



# El clima y su efecto sobre la productividad y calidad del manzano

**Magdalena Cruz A.**  
**Ingeniero Agrónomo**  
**Ph. D. Investigadora**  
**INIA Quilamapu**

El manzano es un árbol de climas templados, donde las características de días largos, intensidad de luz alta, humedad relativa baja, días moderadamente cálidos y noches frescas son ideales para el desarrollo de este frutal. El árbol requiere de una estación invernal relativamente fría y prolongada, que le proporcione, al menos, 900 a 1.100 horas de frío (temperaturas inferiores a 7°C) para brotar y florecer normalmente.

## Temperatura

Cuando el mínimo de horas de frío no es alcanzado, ocurre un atraso en la floración y una prolongación de este período, pudiendo existir, en un mismo árbol, flores en distintos estados de desarrollo, desde botones hasta frutos pequeños. Algunos ramilletes florales tienen un crecimiento débil y sin hojas en su base, por lo que generalmente, no dan origen a frutos. Cuando la falta de frío es mayor puede afectar la brotación de yemas vegetativas, retrasándolas o anulándolas. Aunque ésta no es una limitante para el cultivo del manzano en la zona productora del país, cabe mencionar que existen diferencias bastante acentuadas entre variedades en cuanto a

su requerimiento de frío invernal. Así, hay variedades de menor requerimiento como White Winter, Early McIntosh, Winter Banana y Granny Smith, y variedades de elevado requerimiento, como Northern Spy, McIntosh y Rome Beauty. Entre las variedades intermedias se encuentra Yellow Newton, Gravenstein, Winesap, Golden Delicious, Delicious rojas y Jonathan.

Gala y Royal Gala florecen en el llano central a fines de septiembre. Su cosecha se realiza en febrero, con un período similar a las variedades del tipo Delicious (Richared, Red King Oregon, Red Chief, Starkrimson, Scarlet Spur). Las variedades Braeburn, Pink Lady y Sundowner florecen alrededor del 21 de septiembre y maduran en abril, en forma similar a Granny Smith. En algunas localidades, la cosecha de Braeburn puede prolongarse hasta mayo. Fuji tiene una floración media a tardía, alrededor del 8 de octubre y se cosecha a fines de marzo y comienzos de abril.

Al cultivar variedades de bajo requerimiento de frío en zonas de bajas temperaturas invernales, se corre el riesgo de una brotación anticipada que puede ser dañada por heladas. Asimismo, inviernos fríos, con temperaturas bajas hasta su término, seguidos de una primavera cálida con temperaturas entre 15 y 18°C, pueden adelantar hasta en 15 días



la brotación de una variedad.

A mediados de invierno el parénquima de la corteza y el xilema pueden tolerar entre -30 y -35°C, en tanto que en primavera esta tolerancia sube a -5°C. La temperatura debe comenzar a subir desde fines de invierno para que las yemas florales, que ya han cumplido su receso, logren abrir a comienzos de primavera. Una helada de -5°C entre la fase de puntas verdes y botón rosado, puede dañar los estilos y los óvulos, sin que ello sea aparente. En plena floración, se considera -1,7°C como una temperatura crítica. Bajo -2,2°C muere el 10% de las flores y bajo -3,9°C lo hace el 90% aunque también temperaturas menores de 4,4°C inhiben el desarrollo del tubo polínico. La temperatura óptima durante la polinización es de 15 a 20°C. Temperaturas de -1 a -2°C pueden causar la abscisión o caída de frutos pequeños. Posteriormente, el desarrollo de los frutos se ve favorecido por temperaturas medias de primavera de 18 a 20°C. Ambientes nocturnos con temperaturas altas, de 16 a 25°C, también pueden inducir a abscisión de frutos pequeños. En verano, una temperatura media máxima ideal oscila entre 22 y 25°C.

\* El desarrollo del cáncer europeo también es favorecido por las lluvias de otoño.



En relación con el color en las variedades rojas, éste se desarrolla mejor en climas frescos durante el último período de crecimiento. También se ve favorecido por noches frías, cuando las temperaturas diurnas son altas. La temperatura afecta, entre otros procesos, a la enzima que regula la formación del pigmento rojo, la cual es inhibida con temperaturas superiores a 25°C. En variedades verdes, el clima fresco favorece una coloración verde oscuro, muy deseable, sobre todo en Granny Smith.

La luminosidad y pureza del aire son otros requisitos para una mejor expresión del color.

Cuando la temperatura media máxima en verano sobrepasa los 30°C, en algunas variedades ocurre un deterioro en la acumulación de ácidos y la producción de compuestos volátiles responsables del aroma de la fruta. Los días calientes y claros fa-

vorecen la susceptibilidad de la fruta al escaldado (golpe de sol). También reducen la vida en almacenamiento.

Las variedades Granny Smith y Red Delicious son relativamente poco susceptibles al exceso de calor, afectándose, solamente, la forma y color. En cambio, gran parte de las variedades agrídulces son perjudicadas por condiciones climáticas muy cálidas, reduciéndose notoriamente el color, aroma y sabor. Se produce, además, deformación y agrietamiento de los frutos. El árbol puede presentar falta de crecimiento y defoliación. De esta manera, variedades como Cox Orange Pippin, Fiesta, Elstar y Jonagold no pueden ser cultivadas satisfactoriamente en las zonas tradicionalmente dedicadas al manzano en el país.

En general, la calidad de la mayoría de las variedades tiende a ser mejor en la medida que au-

menta la latitud y altitud, dentro del rango apropiado para el manzano.

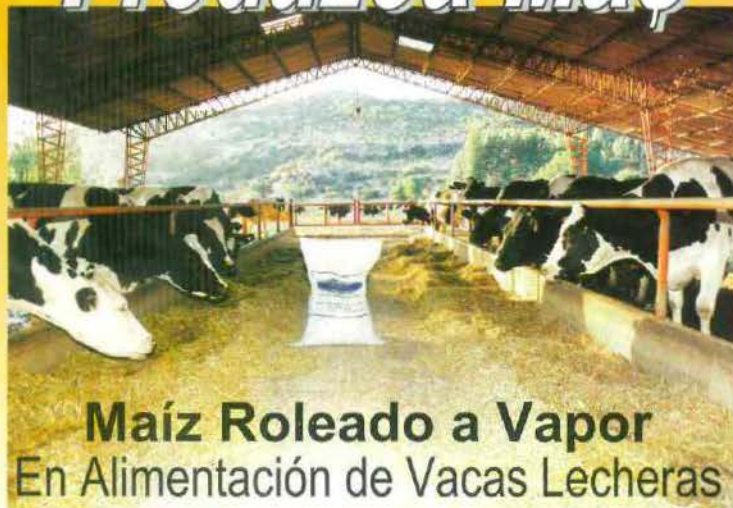
En otoño, las bajas temperaturas del aire y del suelo, y los días cortos, estimulan la senescencia y abscisión de las hojas, junto con el inicio del receso invernal.

## Precipitaciones

Las precipitaciones durante el período de desarrollo de la fruta no son un problema para el manzano. Sin embargo, lluvias prolongadas durante la floración pueden perjudicar la polinización y cuaja de los frutos. Además, las precipitaciones de primavera y verano, y la presencia de alta humedad ambiental dada por el rocío y neblinas matinales, favorecen el desarrollo de enfermedades, especialmente venturia, oídio y cáncer europeo\*.

Consuma  
Maíz Nacional

# Produzca Ma\$



## Maíz Roleado a Vapor En Alimentación de Vacas Lecheras

COPEVAL S.A.

### COPEVAL S.A.

Compañía Agropecuaria del Valle Central S.A.  
Ruta I-50 Km. 28 s/n - Casilla 55, Fono Fax: 72-858374 - 858740,  
e-mail: copevsa@chilesat.net Nancagua - VI Región.

Distribuye

CALS, COPEVAL LTDA., BIOLECHE, COLUN y CAFRA

- Aumenta la producción de leche entre un 4,50 y 7,70%
- Aumenta la proporción de proteína entre 3,70 y 12,00 %
- 12,30% de mayor digestibilidad "in vivo" de la materia seca.
- Mejor palatabilidad y disminución de pérdidas de granos en las fecas.
- Mayor margen económico.
- Primera empresa en Chile en introducir y desarrollar el maíz roleado a vapor.
- 45 a 50 minutos de retención en la cámara de vapor a presión atmosférica.
- Densidad media: 360-380 gr./Lt.

Beneficios Nutricionales y Económicos

comparados con el maíz molido, validados por la UACH, U. de Chile y el INIA.