

CAPÍTULO 16 |

HELADAS
Efecto sobre los cañaverales y
alternativas de manejo

Autores

Eduardo R. Romero

Patricia A. Digonzelli

M. Javier Tonatto

Jorge Scandaliaris

Juan Fernández de Ullivarri

Juan A. Giardina

Luis G. P. Alonso

M. Fernanda Leggio Neme

Sergio D. Casen

HELADAS

Efecto sobre los cañaverales y alternativas de manejo



INTRODUCCIÓN

Un importante factor para definir la aptitud de una región para la implantación de los cultivos es su régimen térmico, prestando especial atención a la ocurrencia de heladas. Este fenómeno se produce cuando la temperatura del aire desciende a valores suficientemente bajos como para producir daño o muerte en los tejidos vegetales.

Desde el punto de vista meteorológico, se considera la ocurrencia de heladas cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo (es decir a 1,5 metros sobre el nivel del suelo) es de 0°C o menos. Sin embargo, la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4°C menor que la registrada en el abrigo meteorológico.

Por su parte, las heladas agrícolas o agronómicas ocurren cuando los descensos de temperatura producen daño en los vegetales y se registran en termómetros a la intemperie; estos valores pueden estar por encima de 0°C, como sucede en el caso de los cultivos tropicales.

Como se observa en la Tabla 1, la mayor parte del área cañera de Tucumán está expuesta a la ocurrencia de heladas, de distinta severidad, que ocasionan un efecto adverso sobre la

producción de azúcar.

En zafras anteriores, éste fenómeno llegó a provocar pérdidas de hasta un 25% de la producción de azúcar, que se debieron a la reducción de la cantidad y principalmente de la calidad de la materia prima y a las dificultades en la recuperación fabril de azúcar. Además, limitaron la disponibilidad de caña semilla apta para realizar las renovaciones.

EFFECTO DE LAS BAJAS TEMPERATURAS SOBRE LA CAÑA DE AZÚCAR

Los efectos de las bajas temperaturas sobre el cañaveral son variables, y dependen principalmente de la intensidad y duración de las heladas, de la localización de los lotes, de la variedad implantada, del nivel de crecimiento y producción y del grado de vuelco. Resultan con daños de mayor importancia, los cañaverales ubicados en el este del área productora (generalmente afectada por heladas más severas), los lotes implantados con variedades más sensibles al frío, los de menor nivel productivo y los cañaverales caídos.

En la Figura 1 se muestran los efectos provocados según la severidad de las heladas en los cañaverales.

Tabla 1: Estadísticas climatológicas de algunas localidades pertenecientes al área cañera de Tucumán.

		Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.
Famailá	T° min. Media (°C)	15,3	10,5	6,4	5,5	7,2	9,3
	T° min. Absoluta (°C)	3,3	-0,1	-2,1	-4,0	-1,9	-0,1
	Frecuencia de heladas (N°)	0	0,1	2,0	3,0	1,0	0,2
El Colmenar	T° min. Media (°C)	14,6	11,4	7,8	6,4	8,1	10,9
	T° min. Absoluta (°C)	2,8	1,0	-2,8	-3,0	-2,8	-0,4
	Frecuencia de heladas (N°)	0	0	0,2	1,2	0,2	0
Cevil Pozo	T° min. Media (°C)	15,1	11,0	7,6	6,8	8,6	10,6
	T° min. Absoluta (°C)	3,9	0,2	-1,0	-2,2	-0,7	1,4
	Frecuencia de heladas (N°)	0	0	0,3	1,0	0,2	0

Fuente: Agrometeorología EEAOC.

Helada Suave

Intensidad: 0; -2°C.

Duración: < 10 hs.

Amarillamiento del follaje.
Quemaduras localizadas.
No afecta el brote guía.



Helada Moderada

Intensidad: -2; -3,5°C.

Duración: 10-20 hs.

Follaje totalmente afectado.
Brote guía dañado.
Ennegrecimiento de tejidos.



Helada Severa

Intensidad: -3,5; -6°C.

Duración: 20-35 hs

Destrucción del follaje.
Daño en brote guía, yemas y
porciones apicales del tallo
(tres entrenudos)



Helada Muy Severa

Intensidad: -3,5; -6°C.

Duración: > 35 hs.

Destrucción del follaje. Daño
en brote guía, y daños en más
de seis yemas y entrenudos.



Figura 1: Daños ocasionados al cañaveral según la severidad de las heladas.

EFFECTOS DE LAS HELADAS EN LA CALIDAD FABRIL

Los daños ocasionados por las heladas dependen, en primera instancia, de la intensidad y duración de las sucesivas heladas registradas, influyendo marcadamente en la tasa diaria de disminución del rendimiento fabril, como se destaca en la Figura 2, lo que deter-

mina la magnitud de los efectos adversos observables.

Cabe mencionar que la magnitud final de las pérdidas de azúcar a causa de las bajas temperaturas estará condicionada por la incidencia de otros factores cuya consideración y manejo permitirán minimizar las pérdidas potenciales. Entre ellos se destacan la influencia de las con-

diciones ambientales que se registren luego de las heladas (temperatura, humedad y lluvias), el comportamiento de los cultivares comerciales (nivel de maduración, capacidad productiva, cobertura, vuelco y la tolerancia al deterioro), pero siendo de carácter decisivo la oportunidad y calidad de la cosecha de los cañaverales afectados. El impacto negativo de las heladas sobre el rendimiento fabril es una consecuencia de dos efectos importantes: el daño sobre el follaje del cañaveral y el deterioro del jugo en el período

post-helada (Figura 3). El daño en el follaje, afecta la fotosíntesis y paraliza la maduración, quedando el contenido de azúcar en el campo fijado en el nivel sacarino que alcanzó antes de la ocurrencia de las heladas.

El segundo efecto se expresa en el período posterior a las heladas, reduciéndose el contenido de sacarosa, aumentando el de las sustancias no deseables y afectando la recuperación de azúcar y su calidad.

Cuando las heladas son severas, el proceso

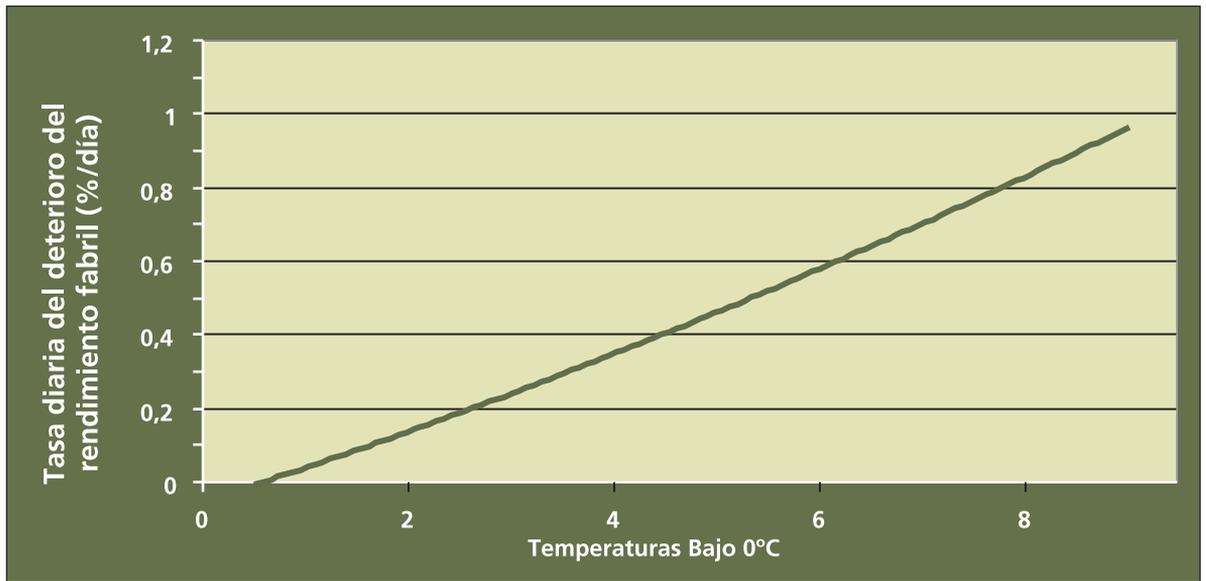


Figura 2: Relación entre la máxima intensidad de las heladas y la disminución diaria del rendimiento fabril.

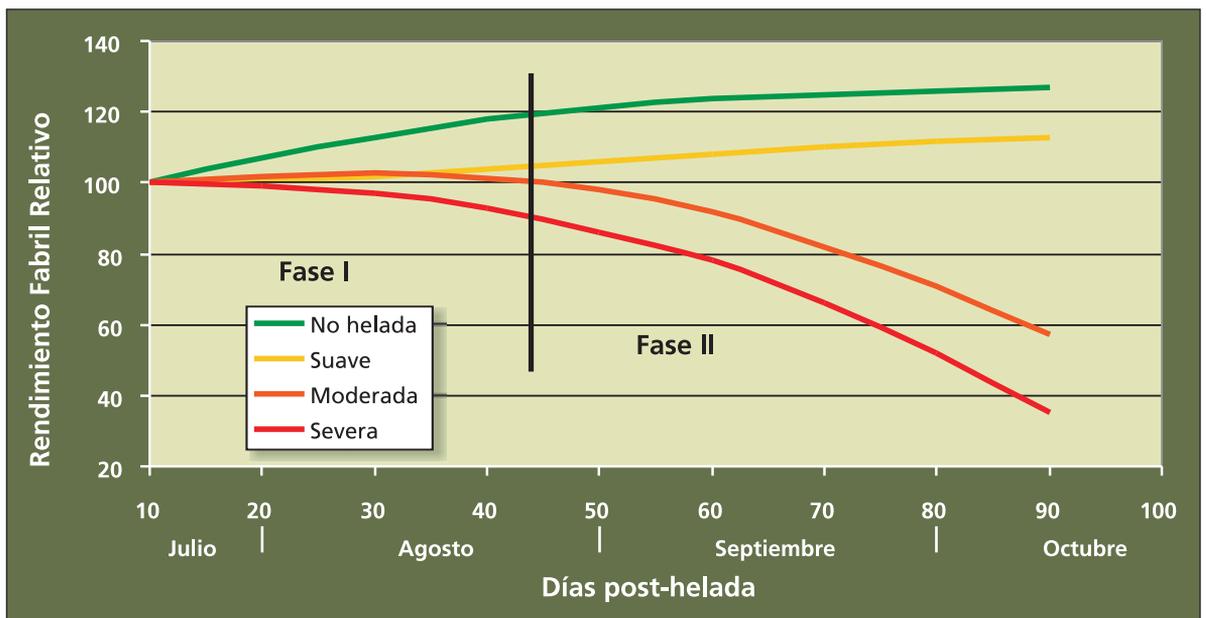


Figura 3: Efecto de heladas de diferente intensidad sobre el rendimiento fabril de la caña de azúcar.

de deterioro se inicia a los pocos días de su ocurrencia, pero hasta mediados o fines de agosto la disminución del rendimiento fabril es menor. Luego, desde fines del invierno y/o en el inicio de la primavera y asociado con el aumento de las temperaturas y lluvias, las tasas diarias de pérdida de azúcar se intensifican. Si a esta situación se agrega un manejo inadecuado de la cosecha (uso del fuego, estacionamiento, mal despuntado, etc.), el deterioro puede significar la pérdida total del valor económico de la materia prima.

A principios de octubre, el deterioro puede provocar disminuciones del rendimiento fabril, en variedades sensibles, de un 40% en heladas moderadas y un 65% en las más severas. Por esta razón, se debería priorizar la cosecha de estos cañaverales durante julio y agosto.

Los esfuerzos del sector productivo deben orientarse a minimizar las pérdidas de azúcar mediante el ordenamiento y control de las prácticas de cosecha, especialmente evitando la quema y el estacionamiento.

EFFECTO DE LAS HELADAS EN LA CALIDAD DE LA CAÑA PARA SEMILLA

En los cañaverales destinados a la producción de caña semilla, los daños más significativos son la destrucción del follaje, muerte del brote guía y diferentes grados de daño a las yemas a lo largo del tallo, desde sólo las yemas superiores dañadas hasta todas las yemas del tallo afectadas.

Esta situación requiere extremar las precauciones, en el caso de querer emplear la caña como semilla para las plantaciones y/o renovaciones comerciales.

Para evitar utilizar como caña semilla tallos con yemas en malas condiciones se deben tomar una serie de medidas que permitan asegurar el éxito de las plantaciones:

- Revisar cuidadosamente la caña que se desea utilizar como semilla controlando el estado de las yemas a lo largo del tallo. Si se encuentran necrosadas (color marrón oscuro) y/o flácidas, estas yemas están muertas o son de dudosa brotación.
- En caso de que sólo las yemas apicales presenten este estado, se debe eliminar toda la porción del tallo dañada, para evitar que afecte negativamente la brotación de las otras yemas.

- Colocar en los surcos una cantidad de semilla mayor que la habitual, para subsanar posibles fallas en la brotación.
- La caña que está caída sufre en mayor medida los efectos de las heladas, ya que las temperaturas a nivel del suelo son más bajas. En este caso, las yemas que quedan en contacto con la superficie del suelo resultan más afectadas.
- El efecto de las horas con temperaturas inferiores a 0°C es acumulativo, y por lo tanto, cada nueva helada modifica y agrava la situación del cañaveral. Por ello, la evaluación del lote debe hacerse en el momento en que se decide cortar la caña para plantar.
- Cuando el semillero muestra una elevada cantidad de yemas dañadas o en dudosas condiciones (Figura 4), *no emplear este cañaveral como caña semilla.*

Siempre debemos recordar que la plantación es una operación muy costosa, por lo tanto debemos garantizar la capacidad de brotación del material que se emplea en la misma.



Figura 4: Yema de caña de azúcar afectada por las heladas. Tucumán, 2007.

Recomendaciones para el manejo preventivo de heladas en los cañaverales

Existen diversos aspectos a tener en cuenta para un manejo preventivo de cañaverales en zonas con altas probabilidades de ocurrencia de heladas. Entre ellos, es de gran relevancia la elección de las variedades a implantar, considerando su tipo madurativo y tolerancia al deterioro post-

helada. El empleo de cultivares de maduración extra temprana y temprana, permitirá lograr buenos niveles iniciales de calidad permitiendo una cosecha temprana de estos lotes.

La tolerancia varietal al deterioro de la calidad del jugo después de la helada se expresa con mayor incidencia, en las épocas más tardías de cosecha. Considerando el valor base de calidad alcanzado previo a las heladas y la tolerancia varietal al deterioro se podrá o no retrasar la época de cosecha.

Además deben incluirse técnicas de manejo (diseños de plantación, riego, fertilización, control de malezas, etc.) que aseguren elevados niveles productivos y de cobertura vegetal.

En áreas de probabilidad de heladas moderadas se pueden emplear también variedades de maduración intermedia, pero preferiblemente de alta capacidad productiva y de buena tolerancia a las heladas. En este caso, el uso de maduradores químicos es una tecnología que resulta altamente efectiva para prevenir los efectos negativos provocados por las heladas, ya que posibilita anticipar el inicio de la cosecha con un alto contenido de azúcar recuperable (ver Capítulo N° 14).

Recomendaciones para el manejo de la cosecha de cañaverales afectados por heladas

Frente a la ocurrencia de las heladas, tanto cañeros como industriales deben realizar los esfuerzos necesarios para reordenar el desarrollo de la zafra, acelerar y optimizar el ritmo de molienda y efectuar un estricto control de la cosecha, transporte y molienda con el propósito de disminuir al máximo las pérdidas de azúcar.

Se debe recordar que cada lote es una situación particular y por lo tanto, nada reemplaza al monitoreo cuidadoso para tomar la decisión más acertada. En este sentido adquiere una significativa importancia adecuar la secuencia de cosecha según el grado de afección de los cañaverales. En cuanto a los cultivares, se debe considerar su nivel madurativo actual y la tolerancia de los jugos al deterioro post-helada, especialmente orientado a establecer un orden de cosecha.

En las áreas en las que se registraron las heladas de mayor duración e intensidad es conveniente iniciar rápidamente la cosecha de las variedades más sensibles: RA 87-3 y TUCCP 77-42, luego CP 65-357 y LCP 85-384. Dentro

de cada caso, se debería priorizar la cosecha de los cañaverales de menor nivel madurativo al momento de las heladas, los de menor producción de caña y/o los que están caídos, ya que de acontecer nuevas heladas, resultarán mucho más afectados.

Respecto de la cosecha, resultará fundamental evitar, restringir y controlar al máximo la quema de los cañaverales y reducir el estacionamiento de la materia prima en el campo, durante el transporte y en la fábrica, priorizando la cosecha integral sin quema y con la menor demora posible.

La quema y el estacionamiento post-cosecha de la caña afectada por heladas intensifican las pérdidas de azúcar (se dan mayores pérdidas de peso y se acelera el deterioro de la calidad de los tallos), generando pérdidas significativas en la recuperación de sacarosa, las que son de gran magnitud en la cosecha tardía.

Las pérdidas de azúcar que provoca la quema y el estacionamiento de caña helada en las diferentes épocas de la zafra y que derivan de la interacción entre las pérdidas de peso y la disminución del rendimiento fabril se muestran en la Figura 5.

Las tasas de pérdida de azúcar son del 2,4%; 3,8% y 4,5% por día para el inicio, medio y fin de zafra, respectivamente.

Considerando que los mayores efectos negativos de las heladas se verifican en la porción superior de los tallos, por estar más expuesta y ser más sensible al frío, su eliminación mediante un despuntado más exigente, evita el procesamiento de materia prima con altos contenidos de impurezas y sustancias indeseables, componentes que afectan la recuperación fabril de azúcar y generan un producto de baja calidad.

La ejecución de un despuntado más severo en la cosecha de cañaverales afectados por heladas tiene una importancia significativa para mantener la calidad de la materia prima, al favorecer una mayor recuperación de azúcar y minimizar las pérdidas. En general, el despuntado de caña helada puede significar la eliminación de dos a cuatro canutos adicionales al nivel convencional, aunque convendrá ajustarlo en cada situación.

Por lo tanto, al momento de la cosecha conviene recordar los siguientes aspectos:

- Revisar el campo y coordinar con el ingenio la cosecha.



Figura 5: Pérdidas de azúcar, durante un estacionamiento de siete días, en caña afectada por heladas y quemada en tres épocas contrastantes.

- Priorizar la cosecha de los lotes más afectados.
- No apresurarse, respetar el turno y controlar la cosecha del cañaveral.
- Evite que el fuego ingrese a su cañaveral
 - Limpiar callejones y alambrados.
 - Realizar brechas cortafuegos en sus lotes y con los de sus vecinos.

En la cosecha:

- Realizar un despuntado más bajo, eliminando las porciones dañadas.
- No estacionar la caña cosechada.
- Cada día cosechar únicamente lo asignado por el ingenio, para evitar pérdidas de azúcar por demoras y estacionamiento.
- Nunca quemar caña en pie.

Si se utiliza un sistema semimecanizado:

- Controlar y cuidar la quema en el apilado.
- Solo quemar lo que se enviará a fábrica en el día.

Consideraciones finales

La ocurrencia de heladas es un fenómeno probable en el área cañera tucumana, por lo tanto deben incluirse dentro de la planificación general de la actividad azucarera. De esta manera, se podrán implementar estrategias preventivas que permitirán escapar de las heladas, o una vez ocurridas las mismas, poner rápidamente en marcha alternativas de manejo para minimizar su efecto negativo. En este aspecto, resulta fundamental la coordinación de acciones entre el sector cañero y la industria para mantener una zafra organizada, priorizando los criterios técnicos que contribuyan a reducir el impacto negativo de las bajas temperaturas.

Todos los esfuerzos que se realicen para optimizar la cosecha de los cañaverales afectados por heladas habrán evitado, al final de la zafra, la pérdida de importantes cantidades de azúcar.