

# Cosecha de peras y manzanas. Temporada 2019-2020

---

Características y pautas de manejo poscosecha



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

# Cosecha de peras y manzanas. Temporada 2019-2020

## Características y pautas de manejo poscosecha

Octubre 2020

Calvo, G<sup>1</sup>; Colodner, A<sup>1</sup>; Rodríguez, A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> EEA ALTO VALLE INTA

### Características climáticas generales de la temporada

El momento y las condiciones climáticas en las que se desarrolla la floración y posteriormente el cuaje de los frutos determinan su crecimiento y desarrollo. Para que estos procesos se desarrollen normalmente es necesaria una acumulación de horas de frío y una posterior acumulación de horas de calor.

El requerimiento de frío invernal para frutales de pepita se alcanzó el 30 de julio. Condiciones cálidas a fines de julio y principios de agosto frenaron la acumulación de frío de frutales de pepita. Durante la última semana del mes de agosto se registró un periodo cálido que ejerció un efecto de desaclimatización (pérdida de tolerancia a bajas temperaturas) en todos los frutales.

Durante el mes de septiembre se registraron un total de nueve heladas, siete de las cuales ocurrieron en la primera quincena y las dos restantes en la última semana de este mes. Fueron heladas muy intensas y de larga duración, sumado a que los frutales de pepita se encontraban en un estado sensible debido al efecto de desaclimatización mencionado. Los periodos cálidos previos a la helada aumentaron la sensibilidad al daño de algunas variedades de peras como Abate Fetel. Estos frutales de acuerdo a sus estados de desaclimatización toleraban temperaturas de -4 a -6 °C. Los daños incurridos sin métodos activos de control pueden superar el 30%. Durante la última semana de septiembre las temperaturas ascendieron dando lugar a la floración de peras y manzanas.

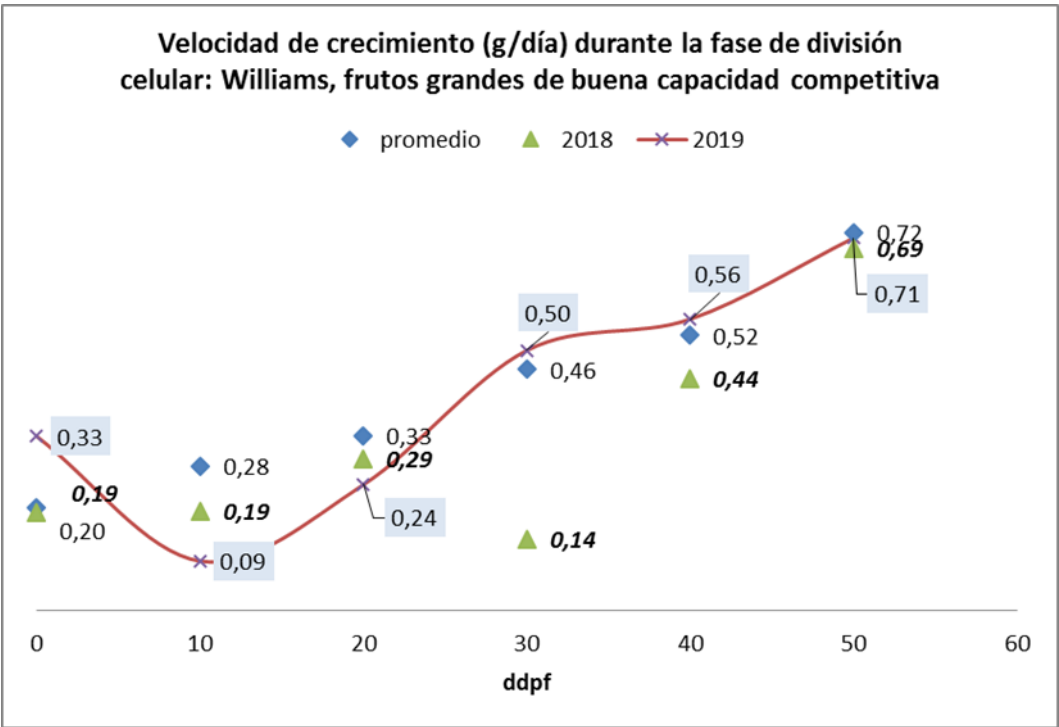
El mes de octubre se presentó frío y húmedo. Esta variabilidad del estado del tiempo fue propicia para el desarrollo de algunas enfermedades como sarna y complejizaron las tareas de manejo. Se registraron cinco heladas leves de entre 0 y -1,3 °C en abrigo meteorológico. A campo estas temperaturas son hasta 1,5 °C inferiores y, dado el estado fenológico, pueden haber causado daños en los casos que no contaban con estrategias de control activo.

La fecha de plena floración resulta muy importante para determinar la edad del fruto y la fecha tentativa de cosecha. Esto es particularmente importante en las variedades de ciclo corto, como la pera Williams. La temporada se caracterizó por presentar fechas de plena floración similares al promedio histórico regional, tanto para peras como manzanas. Esta situación determina que las fechas tentativas de cosecha son normales con respecto a las fechas promedio para la región.

Las malas condiciones climáticas durante los primeros 10 días después de plena floración (DDPF), afectaron significativamente la tasa de división celular y, por ende, el tamaño potencial de los frutos. Durante el mes de diciembre se registraron temperaturas medias del aire 2 °C inferiores a lo normal. Esta situación podría haber condicionado la tasa de maduración de los frutos, lo cual originó un retraso en alcanzar la madurez fisiológica al momento de la fecha de cosecha tentativa (<https://inta.gob.ar/documentos/primer-resumen-climatico-temporada-2019-2020>).

El tamaño potencial del fruto está determinado por la tasa de división celular durante los primeros 15 a 20 DDPF, y ésta a su vez se encuentra regulada principalmente por la temperatura media del aire. Luego de ese período, el crecimiento de los frutos está regulado por la competencia por los recursos. Ante temperaturas desfavorables para la división

celular, la competencia por los recursos entre los 20 y 40 DDPF toma mayor importancia para determinar el tamaño de los frutos. A partir de este momento queda definida la distribución de tamaños a cosecha.



**Figura 1.** Velocidad de crecimiento de los frutos durante la fase de división celular, respuesta lineal a la temperatura del aire.

Hacia fines de octubre mejoraron las condiciones térmicas y las tasas de crecimiento. Noviembre se presentó normal, con algunos periodos de lluvia y altas temperaturas favorables para el desarrollo de sarna en algunas zonas de Villa Regina y General Roca. El viento se hizo presente con mayor intensidad en la última semana del mes y, dado que provenía del norte, se registró un aumento de temperaturas y mayores valores de evapotranspiración potencial.

A continuación, se resumen las consideraciones más relevantes sobre la madurez y conservación para esta temporada, para las principales variedades de pera y manzana de la región del Alto Valle (AV), Valle Medio y Río Colorado (VM).

## PERAS

**Tabla 1.** Fechas de plena floración, autorización de cosecha, edad del fruto y óptima para larga conservación de las principales variedades de pera de la región. Temporada 2019-2020.

Variedad	Plena floración		Autorización cosecha		Edad fruto Inicio cosecha		Optima larga conservación
	AV	VM	AV	VM	AV	VM	
Williams	27-sep	28-sep	10-ene	08-ene	105	103	20-ene
B. D'Anjou	23-sep	21-sep	29-ene	24-ene	128	125	5-feb
P. Triumph	24-sep	23-sep	30-1	30-1	135	134	4-feb
Abate Fetel	21-sep	20-sep	05-feb	02-feb	137	135	10-feb

### Williams

La madurez recomendada para iniciar la cosecha de peras 'Williams' en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén es cuando el fruto ha alcanzado un tamaño mínimo de 64 a 65 mm, la firmeza de la pulpa se encuentra entre 20-21 lb, los sólidos solubles superan el 10 %, la acidez málica es de 3-4 g/l y el almidón se ha degradado en un 20-25 % de la superficie del plano ecuatorial (Benítez, 2001). Normalmente los frutos de este cultivar completan su madurez a los 106 días después de plena floración y, en la región de Alto Valle, esto ocurre durante la primera quincena de enero.

La autorización para el inicio de cosecha esta temporada, por reglamentación de SENASA, fue el 8 de enero para Valle Medio y el 10 de enero para Alto Valle. De acuerdo con los reportes semanales del Programa Regional de Madurez (PM) para esa fecha, se determinó que el avance de la madurez fue normal en ambas zonas, con índices aptos para el inicio de cosecha, por lo cual no se modificaron las fechas tentativas de autorización de cosecha (Boletín de Madurez N° 6).

Cada periodo de conservación debe disponer de un paquete tecnológico de poscosecha apropiado para el mantenimiento de la calidad. En el caso de las cosechas con buena aptitud de conservación, se observan los beneficios del enfriamiento rápido, el empaque temprano y la utilización de la atmósfera controlada para el mantenimiento general de los atributos de calidad del producto como el color verde, la mínima deshidratación y la adecuada condición del pedúnculo.

En la zona de Alto Valle los índices de madurez óptimos para conservación se alcanzaron el 20 de enero, con 115 días de edad del fruto. En cuanto a la distribución de firmeza en esta fecha se observó que el 81 % de la fruta se concentró entre 17 y 20 libras y solo un 11 % presentó valores mayores a 20 libras (Boletín de Madurez N° 7). El 29 de enero, con 122 días de edad de fruto, los índices de madurez indicaron que la mayoría de los lotes se encontraban en un estado de madurez intermedio, recomendado para la cosecha con destino a media-larga conservación (Boletín de Madurez N° 8).

De acuerdo al Manual de Pera Williams ([https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual\\_pera\\_williams.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_pera_williams.pdf)), debido al rápido avance de la madurez en esta variedad, para mantener una buena conservación y condición comercial no es recomendable extender la cosecha más allá de la última semana de enero, aun con firmezas de pulpa aceptables. Asimismo, se ha observado que, a igual valor de firmeza, a medida que aumenta la edad fruto disminuye el potencial de conservación, con la aparición de fisiopatías asociadas a la sobremadurez, como el decaimiento interno de la pulpa.

A partir del 5 de febrero, teniendo en cuenta los resultados de los muestreos del PM y la edad de los frutos (129 días), los lotes presentaban una menor aptitud de conservación

por lo que se recomendó finalizar la cosecha de esta variedad, así como su despacho rápido con destinos cercanos como el mercado interno o Brasil (Boletín N° 10).

Entre los principales problemas asociados a cosechas tardías se encuentra la rápida pérdida de color verde y aparición de síntomas de decaimiento interno luego de un periodo de conservación superior a 60 días de frío convencional. Estos problemas son particularmente importantes cuando están asociados a demoras en el enfriamiento o empaque diferido. En estos casos es recomendable seguir ciertas pautas de manejo en poscosecha, que ya se han presentado en temporadas anteriores ([https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_boletin-de-madurez-n12\\_temporada-2016-2017.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_boletin-de-madurez-n12_temporada-2016-2017.pdf)). Estos frutos no son aptos para conservación en atmosfera controlada.

El color de la epidermis es uno de los índices que deben ser tenidos en cuenta en peras Williams para la identificación de la madurez de la fruta y sus expectativas de almacenamiento. Con el objetivo de poner a disposición del sector frutícola una herramienta útil para definir este atributo en forma rápida, fácil y no destructiva, el Área Poscosecha del INTA Alto Valle desarrolló una carta de color para esta variedad ([https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_revista-fd\\_64.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_revista-fd_64.pdf)). Desde el inicio y durante la mayor parte del período de cosecha predominan los frutos con color 2 y 3. A medida que avanza la cosecha empiezan a predominar los frutos con color 3 y a partir de la última semana de enero y primera de febrero empiezan a observarse en una proporción variable frutos con color 4 y a veces 5, que indican el estado avanzado de la madurez del lote.

CARTA DE COLOR PARA PERAS WILLIAMS			Valor de Hue
			<b>Verde &gt;115</b>
			<b>Verde Amarillento 114 / 106</b>
			<b>Amarillo Verdoso 105 / 100</b>
			<b>Amarillo &lt;99</b>

**Foto 1.** Rango de valores de Hue en función del color de peras Williams del verde al amarillo. Hue>115: verde; Hue< 99 amarillo.

El color también puede determinarse mediante un colorímetro, que permite identificar los colores y sus matices, con los cual se consigue una medida más precisa y objetiva. El

modelo de cromaticidad utilizado por los colorímetros considera tres ejes espaciales: L (luz, blanco-negro), a\* (rojo-verde), b\* (amarillo-azul). El cálculo del ángulo de tono (Hue), permite detectar cambios en el color en frutos que maduran y van del verde al amarillo o rojo y se expresa en grados ( $^{\circ}$ ) ( $0^{\circ}$ =rojo/purpura,  $90^{\circ}$ =amarillo,  $180^{\circ}$  azulado/verde) (McGuire, 1992). El valor Hue desciende como indicador del cambio de color de los frutos del verde al amarillo. En la foto 1 se correlaciona el aumento en el grado de color según los colores de tabla, con el rango de valores de Hue medidos con colorímetro.

El análisis de las curvas de producción de etileno desde la temporada 2008 en adelante ha permitido establecer patrones típicos, asociados a distintos estados de madurez de los frutos. El periodo de demora para comenzar a producir etileno y el tiempo necesario para alcanzar el pico climatérico disminuyen de forma significativa en la medida que avanza la edad de fruto, como indicativo del avance de la madurez. En pera Williams se caracterizaron 4 grupos o estados de madurez distintos durante el periodo de cosecha de acuerdo con el patrón de producción de etileno, con efecto en el desarrollo de la maduración y su comportamiento de poscosecha (<http://www.todoagro.com.ar/documentos/2013/madurezdeperaw.pdf>).

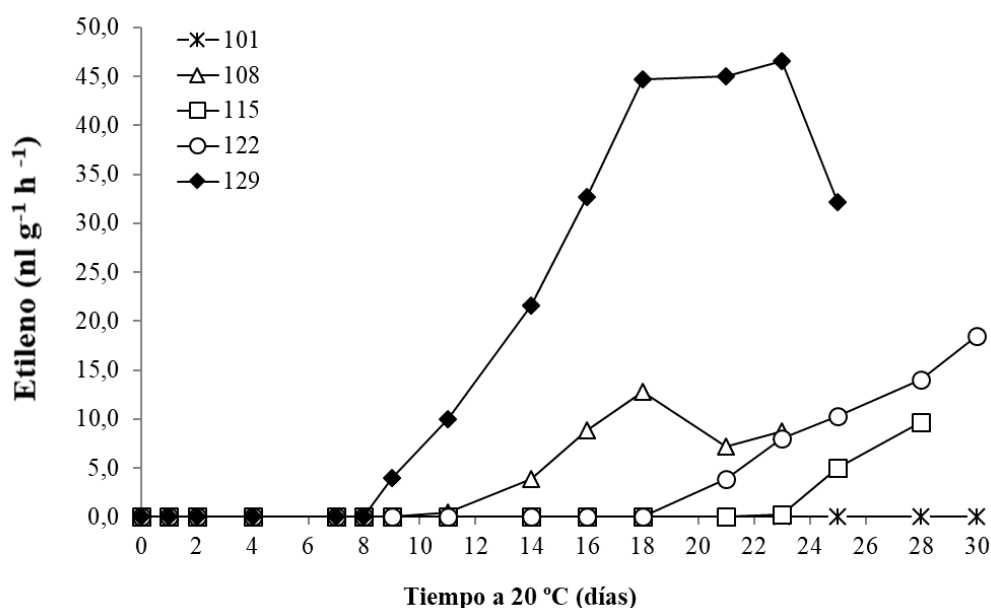
El Grupo inmaduro representa la cosecha de fruta anterior al “sello de cosecha”. Los frutos tienen una producción de etileno retrasada (demora mayor a 30 días) y presentan procesos de maduración desacoplados o deficientes, indicadores de que no han alcanzado la madurez mínima de cosecha, con un deficiente comportamiento de poscosecha.

El Grupo de madurez temprana está definido por un periodo corto durante la cosecha coincidente con el “sello de cosecha” de la variedad (99-105 días de edad del fruto). La fruta alcanzó el estado de madurez que permitiría la evolución satisfactoria de las características organolépticas y se caracteriza por una producción de etileno a partir de los 12-20 días, un pico climatérico entre los 20-24 días y valores de firmeza entre 18 y 22 libras.

El Grupo medio es el grupo más amplio, que abarca la fruta cosechada entre los 106 y 121 días de edad de fruto, periodo que corresponde a la “ventana de cosecha óptima” para la pera Williams en la región. La demora de producción de etileno es de 8-14 días, con picos climatéricos entre los 15-19 días y valores de firmeza de pulpa muy variables, entre 16 a 20 libras. Este grupo, junto con el siguiente, es el que presenta el mejor desarrollo organoléptico de acuerdo a diferentes evaluaciones realizadas.

El Grupo tardío representa la madurez avanzada de la fruta, fuera del periodo óptimo de cosecha para la región, asociada a un bajo potencial de conservación. Estos frutos de cosechas tardías tienen una edad de fruto superior a los 123 días, demoras en la producción de etileno entre 3-10 días, con picos entre 8-14 días y firmezas menores a 17 libras.

Esta temporada, en el Laboratorio de Poscosecha de la Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle del INTA se realizaron las curvas de producción de etileno de pera Williams de Alto Valle en cada una de las fechas de muestreo del Programa de Madurez (Figura 2). De acuerdo con la información obtenida, la clasificación de los estados de madurez en cada fecha se detalla en la Tabla 2.



**Figura 2.** Curvas de producción de etileno según la edad del fruto de peras Williams producidas en Alto Valle, temporada 2019-2020.

**Tabla 2.** Caracterización de los grupos de madurez según el patrón de producción de etileno de pera ‘Williams’ producidas en Alto Valle, temporada 2019-2020.

Edad Fruto	Fecha Cosecha	Demora (días)	Climaterio (días)	Máximo climaterio (nl/g.h)	Firmeza (lbs)	Clasificación (grupo)
101	06-enero	>30	>30	-	21,1	Inmadura
108	13-enero	14	-	-	19,3	Temprana
115	20-enero	23	-	-	18,6	Media
122	27-enero	21	-	-	17,8	Media
129	04-febrero	9	23	46,60	16,5	Tardía

### **Beurré D’Anjou**

La fecha de autorización de cosecha para esta variedad fue el 24 de enero en Valle Medio y el 29 de enero en Alto Valle. En los muestreos realizados los días previos se observaron valores de índices de madurez próximos a los recomendados para el inicio de cosecha. De acuerdo a estos resultados, no se modificaron las fechas tentativas de cosecha en Valle Medio, ni en Alto Valle (Boletín N° 7).

Es importante recordar que las cosechas tempranas de esta variedad poseen una mayor susceptibilidad a la deshidratación durante el almacenamiento en cámara frigorífica y al rolado durante el empaque. Esto debe ser considerado al evaluar la cantidad de tiempo que permanecerá la fruta en los bins antes del empaque (<https://inta.gob.ar/documentos/conservacion-prolongada-deperas-en-bins-pautas-y-consideraciones-para-un-nuevo-desafio-regional>).



En la evaluación realizada el 29 de enero, en Valle Medio los frutos contaban con edad de fruto de 128 días, los índices de madurez se consideraron adecuados para la cosecha con destino a larga conservación. En Alto Valle, con 126 días de edad del fruto, los índices se consideraron normales y adecuados para el inicio de la cosecha de acuerdo a la fecha de autorización prevista (Boletín N° 8). En el muestreo del 5 de febrero, en la zona de Alto Valle, con 133 días de edad de fruto, los índices de madurez alcanzaron los valores adecuados para la cosecha con destino a larga conservación (Boletín N° 10).

Según los resultados obtenidos en la semana del 10 febrero, con una edad del fruto de 140 días para Alto Valle, los índices de madurez se encontraban dentro de los rangos adecuados para la cosecha con destino a media-larga conservación y se recomendó priorizar la cosecha con este destino (Boletín N° 12).

En peras, principalmente en este cultivar, es importante considerar la relación entre el estado de madurez y la susceptibilidad a la escaldadura superficial. En el Área de Poscosecha del INTA Alto Valle se realizaron estudios en Beurré D'Anjou y Packham's Triumph para evaluar la relación entre la madurez de los frutos a cosecha y su susceptibilidad a la escaldadura superficial. Los resultados demostraron que los frutos de cosecha temprana son menos sensibles al escaldado. Esta relación es inversa a la observada habitualmente en manzanas. En el caso de las peras, estas diferencias de sensibilidad se correlacionan con la menor capacidad para producir etileno y una acumulación de  $\alpha$ -farnesenos y trienos conjugados más lenta en frutos de cosecha temprana (<https://inta.gob.ar/documentos/control-de-escaldadura-un-compromiso-tecnico-y-comercial>). Además, se observaron algunas diferencias entre cultivares. Packham's Triumph en general comienza a producir etileno en conservación antes que Beurré D'Anjou, pero manifiesta los síntomas de escaldado más tarde, debido probablemente a menores tasas de acumulación de  $\alpha$ -farnesenos y de trienos conjugados.

### **Packham's Triumph**

En los muestreos previos a la fecha tentativa de cosecha realizados el 20 y 21 de enero, con edades de fruto de 118 y 119 días para Alto Valle y Valle Medio, respectivamente, los valores de los índices de madurez fueron normales y no se consideraron modificaciones a las fechas tentativas (Boletín N° 7).

En el muestreo realizado el 27 de enero en Alto Valle, el promedio de firmeza obtenido (17,4 libras) no alcanzaba el recomendado para el inicio de cosecha de esta variedad, pero el resto de los índices analizados sí se encontraban dentro de los valores recomendados. Por lo tanto, se solicitó al SENASA el adelanto de la fecha de cosecha para la variedad Packham's Triumph, la cual fue autorizada para el día 30 de enero para ambas zonas (la fecha tentativa era el 6 de febrero para Alto Valle y 4 de febrero para Valle Medio) (Boletín N° 8; Boletín N° 9). El 4 de febrero, los índices de madurez eran los óptimos para el inicio de la cosecha con destino a larga conservación (Boletín N° 10).

La semana del 10 febrero, los índices de madurez aún se encontraban dentro del rango de madurez óptima y adecuada para destino de larga conservación (Boletín N° 12). Durante la semana del 19 febrero se observó una evolución de los índices de madurez, sin embargo, todavía estaban dentro del rango de madurez adecuado para media-larga conservación, por lo que se recomendó priorizar la cosecha para este destino durante esa semana (Boletín N° 13).

Los índices de madurez recomendados para separar lotes con menor potencial de conservación son los siguientes:

- Firmeza de pulpa <13,5 libras (promedio), <11 libras (mínima)
- Sólidos solubles 11-12 %



- Acidez titulable <3 g/litro
- Degradación de almidón >50 %

### **Abate Fetel**

Esta variedad tuvo fecha de autorización de cosecha a partir del 2 de febrero en Valle Medio y del 5 de febrero en Alto Valle. En los muestreos realizados el 20 y 27 de enero, previo a la fecha de autorización de cosecha, los valores de los índices de madurez fueron normales para la fecha y no se consideraron modificaciones a las fechas tentativas (Boletín N°7 y N°8). A partir del 3 febrero, los lotes presentaron en general una madurez adecuada para el inicio de la cosecha, aunque es importante considerar que las cosechas tempranas en esta variedad pueden presentar elevada sensibilidad a daños mecánicos (Boletín N°10).

La semana del 10 de febrero, en la zona de Alto Valle, con edad de fruto de 135 días, los índices de madurez presentaron los valores óptimos para la cosecha de esta variedad (Boletín N°12).

La semana del 17 febrero, teniendo en cuenta los índices de madurez y la edad del fruto (149 días para Alto Valle), se recomendó considerar que los lotes con menos de 11 libras de firmeza y más del 60 % de degradación de almidón presentan una menor capacidad de conservación (Boletín N°13). La relación entre la escaldadura y la madurez es igual a la comentada para las otras variedades de pera.

## **MANZANAS**

**Tabla 2.** Fechas de plena floración, autorización de cosecha, edad del fruto y óptima para larga conservación de las principales variedades de manzanas de la región. Temporada 2019-2020.

Variedad	Plena floración		Autorización cosecha		Edad fruto inicio cosecha		Optima larga conservación
	AV	VM	AV	VM	AV	VM	
Gala y clones	30-sep	30-sep	24-ene	23-ene	116	115	3-feb
Red Delicious	29-sep	29-sep	14-feb	10-feb	138	134	27-feb
Granny Smith	28-sep	25-sep	06-mar	01-mar	160	158	16-mar

### **Gala y clones**

En Alto Valle la fecha de inicio de cosecha fue el 24 de enero y en Valle Medio el 23 de enero. En la zona de Alto Valle, en el muestreo realizado el 7 de enero, con 98 días de edad de fruto, los índices se correspondieron con la madurez previa a la recomendada para el inicio de cosecha de esta variedad, con valores de firmeza de pulpa altos y una degradación de almidón muy incipiente en todos los lotes (Boletín N°5). En el muestreo de la semana del 13 de enero, con 105 días de edad de fruto en ambas zonas, los índices aún indicaban una madurez previa a la recomendada para el inicio de cosecha de esta variedad, con parámetros un poco más avanzados en la zona de Valle Medio. Sin embargo, se puntualizó que algunos lotes podían presentar índices de madurez más avanzados debido a diversas condiciones de cultivo (tipo de clon, suelo, portainjerto, riego, etc.) que requieren un

seguimiento de la evolución de los índices de madurez en cada situación en particular (Boletín N° 6).

En el muestreo realizado la semana del 20 de enero se observó poco avance de la madurez con respecto a la semana anterior, con valores de firmeza aún algo superiores y degradación de almidón inferiores a los recomendados para el inicio de cosecha, se concluyó que los índices de madurez no habían alcanzado los valores mínimos recomendados para el inicio de la cosecha. Considerando la proximidad de la fecha de autorización de cosecha y la variabilidad en los índices de madurez que en esta variedad pueden presentar algunos lotes debido a las condiciones de cultivo (tipo de clon, suelo, portainjerto, riego, etc.), se recomienda un seguimiento de la situación particular de cada lote (Boletín N° 7).

La semana del 27 de enero, con 119 días de edad de fruto en ambas zonas, se observó un avance de la madurez, y se destacó que se debe considerar que esta variedad presenta una ventana de cosecha reducida y una importante heterogeneidad en los índices de madurez según las condiciones de cultivo de cada lote (Boletín N° 8).

La semana del 3 de febrero, la madurez siguió avanzando, observándose un descenso en la firmeza de la pulpa y un incremento en la degradación de almidón. Teniendo en cuenta que esta variedad presenta un rápido avance de la maduración y una corta ventana de cosecha óptima (normalmente 15 días), se recomendó priorizar su recolección (Boletín N° 10).

A partir de la semana del 10 febrero se aconsejó finalizar la cosecha en lotes que presentaban valores de firmeza promedio menores a 14 libras y degradación de almidón mayores al 50 % con un menor potencial de conservación. En esta variedad, la madurez avanzada de los frutos puede presentar otros problemas asociados, como por ejemplo mayor susceptibilidad al desarrollo de fisiopatías relacionadas a la sobremadurez tales como harinosidad, decaimiento interno, cracking, etc. Para lotes que presenten estos índices, se recomienda finalizar la cosecha y restringir la conservación a periodos cortos o despachos rápidos (Boletín N° 12).

### **Red Delicious**

La cosecha de manzanas Red Delicious y sus clones se inicia normalmente durante la primera semana de febrero, con 138 días en promedio de edad del fruto. En los últimos años, en el Área de Poscosecha del INTA Alto Valle se realizaron ajustes de los índices de madurez recomendados para el inicio de cosecha de esta variedad. En base a ellos, se aconseja comenzar la cosecha cuando los frutos presentan una firmeza entre 16 y 18 libras, sólidos solubles cercanos a 10 % y una degradación de almidón entre un 10 y 20 %. La degradación de almidón es el mejor índice para determinar la madurez de los frutos y tiene una alta correlación con la producción de etileno.

Esta temporada la fecha de autorización de cosecha fue el 14 de febrero en la zona de Alto Valle y el 10 de febrero para Valle Medio. En los muestreos realizados el 27 de enero y el 3 de febrero, los índices de madurez fueron normales para un muestreo anticipado a la fecha de autorización de cosecha, con firmezas altas, degradación de almidón aún incipiente y sólidos solubles por debajo del 10 %, en la mayoría de los lotes (Boletines N° 8 y N° 10).

La semana del 10 febrero en la zona de Alto Valle, con 134 días de edad de fruto, los valores de firmeza aún eran altos (18,2 libras) y la degradación de almidón incipiente (2-8 %). Debido a esto, no se consideraron modificaciones en las fechas tentativas. En la zona de Valle Medio, con 134 días de edad de fruto, los índices de madurez estaban dentro del rango adecuado para el inicio de la cosecha (Boletín N° 12).

La semana del 17 febrero los lotes muestreados presentaban todavía poca evolución de los índices de madurez. Esta situación es normal en esta variedad, donde todos los años se observa una lenta evolución de los índices de madurez durante las primeras dos semanas de cosecha desde la fecha del sello. Madurez de los frutos y tiene una alta correlación con la producción de El promedio de caída de firmeza normalmente es de 0,5 a 0,75 libras semanales y tiende a acelerarse en las últimas semanas (Boletín N° 13).

Es importante considerar que los lotes cosechados en estado de madurez temprana son más sensibles a *bitter pit* y escaldadura superficial, no se consideran aptos para conservación y deberían destinarse a comercialización inmediata como “primicia”.

A partir del 27 febrero se observó una evolución de los índices de madurez, con un incremento de la degradación de almidón y del contenido de sólidos solubles, así como un descenso de la firmeza promedio (Boletín N° 14). Algunos lotes habían alcanzado los valores mínimos recomendados para larga conservación, que son:

- **Edad del fruto:** 150-165 DDPF
- **Firmeza de la pulpa:** >15 libras
- **Contenidos Sólidos Solubles:** >10%
- **Acidez Titulable:** > 3 g/litro
- **Degradación del Almidón:** 25-50%

La semana del 2 de marzo, se observó poca evolución de la madurez. Debido a ello, no todos los lotes presentaban los valores recomendados para larga conservación, por lo que se recomendó realizar las determinaciones de madurez en cada caso particular para definir el destino de la fruta cosechada. A su vez, se registraron algunos frutos con presencia de corazón acuoso (Boletín N°15).

La semana del 9 marzo se registró una caída de la firmeza promedio de 1 libra y un incremento de la degradación de almidón con respecto a la semana anterior, por lo que se recomendó avanzar en la cosecha con destino de larga conservación en los lotes que todavía se encontraban dentro de los rangos adecuados. Sin embargo, se recomendó considerar que los lotes que tenían valores de firmeza por debajo de 15 libras, degradación de almidón superior al 50 %, acidez titulable por debajo de 3 g/litro, tenían un menor potencial de conservación (Boletín N° 16).

En este muestreo se observó un importante incremento en la incidencia de corazón acuoso con respecto a la semana anterior. La severidad fue mayormente grado leve, con síntomas en la zona del corazón y en los haces vasculares. Sin embargo, se debe considerar que, en la medida que avanza su severidad, va afectando a los tejidos adyacentes de la pulpa. La capacidad de conservación de la fruta afectada depende de la severidad de los síntomas: cuando el daño es leve la fruta puede recuperarse durante el almacenamiento, ya que los azúcares pueden reabsorberse. Cuando el corazón acuoso es moderado o severo, puede desarrollar decaimiento interno en los frutos afectados, normalmente dentro de los tres meses de conservación. Ello se debe a que la acumulación de azúcares en los espacios intercelulares, persiste durante la conservación y se genera un ambiente de baja difusión gaseosa, que favorece los daños por acumulación de CO<sub>2</sub> y bajo O<sub>2</sub>, desencadenando la muerte celular y decaimiento interno del fruto. Se recomienda evaluar la incidencia (% de fruta afectada) y la severidad (leve, moderada o severa) de cada lote ingresado, para determinar el manejo de poscosecha más adecuado a cada situación ([https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_corazon-acuoso-en-manzanas\\_2014.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_corazon-acuoso-en-manzanas_2014.pdf)).

A su vez, se observó un incremento de la incidencia de corazón mohoso. Cabe recordar que esta enfermedad puede agravarse durante la conservación en combinación con índices de madurez más avanzados, fecha de cosecha tardía y períodos de larga conservación. Por ello se recomienda monitorear el avance de la enfermedad durante la conservación, para definir el período de conservación de cada lote. ([https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_corazon\\_mohoso\\_a4.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_corazon_mohoso_a4.pdf)).

### **Granny Smith**

Esta variedad tuvo fecha de inicio de cosecha el 6 de marzo en la zona de Alto Valle y el 01 de marzo para Valle Medio - Río Colorado. En el muestreo del 17 de febrero no se habían alcanzado los valores mínimos recomendados para el inicio de cosecha, con firmeza y acidez alta y degradación de almidón incipiente. Debido a esto, no se consideraron modificaciones en las fechas tentativas (Boletín N° 13). Asimismo, en el muestreo del 27 febrero, los índices de madurez de los lotes muestreados en ambas zonas determinaron que aún no se habían alcanzado los valores mínimos recomendados para el inicio de cosecha (Boletín N° 14).

La semana del 2 marzo se determinó que los valores de los índices de madurez eran adecuados para el inicio de la cosecha. Se debe considerar que las cosechas tempranas presentan una mayor susceptibilidad a escaldadura superficial, por lo que se recomienda prever estrategias para reducir su incidencia en caso de prever una conservación prolongada (Boletín N° 15).

En la evaluación del 9 de marzo se observó una evolución de los índices de madurez con respecto al muestreo anterior, con una caída de la firmeza de 0,9 lb y un incremento de la degradación de almidón. Se debe considerar que este cultivar es muy susceptible a escaldadura superficial, por lo que se recomendó prever estrategias para reducir su incidencia (Boletín N° 16).

En la evaluación del 16 de marzo se determinó que los índices alcanzaron los valores recomendados para larga conservación en ambas zonas. A su vez, se observó una baja incidencia de corazón acuoso con severidad grado leve, con síntomas en la zona del corazón y en los haces vasculares. Con respecto a esta fisiopatía, las variedades más susceptibles son Red Delicious y sus clones, Fuji y Braeburn, mientras que Granny Smith es menos susceptible (Boletín N° 17).

### **CONSIDERACIONES FINALES**

Esta temporada se ha observado en general, para la mayoría de las variedades, una evolución lenta de los índices de madurez. Sin embargo, es recomendable no demorar la finalización de la cosecha de cada variedad, ya que el retraso de la misma tiene incidencia en la capacidad de conservación de los frutos y en el desarrollo de desórdenes, como corazón acuoso y mohoso. A su vez, la pérdida de calidad en poscosecha, ya sea por el avance de la madurez o la incidencia de enfermedades, se agrava al prolongarse la conservación.

Es importante considerar que, extender el periodo de almacenamiento más allá del potencial de cada variedad, acorde a su condición de ingreso, determina pérdida de calidad comercial. Es aconsejable realizar el seguimiento de los lotes para detectar en forma prematura problemas asociados al avance de la madurez, como decaimiento interno, corazón acuoso o

mohoso, entre otros, y definir el destino de la fruta considerando las estrategias comerciales y las tecnologías disponibles en cada caso. La cosecha oportuna y el adecuado uso del paquete tecnológico disponible permite mantener una adecuada oferta y calidad de fruta durante todo el año.

#### **Información Adicional**

- Tecnología de poscosecha de fruta de pepita  
<https://inta.gob.ar/documentos/tecnologia-de-poscosecha-de-fruta-de-pepita>
- Guía de fisiopatías  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_guia-fisiopatias-en-peras-y-manzanas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_guia-fisiopatias-en-peras-y-manzanas.pdf)