



# Influencia de las condiciones climáticas sobre la calidad: situación de la fruta de pepita almacenada en cámaras frigoríficas

—  
Gabriela Calvo  
Adrián Colodner

Estación Experimental  
Agropecuaria  
Alto Valle

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria  
Argentina



## TEMPORADA 2022-2023

### **Influencia de las condiciones climáticas sobre la calidad: situación de la fruta de pepita almacenada en cámaras frigoríficas**

Área Poscosecha EEA Alto Valle  
Agosto, 2023

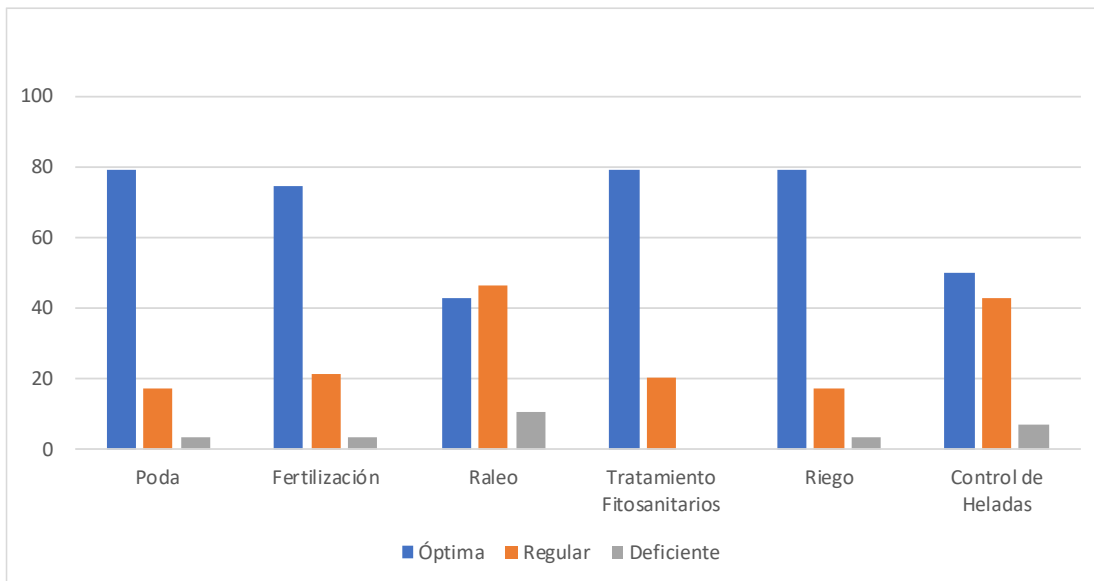
La presente temporada productiva presentó características agroclimáticas atípicas durante el desarrollo de los frutos, tales como temperaturas extremas, adelanto de la floración, granizo, heladas y olas de calor (Boletín de Madurez N° 3, 2023). Esta situación provocó mayores problemas de calidad que los esperados.

Debido a ello, el Área de Poscosecha de la EEA Alto Valle realizó un relevamiento de los principales problemas de calidad que se observan en las peras y manzanas almacenadas y su relación con las condiciones agroclimáticas. Del relevamiento surgen las siguientes conclusiones y recomendaciones generales sobre el manejo de la fruta durante la conservación frigorífica.

El 17 % de las respuestas correspondieron a producción orgánica y el 83 % a producción convencional. Debido a que el volumen de fruta orgánica conservada en este momento es muy bajo, ya que la mayor parte se exporta durante los primeros meses, en el presente informe se consideraron solamente los casos de fruta de producción convencional.

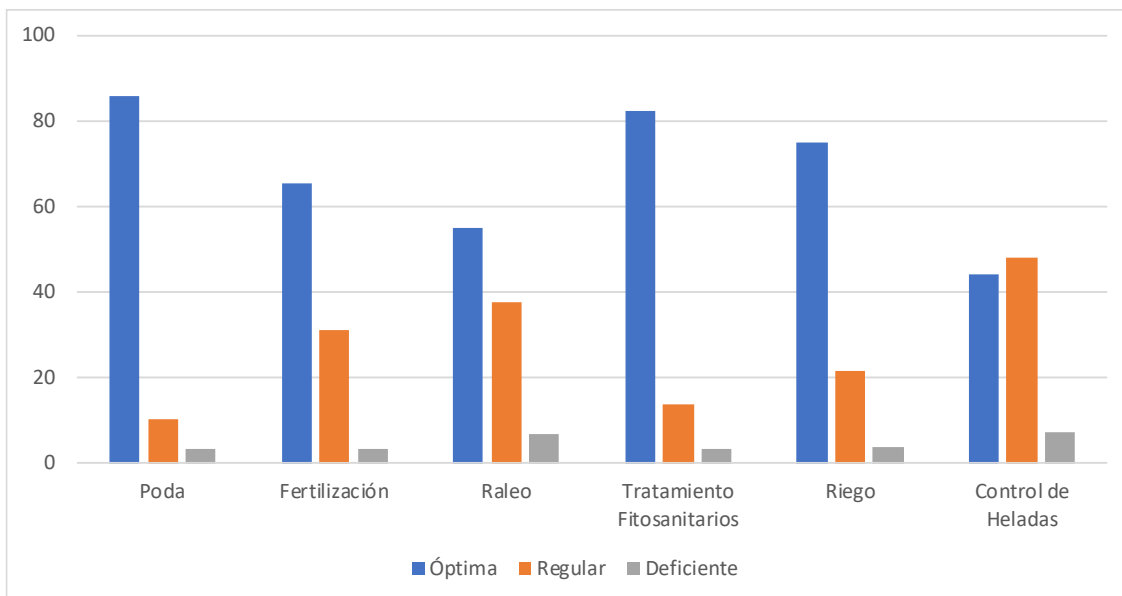
#### **Realización de labores culturales durante la etapa de producción a campo**

Más del 75 % de las respuestas consideran que, en el caso de las peras, las tareas culturales de poda, fertilización, tratamientos fitosanitarios y riego se realizaron de manera óptima. El control de heladas y el raleo de frutos se realizaron de manera entre regular a óptima, y fueron las labores con más dificultades. Mientras que menos del 10 % de las respuestas consideraron que las tareas se realizaron de manera deficiente para todas las labores (Figura 1).



**Figura 1.** Consideración respecto de la realización de las labores culturales en peras.

En el caso de las manzanas, la poda, los tratamientos fitosanitarios y el riego se realizaron de manera óptima en más del 75 % de los casos, mientras que la fertilización, el raleo y el control de heladas presentaron mayores problemas en su ejecución. Similarmente a lo observado en el caso de las peras, en las manzanas las tareas realizadas de manera más deficiente fueron el raleo y el control de heladas (Figura 2).



**Figura 2.** Consideración respecto de la realización de las labores culturales en manzanas.

## **Mermas de la producción debido a las adversidades climáticas**

De acuerdo con los informes agroclimáticos la presente temporada productiva presentó características agroclimáticas atípicas (Rodríguez y Muñoz. “Cambio Climático y Producción. Análisis agrometeorológico temporada 2022-2023”. Revista F & D n° 93, 2023). Respecto a esto, en una nota realizada por el Diario Río Negro, el presidente de la Federación de Productores de Río Negro y Neuquén, Sebastián Hernández, afirmó que las heladas y el granizo, además de otros factores como el viento y las temperaturas extremas, provocaron en muchos casos pérdidas importantes que podrían alcanzar unas 12 mil hectáreas en las dos provincias (Leiva, enero 2023).

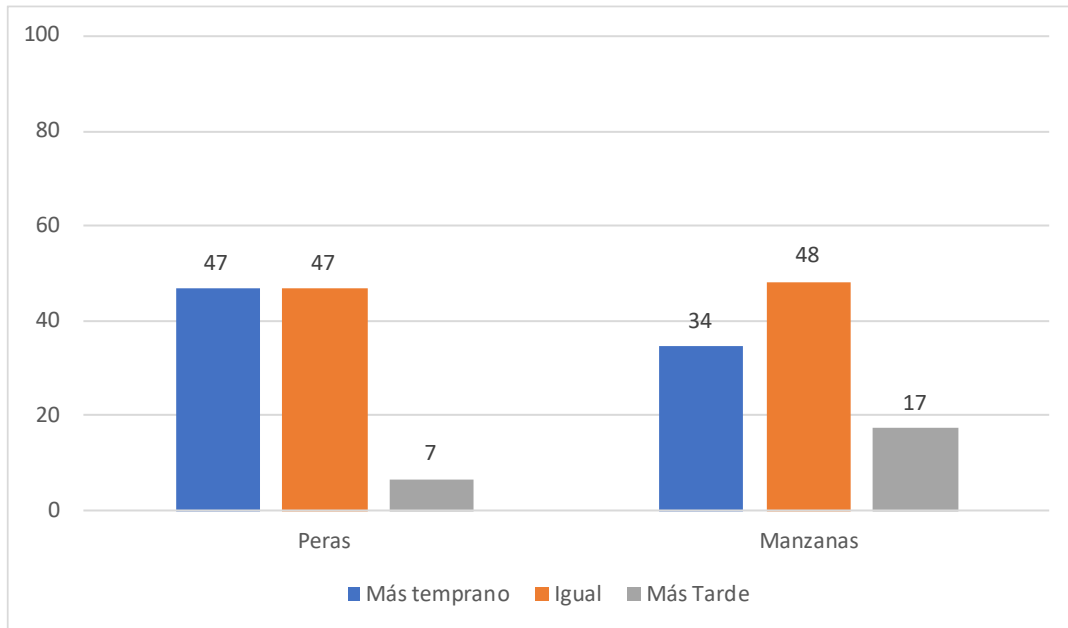
La situación se confirmó con las respuestas recibidas del relevamiento realizado por el Área de Poscosecha, en las cuales más del 95 % de los encuestados manifestó que en la presente temporada las condiciones climáticas durante el desarrollo de los frutos resultaron determinantes para incrementar los problemas de calidad al momento de la cosecha.

### **Momento de cosecha**

Esta temporada, las fechas de plena floración fueron anticipadas en relación con el promedio histórico regional, en promedio 6 días antes en peras y 4 días antes en manzanas. Según antecedentes locales, en estas situaciones los frutos tienden a un alargamiento del ciclo, con mayor edad a cosecha, un desarrollo de la madurez más rápido y ventanas de cosecha óptima más reducidas de lo normal, siendo especialmente importante en variedades de ciclo corto, como peras Williams y manzanas Gala (Boletín de Madurez N° 3, 2023).

En este contexto, una cosecha oportuna permite evitar la presencia de frutos de edad avanzada que van a madurar más rápido durante la poscosecha. El retraso de la cosecha esperando color o tamaño en una temporada como esta, puede resultar particularmente perjudicial para la calidad de la fruta durante el almacenamiento frigorífico.

Según el relevamiento realizado, el 47 % de las respuestas en el caso de las peras y el 34 % en el caso de las manzanas, indicaron que la cosecha comenzó más temprano que en temporadas anteriores, mientras que más del 50 % se comenzó a cosechar en una fecha similar o posterior (Figura 3). Es importante considerar que, a igual fecha calendario, esta temporada los frutos presentaron edad más avanzada.



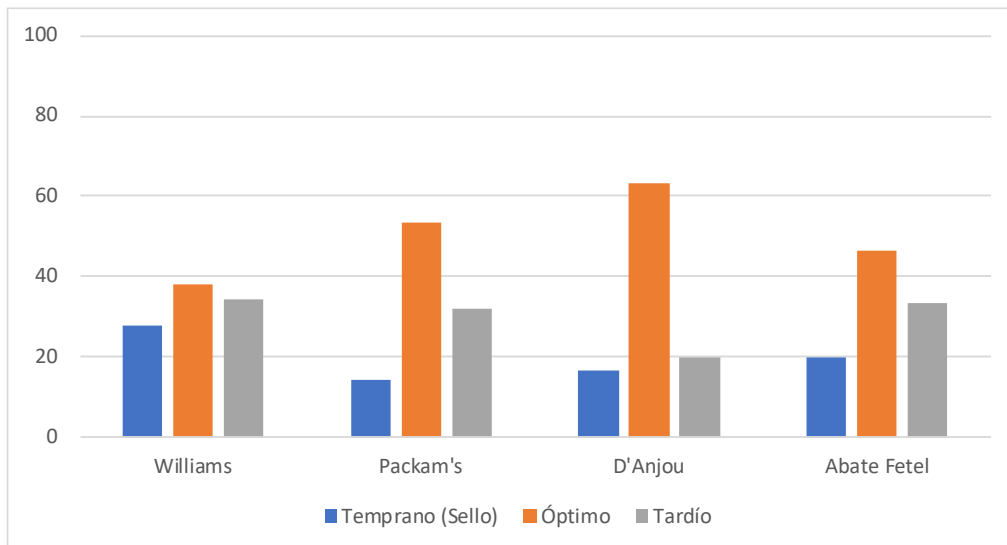
**Figura 3.** Consideración de la fecha de inicio de su cosecha esta temporada respecto a temporadas anteriores.

### Estado de madurez de la fruta al momento de la cosecha

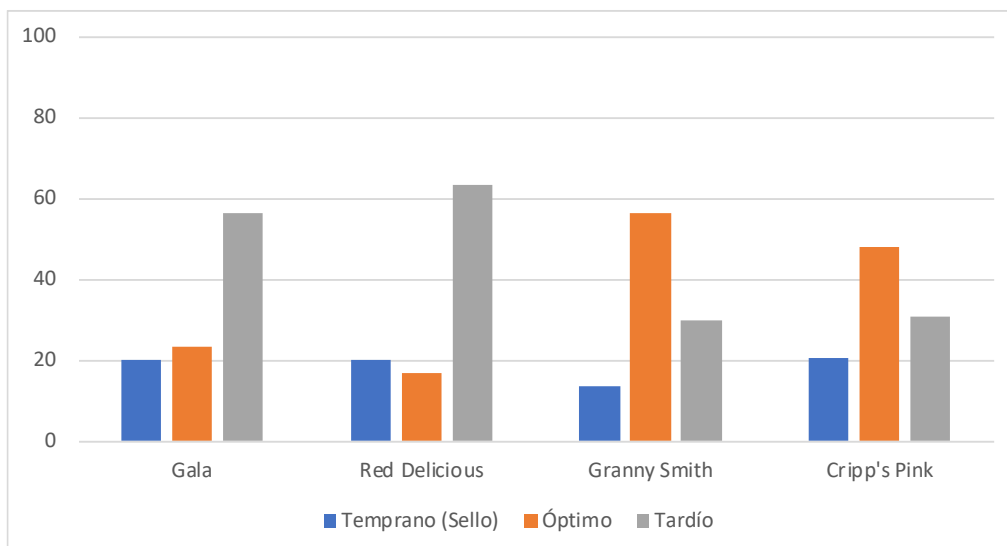
En el caso particular de los frutos climatéricos, cosechar en el momento oportuno resulta clave para mantener la calidad durante la conservación poscosecha. Retrasar la cosecha permite obtener frutos con mejor color de cobertura, mayor tamaño o mejor desarrollo de sabor, pero se pueden presentar problemas de calidad por madurez avanzada, tales como ablandamiento, sensibilidad al manipuleo, al desarrollo de podredumbres, harinosidad o decaimiento interno por senescencia.

De acuerdo con el relevamiento realizado, en el caso de peras Williams, Packham's y Abate Fetel, más del 30 % de las respuestas manifestaron que se realizó la cosecha en un estado de madurez tardío (Figura 4). Esto resulta especialmente perjudicial en Williams por ser de ciclo corto.

En el caso de las manzanas, más del 50 % de las respuestas indican una cosecha tardía en las variedades Gala y Red Delicious, mientras que en Granny Smith y Cripp's Pink esta condición fue del 30 % (Figura 5). La variedad Gala, por ser de ciclo corto, es la más afectada por esta situación.



**Figura 4.** Estado de madurez de las peras al momento de la cosecha.



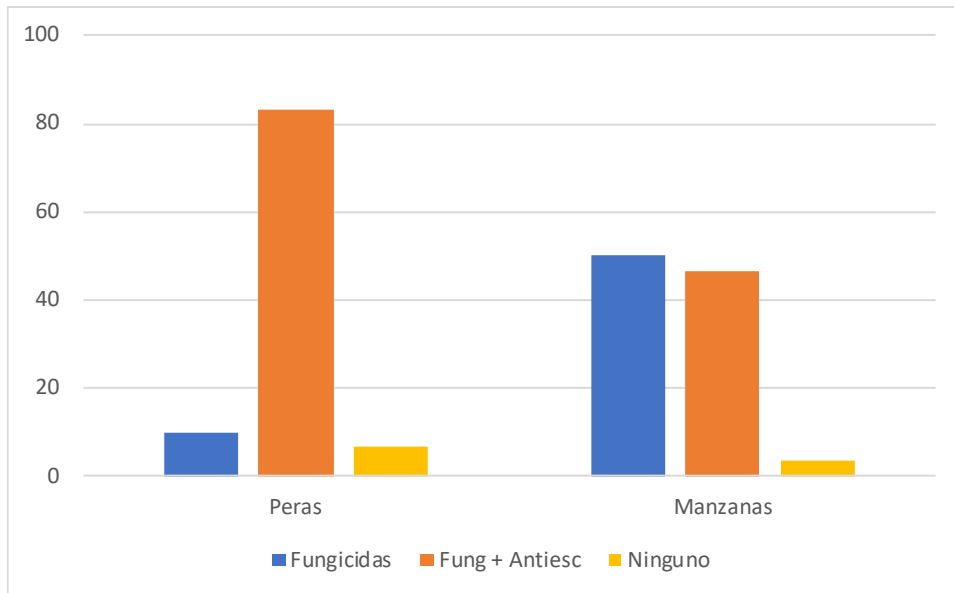
**Figura 5.** Estado de madurez de las manzanas al momento de la cosecha.

### Realización de tratamientos fitosanitarios en poscosecha

Las principales causas de pérdidas en poscosecha se deben a podredumbres y fisiopatías. En esta etapa, aún pequeños volúmenes afectados pueden representar pérdidas económicas significativas, debido a los costos acumulados de producción, cosecha, transporte, embalado y almacenamiento.

Si bien investigadores de todo el mundo trabajan desde hace años para obtener métodos alternativos de control de las podredumbres y fisiopatías, los productos fitosanitarios de síntesis son actualmente los más utilizados y efectivos para su control.

La aplicación de productos fitosanitarios en general presenta una elevada valoración por parte del sector productivo. De acuerdo con el relevamiento realizado, más del 90 % de las respuestas manifestaron haber realizado tratamientos, ya sea con productos fungicidas o fungicidas más antiescaldantes en peras y manzanas (Figura 6).



**Figura 6.** Tratamientos fitosanitarios realizados en poscosecha.

En el caso de las peras, el 83 % indica haber realizado tratamientos con fungicidas más antiescaldantes, mientras que en manzanas fue un 47 %. Esta situación se podría explicar por el uso del 1-MCP que permitiría controlar la escaldadura superficial en manzanas, mientras que en peras su utilización resulta más limitada debido a los problemas para el desarrollo de madurez posterior. Estos datos coinciden con los suministrados por la Secretaría de Fruticultura en el informe de “Existencia de fruta en frío” de marzo 2023. Del total de 447.514 toneladas de fruta de stock en frío, en el caso de la manzana el 50 % fue tratado con 1-MCP, mientras que en peras fue el 28 % (Boletín Estadístico Secretaría de Fruticultura, marzo 2023).

En tal sentido, cabe destacar que las alternativas comerciales que actualmente existen en el mundo para controlar la escaldadura superficial en peras no logran reemplazar a la etoxiquina, ya que son menos efectivas y tienen serias limitaciones para su aplicación en esta especie. De acuerdo con el relevamiento, el 97 % de los productores está de acuerdo (30 %) o totalmente de acuerdo (67 %) con que los tratamientos con productos antiescaldantes en peras son necesarios para mantener la calidad de la fruta durante el segundo semestre. La restricción de uso de la etoxiquina en Argentina implicaría que la conservación de las principales variedades de peras producidas se vea seriamente limitada.



Finalmente, el 64 % de los encuestados consideró que las herramientas disponibles para usar en poscosecha tienen un costo elevado. Sin embargo, esta variable no debe analizarse de manera aislada, sino considerando los beneficios que resultan de la reducción de las pérdidas que, tal como se mencionó anteriormente, pueden ser muy elevadas en poscosecha debido a los costos acumulados.

### **Sistemas de conservación utilizados**

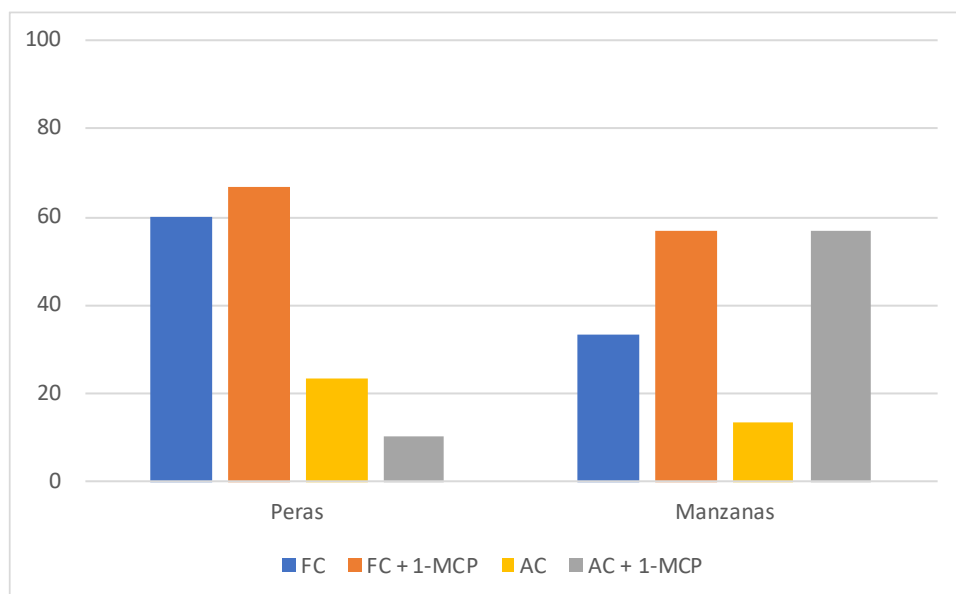
Los frutos, al igual que todo ser vivo, respiran absorbiendo oxígeno y eliminando dióxido de carbono, agua y calor, utilizando sus reservas como fuente de energía. La pérdida de esas reservas durante la respiración implica pérdida de calidad organoléptica y nutricional, deshidratación y consecuente pérdida de kilos de fruta. El potencial de conservación de los frutos varía en forma inversa a la tasa de respiración, o sea que a mayores tasas, más corto es ese potencial.

Entre los factores más relevantes que intensifican la respiración de los frutos se pueden mencionar: fechas de cosecha tardías, temperaturas de conservación más altas, demoras en el enfriamiento, frutos más grandes, presencia de golpes y heridas. Además, la intensidad respiratoria está relacionada con la especie, la variedad y la composición gaseosa en la cámara frigorífica.

Entre las principales tecnologías de poscosecha disponibles para reducir la respiración y mantener la calidad de los frutos después de la cosecha se encuentran el manejo de la temperatura, la modificación de la atmósfera y el uso de 1-MCP.

De acuerdo con el relevamiento realizado, en el caso de las peras las respuestas recibidas indican que el sistema de conservación más utilizado es el frío convencional sólo o en combinación con 1-MCP. Mientras, para las manzanas el tratamiento con 1-MCP fue el más utilizado, ya sea en frío convencional o en atmósfera controlada (Figura 7).





**Figura 7.** Sistemas de conservación utilizados mayoritariamente.

Asimismo, del relevamiento surge que el 87 % de las respuestas estuvieron de acuerdo con que el tratamiento con 1-MCP permite mantener la calidad de la fruta durante el almacenamiento. Sin embargo, se mencionó la importancia de utilizar esta tecnología en frutos de calidad adecuada ya que durante la conservación la calidad no puede mejorarse sino, en el mejor de los casos, mantenerse respecto de la cosecha.

Finalmente, es importante considerar que además de los sistemas de conservación se deben tener en cuenta otros aspectos de manejo como: mantener lotes lo más homogéneos posibles, no mezclar variedades ni lotes con distinto estado de madurez, ni fruta embalada con fruta en bines en la misma cámara, así como mantener los rangos de temperaturas adecuadas para cada especie y variedad. Siempre que sea factible, comercializar primero los lotes más maduros y de mayor calibre, o bien aquellos que se cosecharon más tarde.

### Principales causas de deterioro de la calidad

Durante la conservación frigorífica de peras y manzanas se producen mermas atribuibles a diferentes causas, como podredumbres, fisiopatías y daños mecánicos. Sin embargo, esta temporada, como se mencionó anteriormente, presentó características agroclimáticas atípicas durante el desarrollo de los frutos, que afectaron su calidad y su capacidad de conservación.

De acuerdo con el relevamiento realizado, el 79 % de los encuestados expresó que el porcentaje de descarte se incrementó con respecto a otras temporadas y el 97 % lo atribuye particularmente a condiciones climáticas. En cuanto a las causas de descarte

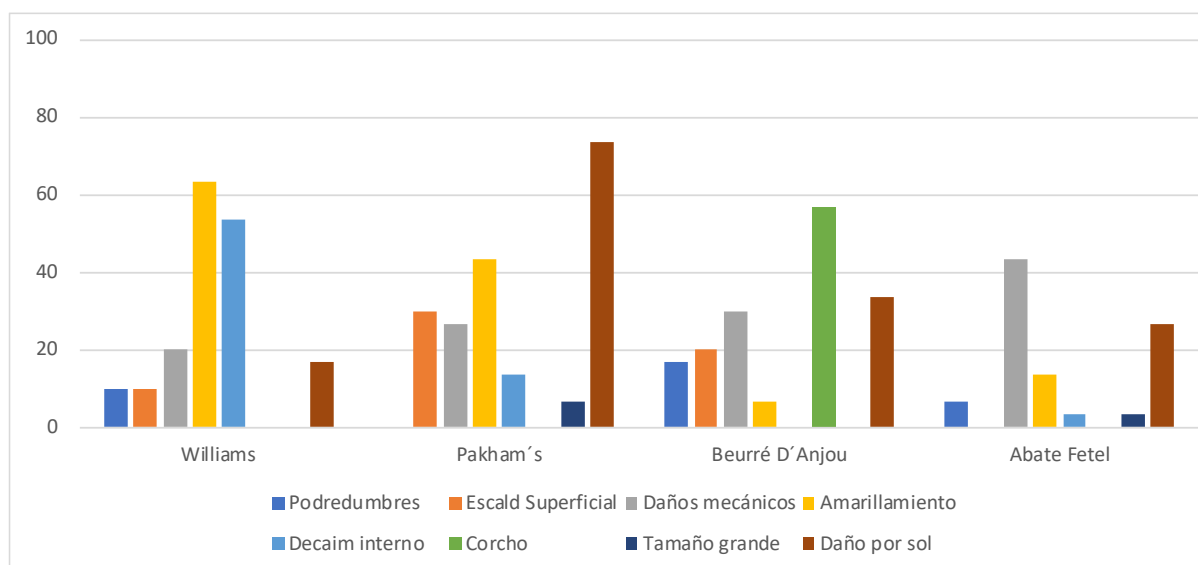
que se observan en las principales variedades de peras y manzanas, los resultados fueron:

### - Peras

Las causas de deterioro más relevantes dependen de la variedad. En el caso de Williams, las principales causas son amarillamiento y decaimiento interno, que son síntomas típicos de madurez avanzada. En Packham's se destaca el daño por sol seguido por amarillamiento. En D'Anjou el corcho y los daños por sol, siendo esta variedad particularmente susceptible a los problemas relacionados con un desbalance de calcio (corcho). Finalmente, en Abate Fetel los principales problemas observados fueron daños mecánicos y daños por sol (Figura 8).

Considerando todas las variedades de peras, del relevamiento surgen como principales problemas observados los daños por sol, el amarillamiento y los daños mecánicos (Figura 8).

Adicionalmente, los encuestados mencionaron el daño por heladas, el cual se podría relacionar con la presencia de *russet* y frutos deformados por la ausencia de semillas. La fruta con daños internos por helada puede desarrollar decaimiento o senescencia en forma temprana. Por último, se mencionan problemas de rameado.



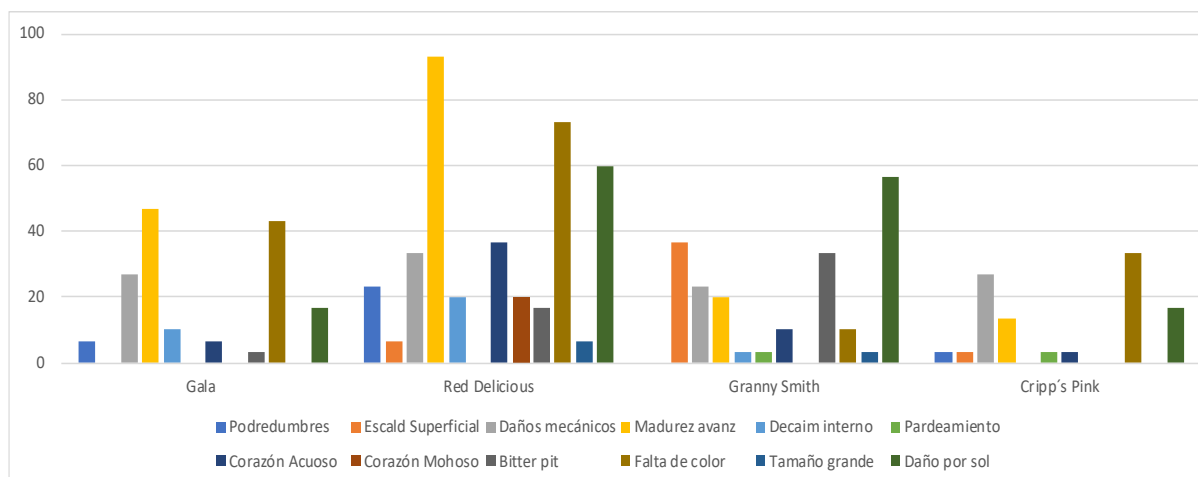
**Figura 8.** Principales causas de deterioro de la calidad que se están observando en peras.

## - Manzanas

Similarmente a lo observado en peras, del análisis del relevamiento realizado en manzanas se desprende que cada variedad presenta problemas diferentes como principal causa de deterioro. En el caso de Gala, la madurez avanzada y la falta de color son los problemas más importantes. En Red Delicious, el principal problema mencionado es la madurez avanzada, seguido por la falta de color. En Granny Smith se destaca el daño por sol seguido de la escaldadura superficial y el bitter pit. Y en Cripp's Pink, la falta de color y los daños mecánicos (Figura 9).

Considerando todas las variedades de manzanas, del relevamiento surgen como principales problemas observados la madurez avanzada, la falta de color, los daños por sol y los daños mecánicos (Figura 9).

Comentarios adicionales mencionan la marcada evolución de la madurez en Gala y Red Delicious, situación que condiciona su potencial de conservación, así como la presencia de lotes de madurez heterogénea y otros con frutos chicos.



**Figura 9.** Principales causas de deterioro de la calidad que se están observando en manzanas.

## CONSIDERACIONES FINALES

El relevamiento realizado confirma que, debido a las características agroclimáticas atípicas que ocurrieron durante la presente temporada productiva, se observan mayores problemas de calidad que los esperados, de acuerdo con el tiempo de conservación que llevan los frutos en este momento del año. Los principales problemas de calidad observados, tanto en peras como en manzanas almacenadas, son: madurez avanzada, daños por sol y daños mecánicos.

Adicionalmente, se debe considerar que al prolongarse la conservación podría incrementarse la incidencia de otras causas de deterioro de la calidad tales como la escaldadura superficial o las podredumbres. Por ello, es fundamental continuar monitoreando de forma periódica los lotes almacenados.

Ante un escenario de cambio climático, las condiciones que en esta temporada se presentaron como atípicas, podrían repetirse en el futuro. Por ello, para garantizar fruta de buena calidad será clave aplicar de manera más rigurosa el paquete tecnológico disponible para la poscosecha, dentro del cual se destacan: el momento óptimo de la cosecha, el manejo adecuado de los frutos y del frío, los tratamientos fitosanitarios, los tiempos de conservación y comercialización en función de la condición de madurez. Adicionalmente, considerando el rol del etileno en la maduración de las peras y manzanas, conocer la dinámica del mismo en los frutos y en el ambiente de almacenamiento permitirá definir las estrategias comerciales y técnicas más adecuadas para garantizar la llegada de la fruta a destino con la calidad requerida por los consumidores.

Generar nuevo conocimiento para lograr adecuar el manejo técnico a las posibles nuevas condiciones agroclimáticas resultará un desafío y un requisito indispensable para lograr la sustentabilidad de la actividad frutícola regional.