

# DESHOJADO PRECOZ PARA LA GESTIÓN AGRONÓMICA Y CUALITATIVA *en condiciones hídricas moderadas en el cv. Verdejo*

Teniendo en cuenta las posibilidades del deshojado precoz como una técnica útil para el control del rendimiento y la mejora sanitaria del viñedo, en el siguiente artículo se ha planteado su aplicación en la variedad blanca Verdejo, en condiciones de riego moderado, en la D.O. Rueda, con el objetivo de evaluar sus posibles efectos vegetativos, productivos y, particularmente, cualitativos, para optimizar el manejo del viñedo.

JESÚS YUSTE\*, DANIEL MARTÍNEZ-PORRO  
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León  
\*yusbomje@itacyl.es

*Trabajo presentado en las Jornadas de Viticultura y Enología de ENOFORUM.*

**E**l deshojado temprano, aplicado antes del estado fenológico de floración, se concibe como una técnica de control del rendimiento y de mejora de la sanidad de la uva, orientada a incrementar la calidad del vino. El efecto inmediato del deshojado temprano se basa en la relación funcional existente entre el potencial productivo y la disponibilidad de azúcares en el momento de la floración (Diago 2010).

Los trabajos sobre deshojado temprano se realizaron inicialmente en variedades tintas, como Sangiovese y Trebbiano (Poni *et al.* 2006), mostrando que la eliminación de cuatro a seis hojas de la parte basal del pámpano en floración limita el cuajado o el desarrollo inicial de la baya, y por tanto su tamaño final, dando lugar a racimos de menor peso y menos compactos, de mayor calidad, gracias

al incremento de la concentración de azúcares, antocianos y polifenoles totales. Además, dicha intervención reduce la incidencia de *Botrytis cinerea* y otras enfermedades fúngicas, generando mayor sanidad en el viñedo y en la uva (Smith y Centinari 2019). Esta práctica ha sido estudiada en diferentes variedades tintas y zonas vitícolas, con resultados variables dependiendo de las condiciones de los ensayos. Diago (2010) observó que el deshojado precoz en las variedades Tempranillo, Graciano y Mazuelo redujo significativamente la tasa de cuajado, el peso del racimo y la producción de uva por cepa, obteniendo racimos más sueltos, con menor número de bayas que eran de menor o igual peso de baya pero con mayor ratio hollejo/pulpa. Las cepas mostraron un crecimiento vegetativo compensatorio, manteniendo e incluso incrementando la relación

hojas/frutos, pero con mayor porosidad del canopy y mejor exposición de los racimos. La uva mejoró en cuanto a madurez tecnológica y fenólica y a calidad organoléptica.

La magnitud de los efectos puede variar según la variedad y las condiciones de aplicación del deshojado (estado fenológico, intensidad) y de cultivo, como pusieron de manifiesto diversos trabajos (Arrillaga 2017, López *et al.* 2018, Poni *et al.* 2009, Rodríguez *et al.* 2015, VanderWeide *et al.* 2020).

La aplicación de deshojado precoz en variedades blancas ha sido menos estudiada, centrándose en la incidencia sobre el potencial aromático de la uva (Vilanova *et al.* 2018). En La Rioja se ha observado en Tempranillo blanco (García-Escudero *et al.* 2011) y en Viura y Alarije (Martínez *et al.* 2016) que esta práctica permite controlar el potencial productivo a través de



la disminución del número de bayas por racimo y del peso de baya. Asimismo, se encontró un incremento de azúcares, pH y potasio, sin afectar significativamente a la acidez total. Dichos autores llaman la atención sobre la posible reducción de acidez, sobre todo a través del ácido málico, y el posible aumento del pH en variedades de escaso potencial de acidez.

### Material y métodos

El ensayo se realizó durante el periodo 2015-2018 en Medina del Campo (Valladolid), en un viñedo perteneciente a la bodega del Grupo Yllera S.L., ubicado dentro de la D.O. Rueda, en el centro de Castilla y León. Las cepas, plantadas en 2006, son del cv. Verdejo, injertadas sobre 110R. El marco de plantación es de 2,60 m x

1,25 m (3.077 cepas /ha). Las cepas son conducidas en espaldera, con cordón Royat bilateral y posicionamiento vertical de la vegetación. La orientación de filas es NNO (N-25°). La carga de poda fue de 16 yemas por cepa, en pulgares de 2 yemas. Se aplicó una operación de poda en verde cada año, tras el período de riesgo de helada primaveral, para el ajuste de la carga de pámpanos por cepa. El cultivo del viñedo se llevó a cabo mediante riego del 30% de ETo desde tamaño guisante hasta vendimia, que se tradujo en 139, 136, 144 y 131 mm, en los años 2015 a 2018 respectivamente.

El ensayo experimental comprendió un tratamiento de Deshojado (D) y un tratamiento Testigo (T), en 4 bloques al azar, con una parcela elemental de 20 cepas de control dispuestas en 2

filas adyacentes. El deshojado precoz (D) se aplicó al inicio de la fase de floración, suprimiendo las 8 primeras hojas adultas, desde la base, de todos los pámpanos.

Los datos termopluviométricos del periodo 2015-2018 se recogen en las **Tablas 1 a 5**.

Se han medido los parámetros de rendimiento: producción de uva (kg/cepa), número de racimos por cepa y peso de baya; de desarrollo vegetativo: área foliar, peso de madera de poda y número de sarmientos por cepa, obteniendo el Índice de Ravaz; de calidad básica de la uva: concentración de sólidos solubles totales, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico y potasio, en vendimia. El análisis estadístico de los resultados se llevó a cabo mediante ANOVA simple.

**TABLA 1**

Datos termo-pluviométricos de la campaña 2015 (octubre-2014 / septiembre-2015), registrados en Medina del Campo (Valladolid). Temperatura media, Tm (°C); Temperatura máxima (media de máximas), Tmax (°C); Temperatura mínima (media de mínimas), Tmin (°C) y Precipitación, P (mm), para todas las tablas.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Tm	15,7	9,4	3,7	1,6	4,1	8,6	11,9	16,4	20,7	24,4	21,7	16,6	12,9
Tmax	22,7	13,4	7,8	6,5	9,2	15,7	18,4	24,0	28,5	32,9	29,8	24,4	19,4
Tmin	10,2	5,9	0,2	-2,3	-0,2	1,7	5,8	8,3	13,2	15,8	13,9	9,5	6,8
P	14,1	47,4	15,9	25,7	10,3	4,6	43,5	10,1	46,9	3,9	6,8	11,1	240,3

**TABLA 2**  
Datos termo-pluviométricos de la campaña 2016 (octubre-2015 / septiembre-2016).

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Tm	13,1	8,0	5,8	6,3	5,8	6,3	9,3	13,7	19,7	23,5	22,9	19,1	12,8
Tmax	19,0	13,1	10,9	10,0	10,6	12,4	15,1	19,9	27,3	32,0	31,5	27,2	19,1
Tmin	7,8	3,9	1,8	3,0	1,7	1,0	4,2	7,8	11,6	14,9	14,2	11,2	6,9
P	50,9	48,0	20,3	33,9	36,3	34,9	44,5	48,7	0,1	0,1	0,0	0,0	317,6

**TABLA 3**  
Datos termo-pluviométricos de la campaña 2017 (octubre-2016 / septiembre-2017).

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Tm	13,7	7,2	3,9	2,7	7,0	9,1	12,9	17,0	22,7	22,6	22,1	17,6	13,2
Tmax	21,1	12,2	7,8	9,2	12,7	16,4	21,2	24,3	30,7	30,7	30,7	26,0	20,3
Tmin	7,6	2,6	1,0	-2,4	2,0	2,4	4,1	9,2	14,4	14,0	13,3	9,3	6,5
P	18,1	33,0	11,5	3,1	12,1	0,6	0,7	39,8	5,5	31,3	11,7	0,0	167,4

**TABLA 4**  
Datos termo-pluviométricos de la campaña 2018 (octubre-2017 / septiembre-2018).

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Tm	14,9	6,05	3,63	4,2	3,5	6,6	11,2	14,2	18,5	21,9	23,0	20,6	12,4
Tmax	24,4	13,9	8,9	9,1	9,4	11,1	17,1	20,6	25,4	29,8	32,1	29,4	19,3
Tmin	6,1	-0,5	-0,7	0,1	-1,9	2,7	5,7	8,1	12,4	13,7	13,8	12,1	6,0
P	5,0	8,5	11,7	44,4	37,2	78,1	47,9	27,1	60,1	2,7	0,0	0,8	323,5

**TABLA 5**  
Precipitación, ETo y riego aplicado, en mm, y fechas de riego en el período 2015-2018.

	PRECIPITACIÓN ANUAL (1-oct a 30-sep)	PRECIPITACIÓN CICLO (1-abr a 30-sep)	ETo (1-abr a 30-sep)	RIEGO	INICIO DE RIEGO	FIN DE RIEGO
2015	240	122	947	139	7-jul	15-sep
2016	318	93	830	136	12-jul	4-oct
2017	167	89	970	144	26-jun	18-sep
2018	324	139	843	131	16-jul	1-oct
MEDIA	262	111	898	138	7-jul	24-sep

## Resultados

### - Producción de uva

El rendimiento se ha visto reducido una media del 21% como consecuencia del deshojado, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en la mayoría de los años. Las diferencias en producción de uva fueron debidas al peso de racimo, que mostró cada año diferencias estadísticamente significativas favorables al tratamiento Testigo, con una media de 170 g frente a 135 g del tratamiento Deshojado. El número de bayas del racimo fue el componente afectado por el deshojado que redujo

decisivamente el peso del racimo, mostrando diferencias estadísticamente significativas cada año, que se tradujeron en una reducción media del 20% con respecto al Testigo. El peso de baya no se vio afectado por la aplicación del deshojado, mostrando escasas y variables diferencias cada año que reflejaron un valor medio interanual muy similar entre tratamientos, de 1,50 g. El número de racimos por cepa no se vio afectado en general por el deshojado a lo largo de los años, presentando un valor medio interanual similar entre ambos tratamientos, cercano a 26 racimos por cepa.

### - Desarrollo vegetativo

La superficie foliar total en fase de maduración se vio ligeramente reducida a causa del deshojado precoz, pasando el índice LAI de una media de 2,00 en el Testigo a 1,85 en el Deshojado, sin resultar las diferencias estadísticamente significativas en ningún caso. La superficie foliar externa (SA) prácticamente no varió entre ambos tratamientos. Se observó una tendencia a la reducción del peso de madera de poda derivada del deshojado precoz, de un 10% de media interanual, pasando de 732 g a 660 g/cepa, aunque las diferencias frente al tratamiento Testigo no resul-

**TABLA 6**

**Parámetros de Producción: producción unitaria (kg/cepa), rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>), número de racimos por cepa, peso del racimo (g), número de bayas por racimo y peso de baya (g), de los tratamientos experimentales (Trat.) Testigo (T) y Deshojado (D), en los años 2015-2018. Niveles de significación estadística = \*, p<0,1; \*\*, p<0,05.**

TRAT.	PRODUCCIÓN / CEPAS					RENDIMIENTO					Nº DE RACIMOS				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	4,56**	5,45	2,85**	4,89*	4,44	14,0**	16,8	8,80**	15,0*	13,65	26,8*	28,0	25,7	23,8	26,1
D	3,53	4,64	1,92	3,86	3,49	10,9	14,3	5,90	11,9	10,73	24,6	28,0	25,3	24,5	25,6
TRAT.	PESO DE RACIMO					Nº DE BAYAS / RACIMO					PESO DE BAYA				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	170**	194*	111**	204**	170	110**	146**	85**	111**	113	1,55	1,32	1,30	1,84	1,50
D	144	164	75	157	135	96	116	58	88	90	1,49	1,41	1,30	1,78	1,49

**TABLA 7**

**Parámetros de Desarrollo vegetativo: peso de madera de poda (g. cepa<sup>-1</sup>), número de sarmientos por cepa, peso de sarmiento (g), índice de área foliar total (LAI), índice de superficie externa (SA) e Índice de Ravaz, de los tratamientos experimentales (Trat.) Testigo (T) y Deshojado (D), en los años 2015-2018. Niveles de significación estadística = \*, p<0,1; \*\*, p<0,05.**

TRAT.	MADERA DE PODA					Nº SARMIENTOS / CEPAS					PESO DE SARMIENTO				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	800	775	472	880	732	16,4*	15,5	14,9	15,4*	15,6	48,6	49,9	31,7	57,2	46,9
D	771	682	399	789	660	15,6	15,2	15,1	15,0	15,2	49,6	44,7	26,6	52,7	43,4
TRAT.	LAI					SA					INDICE DE RAVAZ				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	2,04	2,08	1,55	2,31	2,00	1,11	1,08	0,93	1,20	1,08	5,81*	7,07	6,36	5,57	6,20
D	1,87	1,96	1,42	2,15	1,85	1,08	1,08	0,85	1,18	1,05	4,60	6,78	4,85	4,90	5,28

**TABLA 8**

**Parámetros de Composición de uva: concentración de sólidos solubles totales (°brix), pH, acidez total (g.L<sup>-1</sup> de ácido tartárico), ácido tartárico (g.L<sup>-1</sup>), ácido málico (g.L<sup>-1</sup>) y potasio (mg.L<sup>-1</sup>), de los tratamientos experimentales (Trat.) Testigo (T) y Deshojado (D), en los años 2015-2018. Niveles de significación estadística = \*, p<0,1; \*\*, p<0,05.**

TRAT.	SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES					pH					ACIDEZ TOTAL				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	22,5	20,7	23,0	22,4	22,1	3,35	3,30	3,36	3,41	3,35	5,46	5,63	5,84	5,48	5,60
D	23,4**	21,2	23,4*	23,4**	22,8	3,38	3,31	3,35	3,40	3,36	5,36	5,55	6,04**	5,47	5,61
TRAT.	ACIDO TARTÁRICO					ACIDO MÁLICO					POTASIO				
	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.	2015	2016	2017	2018	MED.
T	7,96	9,47	9,50	7,98	8,73	1,42**	1,05	1,26	1,77	1,37	1845	1923	1585	1300	1663
D	8,38*	9,07	9,49	8,12	8,76	1,26	0,95	1,30	1,49	1,25	1985*	1940	1625	1330	1720

taron estadísticamente significativas en ningún caso. El peso del sarmiento mostró en la mitad de las campañas valores ligeramente superiores en el Testigo que en el Deshojado, sin que las diferencias fuesen estadísticamente significativas. La reducción media interanual debida al deshojado fue del 7%, pasando de 46,9 a 43,4 g, contribuyendo de forma mayoritaria a la reducción del peso de madera de poda respecto al tratamiento Testigo. El número de sarmientos por cepa no mostró apenas diferencias entre

tratamientos, pasando de 15,6 en el Testigo a 15,2 en el Deshojado.

El índice de Ravaz se vio reducido con el deshojado en casi un punto, pasando de un valor medio de 6,2 en el Testigo a 5,3 en el Deshojado, aunque las diferencias entre tratamientos solo fueron estadísticamente significativas el primer año.

#### - Composición básica de la uva

La influencia del deshojado en los parámetros básicos de composición de la uva fue variable. Así, la con-

centración de sólidos solubles mostró una tendencia al aumento en el tratamiento de Deshojado, siendo el incremento medio de 0,7 °brix con respecto al Testigo, resultando las diferencias estadísticamente significativas la mayoría de los años. El pH no presentó diferencias notables ni constantes entre tratamientos, aunque el valor medio fuese ligeramente más alto en el Deshojado que en el Testigo. La acidez titulable y el ácido tartárico tampoco mostraron una tendencia definida entre tratamientos, con ligeras

variaciones dependientes del año. Por el contrario, el ácido málico presentó un valor más bajo en el Deshojado que en el Testigo, aunque la diferencia sólo fue estadísticamente significativa el primer año. La concentración de potasio en el mosto fue ligeramente mayor en el Deshojado que en el Testigo, aunque, nuevamente, la diferencia sólo fue estadísticamente significativa el primer año.

### Conclusiones

El deshojado precoz produjo una reducción del 21% en el rendimiento, a través del peso del racimo, afectado por una reducción del 20% en el número de bayas con respecto al tratamiento Testigo. Ni el peso de baya ni el número de racimos por cepa se vieron prácticamente afectados por el deshojado precoz, a pesar de la exis-

tencia de algunas variaciones anuales. El desarrollo vegetativo se vio afectado por el deshojado, mostrando cierta reducción de la superficie foliar y una disminución del 10% en el peso de madera de poda, en concordancia con el peso de sarmiento. El índice de Ravaz también mostró tendencia a disminuir con el deshojado.

La concentración de azúcares se vio favorecida claramente por el deshojado, mientras que el pH, la acidez total y el ácido tartárico presentaron respuesta variable según el año, sin tendencia claramente definida. El ácido málico mostró cierta reducción a consecuencia del deshojado precoz, mientras que la concentración de potasio fue algo superior en el tratamiento de deshojado precoz que en el tratamiento testigo.

En definitiva, el deshojado precoz

permite controlar el rendimiento de forma eficaz y sana para el viñedo, mejorar la estructura del racimo y favorecer la maduración de la uva del cv. Verdejo en condiciones hídricas poco limitantes, pero su aplicación debe ser considerada con precaución en aquellas situaciones climáticas en que la composición ácida pueda verse comprometida, dependiendo, a su vez, del tipo de vino que se pretenda elaborar.

### Agradecimientos

A la financiación del proyecto INIA RTA2014-00049-C05-01 y de fondos FEDER y al soporte de la Junta de Castilla y León y del Grupo Yllera y la colaboración de la Estación Enológica del ITACYL.

### Bibliografía

- Arrillaga L., 2017. Tesis de Ingeniería agronómica, Universidad República de Uruguay, 135 p.*
- Diago M.P., 2010. Tesis doctoral, Universidad La Rioja, 314 p.*
- García-Escudero E., Martínez J., López D., 2011. Vida Rural 325: 34-40.*
- López S., Chirivella C., Aleixandre-Tudó J.L., Aleixandre J.L., 2018. Enoviticultura 54: 4-17.*
- Martínez J., Gonzalo A., Terroba E., Baroja E., García-Escudero E., 2016. Cuaderno de Campo 58: 30-33.*
- Poni S., Bernizzoni F., Civardi S., Libelli N., 2009. Australian Journal Grape Wine Research 15 (2).*
- Poni S., Casalini L., Bernizzoni F., Civardi S., Intrieri C., 2006. American Journal Enology Viticulture 57: 185-193.*
- Rodríguez J., Perdomo A.C., Medall M., 2015. La Semana Vitivinícola 3.442.*
- Smith M.S., Centinari M., 2019. American Journal Enology Viticulture 70: 308-317.*
- Vanderweide J., Frioni T., Ma Z., Stoll M., Poni S., Sabbatini P., 2020. American Journal Enology Viticulture 71: 70-79.*
- Vilanova M., Pessanha M., Prior P., Fernandes C., Fontes N., Graça A., 2018. III Jornadas Viticultura SECH. 28-29 Noviembre, Palma de Mallorca.*

