

## ORIGINAL

# Puesta a punto de un método simple de valoración del estado de la viña, en viñedos de la DOP Abadía Retuerta (MCAR)

## *Aplicaciones en el estudio de diversas prácticas vitícolas*

\*A. Anocíbar Beloqui, L. C. De la Calle, J. M. Méndez

*Bodega Abadía Retuerta. Sardón de Duero, Valladolid, Spain. \*angel.anocibar@abadia-retuerta.es*

Recibido 18 de enero de 2022 / Aceptado 6 de junio de 2022 / Publicado 1 de julio de 2022

### RESUMEN

En el presente estudio presentamos las conclusiones de cinco años de trabajo en nuestro viñedo de Abadía Retuerta. Hemos constatado una correlación de casi 100% entre el crecimiento de los brotes de viña y los grados de integral térmica de ese día, en el periodo comprendido entre brotación y floración. A partir de la floración el metabolismo del viñedo cambia, empieza a acumular reservas y su comportamiento ya depende de otros factores. Los grados de integral necesarios para crecer 1 cm nos muestran el estado de la viña. Con este sistema se pueden valorar la idoneidad de dejar cubiertas vegetales, planificar despuntados o gestionar la poda en verde, obteniendo uvas de más calidad a un coste más reducido.

### ABSTRACT

In the following study document, we exhibit the conclusions of five years of work at our Abadía Retuerta vineyard. We collated an almost 100% correlation between the growth of vine shoots and the heat summation degrees of a day, during the period between bud-break and flowering. After flowering, the vineyard's metabolism changes, it begins to accumulate reserves and then its behavior depends on other factors. The amount of heat summation degrees needed to grow 1 cm show us the status of the vine. With the findings of this study, it is possible to assess the suitability of leaving cover crops, plan for vine trimming or manage green pruning, obtaining higher quality grapes at a lower cost.

### PALABRAS CLAVE

Estado viñedo, estrés hídrico, integral térmica, crecimiento brotes.

### KEYWORDS

Vineyard status, water stress, heat summation, shoot growth.

### INTRODUCCIÓN

Conocer el estado del viñedo es primordial para su gestión. Podas en verde, despuntes, aclareos, riegos, cobertura vegetal, o la elección de la fecha de vendimia son fundamentales para la calidad de los vinos. Existen formas de realizar el seguimiento del estrés hídrico, como son la cámara de Scholander, o el método Xilem® que aunque efectivos, son complejos de realizar o tienen un coste elevado. La utilización de satélites para el cálculo de índices de vegetación como NDVI o LAI, utilizados en otros cultivos, se empiezan a aplicar al viñedo con resultados dudosos. Las distintas intervenciones a lo largo del ciclo para obtener una cosecha de calidad, en cantidad suficiente para que los costes sean los adecuados son el objetivo principal. El sistema de referencia utilizado es el de la medida del potencial hídrico foliar, Choné et al 2001, Carbonneau et al. 2003, Hunter et al. 2004, Deloire et al 2004. El principio se basa en medir la presión estomática de la hoja (Scholander et al. 1965), para ello se coloca una hoja dentro de una cámara de presión (**fig 1**) con el peciolo hacia arriba y se va subiendo la presión hasta que la savia sale por el extremo del mismo. Si la medida se realiza al amanecer a este valor se le denomina potencial hídrico foliar de base. Cuanto más bajo es el valor indica que los estomas están cerrados, debido a un estrés elevado y por tanto la fotosíntesis es deficiente.

Otro método más actual es el denominado Xilem® en el que la finalidad es la misma, en este caso se basa en medir la temperatura de las hojas que están a la sombra, al sol y la temperatura ambiente. Utilizando un algoritmo estiman el nivel de estrés hídrico. Métodos más actuales como la medida de bandas de espectros visible e infrarrojo desde satélites o drones de teledetección estiman el nivel de estrés de las plantas (Tucker, 1979). El índice más utilizado es el NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) que es la diferencia



Figura 1: Cámara de medida de potencial hídrico foliar.

entre la reflectancia de las bandas de infrarrojo cercano (725-1100 nm) y la visible de la zona de rojo (sobre 580 nm) dividido por la suma de estas dos bandas. Cuando la vegetación sufre stress, los valores de la banda roja aumentan, decreciendo las de la infrarrojo.

En Abadía Retuerta no hemos encontrado gran utilidad de estos valores, ya que detecta la cobertura vegetal o las hierbas en la hilera del viñedo obteniéndose unos valores confusos. En el presente estudio propondremos un método simple basado en el crecimiento diario de los pámpanos desde brotación hasta floración correlacionado con la integral térmica, con el que obtendremos un valor que llamaremos MCAR (Método de crecimiento de Abadía Retuerta) que nos indicará el estado del viñedo. La interpretación de este valor se hará en cada caso y si fuera necesario la aplicación de correcciones.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Materiales

Para el estudio se ha utilizado una estación meteorológica Adcon® dotada con sensores de temperatura, humedad relativa, pluviometría, dendrómetro y una sonda de capacitancia C-probe® con medidas de humedad hasta una profundidad de 1,2 mt. También se ha utilizado una cinta métrica

Puesta a punto de un método simple de valoración del estado de la viña, en viñedos de Abadía Retuerta (MCAR) (...)

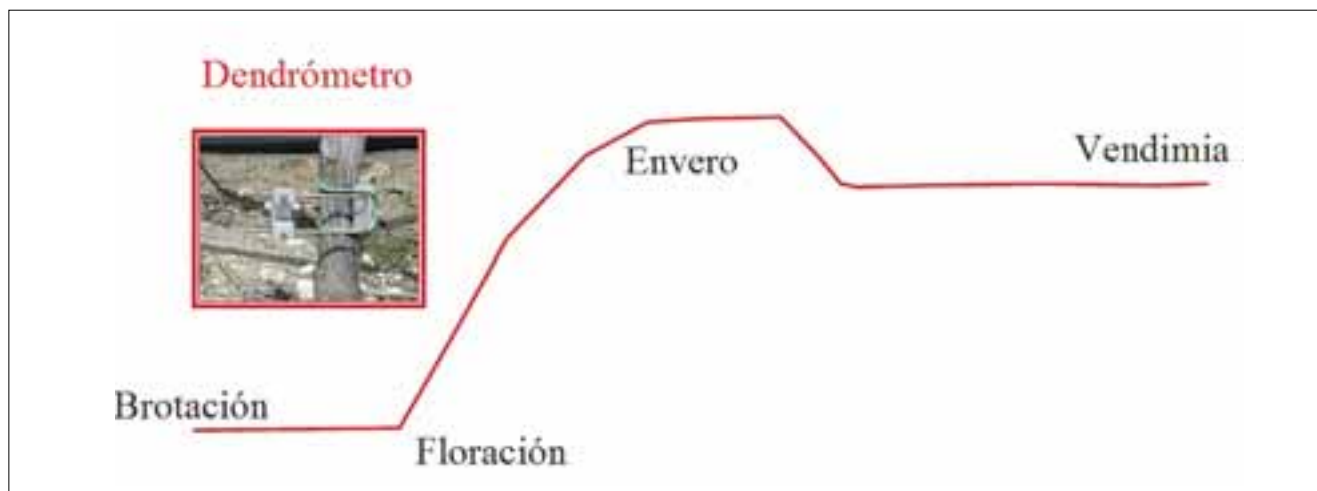


Figura 2: Evolución del diámetro del tronco de la cepa medido con un dendrómetro.

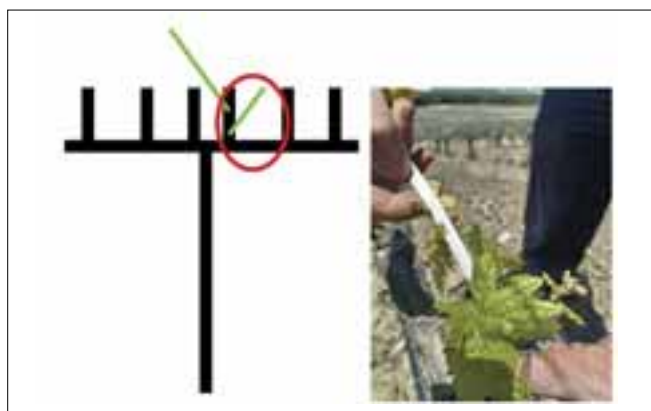


Figura 3: Medición del brote con una cinta métrica.

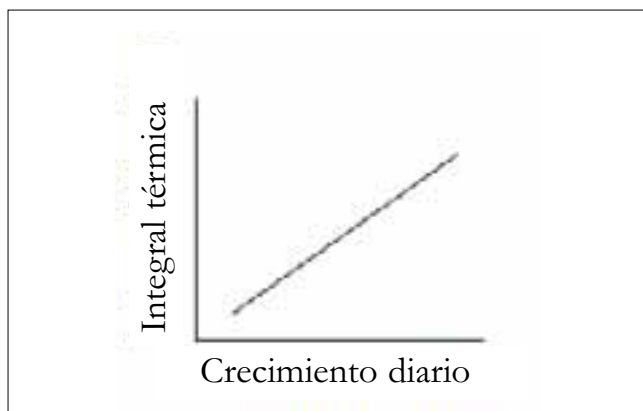


Figura 4: Relación entre el crecimiento diario y los grados de integral térmica.

### Métodos

Con ayuda de un dendrómetro que mide el diámetro del tronco de la cepa (fig 2) observamos una pauta en el crecimiento del diámetro de la cepa. Desde brotación hasta floración el diámetro del tronco no aumenta, algo que siempre nos ha sorprendido dada la vegetación que desarrolla en esta fase. A partir de aquí hasta el envero el diámetro aumenta lo que significa que acumula reservas, para disminuir levemente hasta madurez. El método que se va a describir se basa en la medida del crecimiento diario de la viña correlacionado con la integral térmica de Winkler. Para ello, en poda en cordón, se mide diariamente el primer brote del primer pulgar empezando por el tronco, de una cepa representativa (fig 3), en Guyot se medirá un pámpano representativo situado en medio de la vara. Empezaremos las mediciones cuando éste haya alcanzado unos 10 cm. Cuantas más mediciones realicemos, mejor. En nuestro caso las realizamos diariamente o cada dos días.

Con los datos proporcionados por la estación meteorológica anotaremos los grados/día correspondientes al crecimiento observado, en caso de que este dato no lo proporcione la estación, lo calcularemos (temperatura media menos 10°C que es el 0 Vegetativo, ej media de 16°C, grados de integral 16-10= 6). Utilizaremos una hoja de cálculo y realizaremos un gráfico, en el cual pondremos el crecimiento en cm en el eje de la X y los grados de integral correspondientes en el eje de la Y (fig 4). Hemos constatado que en este periodo que abarca desde la brotación hasta la floración, la relación que existe entre estos dos parámetros es completamente lineal, pudiendo trazar una recta con un valor de  $R^2$  superior a 0.99, es decir hablamos de correlación superior al 99%. El primer año del estudio, 2016, realizamos una primera experiencia en cuatro parcelas diferentes con dos repeticiones, es decir eligiendo dos cepas al azar. Constatamos que el comportamiento de las dos cepas era similar en todos los casos y que la correlación entre crecimiento/integral se

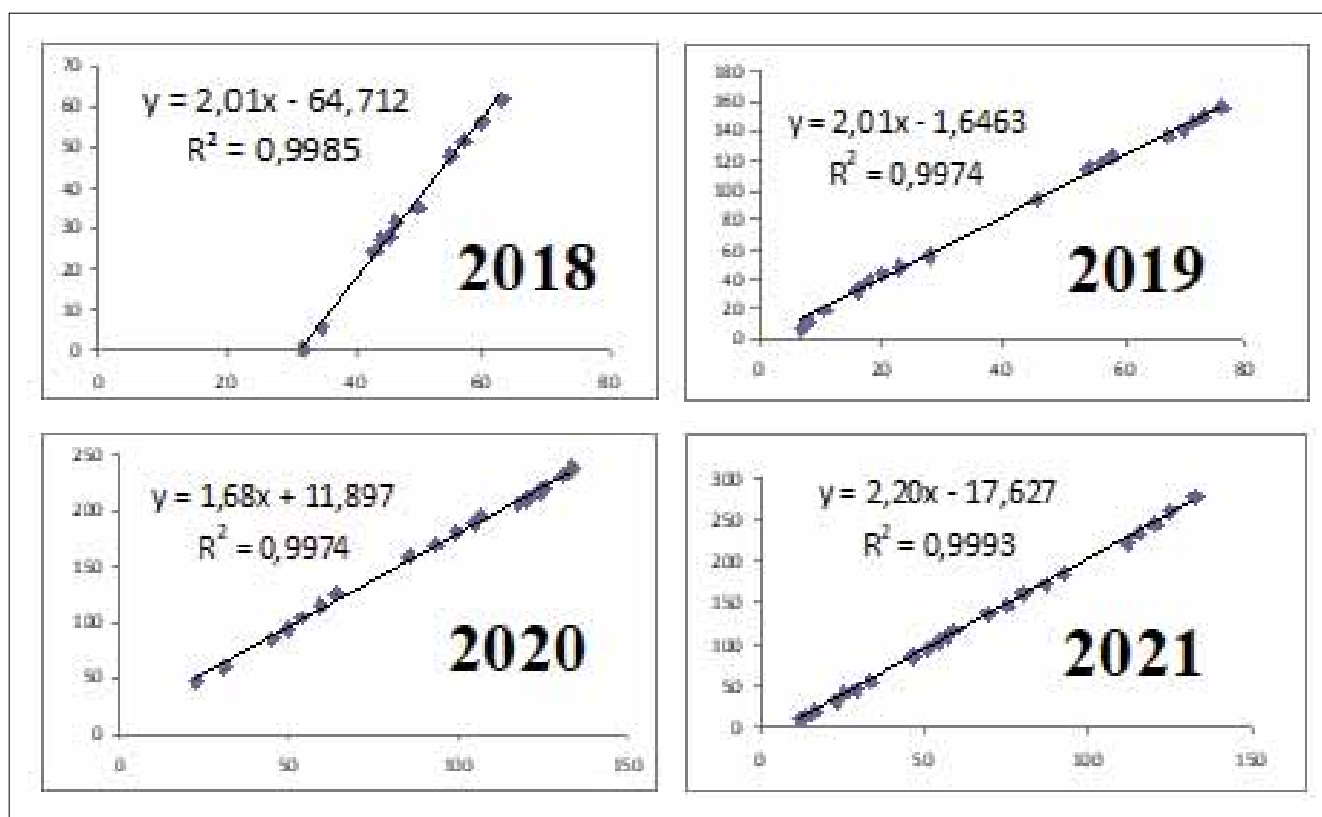


Gráfico 5: MCAR de parcela testigo.

mantuvo en las cuatro parcelas, por lo que los años posteriores nos limitamos a una única medida por parcela. La fórmula de esta recta que hemos calculado tiene un formato  $y=aX+c$ , donde "a" es la pendiente de la misma. A este valor lo llamaremos MCAR y representa lo grados de integral que ha necesitado el brote para crecer 1 cm. Por ejemplo,  $y=2.5X+1$  tendría un MCAR de 2.5, es decir necesitó 2.5 de integral para crecer 1 cm. Si en un día se registraron 5°C de integral, la viña habría crecido 2 cm. En este estudio interpretaremos los valores MCAR.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestros estudios sobre el clima de Abadía Retuerta desde 1967, muestran que a partir de los años 80 las temperaturas no han dejado de aumentar, lo que hace aún más importante el conocimiento del estado del viñedo. En este estudio climático que realizamos, la temperatura media en el ciclo de la viña ha aumentado de 1.6°C, provocando cambios en las fechas de vendimia, con extremos como en 2017 que iniciamos la vendimia en agosto, cuando la fecha habitual en la zona era octubre. Ese fenómeno lo explicamos midiendo la integral térmica del ciclo que nos permite estimar con antelación la fecha de inicio de vendimia. Nuestro continuo estudio/observación nos ha llevado a desarro-

llar este trabajo. En la [fig 5](#) se muestran los resultados de aplicación del método MCAR que corresponden a una parcela que llamamos testigo, donde nunca se ha realizado riego alguno, ni abonados, únicamente la materia orgánica correspondiente a los restos de poda triturados. Los valores MCAR de los años 2018 y 2019 son idénticos, mientras que en 2020 el valor es de 1,69, por tanto un crecimiento mucho más rápido a igual temperatura, mientras que en 2021 ocurre lo contrario, un valor de 2,20, por tanto un crecimiento más lento. En el capítulo siguiente describiremos la utilidad de estas mediciones en diversas aplicaciones del viñedo.

### Aplicaciones de la medida de MCAR

#### -Poda en verde

Una de las operaciones más importantes en la gestión del viñedo y marca la calidad de las uvas es la poda en verde. La elección del momento en que se hace condiciona los costes de la misma, de tal forma que si se realiza muy pronto estos son bajos (en nuestro caso dos peonadas por Ha (dos personas hacen la poda en verde en 1 ha durante un día), llegando a más de cuatro cuando los brotes están muy grandes, (con el peligro de romper otros que tienen racimos), o aún superiores al tener que utilizar tijeras, si la

Puesta a punto de un método simple de valoración del estado de la viña, en viñedos de Abadía Retuerta (MCAR) (...)

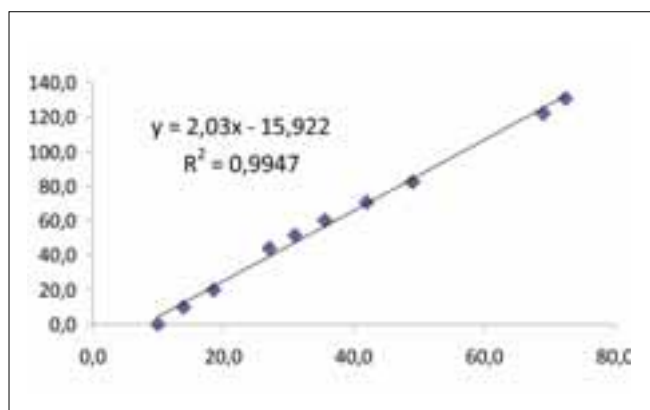


Figura 6: MCAR de 2022 utilizado en la gestión de la poda en verde.

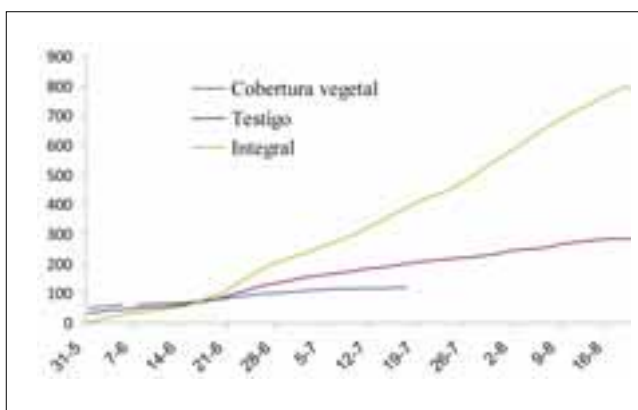


Figura 8: Influencia de la cobertura vegetal en la parada vegetativa.

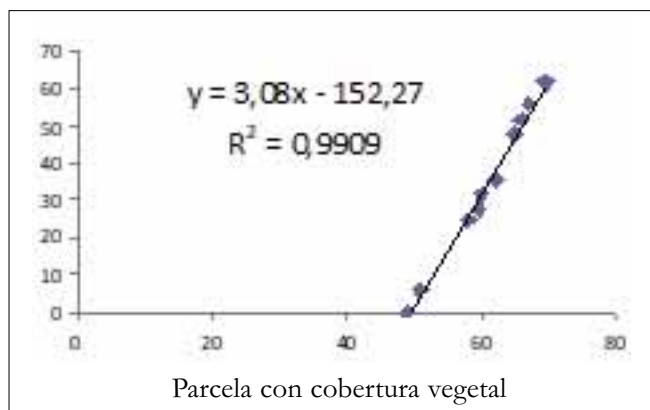
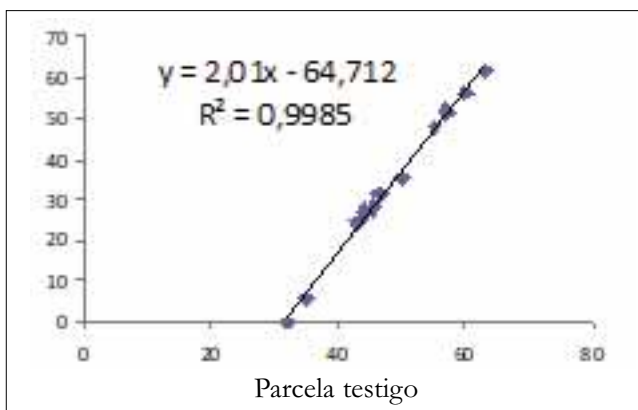


Figura 7: MCAR utilizado en la gestión de la cobertura vegetal.



floración ha comenzado. Teniendo en cuenta la falta de personal, es de suma importancia empezar lo antes posible y realizarlo en las mejores condiciones si no queremos que los costes se disparen. Pondré como ejemplo la añada 2022. Después de un inicio de mayo frío, a partir del día 10 los pronósticos climáticos preveían temperaturas altas, propias del verano, para las siguientes dos semanas, con máximos de 36°C. Calculamos el MCAR que arrojó un valor de 2,03 (fig 6) y lo aplicamos a las temperaturas esperadas para las dos semanas siguientes. Con algún día con más de 12°C de integral, tuvimos crecimientos superiores a 6 cm/día. La poda en verde se realizó en dos semanas, gracias a la contratación del mayor número de personas que pudimos, aunque aún así, los últimos días de la poda en verde los rendimientos llegaron a casi cuatro peonadas/Ha, tras haber iniciado con apenas dos peonadas/Ha. En estas dos semanas la viña creció 70 cm.

**-Cobertura vegetal**

Esta es una práctica habitual en viñedos donde llueve mucho, consiguiendo frenar su vigor. Con el cambio climático que padecemos, las lluvias no son tan frecuentes y varían mucho de un año a otro, de tal manera que las reservas de agua en el suelo a menudo no llegan al 100%.

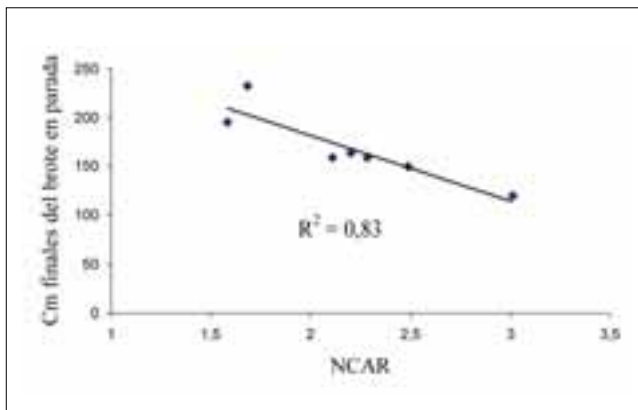


Figura 9: Relación entre el NCAR y el tamaño final de los brotes en parada vegetativa.

Calculamos el MCAR de la parcela testigo y la parcela de suelo similar con cobertura vegetal natural (fig 7). El coeficiente MCAR de la parcela con cobertura es 3.08, 50% superior al testigo, lo que muestra un crecimiento más reducido. En efecto, seguimos midiendo ambas parcelas hasta su parada vegetativa (fig 8), donde pudimos comprobar que en la parcela con cobertura su parada fue un mes antes. En ésta, medido con la cámara de presión (fig 1), constatamos que en este momento sufría un estrés hídrico

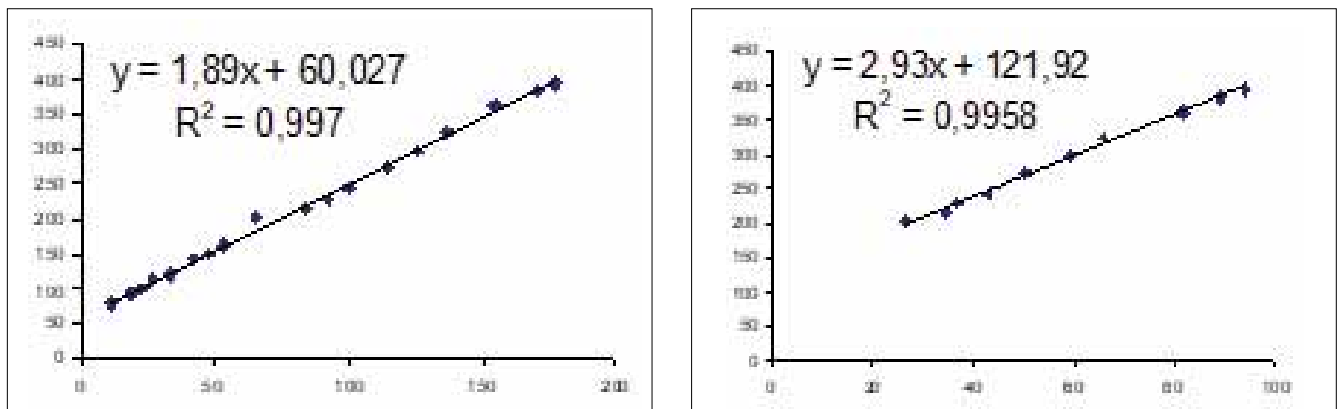


Figura 10: MCAR en dos parcelas de verdejo de Bodegas Menade podadas en guyot.

importante. A partir de la parada debimos gestionar esta parcela con riego puntual para volver a activarla, sin que esto fuese necesario en la testigo. La conclusión es que la cobertura vegetal en este caso fue perjudicial.

#### -Despunte del viñedo

El despunte es una práctica donde encontramos gran dificultad a la hora de tomar la decisión, teniendo que decidir si lo hacemos, cuando y cuanto cortamos los brotes. Nuestros estudios de MCAR muestran que cuanto más bajo es el valor, hay que realizarlo antes y de forma más severa y si el valor es alto, todo lo contrario, incluso no será necesario si el valor es muy alto. Hemos buscado la correlación entre el coeficiente MCAR y el tamaño que tendrá el brote en su parada. Sin duda este dato sería definitivo a la hora de tomar una decisión (fig 9). Cuanto mayor es el coeficiente MCAR, la longitud del brote en la parada de crecimiento es de menor tamaño, por tanto tendríamos el dato para decidir si despuntar o no, al ser capaces de estimar el tamaño final.

#### -Estudio del MCAR en otros viñedos

Necesitábamos verificar que nuestro método funcionaba en otros viñedos. Las medidas se hicieron en 2021 Bodegas Artuke de le D.O Rioja, Bodegas el Grifo en la D.O. Lanzarote y Bodegas Menade, situada en el pueblo de Rueda. En las tres bodegas los resultados fueron excelentes. En la fig 10 mostramos los datos de dos parcelas de verdejo podadas en Guyot. En ambas parcelas la correlación es similar a la obtenida en Abadía Retuerta, con valores muy dispares de MCAR que han ayudado en la gestión de las mismas.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Marcos Sanz e Irene López de Bodegas Menade, Xabier Kamio y Jorge Rodríguez de Bodegas el Grifo y a Arturo Blanco de Bodegas Artuke por su colaboración.

#### CONCLUSIÓN

Hemos puesto a punto un método sencillo de valoración del estado del viñedo, basado en la correlación entre el crecimiento diario de los brotes y los grados de integral de ese día. Obtendremos un coeficiente, MCAR, que cuanto más alto es, indica un crecimiento más reducido. Las aplicaciones que tiene en la gestión del viñedo son, entre otras, la planificación de la poda en verde, la utilización de cobertura vegetal y los despuntes. Este método nos puede ayudar a obtener uvas de más calidad y producciones más regulares con un coste inferior.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Winkler, A.J.; et al. (1974). General viticulture. University of California Press. ISBN 0520025911
- Scholander P.F., Hammel H.T., Bradstreet E.D., Hemmingsen E.A., 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science*, 148, 339-346..
- Hunter J.J., Volschenk C.G., Marais J. and Fouche G.W., 2004. Composition of Sauvignon blanc grapes as affected by pre-véraison canopy manipulation and ripeness level. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 25, 13-18.
- Carbonneau A., Deloire A., Costenza P., 2003. Le potentiel hydrique foliaire : sens des différentes modalités de mesure. GESCO XIII<sup>ème</sup> journées du groupe européen d'étude des systèmes de conduite de la vigne, Montevideo, Uruguay, 3– 7 février.
- Choné X., Van Leeuwen C., Dubourdieu D., Gaudillère J.P., 2001. Stem water potential is a sensitive indicator of grapevine water status. *Annals of Botany*, 87 (4), 477-483.
- Deloire A., Carbonneau A., Wang Z., Ojeda H., 2004. Vine and Water, a short review, *J. Int. Sci. Vigne vin*, 38, 1, 1 – 13.
- Tucker, C.J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sensing of the Environment*, v. 8, p.127-150.