

FRUTICULTURA

Tèófilo Gomila | INTA ALTO VALLE | tgomila@correo.inta.gob.ar

Andrea Rodríguez | INTA ALTO VALLE | arodriguez@correo.inta.gob.ar

Balance de cosecha 2012

*Características de la temporada y su efecto sobre la
calidad de peras y manzanas en el Alto Valle de
Río Negro y Neuquén*

El grado de madurez de la fruta al momento de la cosecha es un factor prioritario, porque de él depende principalmente la calidad del producto y su capacidad de almacenamiento. El calendario tentativo de cosecha y las recomendaciones en temas referidos a maduración, condiciones de calidad, fisiopatías y patologías de poscosecha surgen del análisis de los índices de madurez, así como también del análisis fenológico y meteorológico.

En cuanto a este último aspecto, las condiciones meteorológicas intervienen a lo largo de todo el ciclo de crecimiento y desarrollo de los frutos, por lo cual son de gran importancia en cada temporada. Pero, especialmente durante el ciclo 2011-2012, el rendimiento y la calidad de las distintas variedades de pera y manzana de la región fueron afectados por diferentes adversidades climáticas, incluso la caída excepcional de granizo y ceniza volcánica. A continuación se detallan los aspectos más relevantes en ese sentido y el correspondiente análisis de madurez.

FASE DE CRECIMIENTO PREFLORACIÓN

En esta temporada productiva el requerimiento en frío para frutales de pepita se cumplió de forma adecuada dentro de las fechas medias (Figura 1).

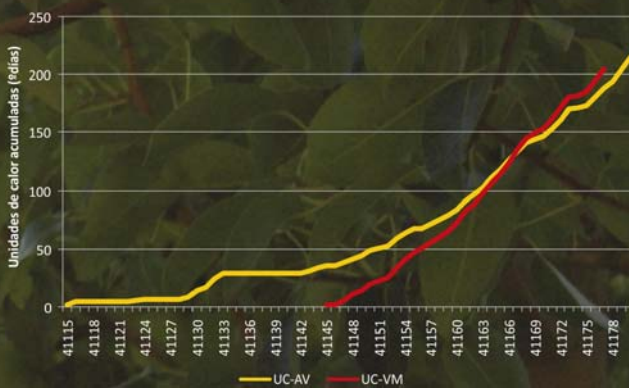


Figura 1: Unidades de frío para la zona de Valle Medio (HfVM) y Alto Valle (HfAV) respecto a la media zonal (Hf-media AV).

Los 200° día requeridos para la floración se *acumularon lentamente*, debido a la presencia de periodos frescos y cálidos alternados, registrándose menores temperaturas en los diez días previos a floración (Figura 2). En términos comparativos, la primavera temprana (*prefloración, desarrollo y crecimiento de yemas*) fue térmicamente más favorable que en 2007, donde hubo un retraso en la floración de 10 días con respecto a la media, y menos favorable que en 2006, año en que ésta fue normal. Para 2011 se contabilizó en la zona de Alto Valle y Valle Medio un retraso de aproximadamente 3 días en la floración de peras y manzanas.

El comportamiento de la acumulación térmica es de relevancia en el desarrollo homogéneo de las yemas, porque condiciona la distribución de calibres potenciales. Una acumulación desuniforme y con periodos frescos no es favorable. Normalmente, la floración tardía va acompañada de una mayor heterogeneidad, con importantes diferencias en los estados florales dentro de un mismo lote y entre lotes. Esto repercute en el estado de los frutos al acercarse la cosecha, ya que una floración larga determina que estos tengan distinta edad, con diferencias de peso en los índices de cosecha, y que en ciertos casos no alcancen la madurez fisiológica al momento del sello.

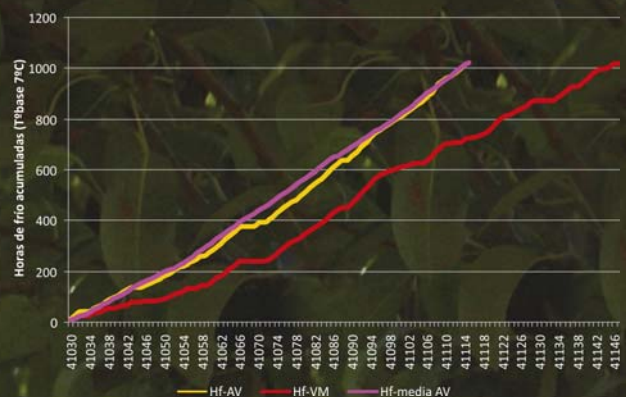


Figura 2: Comportamiento de la acumulación de grados día hasta la floración, después de finalizado el reposo invernal (temperatura base, 7°C) para la zona de Alto Valle (UC-AV) y Valle Medio (UC-VM).

CRECIMIENTO DEL FRUTO POST-FLORACIÓN

El tamaño final de cada fruto depende del tamaño potencial inicial, determinado por características histológicas, y de los factores reguladores del crecimiento, entre ellos la temperatura. La distribución de tamaños a cosecha no solo tiene que ver con el tamaño potencial del fruto, sino también con la proporción de diferentes categorías de tamaño existentes en la planta. La proporción de frutos en cada categoría de tamaño podría ser determinada en el periodo prefloración con el desarrollo de las yemas flora-



les, y/o en los primeros 10 DDPF. El desarrollo de éstas durante el periodo de verano-otoño es regulado por la capacidad fotosintética de la planta, la fertilización y la carga frutal, en tanto que durante la fase *post-reposo invernal* hasta el momento de plena floración lo es principalmente por la *temperatura* y la competencia por *reservas nutricionales*.

La floración determina el inicio del crecimiento del fruto y condiciona el proceso hasta el momento de cosecha. El ciclo de crecimiento de frutos de pepita cuenta con una fase de división celular entre floración y los 30 días siguientes; una interfase entre los 20 y 40 DDPF, en la que ocurre división y expansión celular, y la fase de elongación celular propiamente dicha que culmina en el momento de cosecha. La tasa máxima de división celular se registra entre los 15 y 20 DDPF y se ve favorecida con temperaturas horarias entre 20 y 25°C o temperaturas medias de aire mayores a 12,5°C. Durante la fase de división celular, más del 90% de la variabilidad en la tasa de crecimiento, en frutos de tamaño grande, es explicada por la temperatura media del aire dentro del rango de 11 a 16,5°C.

En el período de división celular las condiciones térmicas fueron buenas, principalmente en los primeros 10 DDPF, pero durante el momento de máxima división celular se registró un descenso térmico que afectó negativamente la velocidad de crecimiento de los frutos.

Por otro lado, al inicio de la presente temporada, *Red Delicious* presentó una marcada disminución de cantidad de frutos. Las causales de esta situación estarían directamente relacionadas con una disminución de la actividad de las abejas, debido a la presencia de cenizas volcánicas en el período de floración. En todos los montes relevados el nivel de carga de esta variedad y sus clones fue inferior al normal, con su consiguiente disminución en la producción (Rodríguez, R.; Curetti, M.). Esto pudo repercutir en la merma de carga frutal en esta variedad, calculada en un 11% en Alto Valle con respecto a la temporada pasada (Pronóstico de Cosecha 2012, Secretaría de Fruticultura de Río Negro).

La *velocidad de crecimiento* del fruto tres semanas antes de cosecha disminuye al aumentar la frecuencia de horas con temperaturas superiores a 30°C. Con estos valores de temperatura, el déficit de saturación supera el valor crítico y ocurre cierre estomático. En el presente ciclo de crecimiento, desde la segunda quincena de diciembre y durante las primeras dos semanas de enero se registró una mayor frecuencia de días con temperaturas superiores a 35°C (un 40% más) con respecto a otros ciclos de crecimiento. Las temperaturas máximas alcanzaron los 40,5°C (Figura 3). Estas condiciones ocasionaron graves problemas de crecimiento, sobre todo en variedades de cosecha temprana (distribución de calibres con tamaños inferiores a los esperados en pera Williams).

CONDICIONES CLIMÁTICAS DE PRECOSECHA

Esta temporada se observó una marcada sensibilidad al rolado en las variedades de pera tempranas, en particular Beurre Giffard (con fecha de cosecha para el 4 de enero) y Williams (12 de enero). Dos factores independientes pudieron tener un efecto complementario en la mayor incidencia de ese problema:

Altas temperaturas en las semanas previas a la cosecha: la última semana de diciembre y la primera de enero fueron particularmente calurosas. Estas condiciones previas a la recolección en la variedad temprana pudieron tener efecto en una menor tasa de deposición de cera natural y en el retraso del estado madurativo general de la fruta. La cera actúa como una barrera física contra agentes externos agresivos, y su menor deposición en las semanas anteriores a cosecha puede haber expuesto a la epidermis a mayores daños por fricción. Por otro lado, se observó un retraso madurativo, que en Williams pudo comprobarse por una producción de etileno retrasada durante la primera semana de cosecha. También se debe tener en cuenta el posible efecto de frutos con edad diferente debido a una floración muy prolongada, por lo que algunos pudieron presentar “inmadurez” al momento del sello. Dicho efecto coincidió con la sensibilidad al rolado observada. En la primera semana de cosecha de pera Williams se presentó una alta incidencia de daños por este problema, que disminuyó con el avance de la recolección, mejores condiciones de desarrollo del fruto (deposición de cera natural) y restitución del estado madurativo normal para la variedad.

Efectos de la ceniza volcánica en peras: al momento de la cosecha, los frutos presentaban una importante acumulación de material en su superficie, producto de la influencia de la nube volcánica sobre la región durante los meses después de la erupción del Puyehue y el posterior recirculado del material presente. Su efecto en la aparición de daños por rolado se debe a un aumento significativo de la cantidad de partículas y otros materiales adheridos sobre la superficie de los frutos, muy superior a lo habitual. Las características morfológicas y de dureza de las cenizas determinan que se comporten como un material altamente abrasivo. Esto, sumado a la mayor sensibilidad de los frutos explicada, pudo actuar de forma complementaria para aumentar la incidencia de daños por rolado en las primeras pasadas. Durante las semanas siguientes, las lluvias registradas disminuyeron el depósito de ceniza en los frutos, lo que también redujo la incidencia de daños.

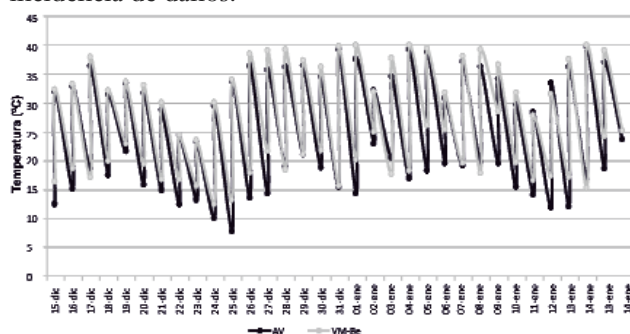


Figura 3: Temperaturas diarias desde el 15 de diciembre al 15 de enero.



Ceniza en pera

CAÍDA DE GRANIZO

Las tormentas registradas en enero fueron las más perjudiciales, principalmente la ocurrida el día 21, con intensidades de caída de 144 mm/hora y una lluvia acumulada en el día de 40 mm. Dentro de los puntos testeados, la mayor densidad se registró en Mainqué-Cervantes en la tormenta del 21 de enero, con aproximadamente 5000 impactos por metro cuadrado de piedras de hasta 17 mm de diámetro. La sucedió en gravedad Paso Córdoba, con más de 2000 impactos y la presencia de diámetros superiores a 17 mm.

En Alto Valle, las tormentas en enero generaron una situación crítica dado el avance en desarrollo y madurez de los frutos de pepita, carozo, vid y por la acumulación e intensidad de las lluvias que provocaron inundaciones de cultivos forrajeros. En algunas zonas la pérdida de producción fue mayor al 80%.



Dano por granizo

CRACKING EN GALA

El *cracking* consiste en grietas o rajaduras que aparecen en la cavidad peduncular de los frutos, pudiendo ser solo superficiales o afectar también parte de la pulpa en los estados más avanzados. La variedad Gala es particularmente susceptible a la manifestación de este tipo de daño asociado al retraso de la cosecha y sobremadurez de los frutos.

Esta temporada se registró una importante incidencia temprana de *cracking* en la primera semana de cosecha, debido a las condiciones climáticas y la disponibilidad de agua en ese periodo. El sello para esa variedad fue autorizado a partir del 21 de enero, en coincidencia con una alta disponibilidad hídrica, producto de importantes lluvias (70 mm acumulados) y óptimas condiciones de crecimiento del fruto en la siguiente semana, que aumentaron la incidencia del daño (Figura 4).

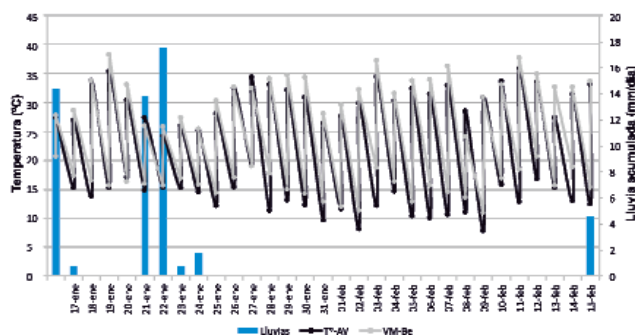


Figura 4: Temperaturas diarias desde el 15 de enero al 15 de febrero y lluvias.

La rajadura se produce por una alta presión interna, debido a un aumento del contenido hídrico y un repentino crecimiento del fruto por encima de las posibilidades de la epidermis. En esta variedad, el *cracking* se genera principalmente en la cavidad peduncular, debido a la forma alargada y cilíndrica de las células, ubicadas en forma vertical respecto al eje del fruto, que es la zona más débil. Otros factores de manejo como excesiva fertilización nitrogenada y deficiencia de calcio pueden incrementar su aparición. La incidencia de este defecto aumenta en la medida que avanza la madurez, y los frutos deben ser descartados en la cosecha, ya que de lo contrario pueden presentarse podredumbres en la conservación.



Cracking en Gala



DIFERENCIAS DE MADURACIÓN ENTRE ALTO VALLE Y VALLE MEDIO

Los promedios indican que para la zona de Valle Medio las temperaturas del aire son 2°C mayores que en el Alto Valle. Estas condiciones implican que la acumulación térmica necesaria para floración se cumpla antes, y que la fase de división celular de los frutos sea térmicamente más favorable. Otra característica de esta temporada fue la diferencia de madurez de Valle Medio, con índices muy avanzados respecto al Alto Valle en todas las variedades de pera y manzana.

EVOLUCIÓN DE LA MADUREZ

A continuación se detalla el comportamiento de la evolución de la madurez en las variedades de pera Williams y manzanas Gala y Red Delicious durante esta temporada.



Williams

La fecha de inicio de cosecha para Alto Valle fue el 12 de enero, sin modificación del calendario tentativo. En tanto, en Valle Medio se adelantó para el 6 de enero (la fecha tentativa era el 8 de ese mes). Sin embargo, debido a problemas de calibre durante las primeras dos semanas, el progreso de recolección fue lento, especialmente en el Alto Valle. La cosecha se concentró entre la última semana de enero y la primera de febrero. Como fue mencionado, las condiciones climáticas en la semana previa a la cosecha pudieron influir en el desarrollo de la maduración, que fue atípico.

A pesar de registrar valores de firmeza promedio normales durante la primera semana posterior al sello (20,2 libras), los frutos cosechados presentaron deficiencias en la producción de etileno, que podrían indicar un cierto grado de “inmadurez” en la fruta.

La característica más destacada en Williams y las demás peras en general durante esta temporada fue la alta variabilidad de madurez en los lotes. Para el momento del sello, algunos presentaban valores de firmeza altos (por encima de las 22 lb) y una distribución de firmeza muy amplia, donde no había un rango predominante. La floración prolongada pudo haber sido la causa de esta anomalía, ya que provocó un cuaje progresivo y se tradujo en la existencia de frutos de distinta edad en un mismo lote y entre lotes. Dicha situación podría tener implicancias en la conservación de los frutos, que deben ser con siderados al momento del manejo de poscosecha, e incluso en frutos de cosechas tempranas que no se desarrollen correctamente. Otros índices de madurez utilizados, como el método espectrométrico DA (diferencia de absorbancia), que indica el contenido de clorofila de los frutos tuvieron una evolución lenta durante las primeras semanas, consecuente con la observación de “inmadurez”.

El estado “madurativo” de los frutos se restableció a partir de las siguientes semanas de cosecha (segunda y tercera), alcanzando valores de producción de etileno normales. Para la primera semana de febrero (123 días) se podían observar lotes con firmezas relativamente altas (alrededor de 17-19 libras), aunque la mayoría presentaba valores entre 15-17 libras y cambios importantes en el resto de los índices de madurez, que caracterizan a las cosechas tardías, con una menor capacidad de conservación y mayor sensibilidad a deficiencias de manejo.

Esto se debió al prolongado periodo de floración de esta temporada, que provocó un cuaje progresivo y se tradujo en frutos de diferentes edades y estados fisiológicos, especialmente por las implicancias que puede traer al momento de la conservación. Lotes que presenten alta variabilidad interna deben ser considerados de forma especial al momento de decidir el periodo de conservación o destino. El almacenamiento de lotes con distintos estados de madurez puede perjudicar la conservación de todo el conjunto.

Gala y Clones

La fecha de inicio de cosecha para Valle Medio fue el 19 de enero, mientras que en Alto Valle fue el 21 de ese mes, con adelanto en ambas regiones (fechas tentativas: 20 y 25 de enero, respectivamente).

Esta temporada, la “ventana de cosecha” óptima de esta variedad fue particularmente reducida debido a la rápida evolución de los índices de madurez. En la primera semana de febrero estos indicaban una mayoría de lotes fuera del óptimo para conservación. Para la segunda semana (121 días de edad de fruto) se registraron valores de firmeza muy diferentes (15-19 libras), con promedio de degradación de almidón del 57% (con lotes entre 36-90%) y un importante cambio de coloración de fondo (más del 30% de los frutos con color amarillo o más avanzado), además de síntomas de *cracking* temprano que indicaban la necesidad de avanzar en la recolección para evitar el desarrollo de sobremadurez.

El porcentaje de coloración roja fue en general aceptable para los estándares de esta variedad, sobre todo a partir de la segunda semana de cosecha, cuando las condiciones climáticas fueron favorables. Esta situación fue variable: los lotes de los clones mejorados (Brookfield, Galaxy) presentaron un porcentaje de coloración muy superior (mayor al 80%) al de los lotes del clon Royal Gala, donde los valores de color de cobertura fueron de alrededor del 50-60%.

Red Delicious y Clones

La fecha de inicio de cosecha para Valle Medio fue el 9 de febrero, y en Alto Valle el 14 de ese mes. La variedad se caracterizó por una lenta evolución de los índices de madurez durante las semanas previas y la primera semana posterior al sello. Recién a partir de la última semana de febrero se empezaron a observar lotes con índices de madurez óptimos para larga conservación en atmósfera controlada en Alto Valle, y en Valle medio esto ocurrió una semana antes. Para ese momento, los lotes muestreados en Alto Valle presentaron firmeza de 15-16 libras, con sólidos solubles por encima del 10%, acidez titulable ligeramente por debajo de 3g/l, y un avance de la degradación de almidón (en promedio 30%, con lotes entre 22-45%). A partir de esa fecha, la evolución de los índices de madurez fue más acentuada que lo normal, lo que redujo el periodo óptimo de cosecha para larga conservación. Las principales limitantes estuvieron relacionadas con frutos de gran tamaño (producto de un mayor crecimiento por una menor carga), que pueden presentar mayor sensibilidad a fisiopatías de conservación (*bitter pit*) y en general lotes con valores de firmeza y de acidez bajos a partir de la primera semana de marzo, que podrían presentar limitantes para su máxima capacidad de conservación. Las condiciones climáticas durante la cosecha fueron excelentes para la coloración de los frutos: ya desde las primeras pasadas fue posible observar en los clones estándar lotes con porcentajes de cobertura altos (por encima del 70%). •

**Trabajando bajo normas
de calidad certificadas
brindamos un servicio
eficiente y confiable.**



GESTION
DE LA CALIDAD
RI - 9000 - 2806



PRAXIS
LABORATORIO

- Análisis de Aguas.
- Análisis de Efluentes.
- Análisis Bromatológicos.

Mitre 1136 / Tel./Fax 0298 442 1059
General Roca / Río Negro

e.mail: informes@laboratoriopraxis.com.ar
www.laboratoriopraxis.com.ar