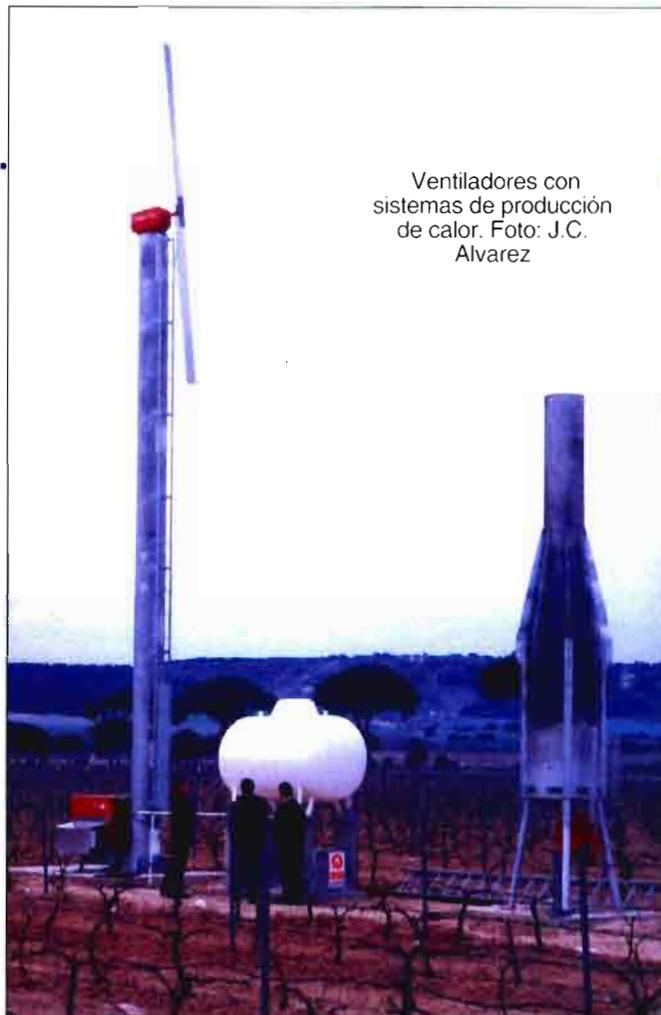




Brazo muerto ocasionado por helada primaveral.



Ventiladores con sistemas de producción de calor. Foto: J.C. Alvarez

# Heladas Primaverales en el VIÑEDO

Por: José Carlos Alvarez Ramos\*

## INTRODUCCIÓN

Las heladas y escarchas tardías primaverales constituyen en la Ribera del Duero, uno de los más frecuentes y terribles peligros para la cosecha de uva, que junto con los daños producidos por granizos esporádicos veraniegos, suponen los dos grandes accidentes climatológicos que más repercuten sobre la economía vitivinícola ribereña.

Las heladas primaverales desorganizan los brotes tiernos haciendo que la vid se desarrolle a partir de las yemas de reserva o por las adventicias en madera vieja, lo que retrasa el período vegetativo de la planta, reduciendo la cosecha de uva.

\*Departamento de Investigación C.R.D.O. "Ribera del Duero"

## HELADAS DE PRIMAVERA.

Las más frecuentes se conocen con el nombre de heladas de Radiación y se producen como consecuencia del enfriamiento de las capas bajas de la atmósfera que están en contacto con la superficie terrestre.

La radiación terrestre es el factor responsable de la disminución de la temperatura. Esta radiación se emite con una longitud de onda tan larga que no puede ser absorbida por el aire atmosférico ni por los elementos vegetales situados en la biosfera.

El suelo, que pierde calor, enfría por contacto las capas bajas de la atmósfera; y el aire frío, por su mayor peso, se acumula y estratifica en los puntos bajos provocando el enfriamiento de los viñedos.

La radiación terrestre se compone de la radiación emitida por la propia corteza terrestre y, además por la radiación emitida de todos los cuerpos animados e inanimados que se encuentran sobre ella. En consecuencia, el enfriamiento se produce por una doble causa:

Pérdida de calor por radiación de las superficies vegetales.

Enfriamiento por contacto con el aire frío que se estratifica en las capas bajas.

Durante el día la radiación solar directa que llega a la atmósfera se va perdiendo.

Esto es debido a la acción debilitadora de reflexión a su paso por las nubes, a la absorción atmosférica y a la dispersión energética hasta llegar a la corteza

terrestre. Aquí choca con un flujo de energía ascendente emitido por: la radiación del suelo, la evaporación y la reflexión de la radiación solar cuando incide sobre los elementos terrestres. Todo esto ocasiona un balance de energía positivo descendente, que motiva el calentamiento del suelo.

Según se aproxima el ocaso, la radiación solar va disminuyendo, al igual que el calor almacenado en la atmósfe-

$$\text{Balance térmico diurno: } \frac{\omega_{\text{radiar}}}{\omega_{\text{terrestre}}} > 1 \Rightarrow \text{calentamiento}$$

ra. Por el contrario las pérdidas por radiación terrestre van aumentando, hasta que superan ampliamente los aportes, estableciéndose así un flujo de calor negativo ascendente, desde el interior a la superficie que se irradia a la atmósfera.

$$\text{Balance térmico nocturno } \frac{\omega_{\text{radiar}}}{\omega_{\text{terrestre}}} < 1 \Rightarrow \text{enfriamiento}$$

(Geiger, 1965)

Los valores de la intensidad de la radiación terrestre, o las pérdidas de calor por radiación neta del suelo varían dependiendo de sus características estructurales, de la cobertura vegetal y de la cantidad de agua que posean.

### Afecciones producidas por las heladas primaverales

Cuando la temperatura de la planta descende por debajo del punto de congelación celular, se producen dos fenómenos:

1º-Modificaciones químicas irreversibles del protoplasma y ruptura de la membrana protoplasmática.

Si el descenso de temperatura es gradual el hielo se forma lentamente, asegurando la protección celular. Si por el contrario, el descenso es brusco, la deshidratación es muy fuerte lo que produce la muerte de las células.

2º- Modificaciones mecánicas: separación intercelular a nivel de la lámina media, ruptura de membranas esqueléticas, formación de cavidades y congelación celular.

Debido al aumento de volumen que acompaña a la transformación de agua en hielo, las células se separan a nivel de la lámina media, se aplastan, se rompen las membranas esqueléticas y se forman grandes cavidades. Finalmente el aumento de la presión de hielo conduce a la inoculación de las célu-



Ventiladores con sistemas de producción de calor. Foto: J.C. Alvarez

las vecinas por trozos de hielo y a la congelación intracelular.

La vid en el momento de inicio de vegetación es muy sensible a las heladas. Temperaturas de  $-0,5$  a  $-1$  °C son capaces de producir graves daños.

Los tejidos que poseen una concentración de jugo celular más elevado (bajo punto de congelación) son los brotes. Por este motivo resisten temperaturas más bajas que los tejidos de menor concentración (alto punto de congelación) como son las inflorescencias y las yemas apicales.

Tras una helada el aspecto desolador que experimentan los viñedos se debe al ennegrecimiento de las yemas y al marchitamiento de los brotes. Esto origina una parada más o menos larga de la vegetación, destruye las inflorescencias y obliga a la planta a rebrotar a través de los conos secundarios de las yemas afectadas, por rebrotes de ma-

dera vieja o por pámpanos brotados de yemas basales generalmente estériles.

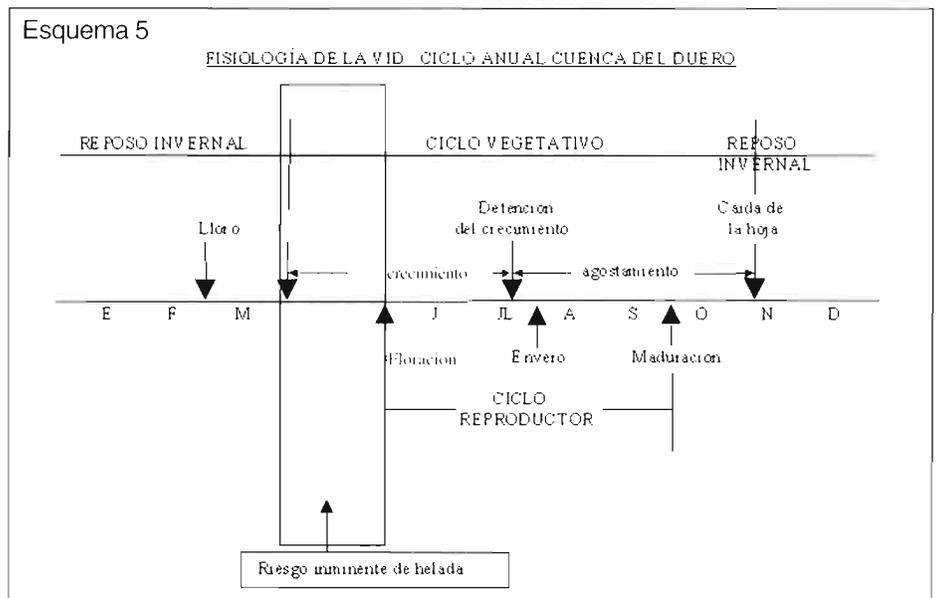
### RIESGO DE HELADA EN EL CICLO ANUAL DE LA VID

Dentro del ciclo anual de la vid, las heladas causan daños mayores en el periodo que abarca los estados fenológicos que van desde el desborre hasta la floración. Estos estados fenológicos son:

Botón algodonoso.- La yema se hincha y las escamas se separan. La protección algodonosa parduzca se hace bien visible.

Punta verde.- La yema continua hinchándose y alargándose hasta presentar su extremo verde, constituido por el joven brote.

Salida de las hojas.- Aparición de las





Marchitamiento de los brotes. Foto: J.C. Alvarez

hojas rudimentarias, que quedan apretadas unas contra otras.

**Hojas separadas.**- Las hojas jóvenes se separan y el vértice vegetativo queda completamente visible, presentando con nitidez sus características ampelográficas.

**Racimos visibles.**- Los racimos rudimentarios, normalmente de color rojo, aparecen en el vértice del brote, después de 3-5 hojas separadas.

**Racimos separados.**- Los racimos se espacian y se alargan sobre el ramo, pero los órganos florales quedan aún aglutinados.

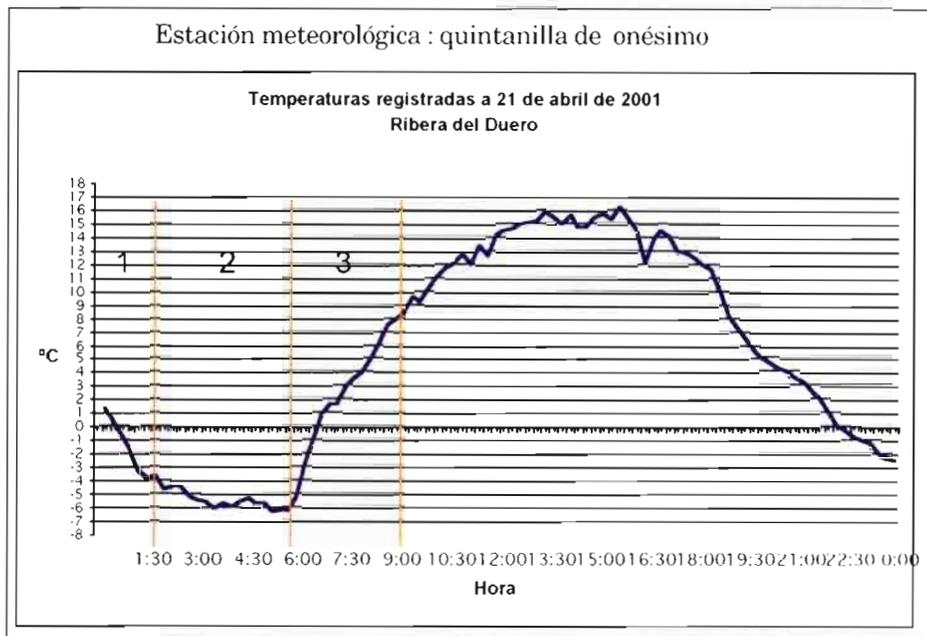
**Botones florales separados.**- Aparición de la forma típica de la inflorescencia, con los botones florales netamente aislados.

**Plena floración.**- Flores completamente abiertas.

## ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE HELADA

Según puede observarse en el gráfico 1, correspondiente a la estación meteorológica de Quintanilla de Onésimo, el pasado 21 de Abril, se produjo una helada con las siguientes características:

- Hora de comienzo de helada: 0:34
- Hora de temperatura más extrema: 5:15
- Hora de término de helada: 6:45
- Tiempo de duración de helada: 6 horas y 15 minutos



La fuerte deshidratación produce la muerte de las células. Foto J.L. Villarias

ras y 15 minutos

En este mismo gráfico, podemos seguir la cinética del descenso de temperatura:

- Zona 1: En la primera fase de la curva se observa una velocidad de caída brusca de aproximadamente 1,1 °C cada 15 minutos.
- Zona 2: el descenso térmico se pro-

duce de forma más lenta y con fluctuaciones de más-menos 0,3 °C, hasta alcanzar la temperatura mínima de -6,4 °C.

- Zona 3: Ascenso muy brusco de temperatura registrándose un incremento de 2,5 °C en solo 15 minutos, que coincide con la salida de los primeros rayos del sol.

## CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PREVIAS A UNA HELADA.

Es de todos conocido, que en primavera las noches de cielo raso sin nubes propicia la aparición de heladas. En general una atmósfera diáfana, con viento tranquilo o en calma, unido a un cielo despejado que presenta ribetes anaranjados o rojizos en el umbral de la noche, son signos indicadores de la posible aparición de las heladas.

Una humedad relativamente baja propicia aún más la formación de heladas negras que destruyen los primeros brotes de las viñas. Por el contrario, con una humedad alta se produce la formación de hielo sobre los vegetales, con el consiguiente desprendimiento de calor lo que origina las heladas blancas, mucho menos perjudiciales para los cultivos, especialmente si son de corta duración.

En otras ocasiones, después de la caída de un granizo, la temperatura baja extraordinariamente, especialmente al atardecer y entonces se pueden dar las condiciones favorables para la aparición de las heladas.



Aspecto de brote afectado por helada primaveral. Foto: J.C. Alvarez

### TÉCNICAS CULTURALES PARA DISMINUIR EL DAÑO DE LAS HELADAS PRIMAVERALES

1.- Evitar realizar labores durante en el período de riesgo de heladas, ya que al remover la tierra se potencia la evaporación de agua superficial y se acelera la pérdida de temperatura del suelo.

2.- Intentar levantar, año tras año la altura de la cepa, solo en las zonas de alto riesgo.

3.- Retrasar la poda con el fin de retrasar la brotación y de esa manera salvar el período de heladas, o sufrirlo en los estados fenológicos B o C.

4.- No realizar aplicaciones altas de abonos nitrogenados en el suelo, para evitar un exceso de vegetación prematura que sufra los efectos del hielo.

Por otra parte el exceso de nitrógeno acelera el crecimiento vegetativo de los primeros estados disminuyendo la lignificación exterior del brote y, por tanto, la protección frente al frío.

5.- Aplicar estiércoles de forma racional cada 3-4 años, con lo que conseguimos un aumento de materia orgánica en el suelo que adsorba humedad, para que el agua sirva de fuente de calor al helarse.

Las microfermentaciones originadas por la descomposición de la materia orgánica son una fuente de producción de



Sistemas de producción de calor. Foto Grupo Adiego Hermanos

calor que favorece la creación de suelos calientes

6.- La siembra de cubiertas vegetales de plantas de hoja ancha rastreras (*Lotus corniculatus*, *Medicago* spp., *Trifolium* spp., etc.), permiten la formación de una capa de aire aislante que evita la pérdida de calor del suelo.

Se ha demostrado que disminuye los daños en 2,3°C° por encima de la temperatura mínima de helada (C. Zaragoza, 1988). Por el contrario las cubiertas vegetales a base de gramíneas, que por su porte elevado exponen una gran su-

perficie de disipación de calor, son muy perjudiciales y hay que evitarlas, al igual que las malas hierbas. algunos sistemas directos de control antiheladas los sistemas de producción de calor como estufas de cualquier tipo y origen son los métodos más clásicos, pero son caros y de difícil puesta en práctica en grandes extensiones.

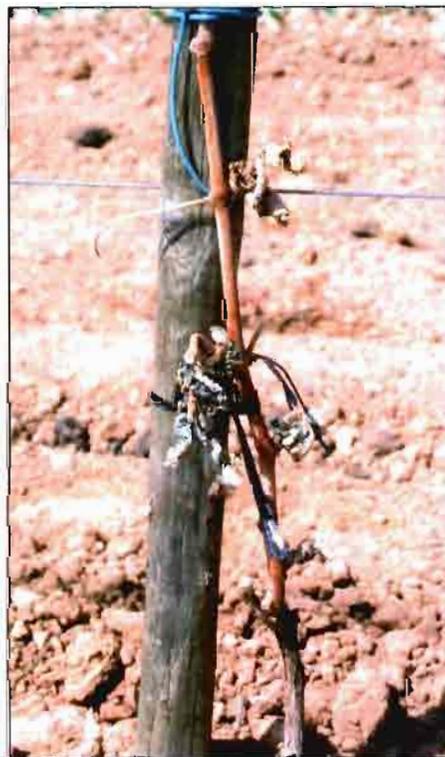
La utilización de grandes ventiladores que permitan la mezcla del aire frío de las capas más superficiales con el aire más caliente de capas superiores se está revelando como otro sistema algo más económico y de fácil puesta en marcha para grandes extensiones, aunque el aumento de temperatura producido es inferior al de los sistemas directos de producción de calor.

La mezcla de los dos sistemas anteriores es decir, la utilización de ventiladores que extiendan el aire caliente producido por quemadores de gas, comienza a ser utilizado en bodegas con grandes extensiones en la cuenca del Duero.

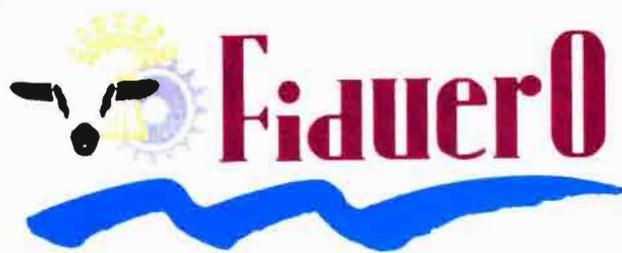
Posiblemente el sistema más efectivo sea el de utilizar el agua como fuente de calor cuando se hiela, ya que cada gramo desprende 80 calorías. Por este procedimiento podemos regar con aspersores clásicos la parcela de la viña o utilizar sistemas de aspersión-pulverización que atomiza el agua, que se ha puesto en marcha por parte del Servicio de Investigación de la D.O. Ribera del Duero con excelentes resultados.

### TRABAJOS A REALIZAR DESPUÉS DE UNA HELADA

1.- Se recomienda la aplicación de productos fitosanitarios de carácter cicatrizante.



Los daños ocasionados sobre plantaciones jóvenes en muchos casos producen la muerte de la planta. Foto J.L. Villarias



**ILUSTRE AYUNTAMIENTO DE  
ARANDA DE DUERO  
OFICINA DE PROMOCIÓN Y  
DESARROLLO**

**Teléfonos: 947.511.458 947.512.296**

**Fax: 947.507.505**

**Plaza del Trigo nº 10**

**09400 Aranda de Duero (BURGOS)**

**E-mail: promoción@ayaranda.es**

**www.ayaranda.es**

**Aranda de Duero  
31 de agosto  
1 y 2 de septiembre**



**XV Feria de**

**2ª Semana Internacional  
del Vino y la Viña  
"Villa de Aranda"**



**Premios "Envero"**

*de vinos*

**Ribera del Duero**

**5ª edición**



**Del 12 al 17 de noviembre de 2001**

**1ª Ribera 2001**

**Castilla y León**



Pulgar muerto por temperaturas extremas. Foto J.L.

2.- Dependiendo de la intensidad de la helada, es aconsejable realizar también alguna aplicación con abonos foliares que contengan aminoácidos, para que faciliten la recuperación de la planta.

3.- Realizar poda en verde eliminando las zonas afectadas y favorecer el desarrollo de nuevos brotes.

**BIBLIOGRAFÍA**

Alvarez Ramos, J.C. : Boletín Vitivinícola C.R.D.O. Ribera del Duero, Abril 2000.

Criado-Sancho, M.: Termodinámica química de los procesos irreversibles, 1998

Earle, R. L.: Ingeniería de los alimentos, Acribia, S.A., Zaragoza-1995

Hidalgo, L.: Tratado de viticultura general, Mundi-Prensa, Madrid-1993.

HYDRATAL 1000: Medida y control de la humedad en el suelo. 1992

Marcilla Arrazola, J.: Tratado práctico de viticultura y enología españolas, Sociedad Anónima de Traductores Españoles, Madrid-1942.

Martínez de Toda, F.: Biología de la vid, Mundi-Prensa, Madrid-1991.

Reynier, A.: Tratado de viticultura, Mundi-Prensa, Madrid-1989.

Ribéreau-Gayon, J. - Peynaud, E.: Ciencias y Técnicas de la viña, Hemisferio Sur, Buenos Aires-1982.

Rodríguez Renuncio, J. A.: Termodinámica química, 1998

Sesé Sánchez, L. M.: Termodinámica química molecular 1990

Terrón, U. : Tratado de fitotecnia general, Mundi-Prensa, Madrid-1989.

Zaragoza C., Delgado I., 1996: Un ensayo de coberturas vegetales en la viña. ITEA vol. Extra nº 17, pp: 404-405.