

# FRECUENCIA DE RIEGO EN cv. TEMPRANILLO: *efectos en estado hídrico y fisiología*

La frecuencia de riego afecta al estado hídrico y fisiológico del viñedo, mayormente en el contexto de cambio climático. Así, como indicadores objetivos, el potencial hídrico foliar, medido a primera hora de la mañana, y la actividad fisiológica, muestran variación temporal en la respuesta del cv. Tempranillo en espaldera a la frecuencia de riego deficitario (30% ETo), dependiendo del día de medida, lo que sugiere ampliar el estudio en distintos tipos de suelo, a partir de lo observado en la Ribera del Duero.

JESÚS YUSTE, DANIEL MARTÍNEZ-PORRO  
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Valladolid

La aplicación de riego en el viñedo para evitar su restricción hídrica encierra aspectos tan debatidos como la cantidad y la distribución del agua, puesto que su respuesta depende de la zona de cultivo, en particular de su tipo de suelo y de su clima (Uriarte *et al.*, 2023). La dosis de riego ha sido extensamente estudiada, pero no la frecuencia de riego, lo que hace conveniente estudiar su efecto sobre las relaciones hídricas y fisiológicas del viñedo en el actual contexto de variación climática. Algunos autores han realizado trabajos sobre la frecuencia de riego en el viñedo, habiendo encontrado respuestas positivas en la utilización de alta frecuencia en ciertos casos (Freeman *et al.*, 1976), mientras que en otros casos, en cambio, no ha sido así, por lo que no se puede asumir una postura común que defina un criterio generalizado en cuanto a la elección de la frecuencia de riego en el viñedo, ya que el resultado depende de diversos factores que afectan al cultivo, además de la variedad de vid,



Ensayo de frecuencia de riego en Tempranillo.

entre los que se encuentra el medio edafoclimático (Ohana-Levic *et al.*, 2022).

La necesidad hídrica del viñedo aumenta al avanzar la estación, por lo que el riego suele iniciarse cuando el viñedo ha desarrollado la mayor parte de su superficie foliar (Yuste *et al.*, 2024), para evitar que el exceso de estrés hídrico pueda agravar su estado hídrico y su actividad fisiológica

y, consecuentemente, la producción y la calidad de la uva (Vilanova *et al.*, 2019). La disponibilidad hídrica en suelo para las cepas depende no sólo de las precipitaciones previas sino también del tipo de suelo, que condiciona la capacidad de almacenamiento temporal del agua recibida (Ramos y Yuste, 2023) y, por tanto, la eficacia de la aplicación del riego (Montoro *et al.*, 2016).

# DOSIER REGADÍOS

**TABLA 1**  
Temperatura media, Tm (°C) y precipitación, P (mm) en el periodo 2021-2023.

		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Tm	2021	10,7	8,7	5,1	2,4	7,9	8,3	10,3	14,2	18,5	21,2	21,9	17,2	12,2
	2022	12,5	5,1	6,1	2,8	5,5	8,0	9,5	17,1	20,6	24,8	23,5	17,2	12,7
	2023	15,3	8,6	7,5	3,6	3,9	9,5	12,9	14,7	19,6	22,6	22,9	17,6	13,2
P	2021	79	13	54	33	68	5	46	36	40	0	1	33	408
	2022	36	61	36	12	8	69	37	4	11	8	33	8	323
	2023	67	67	107	37	12	15	9	22	47	1	1	83	467

**TABLA 2**  
Potencial hídrico foliar (MPa) medio a la sombra (7 horas) en día previo al riego en 2021-2023. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en todas las tablas.

		12-JUL	19-JUL	26-JUL	2-AGO	9-AGO	23-AGO	30-AGO	6-SEP	13-SEP	20-SEP	27-SEP
2021	T03	-0,51	-0,31	-0,28	-0,36	-0,39	-0,35	-0,48	-0,38	-0,48	-0,46	-0,11
	T07	-0,52	-0,34	-0,26	-0,35	-0,36	-0,39	-0,46	-0,38	-0,48	-0,41	-0,11
	T15	-0,59	-0,33	-0,28	-0,38	-0,38	-0,43	-0,46	-0,41	-0,41	-0,44	-0,11
		27-JUN	4-JUL	11-JUL	18-JUL	25-JUL	8-AGO	22-AGO	29-AGO	19-SEP	26-SEP	
2022	T03	-0,38	-0,45	-0,72	-1,00	-0,95ab	-1,14b	-0,99b	-0,95a	-0,72	-0,82	-
	T07	-0,37	-0,43	-0,76	-1,07	-1,01b	-1,22b	-1,09b	-1,07b	-0,74	-0,86	-
	T15	-0,39	-0,49	-0,71	-1,09	-0,84a	-0,90a	-0,76a	-1,11b	-0,68	-0,85	-
		3-JUL	10-JUL	17-JUL	31-JUL	7-AGO	21-AGO	28-AGO				
2023	T03	-0,26	-0,38	-0,69	-0,88	-0,86	-0,65a	-0,68	-	-	-	-
	T07	-0,30	-0,42	-0,78	-0,90	-0,92	-1,06b	-0,76	-	-	-	-
	T15	-0,33	-0,43	-0,80	-1,05	-0,79	-0,77a	-0,77	-	-	-	-

**TABLA 3**  
Potencial hídrico foliar (MPa) a la sombra (7 hs) en día posterior al riego en 2021-2023.

		15-JUL	22-JUL	29-JUL	5-AGO	12-AGO	26-AGO	16-SEP	23-SEP	30-SEP
2021	T03	-0,44	-0,38a	-0,32	-0,33	-0,31	-0,38	-0,29	-0,42	-0,16
	T07	-0,36	-0,41ab	-0,29	-0,32	-0,29	-0,36	-0,27	-0,37	-0,13
	T15	-0,37	-0,43b	-0,31	-0,35	-0,34	-0,35	-0,32	-0,36	-0,13
		30-JUN	7-JUL	14-JUL	21-JUL	18-AGO	25-AGO	1-SEP		
2022	T03	-0,35	-0,53b	-0,63a	-0,69b	-0,52c	-0,79b	-0,71b	-	-
	T07	-0,30	-0,49b	-0,58a	-0,53a	-0,38b	-0,68a	-0,59ab	-	-
	T15	-0,38	-0,37a	-0,77b	-0,49a	-0,27a	-0,96c	-0,48a	-	-
		7-JUL	13-JUL	3-AGO	17-AGO	24-AGO	31-AGO	14-SEP		
2023	T03	-0,33	-0,39	-0,65c	-0,52c	-0,55a	-0,51b	-0,17	-	-
	T07	-0,34	-0,48	-0,51b	-0,46b	-0,57a	-0,34a	-0,11	-	-
	T15	-0,32	-0,50	-0,40a	-0,34a	-0,99b	-0,30a	-0,15	-	-

Dada la importancia de las relaciones hídricas para el manejo del viñedo en el actual contexto climático, la gestión debe orientarse a mejorar la eficiencia en el uso del agua, mediante riego deficitario, por lo que conocer el efecto que la gestión hídrica ejerce en la actividad fisiológica del viñedo es importante para la toma de decisiones de cultivo (Yuste *et al.*, 2024). Por este motivo, se plantea un trabajo para cuantificar

los efectos hídricos y fisiológicos que la variación de la frecuencia de riego deficitario durante el verano puede tener en el cv. Tempranillo en la D.O. Ribera del Duero.

### Material y métodos

El trabajo se llevó a cabo durante el periodo 2021-2023 en Pesquera de Duero (Valladolid), en un viñedo de la bodega De los Ríos Prieto, de

la D.O. Ribera del Duero. El material empleado es *Vitis vinifera* L, cv. Tempranillo, sobre portainjerto 110 Richter, plantado en 2006, con marco de 3,00 x 1,20 m (2.778 cepas/ha). La orientación de filas es N-S. El sistema de conducción es espaldera vertical, mediante poda en cordón Royat bilateral con 3 pulgares de 2 yemas por brazo (12 yemas/cepa). El suelo del ensayo es de textura franco-arenosa,

**TABLA 4**  
Fotosíntesis A ( $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ), conductancia estomática g ( $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) y transpiración E ( $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) medidas a las 9 hs en lunes en el periodo 2021-2023.

		A					g					E					
		12-JL	19-JL	9-AG	23-AG	30-AG	12-JL	19-JL	9-AG	23-AG	30-AG	12-JL	19-JL	9-AG	23-AG	30-AG	
2021	T03	20,3	25,9	24,4	19,9	19,6	86,8	155	129a	85,2	103	2,47	6,20	5,04	3,22	4,89	
	T07	21,0	25,7	25,1	18,7	18,9	97,7	153	132a	71,7	96,8	2,77	6,34	5,12	2,74	4,13	
	T15	19,1	25,6	22,6	17,4	19,0	79,7	150	114b	70,4	106	2,30	6,18	4,76	2,69	4,66	
		27-JUN	11-JUL	18-JUL	25-JUL	8-AG	22-AG	5-SE	12-SE	26-SE							
2022	A	T03	22,76	8,39b	4,08	4,78b	4,26b	7,24b	7,39b	4,98	9,27	-	-	-	-	-	-
		T07	23,90	9,22b	2,74	5,57b	4,50b	6,99b	8,07b	5,60	8,62	-	-	-	-	-	-
		T15	23,00	13,70a	3,51	12,53a	10,29a	15,73a	13,95a	6,33	10,08	-	-	-	-	-	-
	g	T03	123	22,9b	13,5	17,1b	14,3b	12,5b	21,8b	8,7	32,3	-	-	-	-	-	-
		T07	129	22,3b	8,3	15,2b	12,4b	11,6b	24,0b	11,3	27,7	-	-	-	-	-	-
		T15	129	45,7a	10,1	44,3a	31,4a	38,5a	47,2a	12,4	35,9	-	-	-	-	-	-
	E	T03	4,15	1,69b	1,12	1,06b	0,93b	0,65b	1,08b	0,49	0,89	-	-	-	-	-	-
		T07	4,54	1,55b	0,66	1,03b	0,92b	0,60b	1,20b	0,61	0,83	-	-	-	-	-	-
		T15	4,30	2,70a	0,81	2,57a	2,07a	1,77a	2,18a	0,73	0,98	-	-	-	-	-	-
		3-JUL	10-JUL	17-JUL	31-JUL	7-AG	21-AG	28-AG	25-SE	2-OCT							
2023	A	T03	24,57	25,65a	20,35a	12,27a	10,27b	5,55ab	9,23a	18,68	17,30	-	-	-	-	-	-
		T07	24,33	24,09b	14,94b	11,90a	8,62b	3,67b	9,16a	19,19	16,58	-	-	-	-	-	-
		T15	24,35	24,99ab	15,35b	9,42b	13,56a	8,32a	5,63b	19,14	18,17	-	-	-	-	-	-
	g	T03	92,5	93,3	54,0	29,3	23,8ab	10,2ab	24,3a	86,2	24,3a	-	-	-	-	-	-
		T07	95,9	90,1	39,9	24,7	18,6b	7,0b	22,4ab	82,1	22,4ab	-	-	-	-	-	-
		T15	92,0	89,2	38,1	20,9	34,0a	17,6a	16,2b	80,8	16,2b	-	-	-	-	-	-
	E	T03	4,32b	4,98	3,31a	1,93	1,49ab	0,71b	1,14	2,90	3,14	-	-	-	-	-	-
		T07	4,51a	5,02	2,34b	1,72	1,16b	0,59b	1,06	2,98	3,26	-	-	-	-	-	-
		T15	4,10c	4,94	2,28b	1,42	1,97a	1,28a	0,78	2,84	3,52	-	-	-	-	-	-

profundo y sin apenas pendiente, con la parte inferior (a partir de 50 cm aprox.) de tipo grava, con bastantes más elementos gruesos que la parte superior, presentando una capacidad de campo estimada en 130 mm/m y buen drenaje en general.

Los tratamientos experimentales, con aplicación de riego deficitario (30% ETo) por goteo desde el estado de tamaño guisante de la uva hasta vendimia, fueron los siguientes: T03 (2 riegos semanales -martes y viernes-); T07 (1 riego semanal -martes-); T15 (1 riego cada dos semanas -martes-). La cantidad total de agua aportada (126, 147, 133 mm) y el periodo de su aplicación (6-jul a 24-sep, 28-jun a 27-sep, 27-jun a 19-sep), en 2021, 2022 y 2023 respectivamente, fueron idénticos para los tres tratamientos. Los datos de temperatura y precipitación mensuales se indican en la **Tabla 1**.

Se establecieron 4 bloques al azar en el viñedo, con parcelas elementales de 48 cepas (4 filas de 12 cepas), de entre las cuales se tomaron 2 para la medida individualizada en cada fecha. El control del estado hídrico se hizo mediante medida de potencial hídrico foliar a las 7 horas, en 2 hojas del lado oeste de la espaldera, completamente sombreado, con cámara de presión Scholander. El control del intercambio gaseoso se hizo con medida de fotosíntesis, conductancia estomática y transpiración a las 9 horas, en 2 hojas del lado este de la espaldera, soleadas, con un IRGA Li-6400.

## Resultados

### - Potencial hídrico antes del riego

Las cepas no mostraron en general diferencias significativas en las medidas de lunes -día anterior al riego semanal común- previo al riego de



Cámara de presión en plena medida de potencial hídrico.

DOSIER  
REGADÍOS

**TABLA 5**  
Fotosíntesis A ( $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ), conductancia estomática g ( $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) y transpiración E ( $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) medidas a las 9 hs en jueves en el periodo 2021-2023.

			15-JUL	22-JUL	5-AG	12-AG	26-AG	23-SE	30-SE										
			A						g									E	
			7-JUL	14-JUL	18-AG	25-AG	1-SE	7-JUL	14-JUL	18-AG	25-AG	1-SE	7-JUL	14-JUL	18-AG	25-AG	1-SE		
			2021	A	T03	21,2	27,3	22,7b	21,5	18,1	15,2	15,6	-	-	-	-	-	-	-
T07	20,6	25,8			25,4a	22,7	20,2	15,2	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T15	21,6	26,9			25,3a	23,0	20,4	16,5	15,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
g	T03	148		124	131	90,6	83,9	54,9	71,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T07	150		124	140	95,4	91,5	63,8	79,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T15	164		121	143	97,4	96,2	63,7	80,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	T03	4,48		6,15	4,95b	4,98	4,78	1,70	2,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T07	4,29		6,11	5,28a	4,97	5,13	2,03	2,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T15	4,62		6,06	5,45a	5,16	5,29	1,96	2,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	A	T03	21,9	12,6b	15,4	10,0b	15,3	84,3	29,7b	58,9	28,1b	54,4	3,19	2,53b	2,23	1,39b	2,45		
		T07	22,3	17,6a	17,1	16,7a	16,1	85,1	45,1a	73,6	65,5a	61,4	3,19	3,35a	2,75	3,02a	2,94		
		T15	22,0	8,9b	16,9	8,9b	16,3	80,7	20,1b	74,2	25,0b	63,9	3,14	1,82b	2,61	1,26b	2,84		
	g	T03	24,6	22,5	17,4	17,7	9,1ab	13,8b	19,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T07		24,7	22,7	20,4	20,1	12,1a	16,7ab	19,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T15		26,8	22,4	21,9	20,2	5,6b	18,5a	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
E	T03	75,4	73,7	45,1b	60,3	23,5ab	54,0b	82,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T07	81,8	71,2	64,1a	76,7	38,7a	71,8a	84,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T15	80,3	68,1	70,5a	80,9	12,7b	78,5a	79,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2023	A	T03	4,14	3,91	1,88	3,14	0,71b	2,24b	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		T07	4,49	3,83	2,55	3,77	0,59b	3,04a	3,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		T15	4,38	3,54	2,72	3,90	1,28a	3,24a	3,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T15 (fechas sombreadas), aunque dicho tratamiento mostró cierta tendencia a valores más negativos que T03 y T07, sobre todo en 2022 y 2023 (Tabla 2). En las medidas de lunes de la semana en que no se regó el T15, se observaron diferencias significativas favorables a T15, en julio y agosto de 2022, así como en mitad de agosto de 2023, aunque en este caso sin diferenciarse de T03. Las diferencias entre T03 y T07 fueron muy escasas en ambos casos (riego de T15 y alterna al riego de T15), aunque abundaron más los valores menos negativos en T03 que en T07.

**- Potencial hídrico después del riego**

Las plantas mostraron frecuentes diferencias en las medidas de jueves -2º día posterior al riego semanal-después del riego quincenal de T15 (fechas sombreadas), en 2022 y 2023, normalmente favorables a T15 frente

a T07 y favorables a T07 frente a T03, aunque a veces la diferencia entre T15 y T07 no fue significativa (Tabla 3). En 2021, T03 también presentó algunos valores más negativos que T15 y T07, pero sin diferencias significativas. En las medidas de jueves de la semana en que no se regó el T15, se observaron diferencias desfavorables a T15, que resultaron significativas en julio de 2021, julio y agosto de 2022 y en agosto de 2023, sin diferenciarse estadísticamente T07 de T03 en general, aunque con tendencia favorable a T07, como se observó claramente en 2022.

**- Intercambio gaseoso antes del riego**

Las diferencias en intercambio gaseoso apenas resultaron estadísticamente significativas en lunes previo al riego de T15 (fechas sombreadas), aunque éste mostró valores en general más bajos que T03 y T07, excepto en la

segunda campaña, la de mayor escasez de lluvia, en que T07 mostró valores algo más bajos (Tabla 4). Las diferencias resultaron estadísticamente significativas para A en julio y agosto de 2023, para g<sub>s</sub> en julio de 2021 y agosto de 2023, y para E en julio de 2023.

En las medidas efectuadas en lunes de la semana en que no se regó el T15, se observó que dicho tratamiento presentó un nivel generalmente más alto que T07 y T03, excepto el primer año, en el cual no hubo diferencias entre tratamientos. Las diferencias observadas, favorables a T15, resultaron estadísticamente significativas en julio y agosto de 2022 y en agosto de 2023 para los tres parámetros analizados.

**- Intercambio gaseoso después del riego**

Las cepas apenas mostraron diferencias significativas en las medidas

efectuadas en jueves después del riego quincenal de T15 (fechas sombreadas), pero los valores fueron normalmente más altos en T15, sobre todo en 2021 y 2023, que en T07 y T03 (Tabla 5). El T03 mostró cierta tendencia a estar por debajo de T07 en general, aunque sin diferencias significativas entre tratamientos.

En las medidas efectuadas en jueves de la semana en que no se regó el T15, se observaron diferencias desfavorables a T15 en 2022 y 2023, aunque sólo resultaron estadísticamente significativas a favor de T07 en todas las medidas de 2022 y en la segunda quincena de agosto de 2023. En el primer año las diferencias fueron escasas, aunque el T03 estuvo por debajo de los otros dos tratamientos desde agosto, resultando significativas las diferencias en su contra solamente en la primera quincena de agosto para A y E.

### Discusión de resultados

El potencial hídrico en lunes anterior al riego de T15 no mostró en general diferencias significativas, pero T15 presentó valores más negativos como consecuencia del periodo de casi dos semanas desde su riego quincenal, mientras que el lunes de la semana sin riego del T15 -al cabo de casi una semana de haber sido regado-, el T15 mostró diferencias significativas favorables, debidas a la mayor dosis de agua recibida en el riego anterior, mientras que las diferencias entre T03 y T07 fueron muy escasas en ambos lunes sucesivos, abundando más los valores favorables a T03 que a T07.

En las medidas de jueves posterior al riego de T15, las cepas mostraron frecuentes diferencias favorables a T15 frente a T07, aunque no siempre significativas, y favorables a T07 frente a T03, debidas a la mayor dosis de agua en el último riego en ambas comparaciones. En las medidas de jueves de la semana sin riego del T15 -10 días después de haber sido regado-, se observaron diferencias desfavorables a T15, sin diferenciarse estadísticamente T07 de T03 en



Pinza de IRGA midiendo intercambio de gases en hoja expuesta.

general, aunque con tendencia favorable a T07.

El intercambio gaseoso medido en lunes anterior al riego de T15 mostró valores generalmente más bajos de T15 que de T03 y T07, excepto el segundo año, en que fue T07, resultando las diferencias significativas en julio y agosto de 2021 y 2023. En lunes de la semana sin riego de T15 -casi una semana después de haberse regado-, el T15 presentó en general un nivel más alto que T07 y T03, debido a la mayor dosis de agua recibida por T15 en el riego anterior, con diferencias significativas en diversas fechas de 2022 y 2023.

En las medidas de jueves tras el riego de T15 -2 días después-, el T15 registró valores más altos que T07 y T03, sobre todo en 2021 y 2023, estando el T03 ligeramente por debajo del T07 en general, sin registrarse diferencias significativas. En jueves de la semana



Racimo de Tempranillo en maduración.

sin riego del T15 -10 días después de haberse regado-, las diferencias fueron desfavorables a T15 en 2022 y 2023, aunque sólo fueron significativas a favor de T07 en las medidas de 2022 y en agosto de 2023, con el T03 muchas veces por debajo del T07. La repercusión del día de aplicación del riego ha sido notable tanto en el estado hídrico como en la fisiología de la planta. El T15 mostró mejor respuesta en la semana posterior a ser regado, pero más desfavorable en la siguiente semana, en que no es regado. El T07 mostró mejor respuesta que el T03 en jueves -recién aplicado el riego-, debido a que su dosis fue el doble. El T03 mostró mejor estado hídrico que el T07 en lunes, probablemente porque los días transcurridos desde su riego eran la mitad que los del T07 -una semana desde su riego-. El tipo de suelo ha favorecido una respuesta más propi-

cia en conjunto para el riego semanal (T07), resultando excesivo el periodo de dos semanas (T15) y escasa la dosis de riego aplicado dos veces por semana (T03).

En definitiva, la frecuencia de riego requiere ampliar la experimentación en distintos tipos de suelo y, por supuesto, considerar las condiciones climáticas anuales, para optimizar la eficiencia en el uso del agua y la respuesta del viñedo.

### Agradecimientos

Al proyecto PID2019-105039RR-C42 (MICIN/AEI), a la bodega De los Ríos Prieto y al personal colaborador del ITACYL.

### Bibliografía

Freeman, B.M., Blackwell, J. and Garzoli, K.V. 1976. *Irrigation frequency and total water application with*

*trickle and furrow systems. Agric. Water Manag.* 1:21-31.

Montoro, A., Mañas, F. and López-Urrea, R. 2016. *Transpiration and evaporation of grapevine, two components related to irrigation strategy. Agric. Water Manag.* 177:193-200.

Ohana-Levic, N., Ferman Mintz, D., Hagag, N., Stern, Y., Munitz, S., Friedman-Levi, Y., Shacham, N., Grünzweig, J.M. and Netzer, Y. 2022. *Grapevine responses to site-specific spatiotemporal factors in a Mediterranean climate. Agric. Water Manag.* 259.

Ramos, M.C. and Yuste, J. 2023. *Grapevine phenology of white cultivars in Rueda Designation of Origin (Spain) in response to weather conditions and potential shifts under warmer climate. Agronomy* 13(1), 146:1-15.

Uriarte, D., Montoro, A., Yuste, J., Mancha, L.A., Moreno, D., Martínez-Porro, D., Rodríguez-Febrero, M., Fandiño, M. y Cancela, J.J. 2023. *Efecto del riego aplicado en prebrotación sobre el comportamiento bienal de cuatro variedades tintas de vid en cuatro provincias españolas. Actas Hort. XVII Congreso SECH. Mérida, 5-9 junio.*

Vilanova, M., Rodríguez-Nogales, J.M., Vila-Crespo, J. and Yuste, J. 2019. *Influence of water regime on yield components, must composition and wine volatile compounds of Vitis Vinifera cv. Verdejo. Australian J. Grape Wine Research* 25: 83-91.

Yuste, J., Vicente, A. y Martínez-Porro, D. 2024. *Estado hídrico y actividad fisiológica del cv. Cabernet Sauvignon en relación con la frecuencia de rehidratación mediante riego por goteo, en el valle del río Duero. Tierras agricultura* 326: 60-68.



# ¿DEFICIENCIA DE NUTRIENTES?

CÓGELO  
POR LOS

# CUERNOS

epso® FAMILY

Con nuestra epsoFAMILY cubrirá las necesidades de micronutrientes de sus cultivos.