

ENSAYO REALIZADO EN DIFERENTES SITUACIONES DE CULTIVO EN EL VALLE DEL RÍO DUERO

Estimación del rendimiento de Tempranillo en tres densidades de plantación

El objetivo de este trabajo es evaluar la aplicación de una metodología en 2007 para la estimación temprana del rendimiento, en fechas posteriores al cuajado, con el fin

de valorar su capacidad de predicción en la variedad Tempranillo en tres densidades de plantación en diferentes situaciones de cultivo a lo largo del valle del río Duero.

Enrique Barajas, José Ramón Yuste,
María del Valle Alburquerque y Jesús Yuste.

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid.

Uno de los problemas más frecuentes en la viticultura actual es la precisión de la predicción de cosecha con un margen suficiente que permita corregir una posible sobreproducción y ayude a organizar las tareas propias de vendimia y bodega de una forma eficiente¹. La estimación del rendimiento requiere conocer los componentes que intervienen en su determinación y la medida en que estos influyen en el rendimiento final².

Una estimación aceptable del rendimiento debe contemplar al menos la medida del número de racimos por cepa y la estimación del peso del racimo³. El número de racimos se determina fácilmente sobre las cepas, sin embargo el peso del racimo es más difícil de predecir, sobre todo cuanto más se pretenda adelantar la estimación del rendimiento. El peso del racimo tiene una gran variabilidad interanual debida principalmente al número de bayas por racimo, siendo el peso de la baya relativamente constante de un año a otro⁴. Por tanto, para estimar el peso final del racimo es necesario determinar previamente el número de bayas por racimo y posteriormente asignar un peso de baya que resulta más fácilmente

predecible debido a que suele tener un valor más estable⁵.

El objetivo de este trabajo es evaluar la aplicación de una metodología en 2007 para la estimación del rendimiento en fechas posteriores al estado fenológico de cuajado, es decir con suficiente antelación a la fecha de vendimia, con el fin de valorar su capacidad de predicción en la variedad Tempranillo distribuida en tres densidades de plantación diferentes en dos situaciones de cultivo distintos en el valle del río Duero.

Material y métodos

Los ensayos se localizan a lo largo del valle del río Duero en los siguientes términos municipales:

- ▶ Castrillo de Duero (Valladolid) a una altitud 800 m y perteneciente a la DO Ribera de Duero. Este ensayo ha recibido una pluviometría anual de 395 mm (223 mm del 1 de abril al 30 de septiembre) y un riego en agosto de 30 mm.
- ▶ Rodilana (Valladolid), ubicada a una altitud de 800 m y perteneciente a la DO Rueda. Este ensayo ha recibido una pluviometría anual de 426 mm (252 mm del 1 de abril al 30 de septiembre).

Las densidades de plantación estudiadas tienen un espaciamiento entre filas de 3 m y una distancia entre cepas de 1,2; 1,5 y 1,8 m. El área de suelo que le corresponde a cada cepa según las distancias anteriores es de 3,6 m² (3 x 1,2), 4,5 m² (3 x 1,5) y 5,4 m² (3 x 1,8). Se ha mantenido la misma carga por metro lineal de espaldera de forma que hay



Foto 1. Ensayo de distancia entre cepas en Castrillo de Duero (Valladolid).

CUADRO I.

Regresión lineal entre el número de bayas y el peso del racimo en 2007.

Tratamiento	Recta de regresión	R ²	Sig
Castrillo de Duero			
1,2	$y = 1,3654x + 15,458$	0,8741	**
1,5	$y = 1,3588x + 2,4518$	0,9486	**
1,8	$y = 1,3161x + 10,168$	0,9664	**
Rodilana			
1,2	$y = 1,2198x + 64,392$	0,8148	**
1,5	$y = 1,5661x + 16,248$	0,8374	**
1,8	$y = 1,3966x + 35,623$	0,8623	**

Corresponde a los tratamientos de distancia entre cepas 1,2 (1,2 m), 1,5 (1,5 m) y 1,8 (1,8 m) en los ensayos de Castrillo de Duero y Rodilana: ecuación de la recta, coeficiente de determinación (R²) y significación estadística (Sig). Análisis estadístico para las rectas de regresión para un nivel de significación estadística: ns, no significativo; *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$.

un pámpano por cada 10 cm en los tres tratamientos estudiados. El diseño experimental de los dos ensayos es en bloques al azar con cuatro repeticiones de los tres tratamientos (1,2; 1,5; 1,8). La parcela elemental es de nueve a catorce cepas de control, dependiendo de la distancia entre cepas, y cada repetición consta de líneas contiguas a la fila de control destinadas al efecto borde.

Determinaciones experimentales

En cada tratamiento de los dos ensayos planteados se ha determinado:

1. Número de racimos por cepa. Se realizó por conteo directo sobre las cepas a finales del mes de junio. El conteo se efectuó en cuatro cepas por repetición, en total dieciséis cepas por tratamiento, en cada situación de cultivo planteada.
2. Número de bayas por racimo. Se determi-

nó mediante la relación existente entre el peso del racimo, en un momento determinado de su desarrollo, y el número de bayas que contiene. Para ello se recogió una muestra de racimos de los tratamientos estudiados que contuviera toda la posible variabilidad de tamaño de racimos (grandes, medianos y pequeños). Cada uno de estos racimos se pesó y se contó el número de bayas que contenía, para establecer la relación de regresión lineal número de bayas-peso del racimo. Una vez establecida esta relación se recogió una muestra amplia y representativa de racimos que fue pesada para determinar el número medio de bayas por racimo de cada tratamiento. Esta relación es válida porque la muestra mayor de racimos se encuentra en el mismo estado de desarrollo que la muestra de racimos utiliza-

da para obtener la relación de regresión.

3. Peso de la baya. Hasta el momento de la vendimia no se puede conocer con exactitud cual será el peso medio de la baya. Por tanto, es necesario realizar una predicción de dicho peso. Para ello se consideró el peso medio de la baya de la vendimia anterior correspondiente a cada distancia entre cepas. El valor estimado del peso de baya se multiplicó por el número de bayas por racimo para obtener el peso del racimo, y por consiguiente, tras considerar el número de racimos por cepa, una estimación del rendimiento de cada uno de los tratamientos estudiados en cada una de las situaciones de cultivo planteadas.

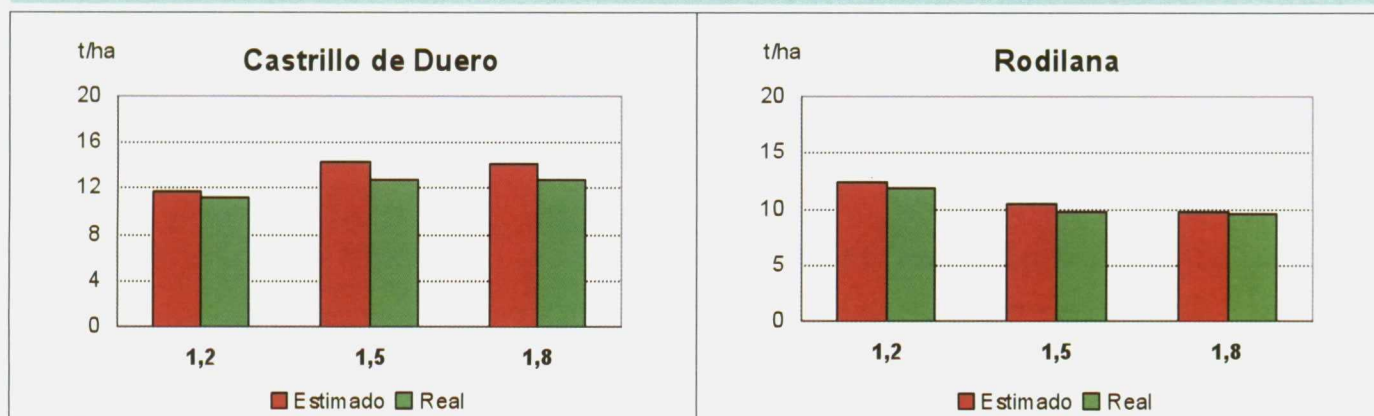
Resultados

Castrillo de Duero

En el ensayo experimental de Castrillo de Duero, la relación de regresión entre el peso del racimo y el número de bayas que contiene ha alcanzado un coeficiente R² muy elevado en los tres tratamientos experimentales estudiados. Los tratamientos 1,5 y 1,8 han mostrado coeficientes R² más elevados, con valores de 0,95 y 0,97, frente al mostrado por el tratamiento 1,2, de 0,87 (**cuadro I**). Sin embargo, la significación estadística de las regresiones ha sido altamente significativa en los tres tratamientos estudiados ($p < 0,01$), reflejando una fuerte relación entre las variables de dichas regresiones. La desviación entre el valor estimado y el valor real del rendimiento ha sido menor en el trata-

FIGURA 1.

Rendimiento real y rendimiento estimado correspondiente a los tratamientos de distancia entre cepas 1,2 (1,2 m), 1,5 (1,5 m) y 1,8 (1,8 m) en los ensayos de Castrillo de Duero y Rodilana en 2007.



CUADRO II.

Valores estimados a partir del peso de baya de 2006 de los parámetros productivos.

Tratamiento	P. Baya	P. Rac. Est.	Nº Rac. / cepa	Kg / cepa Est.	Rdto. Est.
Castrillo de Duero					
1,2	2,06	292	14,5	4,24	11,77
1,5	2,07	335	19,3	6,48	14,40
1,8	2,11	347	21,9	7,62	14,10
Rodilana					
1,2	1,78	313	14,2	4,43	12,32
1,5	1,71	257	18,3	4,70	10,45
1,8	1,70	260	20,3	5,27	9,77

Peso de la baya, en g (P. Baya); Peso del racimo estimado, en g (P. Rac. Est.); Número de racimos por cepa (Nº Rac. / cepa) en julio; Producción de uva por cepa estimada (Kg / cepa Est.); Rendimiento estimado, en t/ha (Rdto. Est.); para los tratamientos de distancia entre cepas 1,2 (1,2 m), 1,5 (1,5 m) y 1,8 (1,8 m) en los ensayos de Castrillo de Duero y Rodilana en 2007.

CUADRO III.

Valores medidos correspondientes a los parámetros productivos.

Tratamiento	P. Baya	P. Rac.	Nº Rac. / cepa	Kg / cepa	Rdto.	Dif. Est.-Real (%)
Castrillo de Duero						
1,2	2,12	264	15,3	4,04	11,22	4,85
1,5	2,23	282	20,4	5,77	12,82	12,28
1,8	2,20	283	24,3	6,92	12,82	10,05
Rodilana						
1,2	2,28	280	15,3	4,28	11,89	3,62
1,5	2,23	232	18,9	4,39	9,76	7,10
1,8	2,38	229	22,1	5,15	9,54	2,41

Peso de baya, en g (P. Baya); Peso del racimo, en g (P. Rac.); Número de racimos por cepa (Nº Rac. / cepa); Producción de uva por cepa (Kg / cepa); Rendimiento, en t/ha (Rdto.); Diferencia entre rendimiento estimado y real, en % (Dif. Est.-Real); para los tratamientos de distancia entre cepas 1,2 (1,2 m), 1,5 (1,5 m) y 1,8 (1,8 m) en los ensayos de Castrillo de Duero y Rodilana en 2007.

miento 1,2, mostrando un 4,85% frente al 12,28% y al 10,05% mostrado por los tratamientos 1,5 y 1,8 respectivamente (**cuadros II y III y figura 1**). En los tres tratamientos estudiados el rendimiento estimado ha sido ligeramente superior al rendimiento real según la metodología descrita.

Rodilana

En el ensayo experimental de Rodilana, los coeficientes R^2 obtenidos han sido elevados en los tres tratamientos estudiados, mostrando valores superiores a 0,81 (**cuadro I**). La

significación estadística de las regresiones ha sido altamente significativa ($p < 0,01$) para los tres tratamientos experimentales, mostrando una fuerte relación entre el número de bayas y el peso del racimo. La desviación entre el rendimiento estimado y el rendimiento real obtenido ha sido de 3,62%, 7,10% y 2,41% en los tratamientos 1,2; 1,5 y 1,8 respectivamente (**cuadros II y III y figura 1**). Al igual que en el ensayo de Castrillo de Duero, el rendimiento estimado ha sido ligeramente superior al rendimiento real obtenido en todos los tratamientos experimentales.

Los resultados obtenidos muestran una alta capacidad de predicción de la metodología propuesta en las tres densidades de plantación estudiadas, de forma que es una buena herramienta para el cálculo del rendimiento final con suficiente antelación a la fecha de vendimia



Control de racimos para ajuste de rendimiento en Tempranillo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en las dos situaciones de cultivo planteadas muestran una adecuada capacidad de predicción de la metodología propuesta en las tres densidades de plantación estudiadas. La optimización de esta metodología para llegar a una estimación cada vez más precisa requiere elaborar un registro del peso de la baya en vendimia según las distintas situaciones de cultivo, con el fin de valorar cuál puede ser la variabilidad de dicho componente del rendimiento a lo largo de los años. El registro histórico de datos de peso de la baya permitirá, en años sucesivos, estimar el peso de la baya basándose en datos reales interanuales.

La metodología descrita se presenta como una buena herramienta para el cálculo de la producción final con suficiente antelación a la fecha de vendimia, que puede resultar muy útil para la toma de decisiones con un margen suficiente de tiempo, tanto para actuar en el viñedo evitando una posible sobreproducción mediante aclareo de racimos, como para planificar y organizar las operaciones necesarias relacionadas con la recolección. ●



Control de vendimia en ensayo para estimación de rendimiento en Tempranillo.

Bibliografía ▼

- [1] Yuste, J.; Nicolás, J.; Fernández, R. & Barajas, E. 2007. Estimación del rendimiento en la variedad Tempranillo sobre tres densidades de plantación en diferentes situaciones climáticas en el valle del Duero. Congreso sobre clima y viticultura CONCLIVIT, Zaragoza.
- [2] López-Miranda, S. & Yuste, J. 2003. Número de flores por racimo, porcentaje de cuajado y peso de la baya: Aportación del peso del racimo en la variedad Verdejo (*Vitis vinifera* L.). XIII Jornadas GESCO. Montevideo (Uruguay).
- [3] López-Miranda, S.; Rodríguez-Abril, A. & Yuste, J. 2003. Aplicación y evaluación de una metodología para la estimación del rendimiento en fase temprana. XIX Reunión anual del Grupo de trabajo de experimentación en Viticultura y Enología, Villafranca del Penedés (Barcelona).
- [4] Dunn, G.M. & Martin, S.R. 2000. Do temperature conditions at budburst affect flower number in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon? Australian Journal of Grape and Wine Research 6, 116-124.
- [5] Smart, R.E.; Shaulis, N.J. & Lemon, E.R. 1982. The effect of Concord vineyard microclimate on yield. II. Interrelations between microclimate and yield expression. Am. J. Enol. Vitic. 33,109-116.

Agradecimientos

El desarrollo de este trabajo, que ha sido posible a través del soporte financiero de la Junta de Castilla y León y de fondos FEDER, así como de la colaboración del personal integrante del Departamento de Viticultura del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, se basa en la comunicación presentada en el congreso de GIENOL celebrado en Orense, en junio de 2009.

Abonos y Fitosanitarios Ecológicos Certificados

Soluciones ecológicas y naturales para las plantas de su huerto o jardín



www.agromed.net
agromed@agromed.net

MiniAgromed

Ctra. Gójar-Dílar, Km. 2,5 · 18150 GÓJAR - GRANADA - SPAIN
Telf.: +34 958 59 71 17 · +34 958 59 76 11 · Fax: 958 59 71 17