

## **Estudio preliminar sobre el comportamiento reproductivo en una colección de variedades de vid**

S. Ibáñez<sup>1</sup>, J. Grimplet<sup>1</sup>, M. Angulo<sup>1</sup>, E. Baroja<sup>1</sup>, S. Hernáiz<sup>1</sup>, M.I. Montemayor<sup>1</sup> y J. Ibáñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Viticultura, Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, Universidad de La Rioja, Gobierno de La Rioja). Apartado Postal N° 1.042 - 26080 Logroño. javier.ibanez@icvv.es

### **Resumen**

**La compacidad del racimo es un rasgo de gran interés en la vid, dado que puede condicionar su calidad y rendimiento. Estos efectos se producen fundamentalmente a través de su relación, directa o indirecta, con la arquitectura del racimo, el comportamiento reproductivo y el grado o modo de exposición de las bayas al ambiente. Respecto a los dos primeros, en un estudio previo, determinamos que tanto la longitud del raquis y sus primeras ramas como el número de bayas por racimo son los caracteres con mayor incidencia en la compacidad entre los analizados. Ahora bien, el estudio de la base genética responsable del número de bayas requiere de su disección previa, dado que es una variable secundaria, resultado del número de flores por inflorescencia y de la tasa de cuajado o conversión de flor en fruto. En este trabajo se presenta un estudio preliminar en el que se han caracterizado fenotípicamente 104 variedades de vid para estudiar su comportamiento reproductivo. Así, sobre una base amplia de diversidad varietal, se han estimado variables como el número de flores, la tasa de cuajado, corrimiento, millerandage, etc., evaluando su posible relación con la compacidad del racimo. Este trabajo, una vez completado durante varios años, permitirá conocer la diversidad existente para el comportamiento reproductivo en la vid, así como, de forma más concreta, abordar la caracterización de los procesos genéticos responsables de las diferencias fenotípicas detectadas para el comportamiento reproductivo y sus elementos individuales y para la compacidad del racimo, identificando los posibles genes involucrados en dichos procesos.**

**Palabras clave:** tasa cuajado, número flores, índice corrimiento, índice millerandage.

### **INTRODUCCIÓN**

La compacidad del racimo es un rasgo fundamental de la vid que puede afectar tanto a su calidad como a su rendimiento. Racimos con elevada compacidad tienden a madurar de manera menos uniforme, al ver reducida la exposición de parte de sus bayas al sol, siendo también más susceptibles a la acción de plagas y enfermedades, principalmente de tipo fúngico, debido a la limitación en la circulación de aire por su interior (Molitor et al., 2015).

Existen numerosos estudios univarietales que atribuyen la compacidad del racimo a distintas características tanto de su arquitectura como de la morfología de baya (Shavrukov et al., 2004). En un estudio multivarietal de tres años, determinamos que, entre los numerosos caracteres analizados, la longitud del raquis y sus primeras ramas, y el número

de bayas por racimo son los que tienen mayor incidencia en la compacidad (Tello et al., 2015).

En el comportamiento reproductivo de una variedad intervienen factores como el número de flores desarrollado por inflorescencia o el grado de conversión de ovarios florales en frutos (tasa de cuajado) que condicionan tanto el número final de bayas por racimo como la morfología de éste, influyendo por tanto en la compacidad del racimo (May, 2000; Tello et al., 2015). En el comportamiento reproductivo, también inciden fenómenos como el corrimiento (caída excesiva de flores) o el millerandage (presencia excesiva de bayas sin semillas y/u ovarios verdes vivos en el racimo maduro) que según su intensidad podrán condicionar la producción unitaria en mayor o menor medida.

La floración y el cuajado son procesos sobre los que inciden numerosos aspectos morfológicos, fisiológicos y ambientales, pero en los que también tienen un peso específico propio los relacionados con la aptitud genética de cada variedad de vid, determinando así su comportamiento reproductivo. En este sentido, resulta interesante disponer de una muestra varietal amplia y diversa, como la que se presenta en este estudio, para poder analizar en qué medida inciden en la compacidad tanto los procesos fisiológicos mencionados como las variables morfo-agronómicas del racimo y de la baya para, posteriormente, poder establecer las bases genéticas y fisiológicas del desarrollo reproductivo de la vid en relación con dicha compacidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se ha escogido un conjunto de 104 variedades de vid, tanto de vinificación como de mesa, pertenecientes a la colección del ICVV (ESP-217) en la Finca La Grajera (Logroño, La Rioja), con el propósito de contar con una representación amplia de la variabilidad existente entre cultivares de vid. Todas las variedades de la colección han sido analizadas mediante marcadores moleculares SNP para confirmar su identidad. Asimismo, todas las plantas consideradas en este trabajo se han mantenido en las mismas condiciones agronómicas de manejo en lo relativo a portainjerto, sistemas de conducción, poda y mantenimiento del suelo, control fitosanitario y demás labores culturales habituales.

Los datos presentados corresponden a la campaña 2015, constituyendo un estudio preliminar de otro más amplio que prevé integrar un conjunto de tres campañas. En dicha campaña 2015 se analizaron cinco racimos por cada variedad y de cepas distintas, seleccionados al azar en el inicio de floración. En el momento de floración, se efectuó una estimación del número de flores por inflorescencia (F) mediante análisis de imagen y conteo manual. Sobre estos mismos racimos, y en vendimia, se procedió a contabilizar para cada uno el número de bayas con semillas ( $B_{SD}$ ), el número de bayas sin semillas ( $B_{SL}$ ) y el número de ovarios verdes vivos por racimo (LGO), de acuerdo con May (2004).

La compacidad del racimo se ha determinado en el momento de vendimia a través del descriptor oficial nº 204 de la OIV, que utiliza clases fenotípicas para medir la compacidad desde el rango 1 (muy suelto) hasta el rango 9 (muy compacto) (OIV, 2007). Un panel de tres jueces fue entrenado en el uso de este descriptor, adoptando el valor moda de las tres observaciones realizadas para cada racimo. Por su parte, la tasa de cuajado y los índices de corrimiento y millerandage se calcularon según las siguientes fórmulas propuestas por Dry et al. (2010):

- $Tasa\ de\ Cuajado\ (\%) = \left( \frac{B_{SD} + B_{SL}}{F} \right)$

- $\text{Índice de Corrimiento} = 10 - \left\{ \frac{(B_{SD} + B_{SL} + LGO) \times 10}{F} \right\}$
- $\text{Índice de Millerandage} = 10 - \left\{ \frac{B_{SD} \times 10}{(B_{SD} + B_{SL} + LGO)} \right\}$

Sobre los resultados obtenidos se han efectuado análisis estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas, utilizando para ello el programa SPSS v. 22.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tal y como se muestra en la Tabla 1, el estudio efectuado ha reflejado una alta variabilidad para los indicadores analizados. En esta tabla, las variedades se han ordenado en distintos niveles en función de su tasa de cuajado, pudiendo considerar, de forma similar al criterio de Bessis (1993), la existencia de variedades de cuajado bajo con porcentajes por debajo del 25 %, variedades con cuajado medio que presentan valores en torno al 50 % y variedades con cuajado muy alto cuando presentan porcentajes superiores al 75 %. Analizando alguna de las variedades con mayor superficie vitícola nacional, se observa que ‘Cabernet Sauvignon’ muestra una tasa de cuajado media-baja (32 %), mientras que otras como ‘Tempranillo’ o ‘Syrah’ ofrecen porcentajes ligeramente superiores al 50 %. Por otro lado, ‘Bobal’ (64 %) y ‘Monastrell’ (80 %) se encuentran entre los cultivares con mayor tasa de cuajado. Por su parte, las variedades consideradas permiten discriminar a las de uso para vinificación como más proclives hacia tasas de cuajado medias (47 %), mientras que las variedades de mesa se relacionan con tasas de cuajado más discretas (28 %).

Los coeficientes de correlación obtenidos para los distintos índices (Tabla 2) indican que, globalmente, hay una correlación estrecha entre la tasa de cuajado y la compacidad, de tal manera que son las variedades con bajo poder de cuajado las que obtienen una compacidad menor y viceversa. Asimismo, se observa que por lo general las mayores tasas de cuajado se asocian a bajos índices de corrimiento y, en menor medida, a bajos índices de millerandage. Por otro lado, resulta destacable que no se ha encontrado correlación significativa entre los índices de corrimiento y de millerandage. En cuanto al número de flores, las variedades con alto número de flores por inflorescencia se correlacionan de forma significativa con una tasa de cuajado menor (mayor corrimiento), existiendo por tanto un efecto de compensación. En cambio, su correlación con la compacidad del racimo es menor.

Aunque es necesario ampliar los años de estudio e, incluso, el número de variedades y racimos muestreados para poder validar el trabajo preliminar aquí presentado, los resultados obtenidos resultan prometedores para poder identificar en el futuro las bases y procesos genéticos involucrados en el comportamiento reproductivo de la vid.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad a través del Proyecto AGL2014-59171-R. Asimismo, se quiere agradecer la colaboración al personal del Gobierno de La Rioja, que ha facilitado el acceso a las parcelas de ensayo y ha contribuido con el adecuado mantenimiento de las mismas.

### Referencias

Bessis, R. 1993. La maîtrise des rendements. Revue des Oenologues 68:7-10.

- Dry, P.R., Longbottom, M.L., McLoughlin, S., Johnson, T.E. and Collins, C. 2010. Classification of reproductive performance of ten winegrape varieties. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 16:47-55.
- May, P. 2000. From bud to berry, with special reference to inflorescence and bunch morphology in *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 6:82–98.
- May, P. 2004. Flowering and fruitset in grapevines (Phylloxera and Grape Industry Board of South Australia in association with Lythrum Press: Adelaide).
- Molitor, D., Baron, N., Sauerwein, T., Andre, C.M., Kicherer, A., Doring, J., Stoll, M., Beyer, M., Hoffmann, L. and Evers, D. 2015. Postponing First Shoot Topping Reduces Grape Cluster Compactness and Delays Bunch Rot Epidemic. *American Journal of Enology and Viticulture* 66(2):164-176.
- O.I.V. 2007. OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin: Paris, France.
- Shavrukov, Y.N., Dry, I.B. and Thomas, M.R. 2004. Inflorescence and bunch architecture development in *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 10(2):116-124.
- Tello, J. and Ibáñez, J. 2014. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. *Vitis* 53(1):9-16.
- Tello, J., Aguirrezábal, R., Hernáiz, S., Larreina, B., Montemayor, M.I., Vaquero, E. and Ibáñez, J. 2015. Multicultivar and multivariate study of the natural variation for grapevine bunch compactness. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 21:277-289.

**Tablas**

**Tabla 1.** Caracterización reproductiva. Estadísticos descriptivos correspondientes al promedio de las 104 variedades estudiadas

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
COMP.	5,56	5,40	9,00	1,00
F.	432,87	367,22	1466,31	73,21
T.Cu.	44,10	41,98	100,00	2,59
I.Co.	5,02	4,87	9,73	0,00
I.Mi.	1,98	1,78	9,84	0,00

COMP.: Índice compacidad; F.: nº flores por inflorescencia; T.Cu.: tasa de cuajado; I.Co.: índice de corrimiento; I.Mi.: índice de millerandage.

**Tabla 2.** Correlaciones entre indicadores basadas en los coef. Tau-b de Kendall (bajo la diagonal) para el conjunto de las variedades estudiadas. P-valores mostrados sobre la diagonal

	COMP.	F	T.Cu.	I.Co.	I.Mi.
COMP.		**	***	***	**
F.	-0,199		***	***	n.s.
T.Cu.	0,519	-0,434		***	***
I.Co.	-0,490	0,439	-0,822		n.s.
I.Mi.	-0,223		-0,252		

COMP.: Índice compacidad; F.: nº flores por inflorescencia; T.Cu.: tasa de cuajado; I.Co.: índice de corrimiento; I.Mi.: índice de millerandage. n.s.: correlación no significativa; \*: correlación significativa al nivel 0.05; \*\*: correlación significativa al nivel 0.01; \*\*\*: correlación significativa al nivel 0.001.