectorial de cereza 2011, , (Mendoza, Fundación de Instituto de Desarrollo Rural).

**NAKAMA, MARTÍN Y FERNÁNDES LOZANO, JOSÉ**, 2009. Frutas de carozo, en «Boletín electrónico», Mercado Central de Buenos Aires, N°9, (Buenos Aires, 2009).

**NAKAMA, MARTÍN Y FERNÁNDES LOZANO, JOSÉ**, 2010. Frutas de carozo, en «Boletín electrónico», Mercado Central de Buenos Aires, N°14, (Buenos Aires, 2010).

**NAKAMA, MARTÍN Y FERNÁNDES LOZANO, JOSÉ**, 2011. Frutas de carozo, en «Boletín electrónico», Mercado Central de Buenos Aires, N°19, (Buenos Aires, 2011).

**NAVARRETE BUSTAMANTE, JORGE**, 2010. Centro de competitividad del Maule: Cerezas, (Maule[Chile],Universidad de Talca, 2010).

**ROMANO, GABRIELA, Y PUGH, BELÉN**, 2008. Calidad de cerezas. Parámetros y puntos críticos de control, (Chubut, INTA, 2008).

**SÁNCHEZ LETELIER, DAVID Y SAN MARTÍN ARACENA, BÁRBARA**, 2010. Efectos sobre la rentabilidad del cultivo de cerezas en la región de Maule, (Maule[Chile],Universidad de Talca, 2010).

**SAPAG CHAIN, NASSIR**, 2011. «Evaluación de proyectos de inversión en la empresa», (Buenos Aires, Ed. Pearson Prentice Hall, 2001).

**SCHORR, ALAN; SEGUI, MARÍA FERNANDA Y BÉRTOLI, DIEGO**, 2006. Análisis económico de distintas alternativas de producción de cerezas en Los Antiguos, (Santa Cruz, INTA Santa Cruz, 2006).

**AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS**, [www.abs.gov.au](http://www.abs.gov.au)

**AUSTRALIAN GOVERNMENT**, Rural Industries Research and Development Corporation» [www.rirdc.gov.au](http://www.rirdc.gov.au)

**CHERRY GROWERS OF AUSTRALIA**, [www.cherrygrowers.org.au](http://www.cherrygrowers.org.au)

**CHILE CEREZAS**, [www.chilecerezas.cl](http://www.chilecerezas.cl)

**DECOFRUT**, [www.decofrut.cl/](http://www.decofrut.cl/)

**DIRECCIÓN GENERAL DE RENTAS DE LAS PROVINCIAS DE MENDOZA**, [www.rentas.mendoza.gov.ar](http://www.rentas.mendoza.gov.ar)

**EUROSTAT, COMUNIDAD EUROPEA**, [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

**EXINET**, [www.nosis.com.ar](http://www.nosis.com.ar)

**FRUTICULTURA SUR**, [www.fruticulturasur.com](http://www.fruticulturasur.com)

**FUNDACIÓN INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL**, [www.idr.org.ar](http://www.idr.org.ar)

**FUNDACIÓN PROMENDOZA**, [www.promendoza.com](http://www.promendoza.com)

**HORTIFRUT COMERCIAL S.A.**, [www.hortifrut.cl](http://www.hortifrut.cl)

**INFOAGRO.COM**, [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE**, [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INDEC)**, Censo Nacional Agropecuario 2002, [www.indec.gov.ar/agropecuario/cna\\_defini.asp](http://www.indec.gov.ar/agropecuario/cna_defini.asp)

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**, [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

**OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA)**, del Gobierno de Chile, [www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)

**OFFICE OF THE UNITED STATES TRADE REPRESENTATIVE**, [www.ustr.gov](http://www.ustr.gov)

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO)**, [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)

**SARITA ORCHARD**, [www.saritaorchard.co.nz](http://www.saritaorchard.co.nz)

**STATISTICS NEW ZELAND.**

**TRADEMAP**, Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas, [www.trademap.org](http://www.trademap.org)

## ANEXO: MARCO TEÓRICO DEL MODELO

El análisis de rentabilidad que se realizará en el siguiente capítulo se basa en dos conceptos básicos, el de costos operativos y costos económicos.

Los costos operativos son los gastos relacionados directamente con la operación de la actividad. En el modelo de empaque se pueden sintetizar en: el transporte de la fruta al galpón, pre frío y frío, clasificación y empaque de la fruta, conservación y transporte hasta el punto de entrega acordado en el precio de venta. Además, incluye el mantenimiento realizado y los costos administrativos e impositivos.

Los costos económicos añaden a los operativos, los costos de la estructura de financiamiento de la empresa (CEF) y los de reinversión equivalente anual (CREA)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Gonzalez, Leonardo, 2006. Empaque y comercialización de fruta fresca en Mendoza. Análisis Estratégico de Costos, (Mendoza, Fundación Instituto de Desarrollo Rural, 2006), pág. 4.

El financiamiento del activo de una empresa es en parte con capital propio y ajeno. Ambas generan costos para la empresa, entonces la estructura financiera de una empresa dependerá de las magnitudes de cada tipo de financiamiento. En la Tabla 1 se representa lo comentado.

El costo patrimonial es el asociado al capital propio. Este es igual al costo de oportunidad sobre el patrimonio neto de la empresa, es decir, el mayor de los ingresos dejados de percibir por mantener inmovilizados los recursos propios en los activos de la empresa.

Por otro lado, el costo de la deuda es el asignado al capital ajeno. Se define como el costo correspondiente al promedio ponderado de los intereses pagados a terceros corregidos por el efecto tributario sobre el impuesto a las ganancias<sup>5</sup>, este es explícito y generalmente incluido en las estimación de los costos.

<sup>5</sup> Sapag chain, Nassier, 2001. «Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa», 1º Ed., (Buenos Aires, Prentice Hall, 2001), pág. 285.

Para determinar el rendimiento exigido al capital dada una estructura de financiamiento, se utiliza el método «costo promedio ponderado del capital» (Weighted Average Cost of Capital), conocido como WACC. Esta es una ponderación del costo del capital propio y el costo de la deuda después de impuestos, el cual es más fácil de interpretar mediante la siguiente ecuación:

$$WACC = k_e * \frac{PN}{P + PN} + d_n * (1 - t) * \frac{P}{P + PN}$$

$k_e$  = costo del capital propio

$\frac{PN}{P + PN}$  = proporción del capital propio sobre el total del financiamiento

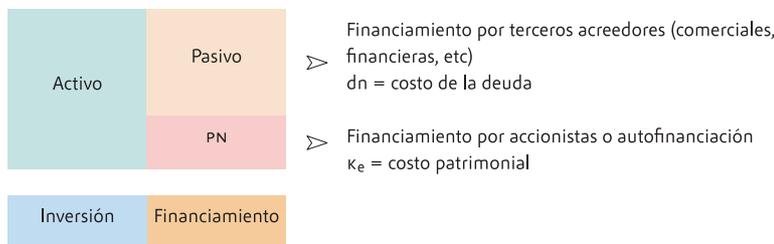
$d_n * (1 - t)$  = costo de la deuda (pasivo) después de impuestos

$\frac{P}{P + PN}$  = proporción de la deuda (pasivo) sobre el total de financiamiento

Tabla 1: Costos de la estructura financiera (cef).

Fuente: Elaboración propia.

#### Costos de la estructura financiera (cef)



Para determinar el costo de reinversión anual equivalente (CREA), no se utiliza el concepto de depreciación regido por la normativa contable, aunque sea la metodología utilizada por la contabilidad tributaria para convertir en gasto la inversión. El objetivo de la depreciación es tributario, y los períodos de depreciación pueden diferir notablemente con las necesidades de reemplazo de los activos de la empresa.

Por estas razones, no es considerada la depreciación como una medida adecuada que represente las reinversiones necesarias para mantener la capacidad de producción de la planta. Sin embargo, si es tenida en cuenta en el Estado de Resultados como un gasto deducible en la determinación de la utilidad contable sujeta a impuesto.

Entonces como medida del costo de reinversión anual de una empresa, se determina un cronograma de reinversiones, que incluye la vida útil y los valores a nuevo y de desecho para cada uno de los activos. Queda construido así un flujo monetario de inversión y venta de los activos.

Es decir, que para contemplar los costos de reposición de un activo que mantengan la capacidad operativa, se asigna un equivalente anual mediante la siguiente fórmula:

$$CREA = \sum_1^k \frac{U_i - R_i)^* i}{(1 + i)^n - 1}$$

$I$  = valor a nuevo del activo

$R$  = valor residual del activo

$n$  = período de vida útil

$k$  = número de activos que necesitan reposición

$i$  = costo del capital

En síntesis los costos económicos son una herramienta para determinar la rentabilidad de la empresa teniendo en cuenta la rentabilidad exigida a los bienes propios, los intereses pagados por la financiación de terceros y los gastos reinversión necesarios para mantener la capacidad productiva.

La rentabilidad económica es la que debe tenerse en cuenta al evaluar la actividad y es por ello que puede denominarse en algunos casos como brecha de competitividad.

# ZONIFICACIÓN Y MODELOS PRODUCTIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE CEREZAS EN MENDOZA | 18

ING. AGR. MSC. FABIO TACCHINI. Productor de cerezas.  
Miembro de la Comisión de Cerezas Mendoza.

ING. AGR. MARÍA TERESA GRÉGORI. Productora de cerezas.

ING. AGR. MIGUEL OJER. Docente Cátedra de Fruticultura, F.C.A, UNCuyo.



## INTRODUCCIÓN. ZONIFICACIÓN PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

En esta obra, cada capítulo contiene un análisis completo y detallado del tema tratado, orientado por las condiciones locales de la provincia de Mendoza. En cambio, en la presente sección se pretende dar una síntesis a partir de la integración de los conocimientos ya expuestos con el objeto de delinear los criterios a seguir para la toma de decisiones sobre el cultivo de cereza en Mendoza. Es el resultado de la discusión de los autores en varios talleres sobre la actualidad, el futuro y el direccionamiento de la producción en la provincia.

Los cultivos de cerezos de Mendoza son latitudinalmente los más «ecuatoriales» del mundo junto a algunos cultivos de Chile. No se encuentra ni en el hemisferio sur ni en el norte una producción sostenida de cerezas más cercana al Ecuador. La altitud de los oasis mendocinos, la presencia del cordón cordillerano, que provoca un clima más continental, y la influencia de las heladas corrientes del Océano Pacífico generan un clima más frío que el de la misma latitud del hemisferio norte que , permitiendo el cultivo en nuestra provincia. Pero la situación latitudinal implica condiciones límites, aunque no homogéneas, en toda la extensión cultivada, generando escenarios dispares que deben ser tratados como tales.

Como fue planteado en el capítulo sobre agroecología, el comportamiento de los cerezos en Mendoza muestra adaptaciones zonales con suficiente diferencia en posibilidades productivas y oportunidad de cosecha como para considerar regiones diferentes, con técnicas y estrategias particulares. En la zona de Valle de Uco, las producciones son consistentemente más elevadas, sobre todo, en la variedad Bing; las plantas muestran una mayor expresión de la canopia y condiciones sanitarias más ventajosas para el desarrollo del cultivo (ver capítulo nº 13, Enfermedades que afectan al cerezo en Mendoza, relevamiento de plantas secas realizado por IDR). Por otra parte, la zona norte produce más temprano, logrando ventajas comerciales, no solamente por su condición de primicia en el mercado local e internacional, sino también por permitir un volumen de cereza con madurez suficiente para alcanzar la ventana de venta por vía marítima a Europa previo a Navidad (ver capítulo nº 16: Análisis económico, acerca de la comercialización). En consecuencia, por las diversas características climáticas que producen un comportamiento dispar de los cultivos y la necesidad de adaptarse al mercado, pareció oportuno considerar dos paquetes tecnológicos diferentes que sirvan como referentes para las condiciones más extremas de la provincia. Los autores de los capítulos de este libro organizaron un encuentro-taller con el objeto de compartir sus visiones acerca del cultivo de cerezo en Mendoza, y de aunar criterios respecto a los paquetes tecnológicos y a la zonificación. Acorde a estas premisas, se decidió dividir convencionalmente, como orientación para su manejo, a los oasis del Valle de Uco y Norte de Mendoza, que comprende a los oasis de los ríos Mendoza y Tunuyán, y a todos los cultivos de cerezo de la provincia. Se sugieren tres sectores, elegidos en base a conocimientos empíricos de los profesionales y al comportamiento de los cultivos existentes, sobre todo en lo referente al momento de cosecha:

Zona primicia A o temprana  
Zona primicia B o intermedia  
Zona media o del Valle de Uco

La nomenclatura se basa en que, dentro de la Argentina, la zona tardía corresponde a la producción Patagónica, fundamentalmente de Chubut y Santa Cruz, y por lo tanto la producción de Mendoza, anterior a ésta, es primicia o media. La división en primicia A y B responde a la curva de precios expuesta en el capítulo de comercialización, donde se considera primicia A a aquella cosecha que se logra antes del 11 de noviembre, siendo la región de este nombre la que tiene la posibilidad de alcanzar volúmenes productivos importantes antes de esa fecha. Las superficies actualmente implantadas en cada una de las regiones seleccionadas se muestran en la tabla 1.

Desde el punto de vista climático, los datos de temperaturas de las estaciones de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de Mendoza (DACC) demuestran la diversidad de condiciones. Como referencia se agruparon los datos de temperaturas promedio de las estaciones existentes resultando la Tabla 1.

| Zona         | N° estaciones | Altitud promedio sobre el nivel del mar (msnm) | Superficie implantada con cerezos (ha)* | Unidades de frío promedio ** | Temperaturas °C promedio |        |        |
|--------------|---------------|--|---|------------------------------|--------------------------|--------|--------|
|              |               |  |   |                              | Media                    | Máxima | Mínima |
| Primicia A   | 3             | 751  | 114                                     | 1063                         | 16                       | 31,6   | 2,1    |
| Primicia B   | 2             | 920  | 302                                     | 1208                         | 14,7                     | 30,2   | 0,7    |
| Valle de Uco | 6             | 964  | 757                                     | 1342                         | 13,9                     | 30,2   | 0      |

Tabla 1: Datos climáticos promedio de zonas agroecológicas para el cerezo. Fuente: elaboración propia en base a datos de estaciones meteorológicas de Contingencias Climáticas Mendoza.

(\*) Superficie de cultivo. Fracciones estimadas por los autores.

(\*\*) Richardson modificada (ver capítulo agroclimatología)

Si bien los datos de temperaturas medias no indican grandes diferencias, muestran la tendencia a temperaturas más elevadas hacia la zona primicia y viceversa. Las horas de frío son menores en la zona primicia, siendo ya escasas en la región denominada Primicia A (ver gráficos en el capítulo Agroclimatología). La zonificación geográfica propuesta se muestra en la Figura 1.

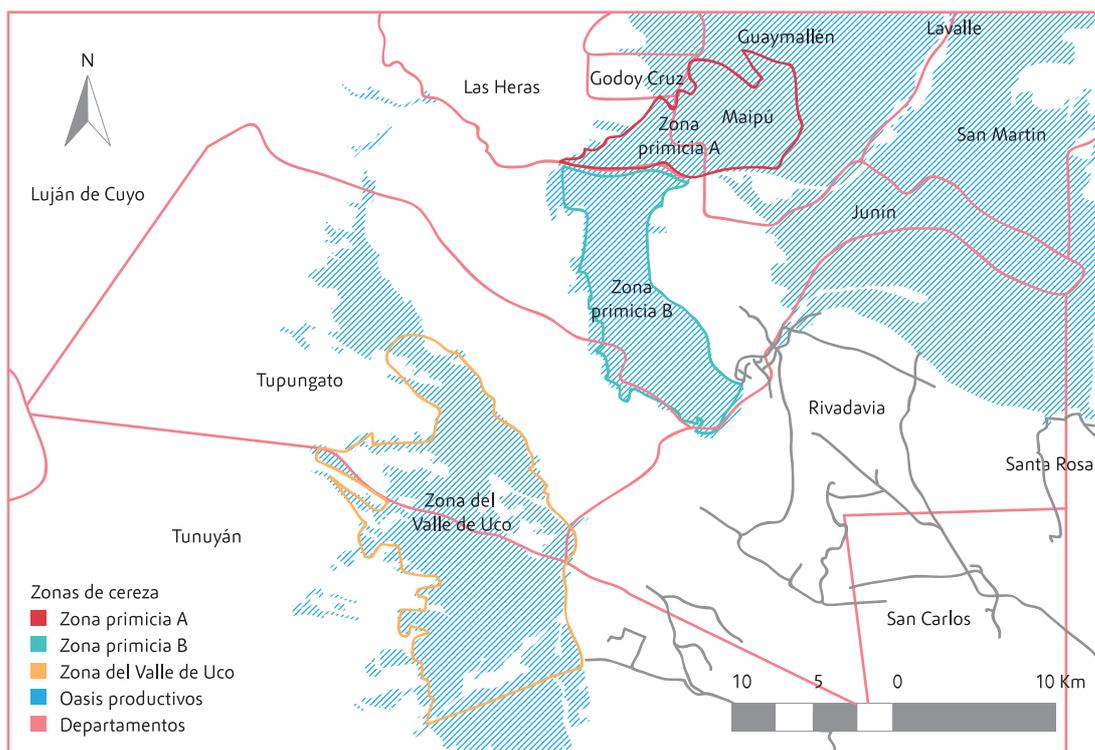


Figura 1: Zonificación Geográfica. Fuente: IDR en base a datos de taller de manual de cerezo.

### ZONA PRIMICIA «A» O TEMPRANA

Responde a la zona más norte del oasis del Río Mendoza, siendo su límite sur el distrito de Vistalba y el Río Mendoza. Se caracteriza por ser la primera oferente de producción de cereza en la temporada. Como referencia para la época de cosecha, la producción de la var. Burlat se logra en los últimos días de octubre y la de Bing comienza hacia el 10 de noviembre, con importantes volúmenes exportables antes del 25 de noviembre.

La producción de Bing es errática y es difícil obtener buenos calibres, y en las variedades tempranas como Brooks o Royal Dawn se observan mayores problemas en la vida poscosecha que los observados en las cerezas provenientes de regiones más frías. Si se cuenta con fruta de calidad, la zona temprana tiene un gran potencial para exportar, ya que produce prácticamente la primera cereza que abastece a los mercados internacionales. Los precios que logra la fruta primicia compensan el costo de los envíos aéreos y el corto tiempo transcurrido de cosecha al mercado asegura la conservación de la calidad. Excepto para el mercado inglés, que tiene requerimientos mínimos de sólidos solubles, para el resto de los mercados, la fruta primicia, apenas alcanzada la madurez, tiene valor comercial. El producto exportable de esta zona se envía por avión hasta que el costo del flete no pueda ser compensado por el precio, lo que ocurre hacia el 25 de noviembre. A partir de esta fecha se abre una ventana para envíos marítimos a Europa, comercializables en la semana previamente a la Navidad. Las variedades más tardías (Bing, Lapins) están en esta fecha en el momento ideal de madurez, otorgando la ventaja de lograr, aún con pequeñas superficies, volúmenes suficientes para el llenado de los contenedores (ver capítulo comercialización).

Se recomienda para esta región lo que se llamará el «paquete tecnológico para primicia».

### **ZONA PRIMICIA «B» O INTERMEDIA**

Responde, fundamentalmente, a los distritos de Vistalba, Perdriel y Agrelo de Luján de Cuyo. Su producción es más tardía que en la región anterior, con 3 o 4 días de diferencia en Burlat y unos 5 a 6 días en Bing, lo que no permite lograr los valores de venta que se obtienen con el «descremado» del mercado de la primicia A. En contraposición, la producción es más estable, y los calibres, algo superiores. Se recomienda para esta zona el paquete tecnológico «Primicia», ya que con algunas variedades se alcanza a producir la Primicia A y gran parte de la producción responde a la Primicia B.

### **ZONA MEDIA O DEL VALLE DE UCO**

Su producción se logra aproximadamente unos diez días después de la zona temprana. Como referencia, la cosecha de Bing se inicia en la última semana de noviembre (Valle de menor altitud de Tupungato o Tunuyán), y se extiende hasta fines de diciembre en la zona alta, en el Valle de la Carrera.

Esta región es la más apta para el cultivo del cerezo, y las variedades de mayor requerimiento de frío encuentran en el Valle de Uco su mejor expresión. Como problema climático, se observa una mayor incidencia de las heladas tardías y un mayor riesgo de precipitaciones pluviales en la época de cosecha, sobre todo para la zona del Valle de la Carrera.

Para esta zona, se debe poner énfasis en la producción de cereza de calidad y grandes calibres (superiores a 28 mm), y en el aprovechamiento del mercado navideño local. Sólo la primera parte de la cosecha puede alcanzar la Primicia B, con producciones que normalmente se presentan a partir del 25 de noviembre. Como ya se detalló, a partir de esta fecha, la caída de los precios en los mercados internacionales justifica un análisis de la logística de exportación, y puede suceder que la balanza se incline a favor de los envíos marítimos. La región puede producir cerezas aptas para estos envíos durante todo el mes de diciembre, con buenos calibres y contenido de sólidos solubles, siendo competitiva con la zona patagónica.

El mercado de Estados Unidos se vuelve interesante para los productores del Valle de Uco, ya que la zona es «libre de mosca del Mediterráneo».

Para esta región, se recomienda el paquete tecnológico que se dio en llamar «Marítimo».

### **MODELOS TECNOLÓGICOS**

Consecuentemente con las premisas vertidas en las páginas anteriores de este capítulo, se estimó conveniente resumir los principios tecnológicos en dos «paquetes» diferentes que actúen como directrices para las condiciones de la zona Primicia A y de la Zona Media, denominados «Tecnología para primicia» y «Tecnología para exportación vía marítima». Sus nombres resumen los objetivos de las sugerencias tecnológicas propuestas. Todas las recomendaciones surgen de la experiencia local de los productores

y de las investigaciones realizadas por instituciones públicas como la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (FCA- UNCuyo) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Las variedades que se aconsejan cumplen con la condición de presentar una producción media a elevada y con cierta regularidad.

Las estrategias y tecnologías para las distintas regiones se basan, en orden de importancia, en los siguientes puntos:

- Estrategia productiva: mercado al que se dirige la producción, priorización de producción primicia versus calidad de fruto para exportación marítima.
- Selección varietal: constituye la herramienta de mayor relevancia para adaptarse a las condiciones climáticas y a la estrategia comercial considerada.
- Selección de portainjertos: resulta fundamental, en especial en las zonas de cultivo de primicias A y B por las condiciones muchas veces restrictivas que ofrecen los suelos de esos sitios de cultivo.
- Utilización de un paquete tecnología acorde, ógico que permita la conducción del cultivo para maximizar las condiciones genéticas y la adaptación a las condiciones agroecológicas locales.

Es importante aclarar que los modelos tecnológicos propuestos constituyen recomendaciones, y no pretenden de ninguna manera superar la amplia información detallada en el presente libro o en otra bibliografía. Solamente se busca orientar las acciones productivas con las experiencias de los actores locales.

### MODELO 1: DE «TECNOLOGÍA PARA PRIMICIA» O «EXPORTACIÓN VÍA AÉREA»

Se aconseja su aplicación en la Zona Primicia A o B.

Acorde a los datos climáticos y necesidades del cerezo detallados en el capítulo sobre Agroclimatología, la zona primicia constituye un clima marginal, limítrofe de la zona apta para el cultivo. Las , con horas de frío son apropiadas para algunas variedades, pero limitantes para otras, presentando con probabilidad de años con falta de frío, fenómeno agravado por primaveras inestables, con alternancia de periodos fríos que dificultan el cuaje. Se caracteriza por una elevada insolación durante los meses de verano, con riesgo de escaldamiento de ramas y troncos demasiado expuestos. Con las variedades tradicionalmente utilizadas, las producciones medias rondan escasamente 4 ó 5 t/ha (Tacchini et al, 2013). La principal y más efectiva defensa contra estas circunstancias es la utilización de variedades adaptadas. Las diversas pruebas realizadas por los productores y las investigaciones de instituciones como la FCA - UNCuyo e INTA, han permitido la selección de aquellas con mayores producciones y estabilidad a lo largo del tiempo. A continuación, se describen las recomendaciones varietales y se proponen algunas técnicas para manejar los montes en la zona Primicia.

### ESTRATEGIA DE CULTIVO

Se busca la producción de cereza primicia para el mercado local y de exportación. Se prioriza la producción temprana sobre el logro de elevados rendimientos. El principal desafío lo constituye la regularidad de la producción.

### VARIEDADES

El objetivo de obtener fruta primicia necesita variedades que produzcan precozmente, con suficiente calibre y calidad. Se recomiendan:

**Brooks:** hasta ahora es la variedad temprana con mejores resultados, con experiencias productivas de más de 5 años. Se comporta como de producción media a alta y de bastante regularidad, con las menores producciones en el orden de los 4 ó 5 tn.ha<sup>-1</sup> en años de bajos rendimientos, y superiores a 10 t/ha en años productivos. El tamaño es muy bueno, con elevados porcentajes de fruta con de calibre mayor superior a 26 mm. Su calidad poscosecha es aceptable, pero debe evitarse la excesiva madurez de la fruta. Presenta problemas de pardeamientos por roce, o golpes y daños en la piel.

**Santina:** los rendimientos son superiores a Brooks. Tiene tendencia a sobrecargar, y en este caso, los calibres no son buenos, por lo resulta necesario realizar una conducción acorde, reduciendo el número de ramas y centros productivos por unidad de superficie. Su gran virtud es la firmeza de la pulpa, que la hace apta para envíos marítimos. Como

defectos, se menciona su forma excesivamente acorazonada que dificulta la operación de las calibradoras, así como su falta de sabor.

**Royal Dawn:** muy productiva y precoz; su fecha de cosecha es incluso anterior a Brooks, con tendencia a generar sobrecargas. Produce buenos calibres cuando el manejo de la carga frutal es adecuado y la producción no es excesiva. Se cita como defecto la sutura superior muy marcada, aunque es una variedad bien aceptada internacionalmente.

**Lapins:** En función de que es una muy buena alternativa como polinizadora de las vars. Brooks y Royal Dawn, su presencia en montes frutales a implantar con estas variedades resulta imprescindible. Para mejorar su prestación como polinizadora y ajustar la coincidencia de su época de floración con las variedades a polinizar se debe recurrir al uso de Cianamida hidrogenada. En estas condiciones, y con cargas frutales adecuadas, no excesivas, se logra producir en la última semana de noviembre. Se comporta bien cuando es comercializada por vía marítima. Se logran altas producciones, estables en el tiempo.

#### **VARIEDADES UTILIZADAS NO RECOMENDADAS PARA FUTURAS PLANTACIONES**

**Bing:** no se recomienda su utilización, ya que la experiencia muestra valores productivos medios bajos (3-4 t/ha) (Tacchini et al, 2013) y su calibre en la región es insuficiente para lograr una proporción exportable rentable. Su única ventaja es la posibilidad de ser utilizada para envíos marítimos con fruta cosechada a fines de noviembre, aunque la variedad Lapins, cuando es bien manejada, puede reemplazarla.

**Burlat o Marvin 470:** es una de las variedades que más sufren la deficiencia de horas de frío en la región de producción de primicias, con dificultades para brotar y yemas poco vigorosas. Los rendimientos son bajos, del orden de las 4 a 6 t/ha. . Blandas y con escasa vida pos cosecha, son las primeras frutas cosechadas ende la temporada. Son cerezas muy tempranas y cuando los volúmenes a comercializar son pequeños, tienen buen valor comercial en el mercado interno. Este último concepto es fundamental, ya que si cada productor, o en su conjunto, produjeran una gran cantidad de estas variedades, su comercialización se haría dificultosa. Se aconseja no promover su implantación dado que pueden «quemar» el mercado debido a su baja calidad gustativa.

**New Star:** es de alto rendimiento y calidad aceptable para envíos aéreos. Se debe manejar sin excesos de carga frutal para evitar sobrecargas, ya que su calidad se deteriora notablemente. No se observa ninguna ventaja en relación a Brooks o Royal Dawn.

**Celeste, Garnet:** de producción errática y lento ingreso en producción. Se logran mayores rendimientos en Celeste y frutos de mejor calidad en Garnet, pero ambas presentan rendimientos promedio bajos.

**Stella:** es una variedad de alta producción, muy estable, pero su calidad es baja y su momento de cosecha tardío. Tiene una marcada tendencia al desprendimiento del pedúnculo cuando la madurez de la fruta avanza de color 4 a 5 del código de colores del Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL). Si se persigue seguridad de cosecha sin búsqueda de primicia, en lugar de Stella es recomendable Lapins.

**Van:** no presenta ventajas en relación a las variedades recomendadas. Si bien es una variedad productiva en la región, se desaconseja su implantación, debido a que su producción es algo más tardía que Bing, muestra problemas de pitting y su calibre es medio, mostrando manifiestos problemas de bajo calibre en condiciones de sobrecarga y en combinación con portainjertos reductores del vigor como MaxMa 14. No presenta ventajas en relación a las recomendadas, solamente como polinizadora de Bing, en el caso que se decida utilizar esta última.

**Variedades de interés, aún no consolidadas:** Chelan, Sylvia, Tulare. Son interesantes las variedades tempranas seleccionadas en el Vivero Zaiger (California): Royal Lynn, Royal lee.

#### **HERRAMIENTAS TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS**

##### **Implantación, conducción y manejo del monte**

Deben dirigirse a lograr la adaptación de los cultivos a las condiciones de excesivo calor e insolación en los meses estivales y al estrés calórico. En años en que, debido

a problemas de acumulación de horas de frío, heladas tardías y/o primaveras frías se logren escasos rendimientos en la cosecha, se producirá un excesivo vigor, acentuado por las temperaturas más elevadas, en especial, en los meses primaverales.

En este contexto, se recomienda prestar especial atención al manejo de la canopia utilizando sistemas de conducción con manejo de poda menos intensa, dejando más centros productivos que aquellos recomendados tradicionalmente, y haciendo especial hincapié en el uso de poda en verde, tanto hacia fines de la primavera como en otoño.

En variedades de alto porcentaje de cuaje como Santina, Lapins, Royal Dawn se aconseja la formación en eje central, sistema con el que se logra controlar más fácilmente la altura de las plantas, con la consecuente mejora en la gestión de manejo de la carga frutal, con poda o con raleo de frutos. Para que se alcancen los objetivos planteados, la elección del sistema de conducción debe incluirse en un manejo integral que abarque a la densidad de plantación. La tendencia que se muestra irreversible en la fruticultura actual es hacia el aumento de la densidad de plantación, con lo que obtiene mayor precocidad en la producción y árboles de menor tamaño. A este respecto, en esta zona de cultivo más cuentan con antecedentes de muy buenas experiencias productivas, consolidadas en el tiempo, con densidades en el rango de 888 a 1111 plantas /ha<sup>-1</sup>.

En variedades de mayor expresión de vigor, y con una importante proporción de su producción en brindillas como «Brooks», se pueden conducir los árboles en eje central, y también puede recomendarse la formación en multieje, aumentando el número de ramas laterales y centros productivos en cada árbol. Existen buenas experiencias en montes implantados en el año 2001 con 666 plantas/ha (5 m x 3m), pero siguiendo la tendencia general del aumento de la densidad, debe postularse un manejo con densidades mínimas un mínimo de 740 a 800 plantas/ha.

Ya sea para el manejo en eje central o en multieje, la elección de la densidad definitiva debe integrar a la variedad, el portainjerto y la calidad de suelos.

Como estrategia general, es preferible recurrir al raleo de frutos o lograr cerezas de menor calibre en algunos años, pero mejorar la producción en los años de bajo cuaje.

En el manejo del cultivo en los primeros años y hasta que éste se alcance la plena producción es recomendable el uso de sistemas de poda larga con intensidades bajas a medias, ejecutadas preferiblemente hacia fines de la primavera y/o fines del verano (marzo-abril). De esta manera, se obtiene una mayor precocidad y se evita un excesivo vigor, que demora el ingreso a producción y promueve producciones bajas y erráticas. Como referencia, se puede estimar que cada planta debe poseer entre 800 y 1200 centros productivos, equivalentes a 40-60 metros lineales de ramas productivas.

Para mejorar el cuaje, se recomienda no seguir la propuesta tradicional de proporción de polinizantes del 11 %, aconsejándose la diagramación de producciones con variedades polinizantes en una proporción de un 25 a 30 % del total implantado.

En el rubro portainjertos vale destacar que la orientación del cultivo de cerezos a la producción de frutas en condición de «primicias» ha determinado su implantación en los oasis Este y Norte de la Provincia de Mendoza, en donde predominan suelos de textura franco a franco-arcillosos, en los que es imprescindible incluir portainjertos resistentes a condiciones de anegamiento o de excesos de humedad. En estas condiciones, se torna fundamental la adaptación de los distintos patrones y, luego, la combinación de su expresión de vigor con las distintas variedades. Los portainjertos MaxMa 14 y MaxMa 60 se han comportado adecuadamente en estas condiciones de cultivo, al igual que el portainjerto CAB 6P. Ensayos muy recientes realizados en la FCA - UNCuyo mostraron que el CAB 6P muestra mayor tolerancia a *Phytophthora* sp. (Lucero et al, 2014) lo que lo convierte en una excelente alternativa para las zonas de cultivo de primicias A y B.

En la combinación con las distintas variedades recomendadas anteriormente, la propuesta es utilizar los portainjertos más vigorosos (CAB 6P y MaxMa 60) con variedades de alto porcentaje de cuaje como Santina, Royal Dawn y Lapins. En cambio, para Brooks resulta muy adecuado el uso de un portainjerto que restringe el vigor, tal el caso de como MaxMa 14.

En replante, el pie de ciruelo «Marianna» con filtro de Adara ha mostrado excelentes resultados, y estas performances también se han logrado en suelos vírgenes con texturas

arcillosas, y con alta retención de humedad. La utilización de pies menos vigorizantes resulta riesgosa. Por ejemplo, las pruebas con Gisela 5 dieron pésimos resultados, con muerte de plantas y cosechas de muy mala calidad. La alternativa de la utilización de Gisela 6 aún no ha sido afirmada como una alternativa válida.

Para consolidar la situación de primicia, se recomienda estandarizar el uso de cianamida hidrogenada, rotando parte de los cultivos entre zonas tratadas y no tratadas, pero apuntando a tratar, al menos, un tercio de la plantación (ver capítulo Agroclimatología).

Como estrategia de fertilización, es recomendable la dosificación en función de la producción anual, basada en aplicaciones otoñales, y regulando los aportes primaverales de acuerdo a la carga inicial de frutos, luego del cuaje. Se puede reaccionar, en el caso de elevadas producciones, con fertilizaciones foliares, que no se utilizarán en el caso de media o baja producción.

En caso de utilizar portainjertos de la serie «MaxMa» (14 y 60) se aconseja considerar su gran propensión a mostrar deficiencias nutricionales de magnesio. En condiciones de alta carga frutal, esta situación puede tornarse crítica.

Dada la sensibilidad del cerezo a daños por enfermedades del cuello y a las condiciones de suelos de textura arcillosa con alta retención de humedad que predominan en las zonas de cultivo de primicias A y B, se debe prestar especial atención a la tecnificación del riego. Se recomienda aplicar alta tecnología, goteo o microaspersión, evitándose el riego por superficie, al menos, donde no se disponga de turnos de riego con una frecuencia mínima y confiable de una semana.

Con riego por goteo o microaspersión, debe tenerse la precaución de dimensionarlo para tener la capacidad de otorgar diariamente, en los casos de excepcional calor de verano, unos 8 mm de riego correspondientes a las horas diarias con subsidio energético. En los días más rigurosos del verano, se deberá, incluso, aumentar este aporte avanzando sobre las horas con energía no subsidiada. En el caso de riego por goteo, se ha observado la conveniencia de reforzar con mayor número de picos las hileras inmediatas al oeste de callejones, donde el reflejo multiplica la insolación. En cuanto al manejo del suelo, es recomendable la implantación de coberturas verdes, al menos hasta que el desarrollo de las plantas evite el reflejo.

El manejo de estrés de riego tratado en el capítulo correspondiente debe ser abordado con mucha más precaución que en la región del Valle de Uco, y sólo se recomienda en el caso de que la propiedad posea un excelente control y asesoramiento profesional.

La tela antigranizo ha resultado muy positiva, aunque en un aspecto distinto para el que fue desarrollada. Actúa como una media sombra que favorece la sanidad de la canopia al disminuir el estrés calórico tan frecuente en la zona primicia. Es notable la diferencia que se logra en la calidad de plantas, sin producirse atraso en la cosecha, al menos de manera manifiesta. En consecuencia, es recomendable su utilización no sólo para proteger el cultivo del flagelo del granizo, sino también como un elemento de reducción de la insolación. Probablemente, también redunde en una mayor duración del cultivo, aunque no en una mayor producción.

## **MODELO TECNOLÓGICO 2 O DE «EXPORTACIÓN VÍA MARÍTIMA»**

Es el recomendado para la zona Media o del Valle de Uco.

El oasis de la zona media posee el mejor clima de la provincia para la producción de cerezas, con una acumulación de horas de frío apropiada para la mayoría de las variedades, sólo escasa en muy pocos años (ver capítulo Agroclimatología). El fenómeno de las primaveras inestables es más atenuado, aumentando las posibilidades de lograr mayores a producciones que en el resto de las regiones. Con variedades de elevada carga las producciones medias rondan las 10 a 12 tn.ha<sup>-1</sup>.

## **ESTRATEGIA DE CULTIVO**

Esta región debe consolidarse como zona productora de calidad, lográndose cerezas que alcancen calibres elevados y calidad de exportación adecuada a contenedores marítimos, con altos tenores de sólidos solubles. Es una zona apta para el logro de buenas

producciones, por lo que los cultivos o parte de estos, pueden ser estratégicamente diseñados como proveedores de cereza para la industria.

El principal desafío lo constituye la producción de altos rendimientos con el mayor calibre posible.

### VARIEDADES

Con el objetivo de producir altos rendimientos con elevado calibre y adecuada calidad de frutos, las variedades recomendadas son las siguientes:

**Sweetheart:** es la que más se está difundiendo en la región. Presenta cosechas tardías, aproximadamente entre el 5 y 20 de diciembre. Su calidad es buena, sin alcanzar los valores de firmeza de frutos y período de vida pos cosecha de Bing. Sus principales ventajas son: precocidad, elevada productividad, buenos calibres en combinación con rendimientos en el rango de 12 a 15 t/ha.

**Lapins:** de fecha de cosecha más temprana que Sweetheart, se pueden lograr altos rendimientos. Igual que en el caso de la variedad anterior, se debe manejar la carga para evitar excesos de producción que perjudican la calidad. Tanto en Lapins como en Sweetheart, se suelen presentar problemas de pitting en los envíos marítimos, por lo que se debe poner atención en el manejo nutricional y en la gestión y momento de cosecha.

**Rainier:** se ha mostrado con buenos rendimientos y con producciones estables. Se utiliza para la industria, que paga precios menores a los del mercado en fresco. Sin embargo, para este fin, el menor costo de cosecha y la elevada producción, la constituyen en una alternativa muy interesante. Posee un calibre mayor al óptimo industrial, por lo que, en el caso de elegirse este destino, debe manejarse con sistemas de poda menos intensa que permitan obtener altas cargas.

**Bing:** Aun cuando no se logran altos rendimientos, la extraordinaria calidad de frutos y el largo período de vida post-cosecha hacen de la variedad Bing una alternativa muy interesante si se la utiliza como complemento de Lapins y/o Sweet heart. En el Valle de Uco su calidad es óptima, aunque no se obtiene una buena proporción de calibres grandes. En las zonas más altas, en el Valle de las Carreras se logran excelentes resultados comerciales por la posibilidad de colocarlas por vía marítima hacia fines de Enero en el mercado de la Unión Europea.

### OTRAS VARIEDADES DE INTERÉS

**Brooks:** puede ser recomendable su utilización en cierto porcentaje, ya que al ser temprana permite extender la fecha de cosecha. Aunque su recolección se superpone con el grueso de la producción de la zona temprana, por su buen calibre resulta interesante.

**Variedades utilizadas no recomendadas para futuras plantaciones:** las mismas descritas para la zona temprana.

**Variedades de interés, aún no consolidadas:** Chelan, más temprana que Bing y de mejor resistencia a las lluvias; Sunana o Sonata, todas variedades de gran calibre, blandas, pero interesantes para el mercado interno; también Sylvia, Kordia.

### Herramientas tecnologías recomendadas

En correspondencia con las mejores condiciones climáticas y la necesidad de lograr producciones estables y de alta calidad, se recomienda utilizar las técnicas de cultivo modernas, ya tratadas en los capítulos precedentes.

Para la conducción y manejo del monte, se está consolidando la utilización de sistema de conducción en eje central con marcos de plantación que permitan un aumento de la densidad de plantación y, consecuentemente, de la precocidad. Los tradicionales marcos de plantación de 5 metros entre hileras por 3 a 4 metros entre plantas han sido reemplazados por diseños con interfilares de 4,5 metros y una distancia entre plantas de 1,8 a 2,5 metros.

Respecto a la polinización, tanto Lapins como Sweet heart se comportan como autocompatibles. En cambio, Rainier y Bing son autoincompatibles, y en estos casos se debe considerar un porcentaje de plantas polinizadoras en el rango de 20 a 25 % del total.

Dada las excelentes condiciones de suelo que son mayoritarias en el Valle de Uco, para lograr aumentos en la densidad de plantación en la var. Bing, se sugiere el uso de patrones reductores del vigor, tal el caso de como MaxMa 14. Con el portainjerto SL 64 se han logrado muy buenas producciones en montes frutales implantados con densidades en el rango de 800 a 1.000 plantas/ha.

Los portainjertos con mayor expresión vegetativa como CAB 6P y MaxMa 60 asoman de gran interés para ser combinados con variedades de alto potencial productivo como Lapins, Sweet hearth, Rainier.

En cuanto al diseño de la arquitectura de las plantas y el manejo de la carga frutal, a modo orientativo puede efectuarse el siguiente ejercicio: partiendo de una producción objetivo de diez toneladas/ ha, con un peso promedio de 10 gramos /cereza se tendría un millón de cerezas / ha.

Luego, y de acuerdo a las investigaciones realizadas en montes comerciales por la FCA - UNCuyo sobre la regulación de la carga frutal (Ojer et al, 2005) debe dejarse un «pool» de entre 400 y 600 mil centros productivos/ha-1. para garantizar la producción objetivo. En función del marco de plantación y de la densidad de centros productivos por metro de ramas que corresponde a cada variedad se calculará la cantidad de metros productivos que necesita cada árbol (aproximadamente entre 400 y 600).

El uso de cianamida hidrogenada, rotando parte de los cultivos entre zonas tratadas y sin tratamiento, también puede ser de interés para extender el período de cosecha. Bajo el mismo concepto se puede recurrir a la aplicación de Giberelinas que permiten diferir la fecha de cosecha. Ambas herramientas son especialmente útiles cuando la superficie de cultivo excede las veinte hectáreas y el uso de mano de obra en cosecha se torna un factor crítico.

En cuanto a la fertilización, cuando se consolidan altas producciones, es recomendable fertilizar para obtener niveles elevados de todos los nutrientes en el suelo, cambiando la estrategia de reposición de la zona temprana. También se debe reaccionar, en el caso de elevadas producciones, con fertilizaciones foliares, con especial énfasis en el manejo de Zinc y Magnesio.

El riego recomendado es de alta tecnología, goteo o microaspersión. En esta región, con abundancia de agua de riego y menor riesgo de stress calórico, es factible también la utilización de riegos por superficie. En cuanto al manejo del suelo, se aconsejan las coberturas verdes, al menos hasta que el desarrollo de las plantas evite el reflejo. En variedades de bajo cuaje como Bing, puede aplicarse stress hídrico (ver capítulo sobre riego del cerezo) con seguimiento profesional.

La utilización de tela antigranizo debe ser tenida en cuenta, obviamente, en función de su costo. Las pérdidas de cosecha de cereza por este flagelo no son importantes, pero se puede ganar en seguridad. Actualmente, con los créditos subsidiados por el estado, la incorporación de tela es conveniente. Hay que tener en cuenta que además del costo de implantación, la tela implica un gasto extra de mantenimiento y de apertura-cierre en el momento de la polinización, ya que interrumpe el vuelo de las abejas.



## CONSIDERACIONES FINALES | 19



## CONSIDERACIONES FINALES

La producción agropecuaria de la provincia de Mendoza está centralizada en la viticultura. Le siguen en importancia la fruticultura, la horticultura y la olivicultura; la primera representada por 55 mil hectáreas cultivadas, que equivalen al 22 % de la superficie productiva de la provincia. Corresponden a cultivos de carozo 39.400 ha, y la producción de cerezas, con sus 1.150 ha representa solamente el 2,9 %. Si bien el área cultivada con cerezas ha ido disminuyendo en los últimos años, la producción, independientemente de los altibajos generados por los fenómenos climáticos, se muestra sostenida. Esto indica claramente cómo los productores se han tecnificado, a la vez, que van desapareciendo cultivos, principalmente de los pequeños propietarios, que no lograron adaptarse a las nuevas condiciones y exigencias del mercado. Los malos rendimientos de los montes trajeron el desánimo de los productores, muchos de los cuales reconvirtieron sus cultivos, en general, hacia la viticultura, que como contraposición, pasó por años favorables.

En este contexto, la producción de cereza en la provincia de Mendoza presenta una debilidad por su escasa relevancia. Por otra parte, aparece la oportunidad de la organización, ya que pocos productores pueden agruparse más fácilmente, logrando la integración necesaria para impulsar la actividad.

Se ha comentado en el capítulo correspondiente, la conyuntura de los mercados actuales y la gran cantidad de destinos potenciales para las cerezas de Mendoza. Si la exportación de la provincia no ha crecido en la última década ha sido por no contar con volumen y calidad adecuados.

Si bien las condiciones climáticas de Mendoza no son las mejores, existen valles favorables para la producción de cerezas, y una zona primicia, capaz de ser la primera abastecedora del hemisferio sur. La provincia cuenta, además, con una posición logística estratégica, con recurso humano especializado y con disponibilidad de mano de obra.

Hoy, los técnicos han dilucidado gran parte de los problemas causantes de la pérdida de cultivos. La incorporación de riego por goteo y la utilización de portainjertos adecuados ha minimizado los problemas de decaimiento (*Phitophthora* sp.), que pocos años atrás diezaban las plantas de casi todos los cultivos. Las nuevas técnicas, entre las que resalta la incorporación y selección de nuevas variedades, permitieron que hoy, en esta obra, se puedan recomendar modelos tecnológicos que asegurarán una producción más estable y de mejor calidad. Nuevas expectativas surgirán de esta situación.

Se tiene, además, la suerte de estar en una zona donde existen distintas alternativas de cultivo, por lo que dentro de la estrategia política de diversificación, las cerezas pueden jugar un papel relevante.

La producción de cereza es muy temprana en la temporada, lejos de otras producciones, y por lo tanto puede constituirse en un cultivo ideal para integrar a otras alternativas. Por ejemplo, la vitivinicultura está desplazando a los otros cultivos, pero puede ser muy interesante para los productores vitivinícolas la diversificación con incorporación de cerezales.

Otra conveniencia, analizada en el capítulo sobre el sector transformador, es que Mendoza posee una infraestructura de empaque moderna y con capacidad para procesar aproximadamente un 40 % más de la cereza que actualmente se produce. No es un dato menor, ya que posibilita la ejecución de inversiones en cultivos sin que sea necesario un acompañamiento del crecimiento de la industria.

El sector está medianamente nucleado, mostrando una organización superior a la de la mayoría de las actividades agrícolas de la provincia.

La Comisión de Cerezas Mendoza, que agrupa a la mayor parte de los productores de la región, ha mostrado el camino a seguir para superar los inconvenientes del sector. Numerosas han sido las acciones en promoción comercial, y en materia técnica, las reuniones de productores, los viajes de intercambio científico- tecnológicos, la organización de Jornadas o, como es el caso de este libro, el impulso de la extensión.

Tanto para los privados como para el Estado, en función del trabajo y conocimiento alcanzados, es aconsejable no desperdiciar la oportunidad ni el potencial del sector. Como parte de las consideraciones finales, y resumiendo recomendaciones vertidas en esta obra para poder consolidar estratégicamente un resurgimiento de la actividad, se propone:

- Reconversión de cultivos con variedades de producción más constante, que logren calibres grandes, tengan una buena vida post cosecha y resistencia a los largos trayectos de transporte.
- Aplicación de los modelos tecnológicos productivos, de primicia para el oasis norte combinado con la producción de volumen del oasis centro.
- Integración de la producción de cerezas con otros cultivos: esto ayuda a disminuir los riesgos por inclemencias climáticas o situaciones de mercado cambiantes, optimizando los costos de producción y mano de obra.
- Apoyo a la investigación y desarrollo en la búsqueda de soluciones técnicas a problemas del sector, promocionándose el trabajo conjunto de organismos públicos y privados, aprovechando las instituciones académicas y técnicas de la provincia (INTA, FCAGrarias UNC, IDR, INTI). Hasta aquí, muchas de las nuevas experiencias han sido llevadas a cabo por parte de los productores en ensayos de prueba/error con el costo que ello supone. Este esfuerzo puede potenciarse mediante la organización y participación de los organismos pertinentes.
- Promoción y gestión de incentivos de tipo económico, fiscal y financiero para potenciar el cambio y el ingreso de nuevos productores e inversores.
- Agrupación de los productores, tanto para promocionar la producción como para establecer estándares comerciales que permitan ofrecer un producto de calidad uniforme y constante.

En resumen, las dificultades técnicas y climáticas de los últimos años han puesto a prueba la continuidad del cultivo en Mendoza. Sin embargo, hoy, la producción de cereza puede haber llegado a su punto de inflexión. Se cuenta con mayor conocimiento de las problemáticas locales, de las zonas y sus características; tecnología conveniente y un sector transformador adecuado para ofrecer cereza en fresco de calidad.

Ojalá esta obra permita acompañar el resurgimiento y la consolidación de una actividad que puede constituirse en una alternativa atractiva para inversiones en la provincia.

*Fabio Tacchini*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS |



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|     |   |
|-----|---|
| 03  | Prólogo   |
| 07  | Capítulo 1 · Introducción   |
| 13  | Capítulo 2 · Situación del cultivo de cereza en Mendoza   |
| 35  | Capítulo 3 · El sector transformador de cerezas en Mendoza  |
| 63  | Capítulo 4 · Ecofisiología del cerezo   |
| 85  | Capítulo 5 · Floración, polinización y cuaje del cerezo   |
| 99  | Capítulo 6 · Agroclimatología de Mendoza. Un análisis desde el punto de vista del cultivo del cerezo              |
| 133 | Capítulo 7 · Requerimientos nutricionales, manejo y principios de la fertilización                                |
| 157 | Capítulo 8 · Riego en cerezos   |
| 185 | Capítulo 9 · Portainjertos y calidad de plantas   |
| 201 | Capítulo 10 · Experiencias en Mendoza sobre variedades de cerezos   |
| 219 | Capítulo 11 · Tecnología de la implantación   |
| 237 | Capítulo 12 · Tecnología de la producción y regulación de la carga frutal   |
| 257 | Capítulo 13 · Enfermedades que afectan al cerezo en mendoza   |
| 287 | Capítulo 14 · Plagas del cerezo   |
| 307 | Capítulo 15 · Normas de calidad para la producción de cereza  |
| 319 | Capítulo 16 · Análisis económico comercial de la producción de cerezas en Mendoza                                 |
| 333 | Capítulo 17 · Análisis de los costos de producción y empaque de cerezas en el contexto de la provincia de mendoza |
| 357 | Capítulo 18 · Zonificación y modelos productivos para la producción de cerezas en Mendoza                         |
| 369 | Capítulo 19 · Consideraciones finales   |
| 373 | Índice de contenidos  |
| 379 | Sponsors  |



## SPONSORS |





**SEDES**

Mendoza: San Martín 601, 3° piso. Ciudad - 0261 4056000 - info@idr.org.ar  
 Valle de Uco: Roca 1138. Tunuyán - Responsable de sede: Flavia Dalmáu  
 02622 425709 - fdalmáu@idr.org.ar  
 Sur: Alsina 445, San Rafael - Responsable de Sede: Mariela Rojas  
 0261 156417538 - mariela.rojas@idr.org.ar  
 Este: Viamonte 1000, San Martín - Responsable de sede: Lorena Nuarte

**INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL**

**ENTIDADES FUNDADORAS**

Ministerio de Agroindustria y Tecnología  
 Dirección General de Escuelas (DGE)  
 Ministerio de Infraestructura,  
 Vivienda y Transporte  
 Departamento General de Irrigación (DGI)  
 Instituto Sanidad y Calidad Agropecuaria  
 (ISCAMEN)  
 Universidad Nacional de Cuyo  
 INTA - Centro Regional Cuyo  
 Sociedad Rural Argentina, Zona Cuyo  
 Sociedad Rural Mendoza  
 Cámara de Comercio, Industria  
 y Agr. de San Rafael  
 Sociedad Rural de San Rafael  
 Cámara de Comercio, Industria,  
 Agr. y Ganadería de Gral. Alvear  
 Asociación de Productores Semilla de Papa  
 Malargüe  
 Cámara de Comercio, Industria, Minería,  
 Agr. Ganadería y Turismo de Malargüe  
 Sociedad Rural de General Alvear o Bowen  
 (SORUGA)  
 Cámara de Comercio, Industria  
 y Agricultura de Tunuyán  
 Sociedad Rural del Valle de Uco  
 Cámara Empresaria del Nuevo Junín  
 Centro de Viñateros y Bodegueros del Este  
 Cámara de Comercio, Industria  
 y Agricultura de San Martín  
 Cámara Empresaria de Rivadavia  
 Cámara Comercial Agropecuaria  
 e Industrial de Santa Rosa  
 Cámara Producción Empacadores  
 y Exportadores de Fruta en Fresco,  
 Zona Este  
 Cámara de Comercio, Industria  
 y Producción Luján  
 Cámara de Comercio, Industria,  
 Profesionales y Agropecuaria, Las Heras

Confederación General de la Producción  
 Unión Comercial e Industrial de Mendoza  
 (UCIM)  
 Federación Económica de Mendoza (FEM)  
 Asociación de Productores, Empacadores  
 y Exportadores de Ajos, Cebollas y Afines  
 Cámara de la Fruta Industrializada (CAFIM)  
 Unión Avícola Regional Andina (UARA)  
 Asociación Argentina Consorcios  
 Regionales de Exper. Agropecuaria  
 (AACREA)  
 Asociación Cuyana de Apicultores (ACUDA)  
 Asociación Importadores y Exportadores  
 Productores de Mendoza (AIEXPROM)

**AUTORIDADES**

**Presidente**

Ing. Agr. Cristian Correa

**Vicepresidente primero**

Sr. Ramón González Feltrup

**Vicepresidente segundo**

Sr. Daniel Rodríguez

**Secretaria**

Lic. Mirta Figueroa

**Tesorero**

Lic. Aldo Pagano

**Vocales**

Sr. Leonardo Ruppi

Raúl Giordano

Mario Kotani

Julio Contreras

**Gerente General**

Ing. Agr. Francisco Gómez



Ahora Diesel Lange  
es John Deere en Cuyo.



**DIESEL LANGE**



Godoy Cruz: Carril Rodríguez Peña 2660 - Tel: (0261) 432 6968

San Rafael: Alberdi 1146 - Tel: (0260) 4430750

diesellange@diesellange.com.ar - www.diesellange.com.ar



Yacman's

**DIVISIÓN  
AGRÍCOLA**



**YACMAN'S MAQUINARIA PARA LA MINERÍA - LOGÍSTICA - VIAL - AGRO**



**NISSAN  
FORKLIFT**

Rodríguez Peña 480. Maipú. C.P. 5513 | Tel 0261 - 4326363 | yacmans@speedy.com.ar



PROGRAMA NUTRICIONAL **STOLLER EN CEREZA**



RECOMENDACIÓN DE USO

| MOMENTO                  | PRODUCTO       | DOSIS     | MOMENTO  | PRODUCTO         | DOSIS   |
|--------------------------|----------------|-----------|--|------------------|---------|
| Pre flor                 | CaB            | 5 l/ha    | Post cosecha   | Nitrate Balancer | 5 l/ha  |
|                          | Stimulate      | 250 cc/ha |  | Stoller Zinc     | 5 l/ha  |
| Post cuaje               | Stimulate      | 250 cc/ha | <b>Via Fertiriego*</b>                                     |                  |         |
|                          | Mastemins plus | 5 l/ha    | Inicio de brotación  | Phos for Us      | 5 l/ha  |
| 40 días antes de cosecha | Harvest More   | 5 Kg/ha   |  | Root Feed        | 20 l/ha |
|                          | Stimulate      | 250 cc/ha | *Las aplicaciones se repiten cada 20 días hasta la cosecha |                  |         |
| 20 días antes de cosecha | CaB            | 5 l/ha    |  |                  |         |
|                          | Harvest More   | 5 Kg/ha   |  |                  |         |
|                          | Stimulate      | 250 cc/ha |  |                  |         |
|                          | CaB            | 5 l/ha    |  |                  |         |



- + Mayor **calidad**
- + Mayor **rendimiento**
- + Mayor **calibre**
- **Menor pérdida** por rajadura
- + Mayor **coloración y concentración** de grados brick



[www.stoller.com.ar](http://www.stoller.com.ar) | 0810 888 7865

