

REQUISITOS PREVIOS QUE PERMITEN ALCANZAR LAS METAS PROPUESTAS E INFORMACIÓN NECESARIA

# Gestión del riego en viñedos de vinificación y optimización de los recursos

Aunque la superficie de viña regada es todavía escasa respecto al total de hectáreas cultivadas, no más del 10%, la práctica del riego en viñedo va estando cada vez más extendida. El interés por esta técnica va en aumento tanto

por los resultados de incremento de rendimiento como por la mejora de la calidad que en muchos casos lleva asociada, particularmente en situaciones de viñedos de zona cálida o muy cálida. Esta mejora de la calidad se debe, en tér-

minos generales, a que se consigue un retraso de la maduración asociado al incremento de cosecha, y la maduración con temperaturas ligeramente más bajas, así como una disminución del pH y aumento de la acidez total.



**Pilar Baeza.**

Grupo de Investigación en Viticultura. Universidad Politécnica de Madrid.

La contemplación de la posible práctica del riego no puede hacerse de forma aislada, sino teniendo en cuenta la gestión conjunta de todo el viñedo. Esto implica que nos hemos de replantear otras técnicas como el sistema de conducción, la carga dejada en invierno, la fertilización, la defensa fitosanitaria y en el supuesto de que estemos diseñando un viñedo nos tendremos que plantear el portainjerto más adecuado a la nueva situación. No poca de la mala reputación del riego no es de éste en sí mismo, sino de la falta de adecuación de las demás prácticas culturales.

## Requisitos previos

Para ser eficaces –alcanzar las metas propuestas– y eficientes –con los mínimos recursos necesarios– en la consecución de nuestros objetivos son necesarios unos requisitos previos:

### Fijar los objetivos

En el caso que nos ocupa del riego aplicado a uvas para vinificación, los objetivos pueden ser diversos de-

pendiendo del destino de la producción. Todo va a ir a vinificación pero hay que tener en cuenta el tipo de vino, si es vino blanco, si va para vino del año, si va a ser envejecido en barrica y por cuánto tiempo, si queremos un vino con mucho cuerpo, extracto, color, o simplemente obtener un máximo rendimiento.

A grandes rasgos, el ciclo anual de la vid podemos dividirlo en dos grandes etapas: en una primera, la planta ha de asegurar su desarrollo vegetativo para posteriormente, en una segunda fase, garantizar la maduración de los frutos.

Ambas etapas están solapadas, puesto que las yemas de vid son mixtas, pero la preponderancia entre el desarrollo vegetativo/fructífero en cada fase es la comentada anteriormente. La disponibilidad hídrica en nuestros viñedos asegura, en la mayor parte de las situaciones vitícolas y años, la suficiente cantidad de agua para satisfacer las necesidades hasta cuajado, cuando se alcanza un 85-90% del tamaño final que tendrá la planta.

A continuación tenemos al menos dos posibles situaciones:

- Una, donde interese mantener esta superficie foliar activa, alargar la vida útil de estas hojas con altas tasas de fotosíntesis; tal sería el caso de las zonas clasificadas como I y II según el criterio de Winkler y Amerine, zonas en las que la integral térmica eficaz desde el 1 de abril al 31 de octubre sea de unos 1650 °C, o bien zonas clasificadas como zonas alfa.

- Por otro lado, tendríamos una segunda situación, aquella de viñedos en zonas muy cálidas, donde la uva madura demasiado pronto, con temperaturas muy altas. Se conocen como las zonas beta, en las que nos interesa retrasar la maduración para que ésta se produzca más tarde, con temperaturas tanto diurnas como nocturnas más frescas. Con la herramienta del riego podemos fomentar el desarrollo vegetativo para que los productos de la fotosíntesis se inviertan parcialmente en estos nuevos sumideros y así retrasar la maduración. Esto exige más agua que la que simplemente necesitaríamos para asegurar altas tasas de fotosíntesis pero a su favor tiene que la productividad es muy alta. Estas zonas son las zonas III y IV de Winkler y Amerine, que corresponden a Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia, por poner algunos ejemplos.



Cámara de presión para medir el potencial hídrico foliar.



Medida de la temperatura de la hoja con un termómetro de infrarrojos.

### Disponer de información

No podemos tomar decisiones si no disponemos de datos. La información ha de ser rápida, si no no es válida. Rápida significa que nos permite tomar decisiones en menos de 24 horas tras la toma de datos.

### Que la información sea objetiva

Es muy útil tener una base de datos histórica de nuestra explotación: rendimiento, composición del mosto, índices climáticos, etc.

### Procesado de la información

Es imprescindible es saber cómo procesar esa información para alcanzar los objetivos propuestos. El conocimiento es tan imprescindible como tener al alcance los medios adecuados. Tener personal cualificado o

la asesoría de una empresa consultora sería la respuesta a muchas dudas e evitaría la toma de decisiones erróneas. La experiencia es muy útil pero no puede ser la única fuente de conocimiento.

## Control del riego

Los aspectos que a continuación se van a tratar se han de entender dentro de un contexto de un viñedo que posee riego por goteo y que se riega regularmente.

Para manejar o gestionar los recursos hídricos de nuestra explotación sería recomendable disponer de tres tipos de información:

- a) Demanda atmosférica.
- b) Estado hídrico de la planta.
- c) Contenido de agua en el suelo.



Foto izquierda: Guías de TDR fijadas para medir el contenido volumétrico de agua en el suelo a diferentes profundidades. Foto derecha: Equipo de medición y registro de las sondas TDR.

### Demanda atmosférica

El riego ha de tener en cuenta la demanda atmosférica puesto que la satisfacción de ésta es la principal causa de pérdida de agua a través de los estomas de las hojas.

Se recomienda disponer de una estación climática completa –temperatura, humedad, velocidad del viento, dirección del viento, radiación PAR, radiación global– y a falta de ésta como mínimo de una de temperatura (T) y precipitación (P). Actualmente se puede disponer de una estación climática completa con la información totalmente automatizada por unos 4.000 euros. Además, esta información se puede obtener a través del servicio de información al regante (SIAR) suministrada por el Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, así como por la red de las estaciones agroclimáticas de las autonomías que proporcionan y desarrollan una labor muy útil en este campo. Es necesario disponer de línea ADSL para poder disponer de la información.

A partir de estos datos climáticos deter-

minaremos la  $ET_0$  (podemos bajar de la página de la FAO la hoja de cálculo [www.fao.org](http://www.fao.org) o aplicando el método de Hargreaves si sólo disponemos de datos de temperatura. La red SIAR suministra la  $ET_0$  de Penmann-Monteith) y el porcentaje de la misma que queremos aplicar mediante el riego. Dicho porcentaje dependerá de los objetivos fijados y del estado fenológico en el que nos encontremos. Este coeficiente aumenta a medida que se desarrolla el cultivo, pues va aumentando la cantidad de superficie transpirante y por tanto la demanda de la planta. En nuestra situación este valor oscila entre 0,15 – 0,30 hasta cuajado, dependiendo del sistema de conducción y de anchura de calle, en definitiva, dependiendo del índice de área foliar (LAI). Una forma indirecta de calcularlo es midiendo el porcentaje de suelo sombreado a las 11 horas (9 horas solares) en espalderas orientadas norte-sur y hacia las 14 horas (mediodía solar) en espalderas orientadas este-oeste.

Para el cálculo indirecto, a través del porcentaje de suelo sombreado, Williams y Ayars

(2005) obtuvieron que la relación entre el porcentaje de suelo sombreado (Y) y el LAI (X) era  $Y = 0,552 + 0,134X$ .

Durante la maduración de las bayas este coeficiente puede variar entre 0,4 – 0,5 en nuestros viñedos más convencionales (espalderas de 1 m de altura de vegetación y anchura de calle entre 2,5 - 3 m) y 0,7 para viñedos de gran desarrollo como GDC, cortinas con no poda o poda mínima y para aquellos viñedos convencionales en los que queramos fomentar el desarrollo vegetativo de nietos para retrasar la maduración de las bayas.

### Estado hídrico de la planta

Con las medidas que a continuación se proponen conoceremos el estado hídrico de la planta, pero no nos da información sobre la dosis de riego; ésta es una decisión que la ha de tomar el técnico. Hay diversas medidas que podemos realizar para conocer el estado hídrico de la planta.

### Potencial hídrico de la hoja

Las referencias dan abundante información sobre la mejor hora para medir el potencial hídrico foliar; la interpretación de esta información depende en gran medida de las condiciones climáticas durante el día. En nuestra situación, con alta demanda de vapor de agua, altas temperaturas, baja humedad relativa, etc., diversos trabajos han puesto de manifiesto que el mejor momento de medida es justo antes del mediodía solar (10:30 horas solares que corresponde a las 12:30 horas actuales). Los umbrales en los que se recomienda que nos movamos se encuentran en el **cuadro I**.

Potenciales inferiores a -1, MPa en maduración indican un fuerte déficit hídrico y que el incremento de la concentración de azúcares en la baya se va a producir por sobremaduración.



Sensores de matrix granular: a) Watermark. b) Datalogger de Watermark para el registro manual de las lecturas. c) Colocación de dos sensores Watermark en un tubo de plástico para situarlos en campo en un mismo punto de muestreo a dos profundidades.

ción pero no por ingreso de azúcares procedente de la fotosíntesis ya que ésta será muy baja o nula.

La medida del potencial hídrico está muy extendida en California, donde el personal de campo está muy cualificado. El precio de los equipos es asequible para una explotación, desde unos 3.000 euros se encuentran equipos sólidos, de campo y precisos.

### Dendrometría

Se basa en medir las variaciones diarias del diámetro del tronco. Es un método muy sensible, puesto que el desarrollo vegetativo es la respuesta más rápida frente a la primera señal de falta de agua para la planta; también es muy rápido, pues la recepción de los datos es casi instantánea y de gran utilidad hasta el envero. A partir del envero, el desarrollo del felógeno y el decrecimiento natural del tronco que se produce en esta última etapa interfieren con la interpretación de los resultados.

A partir de los datos que nos suministra el dendrómetro se conoce el crecimiento/decrecimiento del tronco, la contracción máxima diaria, la tendencia de éstos, etc. Hay que interpretar la tendencia de varios días, dos o tres, para tomar decisiones. La información se transmite directamente a un ordenador, y así la presencia en el campo de personal especializado se minimiza.

### Temperatura foliar

Medida con un termómetro de infrarrojos. Tiene en cuenta la diferencia entre la temperatura ambiente y la foliar para determinar el estado hídrico de la planta por comparación con la que tendría un viñedo al que no le faltara el agua. Esta toma de datos se está implantando en fincas muy grandes donde la menor precisión de la toma de datos se compensa con una toma de muestra muchísimo más grande.

### Contenido de agua en el suelo

Los equipos C 1 Enviroscan, TDR, Watermark, C-probe, etc., miden el contenido de agua en el suelo (v/v), o bien, la tensión con la que está retenida el agua en el suelo (potencial matricial). En algunos casos la información puede ser recibida directamente en un ordenador en tiempo real o bien se registran manualmente y posteriormente se vuelca la información en un ordenador. El principal problema que pueden tener no deriva del equipo en sí, sino de la instalación de las son-



Estación climática completa.

## CUADRO I.

Potenciales hídricos foliares medidos a media mañana (10:30 – 11:30 horas actuales) recomendados en viñedo de vinificación.

Estado fenológico	Potencial hídrico foliar (MPa) a media mañana	Observaciones
Brotación - 50% de la superficie foliar desarrollada	> - 8,0	
Floración / cuajado	-1,0	Conviene llegar a floración con el 90% de la superficie foliar final desarrollada
Cuajado - envero	-1,1 /-1,2	
Envero - vendimia	- 1,2 /-1,4	Cultivares blancos/cv tintos

das en el lugar inadecuado. Por ejemplo, no poner los sensores a nivel de la zona de raíces o bien en la zona del bulbo húmedo del goteo; estos inconvenientes pueden aparecer principalmente en plantaciones jóvenes donde aún el desarrollo radicular está poco extendido.

Cualquier método que empleemos necesita complementarse con otro tipo de información: si el potencial hídrico de la hoja a las 10 horas solares es -9 MPa hay que contrastarlo con el déficit de presión de vapor de la atmósfera, el estado fenológico de la planta y el contenido de agua del suelo para finalmente decidir si hemos o no de comenzar a regar, continuar con la dosis que ya llevábamos aplicando o disminuir el riego. La importancia de cada información dependerá de los condicionantes de cada viñedo: en un viñedo con poco suelo, con poca capacidad de retención de agua, etc. tendré que dar mucha importancia a los dendrómetros porque el retraso de un día de riego o de la toma de decisión para tomar el potencial hídrico foliar puede suponer un gran estrés para la planta y riesgo de pasificación. Si el viñedo está en un suelo salino o se riega con agua salina, el contenido

de agua del suelo será clave pues es un indicador del nivel de concentración de sales y por tanto de la disponibilidad de agua o toxicidad para la planta.

## Conclusiones

Con toda esta información, el técnico decide –basándose en su conocimiento, en los objetivos fijados y en el estado fenológico de la planta– cuándo comenzar el riego, cuánto regar, con qué frecuencia y cuándo cortar el riego.

Es muy importante que estas decisiones se tomen con periodicidad semanal pues si hemos de determinar el inicio del riego o corregir dosis, debemos hacerlo dentro de un periodo prudencial, ya que con menos frecuencia varía el estado fenológico, o bien se va retrasando la capacidad de modificar los hábitos de la planta. Esta información puede parecer abrumadora en un primer contacto pero con el tiempo, una campaña, por ejemplo, se llega a ponderar la importancia de cada dato en las diferentes fases del cultivo y a filtrar lo más importante de lo más accesorio. ●