

# Cubierta vegetal bajo las cepas: una alternativa al control de las malas hierbas en los viñedos

## Resultados obtenidos con una cubierta vegetal de trébol

Francisco Javier Abad Zamora. *INTIA*

Jose Félix Cibriáin Sabalza, Ana Sagüés Sarasa. *Sección de Viticultura y Enología-EVENA. Gobierno de Navarra*  
Luis Gonzaga Santesteban García. *UPNA*

Con la colaboración de Juan Antonio Lezáun San Martín y Jesús M<sup>a</sup> Fabo Boneta (*INTIA*); Equipos de investigación de Iñigo Virto Quecedo, J. Bosco Imbert Rodríguez y M<sup>a</sup> Remedios Marín Arroyo (*UPNA*), Carlos Garbisu Crespo (*NEIKER*) y Bodegas Ochoa.

El viñedo, junto con el almendro y el olivo, es sin duda uno de los cultivos más característicos asociados al clima mediterráneo. Bajo estas condiciones, y debido a su cultivo tradicional en tierras marginales y de secano, se ha tratado de mantener el viñedo libre de cualquier planta que pueda competir con el cultivo por agua y/o nutrientes. Sin embargo, en las últimas décadas los viñedos se han trasladado a zonas más fértiles y en muchas ocasiones cuentan con el apoyo de riego. En estas nuevas condiciones de cultivo es cada vez más habitual encontrar viñedos con cubiertas en la calle debido a los beneficios que aportan: incremento de materia orgánica; mayor tasa de infiltración; mejora de la estructura del suelo; reducción de la erosión; transitableidad del viñedo tras episodios de lluvia; y reducción del vigor que puede ayudar en el control de enfermedades. A pesar de ello, el espacio de suelo localizado bajo las cepas sigue manteniéndose libre de vegetación para evitar competencia con el viñedo, recurriendo a herbicidas o laboreos intercepas. Estos manejos presentan algunos inconvenientes como pueden ser los costes de la maquinaria o las velocidades de trabajo para el caso de intercepas; o la reducción de productos, la necesidad de un buen posicionamiento de los mismos o una mala prensa social para el caso de los herbicidas.

Ante esta tesitura, desde EVENA ya en el año 2016 se planteó la posibilidad de emplear una cubierta vegetal sembrada con el objetivo de controlar las malas hierbas bajo las cepas, y que a su vez esta tuviera una competencia mínima con el viñedo. Para ello se emplearon seis cubiertas vegetales diferentes (*Lotus corniculatus* L., *Trifolium fragiferum* L.; *L. corniculatus* L. + *T. fragiferum* L.; *Festuca ovina*; *F. ovina* + *T. fragiferum* L.; *Lolium rigidum* Gaud. + *L. coniculatus* L.), resultando el *Trifolium fragiferum* L.- Trébol fresa- como la cubierta más interesante para su estudio en profundidad.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos con una cubierta vegetal de trébol sembrada bajo las cepas para competir con las malas hierbas, de manera que no sea necesario recurrir al empleo de herbicidas o laboreos intercepas.



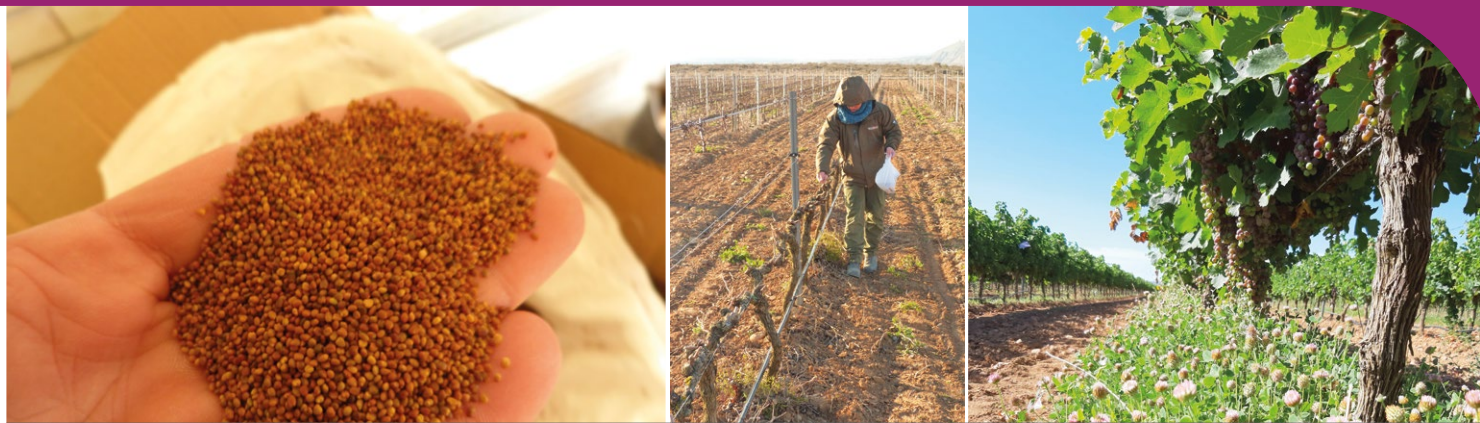


Imagen 1. Detalle de la semilla (izda.), siembra manual de la cubierta (centro) y viña con cubierta (dcha.).

## ENSAYO

A finales de febrero de 2018 se sembró de manera manual, y previo pase de intercepas, una cubierta de *T. fragiferum* a dosis de 15 g/m<sup>2</sup> en la zona bajo las cepas (anchura sembrada de 40 cm) –Imagen 1– de un viñedo de Merlot de 17 años, situado en Traibuenas (Navarra) y propiedad de Bodegas Ochoa, y se comparó con el manejo de dicho cordón mediante el empleo de un intercepas de cuchilla pasado en cuatro momentos (noviembre, marzo, mayo y julio). El viñedo contaba con riego por goteo, comenzando los riegos a primeros de julio y finalizando una semana previa a la vendimia. Las dosis de riego se ajustaron a las condiciones de cada añada y época del desarrollo de las bayas, siendo el aporte promedio realizado de unos 13,5 l/m<sup>2</sup> y semana.

Durante cuatro años se realizó la valoración de las malas hierbas que aparecían bajo las cepas, así como el estado hídrico y nutricional del viñedo, el rendimiento productivo, la calidad de la uva y vinos. Además, se evaluó el efecto que dichos manejos tuvieron sobre parámetros físico-químicos y biológicos del suelo.

## RESULTADOS

### Control sobre las malas hierbas

La cubierta se estableció de manera satisfactoria en el viñedo, incrementándose la superficie de suelo ocupada por el trébol a lo largo de los años. Así, en los muestreos realizados a inicios de agosto, se pasó de un 27 % de suelo cubierto por trébol el primer año a un 85 % a partir del tercer año. Por su parte, las malas hierbas fueron reduciendo su presencia de un 53 % a un 10 % cuando había presencia de cubierta. Por el contrario, el nivel de cubrición del suelo con el laboreo intercepas fue constante a lo largo de todos los años, situándose en un nivel medio del 45 % de suelo cubierto por malas hierbas, con unas 24 especies vegetales diferentes (Gráfico 1), si bien Correhuela (*Convolvulus arvensis*), Coniza (*Coniza sp.*), Hierba pajarera (*Stellaria media*), Tintorera (*Rubia peregrina*), Lechecino (*Sonchus oleraceus*) y (*Crepis foetida*) fueron las principales (ver Tabla 1 e Imagen 2).

Tabla 1. Valor medio de los cuatro años de las especies con presencia mayor del 2 % del suelo cubierto para cada tratamiento.

Especie	% cubrición suelo	
	Cubierta	Laboreo
<i>Trifolium fragiferum</i>	67	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	14	24
<i>Aster squamatus</i>	4	2
<i>Coniza sp.</i>	4	6
<i>Salsola kali</i>	3	0
<i>Chenopodium album</i>	3	3
<i>Sonchus oleraceus</i>	3	4
<i>Picnomon acarna</i>	2	1
<i>Picris echioides</i>	2	1
<i>Crepis foetida</i>	2	4
<i>Stellaria media</i>	2	8
<i>Lactuca serriola</i>	2	0
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	3
<i>Rubia peregrina</i>	2	7
<i>Bromus rubens</i>	1	2
<i>Silene nocturna</i>	0	2
<i>Setaria viridis</i>	0	3
<i>Kickxia elatine</i>	0	3

### Competencia por agua y nutrientes

En lo que hace referencia a la competencia hídrica que la cubierta pudiera haber ejercido en el suelo, se realizaron medidas semanales: del nivel de agua en el perfil de suelo (10 - 80 cm), y de potencial hídrico de peciolo a media mañana como medidas puntuales de estrés hídrico de la planta; y medidas de ratio isotópico de carbono como medida integradora del estrés hídrico a lo largo de toda la campaña. En los meses estivales se observó una mayor concentración de agua en los primeros 40 cm del suelo cuando había presencia de cubierta, mientras que esta disminuyó en los siguientes 30 cm de profundidad. En cuanto a las medidas de potencial hídrico,



Imagen 2. Aspecto general del laboreo(izda.) y de la cubierta (dcha.).



Imagen 3: Estructura radicular y nodulación de *T. fragiferum*.

si bien la cubierta siempre presentó un menor potencial, esta reducción solo fue significativa en 6 de las 19 fechas de medida, con valores de estrés hídrico considerados moderados. Cuando se valoró la situación hídrica a lo largo de la campaña mediante el ratio isotópico de carbono, solamente en uno de los cuatro años (2020) la cubierta produjo un mayor estrés hídrico al viñedo.

Con respecto a la competencia por nutrientes, en los análisis peciolares no se observaron diferencias entre manejos, a excepción del nitrógeno en enero, siendo este superior en el laboreo que en la cubierta. Este incremento se produjo a pesar de tratarse la cubierta de una leguminosa y estimársele una fijación de nitrógeno de 27 kg N/ha (Imagen 3). Sin embargo, este nitrógeno aportado por la cubierta sí llegó a tener una repercusión favorable en los mostos en su cuarto año de presencia, siendo mayor el nivel de nitrógeno fácilmente asimilable (NFA) en la cubierta (142 mg/l) que en el laboreo (125 mg/l).

## Rendimiento

El rendimiento productivo del viñedo se midió sobre cinco réplicas de 20 cepas por variante, previamente seleccionadas en función de la homogeneidad de sus secciones de tronco. Se contaron y pesaron los racimos para cada una de las cepas. Sobre las mismas cepas se determinó en invierno el peso de madera de poda.

El rendimiento no se ha visto afectado significativamente en ninguna de las cuatro campañas estudiadas hasta el momento, si bien sí se detectó una ligera disminución de la producción (Gráfico 2). No se observó tampoco una disminución en el número de racimos por cepas, ni en su peso; aunque los racimos de la cubierta presentaron una tendencia hacia pesos algo inferiores (Tabla 2). Esto estaría relacionado con una disminución en la tasa de cuajado, como se detectó en el año 2019.

Gráfico 1. Porcentaje de suelo cubierto por maleza y por trébol para cada tratamiento y número de especies distintas identificadas

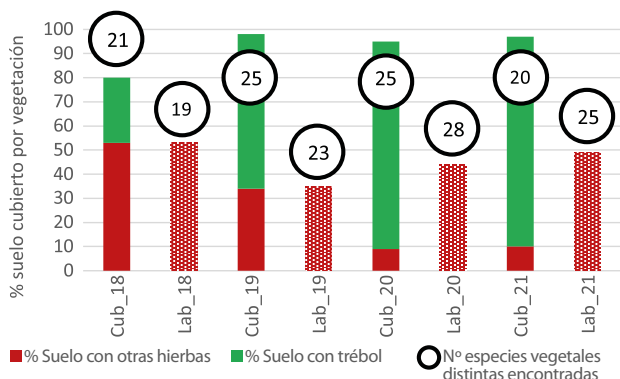


Gráfico 2. Rendimiento productivo medio para cada campaña según el manejo

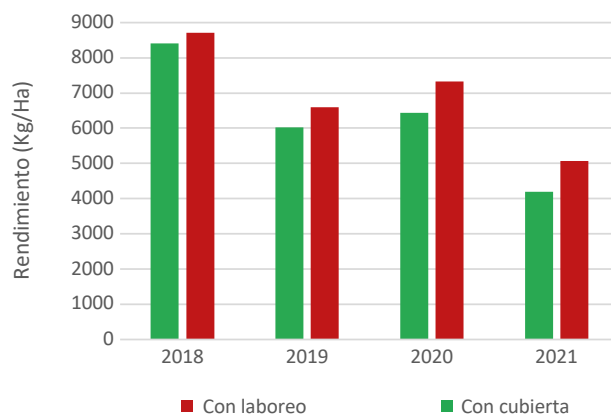


Tabla 2. Parámetros de rendimiento productivo y de crecimiento vegetativo.

	Tratamiento	Nº Racimos	Rendimiento (kg uva/cepa)	Peso medio racimo (g)	Peso madera poda (kg/cepa)	Peso medio sarmiento (g)	Índice Ravaz
2018	Cubierta	20	2,80	139	0,446	39,6	7,0
	Laboreo	20	2,90	145	0,431	37,1	6,9
	Significación	0,838	0,554	0,410	0,446	0,646	0,916
2019	Cubierta	20	2,01	102	0,270	23,0	8,0
	Laboreo	21	2,20	106	0,295	23,1	7,9
	Significación	0,349	0,415	0,499	0,213	0,986	0,813
2020	Cubierta	18	2,14	115	0,271	21,4	8,2
	Laboreo	19	2,44	128	0,304	23,2	8,0
	Significación	0,675	0,249	0,088	0,071	0,336	0,709
2021	Cubierta	12	1,40	113	0,258	23,3	5,4
	Laboreo	14	1,69	116	0,292	24,1	5,8
	Significación	0,087	0,136	0,770	0,156	0,112	0,687

Tabla 3. Parámetros de calidad de la uva.

	Tratamiento	Peso 100 Bayas (g)	Grado probable (% Vol.)	pH	Acidez Total (g/l. ác. tartárico)	Ácido Málico (g/l)	NFA (mg/l)	Índice Polifenoles Totales
2018	Cubierta	135	15,3	3,27	5,50	0,58	128	12,3
	Laboreo	149	15,2	3,26	5,54	0,46	103	11,9
	Significación	0,120	0,443	0,612	0,731	0,372	0,323	0,086
2019	Cubierta	104	14,4	3,21	6,62	0,66	100	13,2
	Laboreo	104	14,4	3,20	6,68	0,62	97	12,5
	Significación	0,898	1,000	0,494	0,707	0,587	0,533	0,463
2020	Cubierta	114	14,1	3,21	6,78	0,58	124	14,2
	Laboreo	115	14,4	3,20	6,68	0,58	110	13,4
	Significación	0,848	0,256	0,773	0,419	1,000	0,205	0,019
2021	Cubierta	134	13,7	3,21	6,86	0,82	142	11,8
	Laboreo	140	13,6	3,22	6,76	0,74	125	11,4
	Significación	0,346	0,769	0,569	0,475	0,291	0,039	0,552

Respecto al crecimiento vegetativo de la planta tampoco se observaron disminuciones significativas en el crecimiento vegetativo de las cepas. Quizás en un viñedo de mayor vigor *per se* si hubiese sido probable observar una disminución del vigor debido a la presencia de la cubierta (Tabla 2).

## Calidad de uva y vino

En el momento de vendimia se realizó un muestreo de 200 bayas para cada tratamiento y repetición, que posteriormente fueron analizadas para los parámetros básicos en el laboratorio enológico del Gobierno de Navarra. Además, se realizó un análisis de los componentes de color mediante la metodología Cromoenos®.

Ninguno de los parámetros de calidad de mosto se vio afectado por la variación en el manejo del suelo, a excepción del NFA, el cual se incrementó significativamente en el año 2021. Respecto a los parámetros de color, se observó un incremento de

antocianos, taninos y polifenoles en general, si bien este no fue significativo para todos los años (Tabla 3).

Para las tres primeras campañas se realizaron vinificaciones de ambos tratamientos. El análisis químico de los vinos no mostró diferencia entre los tratamientos, al igual que el análisis sensorial de los vinos (Metodología Flash profile), si bien se apreció un ligero incremento de las notas florales y frutales de los vinos procedentes de la cubierta vegetal.

## Implicaciones en el suelo

Además de los aspectos relativos a cómo afectaba la cubierta al viñedo y a la calidad de la uva y vinos, se valoró la implicación de la cubierta en aspectos de calidad de suelo en dos profundidades (0-15 cm y 15-30 cm). Se midieron parámetros físico-químicos como el carbono orgánico (Corg.), la estructura y agregación, la velocidad de infiltración en suelo, así como parámetros



Imagen 4. Medida de respiración de suelo (izda.), conductividad hidráulica (centro) y actividad bacteriana (dcha.).

biológicos como la respiración, biomasa microbiana o nivel de bacterias funcionales mediante Biolog® (Imagen 4).

El nivel de Corg. se incrementó en los primeros 15 cm de suelo presentando una misma tendencia en la siguiente profundidad. Así mismo, se produjo un incremento del tamaño y la estabilidad de los agregados en los primeros 15 cm de suelo.

La conductividad hidráulica (velocidad de infiltración del agua en el suelo) no presentó diferencias en la profundidad 0 - 15 cm, si bien en la segunda profundidad de muestreo esta se mantuvo en los mismos niveles para la cubierta y se redujo casi a cero en el laboreo. Todos estos resultados se alcanzaron con tan solo un año y medio desde la implantación de la cubierta, mientras que el incremento de la actividad y biomasa microbiana que se detectó en la cubierta requirió que la cubierta llevara implantada tres campañas.

### Viabilidad económica

El coste de esta cubierta y su siembra, comparado con labores de intercepas o empleo de herbicidas resulta equiparable a partir de los 2 - 3 años desde la implantación de la cubierta, resultando a partir de ese momento más rentable que la utilización de alguno de los manejos normales.

### Problemas que se pueden plantear

A pesar de los buenos resultados obtenidos para el control de las malas hierbas, la falta de competencia detectada con el viñedo, la mejora de parámetros de calidad del suelo y su viabilidad económica, este tipo de cubiertas no está exento de ciertos problemas que según el viñedo podrían condicionar su implantación.

El precio y la disponibilidad de este tipo de semillas puede ser un problema a la hora de instalar estas cubiertas. Así mismo, malas hierbas con un elevado porte, como coniza, pueden requerir de un repaso manual de la cubierta para su adecuado control.

Como se ha apuntado, la viabilidad económica de la cubierta depende de asegurar la supervivencia de la misma por lo menos 2 - 3 años. Este periodo es fácilmente alcanzable (la cubierta actualmente se encuentra en su quinto año), aunque la presencia elevada de roedores en las parcelas puede llegar a limitarla. Así mismo, viñedos ubicados en zonas propensas a heladas de primavera podrían ver ligeramente incrementado el daño por estas.

Por último, se pueden llegar a detectar leves disminuciones de rendimiento debidas principalmente a una competencia hídrica de la cubierta, lo que sin embargo sería fácilmente compensable con un pequeño reajuste del riego.

## CONCLUSIONES

Puede afirmarse que es posible emplear una cubierta vegetal en condiciones de clima mediterráneo y con apoyo de riego como alternativa al control habitual de las malas hierbas bajo la viña. Esta técnica resulta más rentable que las alternativas de mercado (herbicidas y labores intercepas) a partir de los 2 - 3 años. Además de no afectar a la producción, produce ligeras mejorías en la calidad aromática de los vinos y contribuye a una mejora de la calidad del suelo.

### DATOS DEL TRABAJO

Financiación: a través de una beca FPHNIA 2016.

Duración: 2018-2022

Participantes:

- Bodegas Ochoa.
- Sociedad pública INTIA (personal de los equipos de Asesoramiento, Experimentación y Estudios Económicos).
- UPNA (personal de equipos de investigación)
- Neiker