

OPERACIONES MANUALES EN VIÑEDO

Guillermo Pérez Recio

2ª EDICIÓN





OPERACIONES MANUALES EN VIÑEDO



CENTROS DE **FORMACIÓN AGRARIA** CASTILLA Y LEÓN

Edita:

Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León

Dirección de la Colección:

Dirección General de Industrialización y Modernización Agraria.

Servicio de Formación Agraria e Iniciativas

Autor:

Guillermo Pérez Recio

Coordinación y revisión:

Manuel Fuertes Álvarez.

Servicio de Formación Agraria e Iniciativas

Diseño y maquetación:

Tinta Diseño Gráfico

Fotografías:

Del autor (salvo excepciones reseñadas)

Impresión:

Gráficas Germinal, S. Coop.

ISBN:

987-84-692-0278-4

Depósito legal:

VA- 308/2009

PRESENTACIÓN

La Consejería de Agricultura y Ganadería considera la formación profesional agraria y agroalimentaria como uno de los pilares fundamentales del desarrollo rural y del futuro profesional de la población agraria.

En este sentido, los Centros de Formación Agraria de la Consejería de Agricultura y Ganadería cuentan con los recursos humanos y materiales precisos para asumir el reto de una formación altamente tecnificada y especializada que responda a la demanda actual del sector.

Con la publicación de este libro en su segunda edición, se pretende apoyar la impartición de módulos prácticos asociados a los programas de incorporación a la empresa agraria, a la vez que constituye un material didáctico de gran utilidad en los diversos tipos de formación (ocupacional, continua y reglada) impartidos en los Centros.

Se trata de un libro de renovado diseño con una atractiva y didáctica presentación de contenidos con gran detalle y especialización, que responde a una marcada orientación práctica. Esperamos sea de gran utilidad y contribuya a mejorar la cualificación y tecnificación del sector vitícola de Castilla y León.

AGRADECIMIENTOS

Esta pequeña obra no habría visto la luz sin la imponderable cooperación de las numerosas personas que me han ayudado, especialmente durante la toma de fotografías. En este sentido, agradezco la imprescindible colaboración de Felipe, Félix y principalmente de Miguel Ángel; mi padre. En otro orden, ha sido un regalo contar con la esmerada revisión de los textos prestada por Guadalupe, así como con sus sugerencias. También quiero agradecer la formación recibida de los especialistas con los que he tenido la suerte de aprender a lo largo de mi carrera. Agradezco especialmente al Departamento de Viticultura del ITACyL "Zamadueñas" que me abriese los ojos, permitiéndome empezar a caminar otra vez desde cero, en el apasionante y complejo mundo de la Viticultura. Su apoyo durante todos estos años como fuente inagotable de rigurosa información, ha sido y es impagable.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
Agradecimientos	4
Introducción a los capítulos de esta guía	7
I. ASPECTOS GENERALES	
1. Anatomía práctica básica de la vid	11
1.1. Estructura de madera permanente	11
1.2. Elementos de madera de renovación anual	12
1.3. Yemas	12
1.4. Pámpanos	15
1.5. Hojas	15
1.6. Zarcillos	15
1.7. Racimos	16
2. Principios generales de poda	19
II. FASE DE FORMACIÓN	
3. Generalidades de la fase de formación y formación genérica del tronco	29
3.1. Generalidades de la fase de formación	29
3.2. Formación genérica del tronco	30
3.2.1. Estrategia acelerada intensiva	30
3.2.2. Estrategia tradicional	32
4. Formación en cabeza para poda en Guyot	35
5. Formación en cabeza para poda en vaso	39
5.1. Estrategia acelerada intensiva	39
5.2. Estrategia tradicional	40
6. Formación en cordón horizontal	43
6.1. Estrategia acelerada intensiva	43
6.2. Estrategia tradicional	46
III. PODA EN SECO ANUAL DE PRODUCCIÓN	
7. Estimación del nivel adecuado de carga de poda	53
8. Poda corta sobre cordón Royat	58
9. Poda mixta en sistema Guyot	61
10. Poda corta sobre vaso	64
10.1. Vaso con excesivo vigor general	64
10.1.1. Prepoda, conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda	65
10.1.2. Conteo y selección de los pulgares definitivos con eliminación de madera vieja	66
10.1.3. Aspecto tras la poda definitiva y previsión de rejuvenecimiento futuro	66
10.2. Vaso con insuficiente vigor general	67
10.2.1. Conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda	68

10.2.2. Selección y poda de los pulgares definitivos con eliminación de madera vieja	69
10.2.3. Amputación y limpieza de la madera enferma	69
10.3. Vaso con asimetría y heterogeneidad de vigor y dificultad de renovación	70
10.3.1. Conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda	70
10.3.2. Selección de los pulgares definitivos y conteo de yemas	71
10.3.3. Aspecto tras la poda definitiva y previsión de rejuvenecimiento futuro	72

IV. OPERACIONES EN VERDE

11. Espergurado o deschuponado	77
12. Despampanado	81
13. Posicionamiento de la vegetación	90
14. Pellizco o despunte	93
15. Desnietado	98
16. Deshojado	103
17. Aclareo de racimos	107
18. Evaluación básica de la estructura del follaje y del potencial cualitativo del viñedo	110
18.1. Point Quadrat	111
18.2. Tabla de puntuaciones visuales del viñedo	114
18.3. Ficha VITUR de valoración de la calidad potencial del viñedo de uva tinta	117

INTRODUCCIÓN

A LOS CAPÍTULOS DE ESTA GUÍA

La presente obra trata de cubrir un hueco que existe en la bibliografía referente al cultivo de la vid. Pretende ser una guía que, sin entrar en consideraciones muy científicas o de profundidad técnica, sirva de herramienta para que cualquier persona pueda entrar a trabajar, de forma más o menos inmediata, en el viñedo, con un criterio objetivo que, aunque no sea absoluto, le permita defenderse, al menos, en la mayoría de las situaciones más habituales que cotidianamente se presentan.

La bibliografía existente se antoja con frecuencia demasiado teórica a los ojos del trabajador o del aficionado que debe enfrentarse con las operaciones manuales habitualmente requeridas. Al mismo tiempo, la mayor competitividad en el sector vinícola demanda, como no puede ser de otro modo, el incremento de los niveles de exigencia en el viñedo. Un viñedo de buena calidad sólo puede pasar a través de un trabajo manual también de buena calidad realizado por personal cualificado y con unas ideas claras de los objetivos perseguidos por las operaciones manuales que realizan. A pesar de que esta guía tiene un espíritu eminentemente práctico, de aplicación rápida, que responda a la mayoría de las situaciones, se incluyen breves introducciones teóricas de las bases de cada operación. Así, se busca apuntar brevemente los antecedentes científicos de cada labor y su resultado sobre la planta y el objetivo o resultado último que se perseguirá.

Habitualmente en la bibliografía se esbozan las operaciones manuales que han de acometerse en el viñedo sólo por medio de esquemáticos dibujos o, incluso únicamente, mediante texto. Esto a veces no es suficiente para las personas no experimentadas que han de enfrentarse inmediatamente con la complejidad y la heterogeneidad del trabajo de campo. Aquellos dibujos y esquemas, que si bien ayudan a entender las bases o la generalidad del problema, no son suficientes para actuar cuando el operario se enfrenta con las circunstancias del cultivo debidas a la irregularidad de la naturaleza.

En esta guía se ha pretendido cubrir el hueco de información visual que existe y que quizá sea la más importante demandada por el trabajador. Esta información visual debe quedar comprendida claramente en la mente del operario antes de acudir al campo, para que una vez allí, actúe con un criterio claro o sepa ejecutar adecuadamente las instrucciones generales que se le encomiendan, adaptándose a cada caso concreto. He pretendido plasmar varios ejemplos de diferentes soluciones cuya aplicación puede ser necesaria en varias operaciones manuales, de acuerdo con la heterogeneidad que se presenta en las situaciones reales o con los objetivos particulares buscados. Puesto que en muchas ocasiones los ejemplos son la manera más didáctica de hacer comprender una generalidad, las operaciones complejas van ilustradas paso por paso y acompañadas del razonamiento y la toma de decisiones específica del momento, cual pensamiento en voz alta se tratase. A ello se le une el consabido enfoque: "una imagen vale más que mil palabras".

Otra de las peculiaridades que ofrece esta guía es la interconexión de todas las operaciones manuales para su mejor integración en la visión global del cultivo de la vid desde el punto de vista del trabajador de campo. Habitualmente en los libros de viticultura cada capítulo representa en sí mismo una monografía que prácticamente no hace referencias al resto de los temas contenidos en otros capítulos de la misma edición. Por contraste, en esta guía con frecuencia se señalan anotaciones en las mismas ilustraciones planteando próximas actuaciones que habrán de realizarse y problemas que han surgido por ejercicios pasados, aunque no tengan que ver estrictamente con el capítulo que se esté tratando, pero que sí estén integradas en el conjunto de las tareas de campo.

Otra característica de esta guía, que hasta cierto punto supone una innovación, es el hecho de que gráficamente abunda en las situaciones reales que se encuentra el trabajador y que se desvían de los objetivos planteados o de los resultados óptimos o ideales "de libro". En ciertos ejemplos gráficos se enfocan los detalles que preferiblemente no deberían encontrarse así, contrastándolos en el texto con la situación ideal. Al mismo tiempo, en aquellos casos en los que es posible, se describe el modo de remediar la situación que se ha encontrado (siendo por ello frecuentes los anti ejemplos fotográficos).

Por otro lado, las ilustraciones no suelen estar referenciadas en el propio texto ya que, al ser ellas mismas el eje de esta guía, con frecuencia son autoexplicativas. Al mismo tiempo, los textos habitualmente hablan de la generalidad o de la teoría, mientras que las ilustraciones muestran un ejemplo de un caso concreto o, incluso, un anti ejemplo típico.

El contexto cambiante del sector vitícola exige adoptar nuevas técnicas culturales que no se acometían tradicionalmente o bien, modificar la ejecución de las clásicas. Buena parte de estas técnicas nuevas que se adoptan parten del hecho de la búsqueda de una mayor rentabilidad del cultivo, en parte a través de una mayor mecanización y en parte por los nuevos criterios de valoración del producto. No obstante, la transformación del viñedo buscando una mayor mecanización, en términos generales, puede requerir la intensificación de ciertas operaciones manuales que se ejemplifican en esta obra.

Se han omitido una serie de operaciones en esta guía que, pese a que tradicionalmente se realizaban manualmente, en la actualidad son plenamente mecanizadas o premanufacturadas (plantación, injertado...) por lo que no tienen tanto interés laboral como las operaciones manuales que se recogen. Con el objeto de sintetizar en esta guía básica las operaciones más importantes, no se recogen otras técnicas, por lo que se remite al lector a las obras completas que aparecen referenciadas.

I. ASPECTOS GENERALES



1. ANATOMÍA PRÁCTICA BÁSICA DE LA VID

Antes de pasar a explicar cada una de las operaciones manuales recogidas en esta guía, es preciso que la persona que va a ejecutarlas tenga muy clara la identificación de una serie de estructuras básicas de la anatomía de la vid, en función de las cuales se acometerán los trabajos de una u otra manera. De este modo, se exponen de manera muy básica las estructuras que se va a encontrar el operario a medida que se vaya aproximando más a la cepa, pasando de lo más general a los detalles más concretos.

Lo que le interesa fundamentalmente al operario que va a realizar las labores manuales se restringe básicamente a la anatomía macroscópica y aérea del cultivo. Por este motivo, dado el fin inmediatamente práctico de esta guía, no se entrará a describir aspectos de la anatomía subterránea, internani microscópica. Únicamente se describirán breve y visualmente las estructuras y órganos que debe identificar el operario para realizar adecuadamente las operaciones manuales.

La vid es una planta leñosa trepadora; una liana que bajo su forma cultivada presenta una estructura permanente de madera vieja formando un esqueleto de soporte más o menos regular (Hidalgo, 1999a). Además, las cepas, presentan órganos que brotan anualmente, primero herbáceos (pámpanos) y luego madurados a leñosos (sarmientos). Los pámpanos generalmente brotan de la madera del año anterior y portan la cosecha del presente año (Hidalgo, 1999b).

1.1. Estructura de madera permanente

Las partes que pueden formar la estructura permanente de las cepas son troncos, cabezas y cordones o brazos. En esta estructura se insertan los elementos que se renuevan anualmente y de los que brotan los pámpanos que portarán la cosecha del presente año.

Si los elementos de brotación (renovación y producción) anual se distribuyen a lo largo de estructuras de madera permanente estaremos hablando de una formación en brazos o cordones. Si los elementos de brotación anual parten más o menos de la misma zona estaremos hablando de una poda en cabeza (Sánchez-Llorente *et al.*)



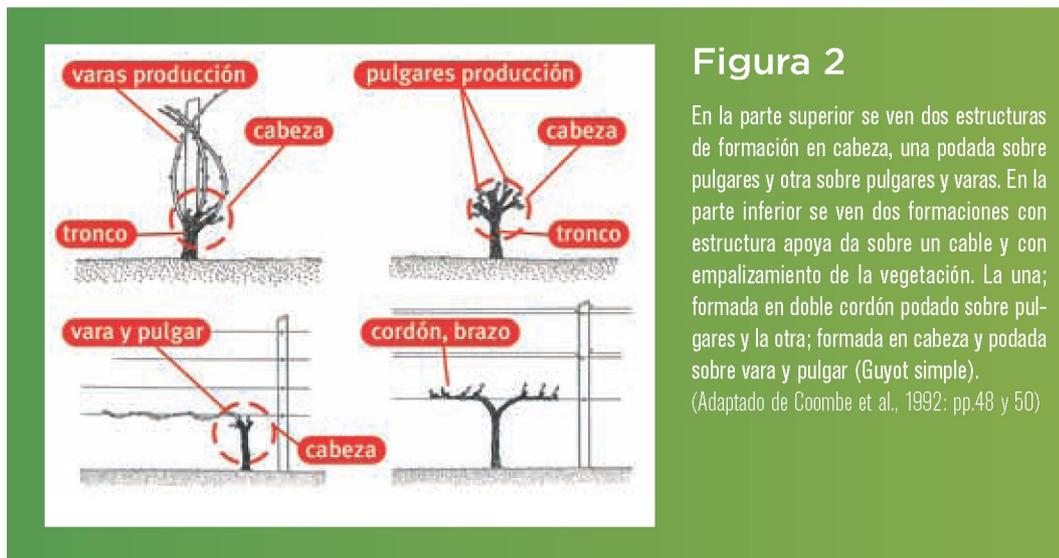


Figura 2

En la parte superior se ven dos estructuras de formación en cabeza, una podada sobre pulgares y otra sobre pulgares y varas. En la parte inferior se ven dos formaciones con estructura apoyada sobre un cable y con empalzamamiento de la vegetación. La una; formada en doble cordón podado sobre pulgares y la otra; formada en cabeza y podada sobre vara y pulgar (Guyot simple). (Adaptado de Coombe et al., 1992: pp.48 y 50)

1.2. Elementos de madera de renovación anual

A la hora de describir la arquitectura global de la cepa hay que añadir a la definición de la estructura permanente el sistema de poda o el tipo de elementos de los que brotan anualmente los pámpanos que portarán la cosecha (Sánchez-Llorente *et al.*, 1991). Estos pámpanos servirán para renovar de nuevo los elementos de brotación de cara al año siguiente. Estos elementos pueden ser pulgares (si tienen 3 yemas francas contadas o menos, habitualmente 2) o varas (si tienen más de 3 yemas francas contadas). Generalmente no hay sistemas puros en poda larga; suelen ser sistemas mixtos con elementos cortos y largos. Los elementos largos (varas) buscan obtener una mayor cosecha pues sus yemas de mayor rango suelen presentar una fertilidad mayor. En los sistemas mixtos, los elementos cortos (pulgares de 2 yemas) pretenden fomentar la brotación lo más cercana posible a la madera vieja (estructura permanente) para obtener de ellos los futuros elementos de producción y renovación. Así se mitiga el alargamiento progresivo de los elementos de brotación (Sánchez-Llorente *et al.*, 1991).

1.3. Yemas

Las yemas son los órganos de la cepa de los que brotan los pámpanos. Dentro de ellas se encuentran en miniatura los primordios de brotación de las primeras hojas y, si existen, de todos los racimos que puede contener el futuro pámpano que brote (generalmente el año siguiente a no ser que broten anticipadamente en la misma campaña). Las yemas se disponen de manera alterna y opuesta en los pámpanos o sarmientos. Se generan en la axila de las hojas y opuestas a racimos o zarcillos. Posteriormente las yemas quedan integradas y más o menos ocultas en el perímetro de la madera vieja. Las yemas que más nos interesan a la hora de realizar la poda son las primeras que se encuentran partiendo del punto de la brotación del sarmiento. Estas primeras yemas son las que habrá que tener en cuenta a la hora de realizar la poda (Winkler *et al.*, 1974).



Figura 3

Poda de un sarmiento para dejar un pulgar de 2 yemas francas. Obsérvese que el corte se realiza de manera oblicua eliminando la tercera yema franca, pero tratando de conservar la máxima superficie de diafragma (nudo). La posición de este pulgar es bastante mala debido a una formación defectuosa, provocando una brotación hacia abajo y hacia el interior de la calle.

En función de la posición de las yemas, desde las zonas más viejas a las más nuevas, se habla de los siguientes **tipos de yemas**:

- *Yemas de la madera vieja*: Son yemas generadas en años anteriores y que han permanecido durmientes durante más de un ciclo vegetativo. Al ir quedando cubiertas año tras año por capas de corteza no suelen ser visibles y se hallan ocultas en la madera vieja. Raramente brotan. Llegado el caso se suelen emplear sólo en reformaciones. Ocasionalmente pueden ser fértiles y generan los brotes llamados chupones.
- *Yemas de la corona o casqueras*: Son yemas que se encuentran justo alrededor de la base de los sarmientos producidos el año anterior. Algunas presentan visible únicamente la punta. No suelen ser fértiles.
- *Contraciega*: Cuando la yema opuesta a la ciega (explicada a continuación) se encuentra visiblemente bien formada, entonces se diferencia del resto de yemas basales, de la corona o casqueras llamándola contraciega. Podría llegar a engendrar un racimo pequeño.
- *Ciega*: Es la mejor formada de las yemas de la corona y, dependiendo de las variedades, suele contener habitualmente un racimo o, en ocasiones, ninguno. Suele considerarse como yema ciega (que no suele entrar dentro del cómputo de la carga de poda) la yema mejor formada del sarmiento generado el año anterior que se encuentra separada de la base del mismo por un entrenudo de menos de 5 mm. Existe cierta ambigüedad a la hora de considerar una yema como ciega bien formada o como primera yema franca. Dependiendo de la fertilidad del viñedo (variedad, temperatura, vigor...) y de cómo sea de productivista el criterio de la explotación puede ser muy interesante considerar la ciega como yema a contar en la carga de poda. De este modo se reduce "a priori" la fertilidad de los futuros brotes (Alburquerque *et al.*, 2004), lo cual puede ser práctico si habitualmente se necesita hacer un aclareo del número de racimos. Por otra parte, resulta así más sencillo evitar el

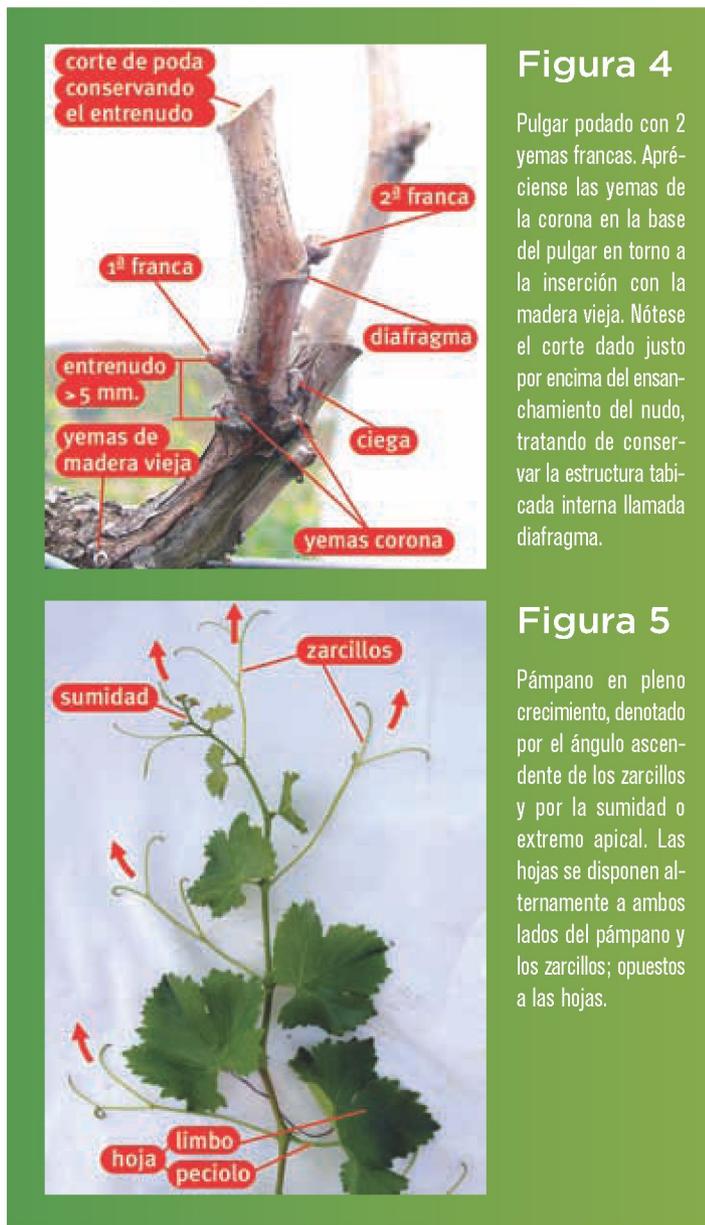


Figura 4

Pulgar podado con 2 yemas francas. Apréciense las yemas de la corona en la base del pulgar en torno a la inserción con la madera vieja. Nótese el corte dado justo por encima del ensanchamiento del nudo, tratando de conservar la estructura tabicada interna llamada diafragma.

Figura 5

Pámpano en pleno crecimiento, denotado por el ángulo ascendente de los zarcillos y por la sumidad o extremo apical. Las hojas se disponen alternamente a ambos lados del pámpano y los zarcillos; opuestos a las hojas.

alargamiento de las posiciones de brotación y la acumulación de cicatrices de poda al brotar siempre yemas de un rango menor más cercanas a la madera vieja.

- *Francas*: Son yemas bien formadas del sarmiento generado el año anterior con una fertilidad de 0 a 4 inflorescencias o futuros racimos (habitualmente 2). Se considera como primera yema franca aquélla separada de la base por un entrenudo de al menos 5 mm de longitud. Las yemas francas son las que se tienen en cuenta a la hora de realizar el cómputo de yemas de la carga de poda. En función de que en la poda se dejen tramos de sarmiento más cortos o más largos se hablará de pulgares (3 yemas francas o menos) o de varas (más de 3 yemas francas). A medida que sube el rango de la yema (la posición desde el origen de la brotación) suele ir incrementándose la fertilidad hacia el medio del sarmiento.

Esto es muy importante para variedades de fertilidad reducida como por ejemplo Prieto Picudo, Sauvignon Blanc o Merlot y en menor medida Verdejo o Cabernet Sauvignon.

De las yemas que permanecen en la cepa tras la poda brotarán diversos pámpanos en un número que puede ser mayor o menor que las yemas contadas y dejadas a propósito tras una labor de poda en seco. Cada yema es en realidad un yemero que puede llegar a producir 3 pámpanos, aunque lo normal es que genere tan sólo uno procedente del cono vegetativo o yema principal que encierra. También es posible que, por distintos motivos como la falta de vigor, no llegue a brotar.

1.4. Pámpanos

Los pámpanos son las estructuras lineales de soporte y conducción de la planta que se generan anualmente para soportar las hojas y los racimos. Cuando los pámpanos, de consistencia herbácea, se lignifican o endurecen tomando aspecto maderoso, reciben el nombre de sarmientos.

La sección transversal del nudo recibe el nombre de diafragma. Es una estructura interna tabicada a modo de criba que conviene respetar en la poda pues constituye una barrera frente a las infecciones.



1.5. Hojas

Las hojas se disponen alternamente en un mismo plano a lo largo de los pámpanos y, opuestas a ellas, pueden aparecer, en función de la fertilidad de la yema, inflorescencias y zarcillos. Se debe buscar que todas las hojas gocen de las mejores condiciones de iluminación, pues en función de la mayor o menor superficie foliar iluminada, dependerá fundamentalmente la capacidad productiva del viñedo (Reynier, 1995). Las hojas se componen de limbo (superficie plana de captación de luz) y peciolo (pedúnculo de sujeción e inserción del limbo al pámpano). En la axila superior del peciolo hay una yema que podrá brotar o no en el mismo ciclo vegetativo.

1.6. Zarcillos

Los zarcillos son las estructuras situadas en posición opuesta a algunas hojas que permiten a la vid trepar buscando situaciones de mejor iluminación. En nuestra situación de cultivo los zarcillos se enroscarán alrededor de los cables del empalizamiento o de otros sarmientos y hojas. Es importante que la colocación de la vegetación se realice antes de que los zarcillos comiencen a enroscarse, lo cual viene a ocurrir unas dos semanas antes de la floración. Con ello se busca evitar desgarros de la planta y roturas de los zarcillos que se volverían ya inútiles.



Figura 7

Pulgar en el que se aprecian los pámpanos procedentes de dos yemas dobles.



Figura 8

Pámpano con dos racimillos y un nieto. Nótese que se han suprimido tres hojas para una mejor visualización.

1.7. Racimos

Los racimos son las estructuras ramificadas a partir de un eje central, y de forma más o menos cónica, que portan los órganos de reproducción.

En un primer momento portan las futuras flores que se abrirán, y reciben el nombre de inflorescencias. Abiertas las flores, cuajarán en mayor o menor medida, transformándose en pequeñas bayas en formación y crecimiento. Esta estructura en racimo, que está lejos de alcanzar su tamaño definitivo, se suele conocer como racimillo. Finalmente, cuando el racimillo ha alcanzado un tamaño próximo al definitivo es cuando ya comienza a denominarse comúnmente racimo.

Se hablará frecuentemente de inflorescencias para referirnos a los órganos con estructura de racimo y que aún no han fructificado. Las inflorescencias únicamente contienen las flores (abiertas o no) por lo que aún no han cuajado y aún no portan frutos. Por eso es preferible reservar la palabra racimo, en sentido estricto, para referirnos a las estructuras definitivas y que portan las uvas.

Los racimos pueden ser de muy diferente tamaño y peso, con más o menos ramificaciones (hombros y alas), lo cual debe ser contemplado a la hora de realizar posibles aclareos o eliminaciones de los mismos.

Las inflorescencias, que generarán los racimillos, proceden de la misma estructura original que los zarcillos. Se puede afirmar que las inflorescencias son estructuras más perfectas que los zarcillos; son zarcillos plenamente diferenciados y formados. De hecho, es posible encontrar zarcillos a medio diferenciarse que finalmente generan alguna uva.



Figura 9

Racimo casi en mitad del envero o cambio de color (inicio de maduración) donde se aprecia un ala que es casi del mismo tamaño que el eje principal. En el aclareo de racimos puede ser útil eliminar los hombros o las alas de los racimos en lugar de eliminar racimos completos dejando uno sólo de gran tamaño. Con ello se busca una mayor uniformidad de la maduración. Es preferible terminar el aclareo antes del inicio del envero para concentrar más el color en este evento.



Figura 10

Racimo de gran tamaño en pleno proceso de envero. Se aprecian 2 ramificaciones laterales de su eje central que forman sus hombros.

Puesto que todos los racimillos que producirá la cepa se encontraban ya preformados como inflorescencias microscópicas dentro de las yemas, se deduce que en el momento que aparece un zarcillo en el pámpano brotante, ya es inútil esperar que aparezca una inflorescencia en el mismo. Esto es muy importante a la hora de seleccionar los pámpanos durante la poda en verde.

Habiendo presentado ya, de manera gráfica y con breves descripciones, las estructuras que todo operario necesita identificar a la hora de acometer las operaciones manuales en el viñedo, damos por terminado este capítulo. En el siguiente, se exponen otra serie de generalidades y rudimentos teóricos con los que pasar ya a los capítulos específicos de las diversas operaciones manuales explicadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2004). Decrease of Yield Excess through Winter Pruning in Tempranillo Variety. In: *1st IS on Grapevine*, Vol. 652 (Eds Ó.A. de Sequeira y J.C. Sequeira). Acta Horticulturae.
- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Hidalgo, L. (1999a). 4. La vid. In: *Tratado de Viticultura General*, pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Hidalgo, L. (1999b). 5. Organografía de la vid. In: *Tratado de Viticultura General*, pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 2: Morfología, anatomía y funciones de los órganos de la vid. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Sánchez-Llorente, P.; Baeza, P. y Lissarrague, J.R. (1991). Sistemas de conducción del viñedo. *Agricultura de la Comunidad de Madrid*, pp. 422-426.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 7: The grape flower and berry set. In: *General Viticulture*, pp. 710 Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2001). Sistema de conducción: técnica de cultivo en viticultura. *Vida Rural*. 121: pp. 26-32.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.

2. PRINCIPIOS GENERALES DE PODA

La poda, en sentido amplio, consiste en la supresión total o parcial de sarmientos, hojas, racimos u otras partes vegetativas de la planta. Se puede dividir en dos grandes grupos: poda en seco y poda en verde. La primera se realiza durante la fase de reposo vegetativo y la segunda durante el periodo de actividad de la planta. La poda en seco consiste básicamente en la supresión de sarmientos en reposo. Las operaciones en verde (que incluyen la poda en verde en sentido estricto) conciernen un mayor número o variedad de actuaciones sobre la planta y pretenden adaptarse de modo más inmediato a la campaña en curso (López-Miranda *et al.*, 2004).

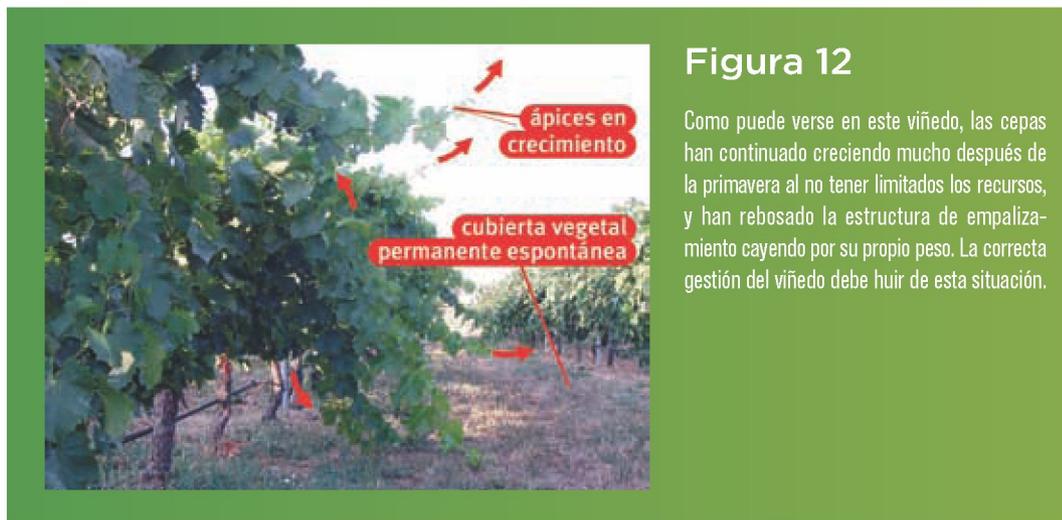
Pese a conocerse también la poda en seco como poda de invierno, viene recomendándose cada vez más el realizarla de manera tardía con el objeto de retrasar la brotación y con ello, a su vez, tener más posibilidades de escapar de las heladas primaverales. Esto sólo tiene un efecto notorio cuando se realiza de manera muy tardía con yemas hinchadas, o incluso con la brotación de las yemas apicales, o bien de modo muy precoz antes de la caída otoñal de las hojas. Reviste un gran interés, a la hora de gestionar los tiempos de las tareas de poda, el combinar una prepoda mecánica tardía (que retrasará más o menos la brotación de las yemas de interés) seguida de la poda definitiva. Esta poda manual definitiva se puede acometer entonces con gran rapidez, pues consistirá simplemente en ajustar el número de yemas, estando ya casi totalmente eliminados los sarmientos y retirados de la planta por la acción de la prepodadora. No obstante, hay que tener en cuenta que esta operación debilita las plantas más que realizándola en total reposo, lo cual podría ser perjudicial o beneficioso según el vigor del viñedo y nuestros objetivos.



La vid es un cultivo leñoso frutal con una gran peculiaridad que lo diferencia del resto de especies leñosas frutales que se cultivan habitualmente. Esta peculiaridad radica en que

la vid es una liana. Eso implica que no tiene capacidad autoportante y tiende a crecer de manera continua si los recursos no la limitan, apoyándose en los elementos que la rodean (Jackson, 1998). A esto se une el hecho de que las características productivas que en último término se buscan habitualmente no son las de la fruta en sí, sino las de su producto transformado por la fermentación, que es el vino. Además, las características que cada vez más se valoran son otorgadas por compuestos del metabolismo secundario (sustancias no vitales para la planta) como son los polifenoles, responsables mayormente del color y del sabor del vino tinto, y las moléculas aromáticas con sus precursores.

Aquella característica principal de tendencia al crecimiento continuo no auto portado será la que dé forma a todo el conjunto de operaciones de cultivo y por ello no debemos olvidarla en ningún momento. Su gestión acertada representa la clave principal de nuestro éxito o fracaso. En gran medida, este éxito se verá sintetizado en alcanzar un equilibrio sostenible en el crecimiento anual y en la producción de uva. Este equilibrio que se acaba de mencionar, y que no deberá ya olvidarse nunca, se obtendrá en gran medida por medio de las operaciones de poda (Yuste, 2002a) y en conjunción con el resto de los factores de cultivo (Yuste, 2002b). Frecuentemente no se presta a las operaciones de poda la importancia que se merecen, cayendo habitualmente en una rutina operativa indiferenciada de unas situaciones a otras, lo que conlleva resultados cualitativos y productivos dispares y raramente óptimos.



A continuación, pasamos a recoger una serie de principios fundamentales y prácticos de poda desarrollados por varios autores (Hidalgo, 1999; Reynier, 1995; Winkler *et al.*, 1974; Coombe *et al.*, 1992) y que han de ser tenidos en cuenta por todo podador para así realizar estas importantísimas operaciones siguiendo un criterio objetivo y finalista, adaptándose a cada caso.

Principios generales de poda:

1. La poda tiene un efecto depresor sobre la capacidad total de producción de la planta.
2. La cosecha de un año deprime la capacidad de la planta de cara al año o años siguientes.
3. Generalmente, las yemas francas de los sarmientos son fértiles y contienen 1, 2 ó 3 racimillos de flor. Las yemas casqueras o de la corona no suelen contener racimillos salvo la ciega; la más gorda de la base, que suele contener uno (López-Miranda *et al.*, 2003; Alburquerque *et al.*, 2004).
4. La producción en un año determinado depende esencialmente del número de yemas francas dejadas en la poda correspondiente a este año (carga) y, por ende, del número de brotes que finalmente se desarrollan (Yuste *et al.*, 2001).
5. Cada cepa, en unas determinadas condiciones de un año concreto, sólo puede madurar una cantidad determinada de fruta y producir un cierto número de brotes, estando limitada por su historia reciente y por las condiciones del cultivo.
6. Las cepas más equilibradas, con sarmientos de vigor similar año tras año, son las que dan una cosecha más satisfactoria año tras año.
7. La poda debe ser individual, específica y acorde con la vocación de la cepa, las posibilidades del medio y el potencial vegetativo propio (vigor, fertilidad, edad...). Una vara, brazo o cepa grandes pueden producir más que si fueren pequeños y deben, por ello, portar más yemas.
8. La cepa tiende a autorregularse, hasta cierto punto, compensándose con los componentes del rendimiento (Yuste *et al.*, 2004). Así las yemas dejadas brotarán más o menos, y el número y tamaño de brotes, bayas y racimos también variará (Rubio y Yuste, 2002; López-Miranda y Yuste, 2005).
9. El vigor de los brotes es inversamente proporcional a su número y a la carga frutal.
10. La fertilidad de una cepa varía con el vigor de sus brotes, no favoreciéndola los extremos.
11. La actividad vegetativa del brote o pámpano depende:
 - a) del número de hojas activas completamente desarrolladas.
 - b) de su posición en el pulgar o vara; la más extrema la más privilegiada.
 - c) de su dirección; los más próximos a la vertical son los más favorecidos.
12. Los racimos, bayas y brotes serán tanto mayores cuanto menor sea su número.
13. Se debe buscar siempre que los órganos verdes y los racimos gocen de las mejores condiciones de temperatura, iluminación y aireación.
14. Para continuar cualquier elemento productivo o de renovación de la estructura permanente debe elegirse preferiblemente el sarmiento más bajo y más cercano a la base, con el objeto de que no se envejezca y se alargue la madera de la cepa, evitando la acumulación de cicatrices de poda.



Figura 13

A la izquierda se muestra una poda corta sobre doble cordón horizontal con 5 pulgares de 2 yemas por cada brazo (doble cordón Royat) y a la derecha una poda larga en cabeza con poda mixta sobre varas y pulgares de renovación (Guyot doble).
(Adaptado de Coombe et al., 1992: p. 47)

Se puede clasificar la poda en dos grandes tipos, en función de la longitud de los elementos productivos que se retienen para que broten (Yuste, 2001). Así, los sarmientos procedentes del ciclo anterior se podarán dejando un trozo más o menos largo, que contendrá en proporción un número mayor o menor de yemas:

- *Poda corta*: Se deja únicamente el tramo inicial del sarmiento, que recibe habitualmente el nombre de pulgar o pitón, y que contiene de 1 a 3 yemas francas contadas (Alburquerque *et al.*, 2003) pudiendo haberse podado sólo sobre yemas de la base (Alburquerque *et al.*, 2004).
- *Poda larga*: Se deja un segmento del sarmiento más largo conteniendo al menos 4 yemas francas o contadas. Estos elementos productivos largos reciben nombres variables como vara, cargador, uvero, espada, bandera...



Figura 14

Poda en doble cordón Royat sobre 6 pulgares de 2 yemas francas, en el que se aprecia una distancia irregular entre las posiciones de producción. Apréciase la gran longitud de los pulgares al haberse respetado totalmente el último entrenudo con incluso parte del diafragma.

La fertilidad de las yemas varía en función de la variedad o incluso del clon (Yuste *et al.*, 2006; Rubio y Yuste, 2005; Rubio *et al.*, 2005) y las condiciones del cultivo. En principio, las podas cortas se emplean para condiciones y variedades con una fertilidad adecuada en las yemas más cercanas al origen del sarmiento (yemas más basales o de menor rango) (Alburquerque *et al.*, 2005) y las podas largas para aquellas variedades o condiciones en



Figura 15

Joven cepa pre podada en la que se han arqueado 2 varas y respetado 2 pulgares. No obstante presenta un vigor demasiado reducido. Habría que reducir drásticamente el número de yemas y esperar a que se fortalezca más antes de realizar poda larga. Nótese que al estar formada la cabeza demasiado cerca del cable, provocaría una curvatura excesiva de las varas al ser atadas, en el caso de que finalmente se dejaren. Lo más recomendable sería podar para formar adecuadamente.

las que no se consigue una fertilidad adecuada dejando únicamente las primeras yemas cercanas al origen de la brotación. Esencialmente, siempre es deseable podar sobre pulgares pues es más cómodo y rápido, más fácilmente mecanizable y entraña menos dificultades a la hora de evitar el alejamiento de los elementos de producción por el alargamiento de la madera vieja (Yuste, 2000). Por este motivo, las podas largas suelen combinarse con elementos cortos de renovación para evitar el envejecimiento de la estructura permanente.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque, M.V.; Arranz, C.; Barajas, E. y Yuste, J. (2005). Modificación del comportamiento productivo y cualitativo de la variedad Tempranillo cultivada en regadío deficitario a través del uso de yemas de distinta naturaleza en la poda de invierno. *Viticultura Enología Profesional*. 100: 21-34.
- Albuquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2003). ¿Cómo reducir el exceso de rendimiento en la variedad Tempranillo mediante la poda en seco? *Tierras de Castilla y León*. 89: 48-57.
- Albuquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2004). Decrease of Yield Excess through Winter Pruning in Tempranillo Variety. In: *1st IS on Grapevine*, Vol. 652 (Eds Ó.A. de Sequeira y J.C. Sequeira). Acta Horticulturae.
- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Hidalgo, L. (1999). 21. Principios generales de formación de las plantas y sistemas de poda. In: *Tratado de Viticultura General*, (591-597) pp. 1172 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Jackson, D. (1998). Basic Physiology. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture - 1 Pruning and Training*, pp. 69 Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. (2005). Effects of the Pruning System on Physiological Activity, Leaf Area and SourceSink Ratio on *Vitis vinifera* L. "Verdejo". In: *VII ISHS on Grapevine*, Vol. 689 (Ed L. E. Williams). Acta Horticulturae.
- López-Miranda, S.; Yuste, J. y Lissarrague, J.R. (2003). Contribución de cada rango, en pulgares y varas, a los componentes del rendimiento en verdejo. *Viticultura Enología Profesional*. 84: 22-30.
- López-Miranda, S.; Yuste, J. y Lissarrague, J.R. (2004). *La poda del Verdejo: fundamentos y aplicaciones*. Valladolid: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), Junta de Castilla y León.

- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 1. Principios de poda. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (265-270) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Rubio, J.A. y Yuste, J. (2002). Efectos del aclareo de racimos y el régimen hídrico en la producción, el desarrollo, el mosto y el comportamiento fisiológico del cv. Tempranillo conducido en espaldera. *Nutri-Fitos. Viticultura Enología Profesional* 83: 86-92.
- Rubio, J.A. y Yuste, J. (2005). Diferencias de clones de Tempranillo seleccionados en sus zonas de origen. *Vida Rural* 207: 38-44.
- Rubio, J.A.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2005). Variación fenotípica (agronómica y cualitativa) de clones certificados de Tinta del País y Tinta de Toro, sinonimias de Tempranillo, procedentes de la selección clonal y sanitaria de la vid en Castilla y León. *Viticultura Enología Profesional* 98: 18-28.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). *General Viticulture*. Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2000). Un nuevo sistema de poda mixta en cordón para variedades de fertilidad y producción limitadas: Sistema Yuste. *Viticultura Enología Profesional*. 70: 25-37. Yuste, J. (2001). Sistema de conducción: técnica de cultivo en viticultura. *Vida Rural*. 121: pp. 26-32.
- Yuste, J. (2002a). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2002b). Técnicas de cultivo orientadas a la obtención de uva de calidad. *ACTA/CL Revista de la Asociación de Científicos y Tecnólogos de Alimentos de Castilla y León*. 19: 1425.
- Yuste, J.; Arranz, C.; Alburquerque, M.V. y Rubio, J.A. (2006). Variedades autóctonas de vid en Castilla y León. *Semana Vitivinícola*. 3123: 1942-1947.
- Yuste, J.; Rubio, J.A.; Alburquerque, M.V. y Lissarrague, J.R. (2001). Respuesta de la variedad Tempranillo a distintos niveles de poda en dos sistemas de conducción en Ribera del Duero. *Viticultura Enología Profesional*. 73: 49-61.
- Yuste, J.R.; Martín, H. y López-Miranda, S. (2004). La estimación y el control de rendimiento del viñedo. *Vida Rural*: 32-35.



II. FASE DE FORMACIÓN



3. GENERALIDADES DE LA FASE DE FORMACIÓN Y FORMACIÓN GENÉRICA DEL TRONCO

3.1. Generalidades de la fase de formación

La fase de formación del viñedo consiste en el establecimiento de la estructura permanente de las cepas y la correcta implantación de las mismas en el terreno. La fase de implantación y formación del viñedo reviste una gran importancia porque, por un lado, es un periodo improductivo lleno de costes que hay que tratar de acortar al máximo y, en segundo lugar, porque del manejo aplicado en esta fase inicial dependerá el comportamiento de la vida total de nuestra plantación. Permitaseme la licencia de afirmar coloquialmente y hacer ver y comprender que el viñedo es nuestra fábrica, las plantas nuestras máquinas y la uva será el producto que manufacturaremos.

Hay que tener en cuenta una serie de consideraciones previas generales:

- Nos interesa formar un viñedo *homogéneo* en el menor tiempo posible (financiación y costes del periodo improductivo).
- Debemos trabajar para envigorizar (crecimiento rápido) por igual (colonización del suelo) las cepas durante este período.
- Es una etapa crítica que condicionará definitivamente el comportamiento del viñedo durante toda su vida útil (homogeneidad de vigor, geometría, mecanización, etc.).
- Es importante que la planta destine sus fuerzas a la formación sólo de esos brotes y, por ello, suprimiremos precozmente los innecesarios antes de desperdiciar una mayor inversión y gasto realizados por el plantón. Los mejores se seleccionan y guían siguiendo una estructura proyectada y adquirirán la forma permanente que les demos (casi irreversible).
- Principalmente queremos formar:
 - sistemas de poda en cabeza.
 - sistemas de poda en cordón.
- La periodicidad de la labor manual de formación puede requerir trabajar las plantas cada 7-15 días en función de la velocidad de crecimiento.

Podrían adoptarse dos estrategias en la fase de formación; una acelerada intensiva y otra tradicional más lenta. La estrategia acelerada intensiva es muy exigente en insumos y mano de obra requiriendo unas condiciones del medio óptimas que no siempre se dan. La estrategia de formación intensiva, posteriormente descrita, difiere de la tradicional buscando reducir el periodo improductivo por medio de las herramientas y del contexto que ofrece la viticultura moderna. Para ello, se busca acelerar al máximo desde el principio el crecimiento sólo de los órganos de interés de las jóvenes plantas que formarán las estructuras permanentes de las cepas. Las altas exigencias se concretan en forma de fertilización, preparación del terreno e irrigación y de mano de obra especializada no muy puntual pero sí

reiterada, constante y progresiva durante todo el periodo vegetativo, que se pretende que sea de crecimiento continuo (Jackson, 1998). El vigor conferido y el crecimiento continuo tratarán de canalizarse a través de brotaciones anticipadas de las yemas laterales seccionadas y fomentadas por medio de despuntes. De otro modo esto se realizaría anualmente con la poda en seco.

3.2. Formación genérica del tronco

Ésta es una primera fase común que comprende desde el momento en el que se realiza la plantación de las jóvenes cepas, hasta el momento en el que se alcanza la altura definitiva a la que se insertarán los elementos productivos (pulgares o varas) o bien, que se requiera una bifurcación o subdivisión de la estructura permanente de la cepa. Esta fase, en principio, ocupa el año de la plantación y habitualmente también el siguiente.

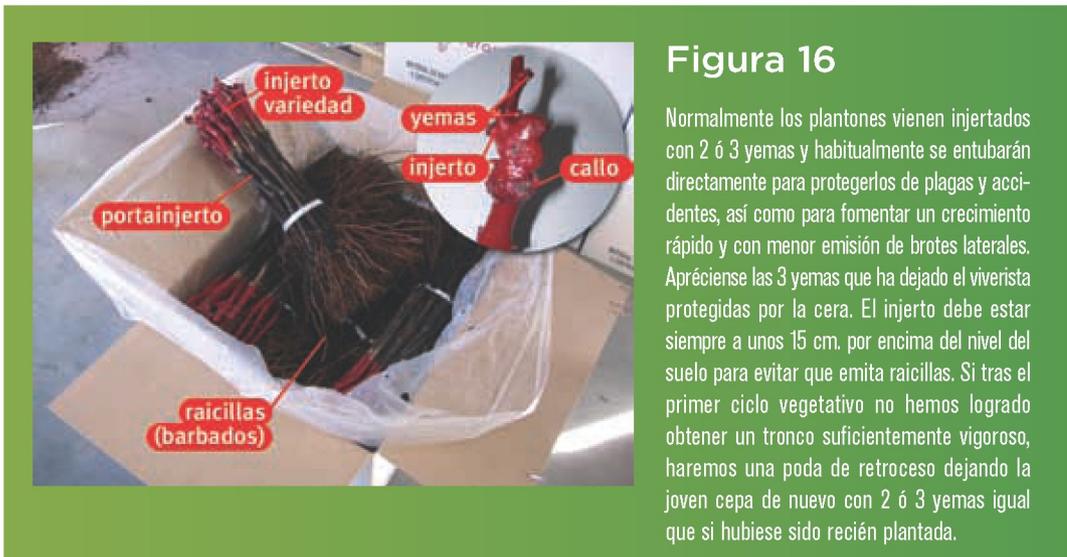
Las actuales circunstancias empresariales globales, en las que todo cambia muy rápido, alcanzan también a la viticultura. Por ello, se busca recuperar la inversión cuanto antes, reduciendo los periodos improductivos al máximo. Por otro lado, se da la realidad de que el contexto de la viticultura es cambiante, enfrentándonos a condiciones que frecuentemente permiten un mayor potencial vegetativo que de manera clásica (material vegetal, terrenos más fértiles, fertilización, irrigación, maquinaria de preparación del suelo...). Ambos hechos nos invitan a tratar de acometer esta fase de formación de un modo más rápido, siempre y cuando se den las condiciones necesarias y se actúe con previsión y criterio (Arranz *et al.*, 2003). De cualquier modo, siempre los limitantes principales serán la suficiente disponibilidad continua e intensiva de mano de obra y el vigor e implantación de las jóvenes cepas. En el caso de que no se cuente adecuadamente con ambas condiciones se acometerá esta fase de una manera más pausada y gradual (Winkler *et al.*, 1974).

3.2.1. Estrategia acelerada intensiva

En el mismo año de la plantación, tan pronto como se supere el periodo de heladas, se selecciona el brote más vigoroso, mejor dirigido y cercano a la madera vieja, eliminando precozmente todos los demás antes de que la planta invierta más energía en su crecimiento. Se vuelve a colocar el tubo tutor. Intentar respetar la zona de inserción de alguno de los brotes inferiores eliminados para conservar al menos otra yema de seguridad por si se malograra por entero el brote conservado.

En el caso de que por falta de mano de obra o por escasez de vigor no se pueda acometer la labor de selección del brote más vigoroso y central muy tempranamente, se dejará crecer libremente la planta durante el primer año (Yuste *et al.*, 2005). Antes que realizar la selección de brotes tardíamente cuando ya se están desarrollando bien, es preferible no tratar de acometer el proceso acelerado de formación y seguir los tiempos tradicionales. Si se hace tarde se estará castigando a la planta con una eliminación súbita y grande de superficie foliar con el consiguiente derroche de sus reservas invertidas.

- Cada 7-14 días se repasará el viñedo en formación eliminando rutinariamente las yemas y brotes laterales incipientes innecesarios. Al mismo tiempo se entutora, guía y ata buscando siempre un **ÚNICO ÁPICE DOMINANTE TRONCAL (VERTICAL)**. Se insiste en la condición irrenunciable de poder disponer de mano de obra suficiente como para realizar repases de guiado y selección unas 3-4 veces al mes en el caso de que se quiera acometer la formación acelerada. Si no, se realizará del modo tradicional más pausado antes que actuar en verde tardíamente.



- Cuando se rebase unos 30 cm. la altura buscada del tronco, se pinzará el ápice para detener su elongación y concentrar el crecimiento en la longitud respetada, fomentando además una homogénea emisión de laterales. El objeto de despuntar más lejos de la altura deseada se debe a que, a dicha altura, el brote tenga un grosor adecuado y no tan fino como en el extremo despuntado en este momento.
- El formar el tronco antes o después dependerá de si hemos sido capaces de envigorizar precozmente el viñedo lo suficiente. En el caso de que tras el primer año no se haya conseguido una homogeneidad suficiente de troncos de buen vigor se volverá a dejar las cepas a 2 ó 3 yemas. Podadas de este modo, se reinicia el proceso al año siguiente con las cepas más establecidas, seleccionando de nuevo muy tempranamente el brote más vigoroso, mejor situado y más cercano a la madera vieja.
- Durante las operaciones de poda, atado y guiado primaverales es necesario limpiar las yemas de los nudos del tronco para evitar que generen brotes en el futuro. No obstante, podría ser adecuado respetar incluso 2 yemas (en la base y parte superior del tronco) como medida de seguridad para poder usarlas en la posible reformación futura del tronco o brazos por causa de plagas, enfermedades, accidentes o necesidad de rejuvenecimiento de la estructura permanente.

3.2.2. Estrategia tradicional

En el caso de que no sea previsible vigorizar suficientemente los plantones desde el primer año se dejarán crecer libremente (Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, 2004a y 2004b).

No obstante, incluso en este caso, puede preferirse entubarlos para dotarles de cierta protección frente a roedores, plagas, granizo, heladas...

Antes de la siguiente brotación (invierno-primavera), si efectivamente han desarrollado poco vigor, pero con la cepa más establecida, se podará el plantón a 2 yemas dejando sólo el pulgar más vigoroso vertical y cercano a la madera vieja. En cuanto se supere el periodo de heladas se seleccionará el brote más vigoroso y vertical atándolo adecuadamente al tutor. Durante el crecimiento se repasará reatando y guiando el brote que formará el tronco y se eliminarán todos los chupones o laterales que generan competencia y dificultan alcanzar la altura deseada de formación. Esto se realizará cuando el brote principal haya alcanzado unos 40 cm. (Winkler *et al.*, 1974).



Figura 17

Desyemado primaveral manual y por medio de tijera.

En el invierno o primavera siguientes se iniciará la siguiente fase de formación podando justo por encima de la altura deseada de formación respetando el último entrenudo para usarlo como zona de atado. Han de limpiarse las yemas del tronco para evitar que emitan chupones. Podría dejarse una arriba y otra abajo a modo de seguridad en caso de reformatión.

Por las ventajas adicionales que presentan los tubos frente a los tutores, cables y cuerdas, son generalmente recomendables siempre y cuando no provoquen un calentamiento excesivo de la planta en el interior. Preferiblemente serán de color claro, con algo de ventilación, desmontables y cerca de la altura del tronco perseguida.



Figura 18

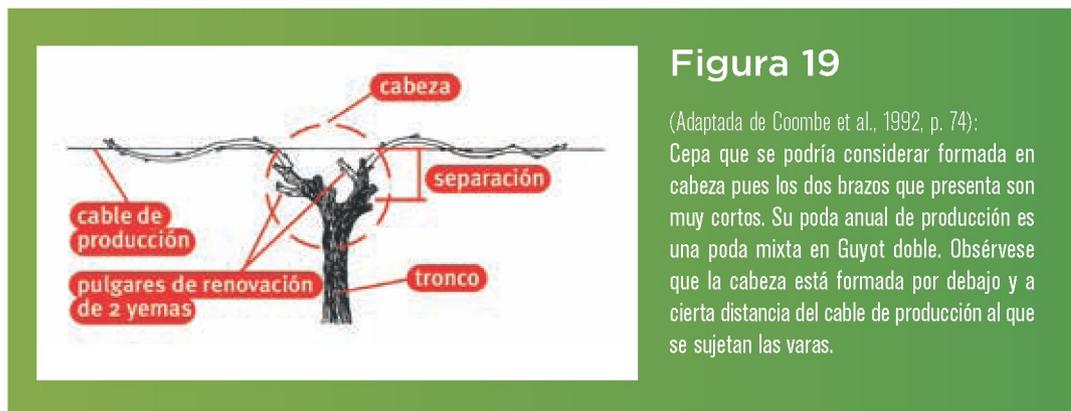
Tubo de plástico blanco flexible rigidizado por un tutor metálico colgado del alambre de formación. El tubo mostrado tiene aproximadamente 80 cm., se sirve en rollos y no presenta aberturas de ventilación.

BIBLIOGRAFÍA

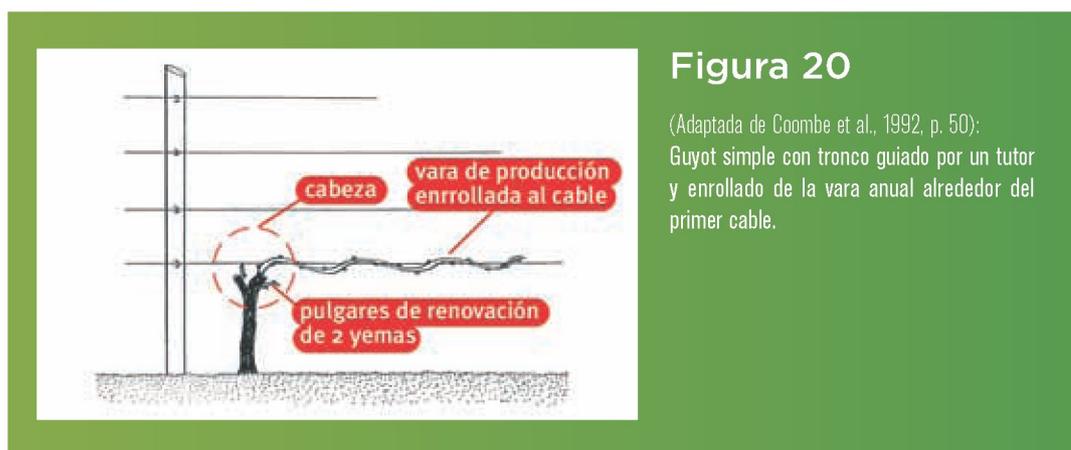
- Arranz, C.; Alburquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Consideraciones para realizar una plantación de vid en la D.O. Rueda. Rueda. *Revista oficial del Consejo Regulador de la D. O. Rueda*. 4: 8-20.
- Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2004a). La poda de formación I: Vaso. In *Boletín Vitivinícola. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Ribera del Duero*, Vol. 25.
Disponible en: <http://www.riberadelduero.es/web/pdfs/2004/boletin25.pdf>
- Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2004b). La poda de formación II: Espaldera. In *Boletín Vitivinícola. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Ribera del Duero*, Vol. 26.
Disponible en: <http://www.riberadelduero.es/web/pdfs/2004/boletin26.pdf>
- Jackson, D. (1998). Establishing and Training Young Vines. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture 1 Pruning and Training*, pp. 69 Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliwer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 12. Training Young Vines. In: *General Viticulture*, pp. 710 (271-280) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J.R.; Martín, H.; Alburquerque, M.V.; Rubio, J.A. y Yuste, J. (2005). El tutorado de la cepa en el primer año de cultivo del Tempranillo como alternativa de formación del cordón bilateral en espaldera en la D.O. Ribera del Duero. *Tierras de Castilla y León*. 120: 32-36.

4. FORMACIÓN EN CABEZA PARA PODA EN GUYOT

El sistema de poda mixta Guyot es un sistema de poda en cabeza donde se presentan dispuestos centralmente o en brazos muy pequeños elementos cortos de renovación (pulgares) y otros largos encaminados a incrementar la fertilidad y con ello la producción (varas). Por este motivo, se suele optar por este sistema de poda cuando se cultivan variedades de fertilidad reducida como, por ejemplo, Prieto Picudo (Yuste *et al.*, 2001), Merlot o Sauvignon Blanc y, en menor medida, Cabernet Sauvignon o Verdejo (Yuste *et al.*, 2006; López-Miranda *et al.*, 2004; Yuste *et al.*, 2004; López-Miranda *et al.*, 2003; Rubio y Yuste, 2005; López-Miranda y Yuste, 2005). De modo muy gráfico también recibe el nombre de poda en vara y pulgar o en daga y espada (Hidalgo, 1999).

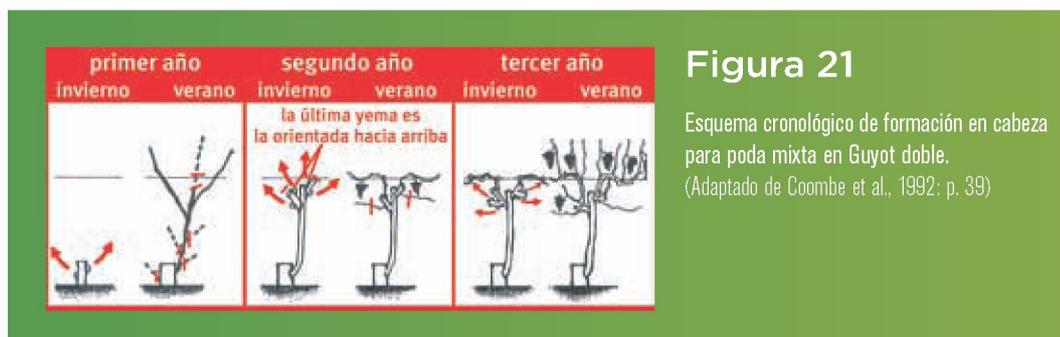


Una vez formado el tronco a la altura diseñada inicialmente (tal y como se describe en el capítulo anterior) se pasará a formar la cabeza tras preferiblemente fijar el último entre-nudo o el mismo tutor al cable de formación-producción horizontal. Esta altura de formación debe ser inferior a la del cable de atado anual de las varas de producción y de inicio del plano de vegetación para lograr un correcto arqueado ligero de dichas varas.



En función de la mayor o menor distancia entre cepas y de la capacidad de producción de madera de cada una, se habrá proyectado inicialmente una poda en Guyot simple (una vara y un pulgar) o en Guyot doble (con 2 varas y 2 pulgares opuestos). En la poda de invierno se dejarán 1 ó 2 pulgares opuestos de 2 yemas que formarán, tras la siguiente poda, los pares varapulgares que se hayan proyectado. Así se dejarán, una vez formada la cabeza, un pulgar para el Guyot simple ó 2 opuestos para el Guyot doble.

En el caso de que se haya optado por una poda en Guyot doble puede ser adecuado, pero no imprescindible, desagrupar ligeramente la inserción futura de las varas y pulgares. De esta manera, en lugar de disponerlos agrupados directamente a ambos lados de la cabeza, se podría formar un pequeño brazo corto de 58 cm. de longitud a cada lado del eje de la cepa, con lo que se descongestiona esta zona central (Jackson, 1998). No obstante, siempre habrá que mantener que la clave de la poda en Guyot es la renovación anual empleando el sarmiento más cercano a la estructura permanente, emitido normalmente por el pulgar más próximo a ésta. Con ello evitaremos el alargamiento de las posiciones de producción y la acumulación de cicatrices de poda.



Para lograr formar estos 2 pequeños brazos, en la poda de formación de la cabeza, los 2 pulgares que se dejen a ambos lados serán de la longitud final perseguida (unos 10 cm.). La formación de estos mini brazos debe finalizarse con una yema orientada hacia arriba. De este modo, en la siguiente poda en seco, se eliminará el último sarmiento (que brotó hacia arriba) y quedará como pulgar de renovación el orientado hacia abajo para que las varas y pulgares de renovación futuros no lleven una orientación muy vertical de brotación. Ello contribuirá a frenar el alargamiento gracias a la tendencia a la brotación de las yemas a más altura y favorecerá el arqueado y atado de las varas.

Por su corta longitud y posición más baja, no es imprescindible atar estos brazos al empalazamiento, pues lo que esencialmente define la estructura del Guyot son sus varas. Éstas pueden disponerse horizontalmente en el cable de formación, pero es preferible darles un ligero arqueado para uniformizar la brotación de sus yemas.

Posteriormente se eliminan las primeras yemas o brotes de este futuro brazo conservando únicamente los dos últimos con las orientaciones indicadas. De este modo sólo tendremos 2 brotes vigorosos como si hubiésemos podado sobre un pulgar de 2 yemas (Winkler *et al.*, 1974).

Durante los primeros años en los que se usan varas hay que poner especial atención al número de yemas retenidas para no debilitar en exceso la cepa. A medida que la cepa vaya desarrollándose, fortaleciéndose y estabilizándose, se irá incrementando la longitud de la vara. Comenzar con un número inferior de yemas en función del número de sarmientos desarrollados previamente.

En todo este tiempo de formación, incluyendo el primer año con estructura definitiva, se realizará un aclareo de racimos dejando un máximo de un racimo por cada pámpano y sólo cuando se vea que dicho pámpano, y la planta en general, presenta un desarrollo y vigor adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Hidalgo, L. (1999). 22. Normas de poda. Podas de madera larga. De pulgar y vara. In: *Tratado de Viticultura General*, (626-629) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Jackson, D. (1998). Spur and Cane Pruning. Cane Pruning. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture 1. Pruning and Training*, pp. 69 (26-29) Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. (2005). Effects of the Pruning System on Physiological Activity, Leaf Area and SourceSink Ratio on *Vitis vinifera* L. "Verdejo". In: VII ISHS on *Grapevine*, Vol. 689 (Ed L. E. Williams). Acta Horticulturae.
- López-Miranda, S.; Yuste, J. y Lissarrague, J.R. (2003). Contribución de cada rango, en pulgares y varas, a los componentes del rendimiento en verdejo. *Viticultura Enología Profesional*. 84: 22-30.
- López-Miranda, S.; Yuste, J. y Lissarrague, J.R. (2004). *La poda del Verdejo: fundamentos y aplicaciones*. Valladolid: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), Junta de Castilla y León.
- Rubio, J.A. y Yuste, J. (2005). Diferencias de clones de Tempranillo seleccionados en sus zonas de origen. *Vida Rural* 207: 38-44.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 12. Training Young Vines. In: *General Viticulture*, pp. 710 (271-280) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J.; Arranz, C.; Albuquerque, M.V. y Rubio, J.A. (2006). Variedades autóctonas de vid en Castilla y León. *Semana Vitivinícola*. 3123: 1942-1947.
- Yuste, J.; López-Miranda, S.; Rubio, J.A. y Yuste, R. (2004). Poda del Verdejo: alternativas de poda mixta y respuesta al aumento de carga en espaldera mediante el sistema Yuste. *Rueda. Revista oficial del Consejo Regulador de la D. O. Rueda*. 7: 8-14.
- Yuste, J.; Rubio, J.A. y Carranza, M. (2001). Actitud agronómica de la variedad de vid Prieto Picudo conducida en espaldera frente a dos sistemas de poda en cordón permanente: Royat y Yuste. *Viticultura Enología Profesional*. 76: 7-16.

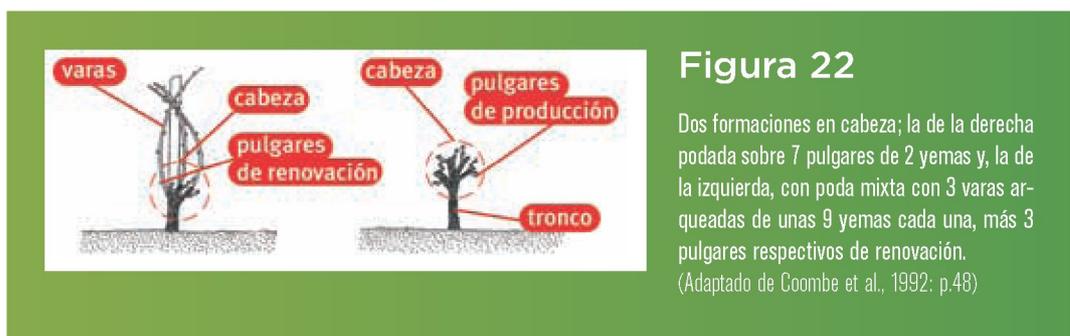
5. FORMACIÓN EN CABEZA PARA PODA EN VASO

El vaso es un sistema de conducción sin empalzamientos que presenta los elementos vegetativos dispuestos radialmente en cabeza de manera libre y globosa (Yuste *et al.*, 2002). Suele presentar brazos cortos con pulgares (Yuste, 2001) aunque también varas cortas con pulgares de renovación (habitualmente para variedades como Verdejo y Prieto Picudo).

Los vasos tradicionales (con una altura hasta la cabeza de 15-30 cm.), gozan de la ventaja de una mejor rehidratación nocturna y resistencia frente a la sequía (Hidalgo, 1999; Yuste y Rubio, 2003; Yuste y Rubio, 2002). Podría ser preferible una formación en vaso más alto entutorado frente al vaso bajo tradicional porque goza de una serie de ventajas que ocasionalmente superan a los inconvenientes:

- Ergonomía del personal (rodillas, espalda...) y rapidez del trabajo.
- Menor afección de las heladas (gradiente térmico).
- Posible mejora del microclima del racimo:
 - sanidad (menores humedad, polvo, plagas y enfermedades...)
 - calidad (menor temperatura máxima, mayor iluminación reflexiva...)

Como en ocasiones anteriores, se expondrá una alternativa acelerada, continua e intensiva de formación y, posteriormente, una tradicional más lenta y pausada. Entiéndase que cada vez que se realiza un despunte, y se fomenta la brotación lateral, seleccionando precozmente los nietos de interés, se está pretendiendo adelantar un año o ciclo (siempre y cuando exista el vigor suficiente).



5.1. Estrategia acelerada intensiva

Una vez formado un tronco robusto de la altura proyectada (tal y como se indica en el capítulo 3), se seleccionan 2 brotes altos (en función del vigor de la cepa) y bien dirigidos en la cabeza que, dispuestos radialmente, se despuntan precozmente en longitud para fomentar la brotación de las yemas laterales en las posiciones de interés. Éstas darán lugar a pámpanos que se podarán formando los pulgares. Los brazos preferiblemente se ramifican

a partir de los primeros brotes laterales de cada tramo y en función de la separación al tronco buscada. Estos tramos iniciales son más robustos al tener los entrenudos más cortos. Subsiguientemente se definen los pulgares podando los brotes que se seleccionaron.

Como siempre, se continuarán eliminando precozmente todos aquellos brotes o yemas incipientes que no interesen (antes de que se genere un gasto y una competencia mayor en el crecimiento de la cepa). Igualmente, se eliminarán tempranamente las inflorescencias que produzca la cepa en formación. Puede ser interesante sujetar en dirección ascendente y de manera temporal aquellos pámpanos que interesa favorecer con lo que, por un lado, se potencia su crecimiento y, por otro, inhiben la brotación de otras yemas que no interesan.



5.2. Estrategia tradicional

Para una estrategia de formación más lenta se seguirán los siguientes pasos, en los que básicamente se sustituyen despuntes y selecciones precoces en verde por podas en seco durante el reposo, lo que implica ciclos vegetativos completos para cada fase. Es muy recomendable acudir a la referencia digital que seguidamente se señala para obtener otra descripción de los pormenores: (Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, 2004).

Partimos de una cepa que presenta un tronco que alcanza la altura deseada de formación de la cabeza por medio de las técnicas desarrolladas en el capítulo 3. Para llegar a este estado, se eliminaron en seco todos los sarmientos salvo el seleccionado, que debe cumplir cuanto más mejor las características de:

- verticalidad,
- vigor,
- cercanía a la madera vieja.

Este sarmiento seleccionado se podó en seco respetando 2 yemas a la altura del embrazado. También se respeta el entrenudo inmediatamente superior; muy útil para atarlo al tutor. En primavera, tan pronto como se supere el periodo de heladas, se seleccionará el mejor de los dos brotes atándolo verticalmente al tiempo que se elimina el peor de ellos. A lo largo del ciclo vegetativo en curso se eliminarán precozmente y en verde todos los demás bro-

tes que no procedan del seleccionado con el objeto de concentrar el crecimiento en éste. De la misma manera se eliminarán todas las inflorescencias que la cepa produzca hasta que se complete la fase de formación. Cuando el brote seleccionado alcance unos 40 cm. se podría despuntar para fomentar una emisión fuerte y homogénea de laterales. Los 2 laterales inferiores en adelante podrán formar la horquilla en la poda en seco si para entonces alcanzaron suficiente vigor.

En el siguiente periodo de reposo, si la cepa no ha desarrollado al menos 2 sarmientos laterales de buen vigor (mínimo 7 mm.), se retrocede podando de nuevo sobre el sarmiento que cumpla mejor las características señaladas anteriormente.

Si por el contrario, se aprecia que los laterales que emitió la cepa muestran suficiente vigor, se pasará a iniciar la formación de los brazos. Para ello se poda eliminando el tramo del sarmiento central que queda por encima de los 2 mejores laterales (los más bajos, vigorosos y bien dirigidos). En situaciones de gran potencial, podrían llegar a retenerse 3 laterales, pero esta situación no es ni frecuente ni deseable. Los sarmientos laterales retenidos (generalmente 2) se podan a su vez como pulgares de 1 ó 2 yemas en función del número final de brazos que se deseen (una yema por cada brazo deseado). De esta manera queda formada la horquilla principal con un pulgar a cada lado.

De nuevo, a lo largo del periodo vegetativo siguiente se eliminarán precozmente los chupones y brotes que no se correspondan con las 3 a 6 yemas francas totales dejadas. En el caso de que el porte de los pámpanos sea muy péndulo, sería aconsejable atarlos hacia arriba para fortalecerlos y reducir brotaciones no deseadas.

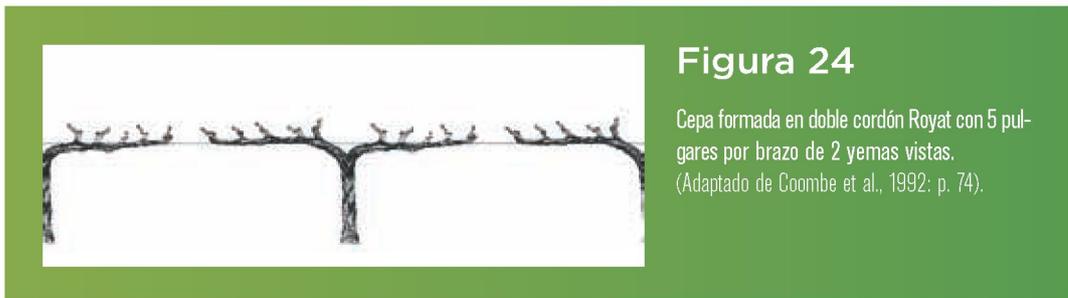
En el siguiente invierno, y en función del vigor, debería poder terminarse la formación de los brazos. Para ello se podan en pulgares los sarmientos emitidos por las yemas retenidas en la primavera anterior. Finalmente habremos obtenido cepas en vaso con habitualmente 3 ó 4 pulgares de 2 yemas distribuidos alrededor del tronco y que formarán sus brazos. Debe vigilarse especialmente el rendimiento durante los primeros años, tanto por la calidad de la uva (Yuste *et al.*, 1999), como por el peso que soporta la joven estructura de la cepa, que podría deformarse.

BIBLIOGRAFÍA

- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2004). La poda de formación I: Vaso. En: *Boletín Vitivinícola. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Ribera del Duero*, Vol. 25.
Disponible en: <http://www.riberadelduero.es/web/pdfs/2004/boletin25.pdf>
- Hidalgo, L. (1999). 19. Sistemas de conducción. In: *Tratado de Viticultura General*, (532) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Yuste, J. (2001). Sistema de conducción: técnica de cultivo en viticultura. *Vida Rural*. 121: pp. 26-32.
- Yuste, J.; Gil, M. y Yuste, J.R. (2002). Vaso y cordón vertical: análisis preliminar del desarrollo vegetativo y productivo, y del comportamiento en maduración de Tempranillo en la D.O. Ribera del Duero. *Semana Vitivinícola*. 2937: 3990-4000.
- Yuste, J.; Robredo, L.M. y Peláez, H. (1999). Estudio de la composición de la uva (cv. Tempranillo) durante el período de formación de dos sistemas de conducción sobre diferente densidad de plantación. In: *VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas*, 242-248. Murcia.
- Yuste, J. y Rubio, J.A. (2002). Sistemas de conducción y poda de la vid para cultivo en secano. *Vida Rural*. 161: 45-48.
- Yuste, J. y Rubio, J.A. (2003). Sistemas de conducción y poda de la vid para cultivo en regadío. *Vida Rural*. 163(2): 23-27.

6. FORMACIÓN EN CORDÓN HORIZONTAL

El cordón es una estructura de formación lineal en la que los elementos de producción anual se distribuyen a lo largo del mismo. En el contexto vitícola de Castilla y León suele encontrarse el doble cordón Royat. Está formado por una horquilla en la que los dos cordones laterales, horizontalmente opuestos, reciben el nombre de brazos y los elementos de producción y renovación anual son pulgares con orientación vertical superior (Yuste, 2001b). Habitualmente las cepas en cordón Royat presentan vegetación más o menos ascendente y conducida más o menos en un plano (Yuste, 2001a).



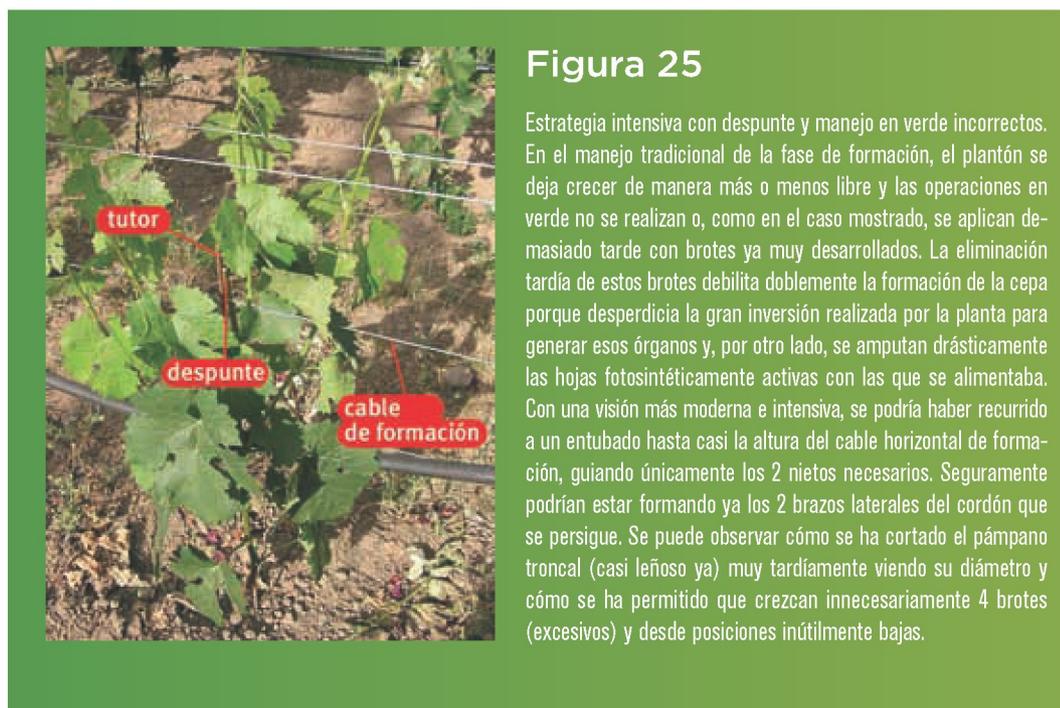
Frecuentemente las conducciones en cordón, para cultivar como espalderas, suelen asentarse sobre terrenos con un potencial mayor y con disponibilidad de otras técnicas más modernas como la irrigación (Yuste y Rubio, 2003; Yuste y Rubio, 2002). Por este motivo, habrá que aprovechar la fertilización y la irrigación para potenciar al máximo el crecimiento de las jóvenes cepas (Arranz *et al.*, 2003). En otro orden, el hecho de que habitualmente sólo se dividirá la estructura permanente una vez, hace que no haya tanta diferencia entre una estrategia muy intensiva y acelerada y otra más pausada y tradicional.

Como siempre, partimos de una cepa en la que, siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo 3, tenemos ya formado un tronco que se sujeta al cable de formación atando el último entrenudo. Para ello, se habrá despuntado en verde o se habrá podado en invierno a la altura de la formación.

6.1. Estrategia acelerada intensiva

En el caso de que se pueda seguir una estrategia acelerada se habrá procedido al despunte del brote que forma el tronco, atándolo por el extremo del entrenudo superior al cable de formación. Este brote emitirá inmediatamente laterales que se seleccionan para formar los brazos a partir de las yemas superiores del tronco que broten de 10 a 20 cm. por debajo del cable de formación. Se permitirá que crezcan sólo 2 nietos a los que se les suprimirán los racimos para que aquéllos engrosen adecuadamente. Los 2 pámpanos escogidos hay que protegerlos de la rotura del viento y conservarlos con una dirección apical vertical ascendente para preponderar su crecimiento al tiempo que, en el origen de su bifurcación,

se les va domando con cierta curvatura. Para ello, dichos pámpanos se conducen y sujetan atándolos holgadamente a los cables del empalazamiento. Esto es necesario para preponderar su crecimiento inhibiendo la brotación de las yemas laterales y, al mismo tiempo, para ir domando el pámpano facilitándose la curvatura de la bifurcación. Cuando se necesite formar la bifurcación del embrazado partiendo de separaciones grandes como 15 cm., puede ser preferible doblar los pámpanos haciendo un bucle o lazo (en lugar de una horquilla) para formar el brazo del lado opuesto a la brotación. Con ello se evita que exista una separación excesiva entre los pulgares centrales. Cuando no se hayan podido formar los 2 brazos mediante 2 laterales iguales procedentes del tronco se usará el primer nieto procedente del brazo que sí se haya podido formar. En este caso se potenciaría el crecimiento de dicho nieto orientándolo verticalmente, mientras que el lateral del que parte se posiciona horizontalmente para formar el brazo. De este modo se tenderá a envigorizar el nieto y a desvigorizar el brote del que brota, equilibrando así su diferencia de vigor.



Se despunta en función del vigor, cuando el pámpano que formará el brazo haya rebasado su longitud final deseada en 30-50 cm. solapándose con el segmento adyacente. Seguidamente se atan o provisionalmente se enrollan ligeramente alrededor del cable de formación para evitar daños por el viento y determinar el posicionamiento vertical de las yemas. Es crucial que se asegure una forma recta durante esta fase y el año siguiente, pues será la forma definitiva durante toda la vida útil del cordón. Si es preciso se reatará cuantas veces sea necesario (Winkler *et al.*, 1974).

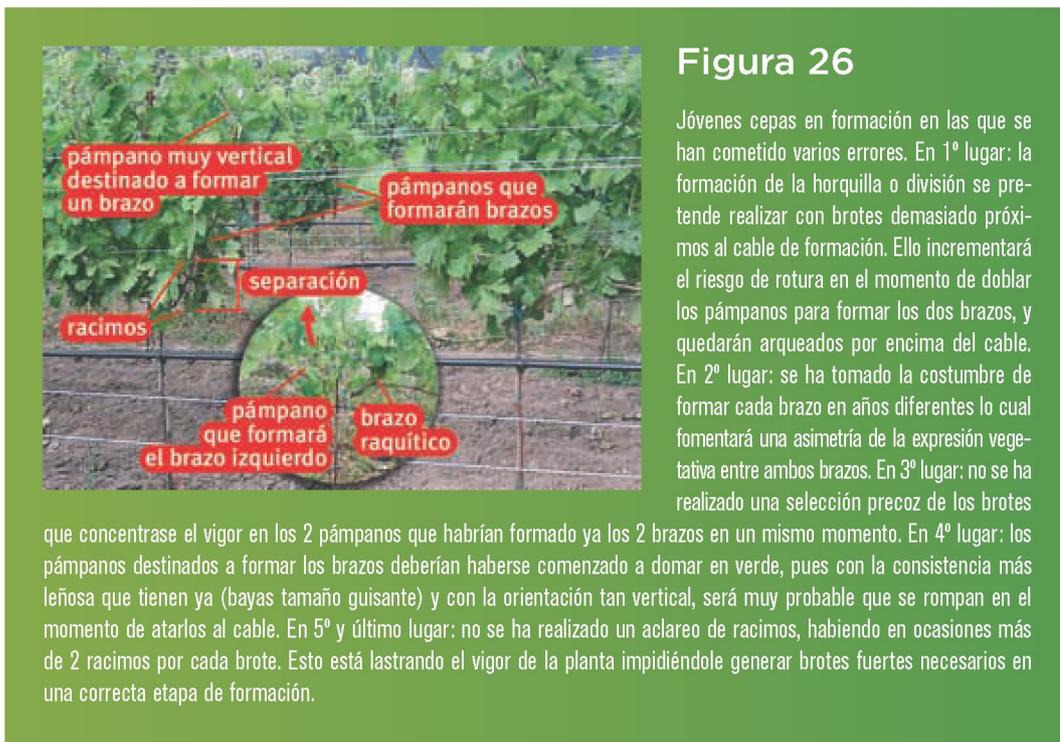


Figura 26

Jóvenes cepas en formación en las que se han cometido varios errores. En 1º lugar: la formación de la horquilla o división se pretende realizar con brotes demasiado próximos al cable de formación. Ello incrementará el riesgo de rotura en el momento de doblar los pámpanos para formar los dos brazos, y quedarán arqueados por encima del cable. En 2º lugar: se ha tomado la costumbre de formar cada brazo en años diferentes lo cual fomentará una asimetría de la expresión vegetativa entre ambos brazos. En 3º lugar: no se ha realizado una selección precoz de los brotes

que concentrase el vigor en los 2 pámpanos que habrían formado ya los 2 brazos en un mismo momento. En 4º lugar: los pámpanos destinados a formar los brazos deberían haberse comenzado a domar en verde, pues con la consistencia más leñosa que tienen ya (bayas tamaño guisante) y con la orientación tan vertical, será muy probable que se rompan en el momento de atarlos al cable. En 5º y último lugar: no se ha realizado un aclareo de racimos, habiendo en ocasiones más de 2 racimos por cada brote. Esto está lastrando el vigor de la planta impidiéndole generar brotes fuertes necesarios en una correcta etapa de formación.

Durante el siguiente invierno el cordón se habrá lignificado completamente. En primavera suprimir todos los sarmientos que no estén formando el cordón (incluyendo la longitud de solape). Girar el cordón en caso de que no tenga verticalmente orientadas sus yemas. Suprimir precozmente todos los brotes y yemas que no se encuentren en las posiciones deseadas para los futuros pulgares. Eliminar los que generarían posiciones productivas muy juntas o los que crecen mal orientados (hacia abajo o hacia fuera) (Hidalgo, 1999). Se deben respetar sólo los brotes dorsales equidistantes de 15 a 20 cm. (también entre cepas contiguas y entre brazos). En función del vigor se podría dejar como máximo un racimo por cada brote. Estos brotes seleccionados engrosarán y formarán los futuros pulgares. Es imprescindible repasar el viñedo para resujetar y domar los pámpanos que han caído por su propio peso, o por el viento, porque si se lignifican en otra posición que no es la deseada, no habrá remediación posterior. Hasta que el cordón sea lo bastante rígido, sujetar los brotes verticales a los cables de follaje para que el cordón no soporte su peso, evitando que se doble o tuerza en formas no deseadas.

En el último invierno de formación, los sarmientos emitidos directamente por el cordón se podarán para formar definitivamente los pulgares. Es recomendable, al menos este año, podarlos como máximo a una yema franca y otra de la corona para reducir de forma predefinida el rendimiento de esta vendimia (Albuquerque *et al.*, 2005). Con ello previsiblemente se mejorará la calidad (Yuste *et al.*, 1999a) y se terminará de fortalecer la cepa recién formada. Si aparece un hueco en la cadencia de posiciones de brotación debe cortarse el cordón formado antes del fallo, renovándolo con un sarmiento apropiado fuerte que relevará reformando el tramo de cordón fallido. Para ello se empleará preferentemente

un sarmiento procedente de una yema en posición inferior ya que, de este modo, se conserva mejor la linealidad del cordón y no hay tanto riesgo de rotura al domarlo.



Figura 27

Pulgares con una separación holgada tras el segundo año de establecimiento. Pueden apreciarse los nudos que se descartaron eliminando los brotes que emitieron para formar los pulgares. Seguramente contendrán yemas durmientes o de la madera vieja que eventualmente podrían emitir chupones.

6.2. Estrategia tradicional

Para una estrategia de formación más pausada se seguirán los siguientes pasos, en los que básicamente se sustituyen despuntes y selecciones precoces en verde por podas en seco. Esto implica ciclos vegetativos completos para cada fase.

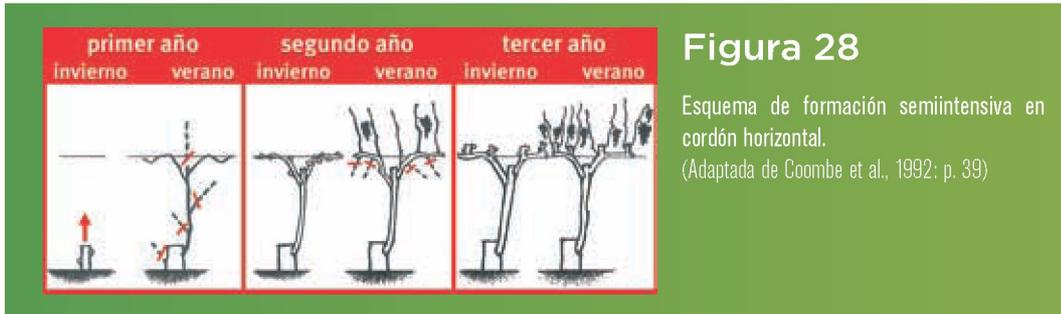


Figura 28

Esquema de formación semiintensiva en cordón horizontal.
(Adaptada de Coombe et al., 1992: p. 39)

Partiendo de nuevo de un tronco vertical adecuadamente formado, se eliminan todos los sarmientos del ciclo anterior y se ata el tronco al cable de formación. En primavera, tras la poda en seco y el periodo de heladas, se seleccionan en verde 2 brotes laterales opuestos que broten entre 10 y 20 cm. por debajo del cable de formación. El resto se eliminan repetidamente al igual que sus yemas. A medida que van creciendo los 2 pámpanos que formarán los 2 brazos, se sujetan a los cables del empalizamiento para que crezcan hacia ambos lados y un poco oblicuamente. Con ello se conservará parte de la verticalidad que fomentará su preponderancia y, al mismo tiempo, se irán orientando con la curvatura necesaria para formar la horquilla. Generalmente se eliminarán todos los racimos aunque, si el vigor lo permite, podría dejarse uno por cada pámpano. Por otro lado, se evitará que se partan por la acción del viento o la maquinaria. Antes de que la madera de los pámpanos comience a madurar y a endurecerse (lignifica-

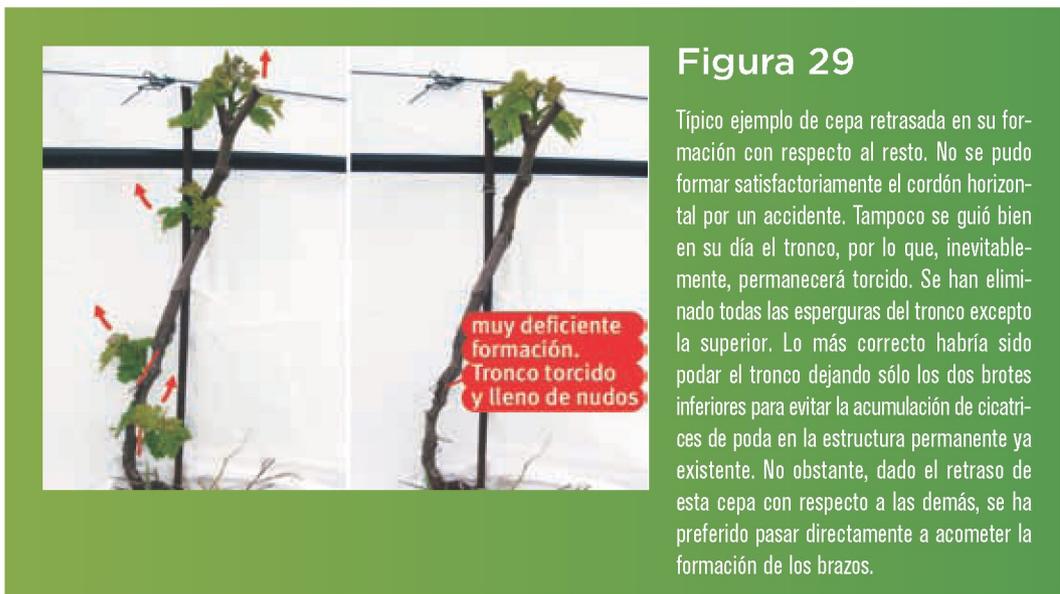


Figura 29

Típico ejemplo de cepa retrasada en su formación con respecto al resto. No se pudo formar satisfactoriamente el cordón horizontal por un accidente. Tampoco se guió bien en su día el tronco, por lo que, inevitablemente, permanecerá torcido. Se han eliminado todas las esperguras del tronco excepto la superior. Lo más correcto habría sido podar el tronco dejando sólo los dos brotes inferiores para evitar la acumulación de cicatrices de poda en la estructura permanente ya existente. No obstante, dado el retraso de esta cepa con respecto a las demás, se ha preferido pasar directamente a acometer la formación de los brazos.

ción), habrá de haberse logrado un buen desarrollo que cubra la longitud del futuro brazo. En este momento, se procederá a un riguroso atado y orientado de las yemas que formarán los pulgares. En el caso de que la orientación de las yemas no sea vertical, se podrá girar y enrollar ligeramente el pámpano buscando que las yemas queden perfectamente orientadas hacia arriba. Para ello se probará acometiendo la formación sobre el cable por un lado o por otro del mismo.

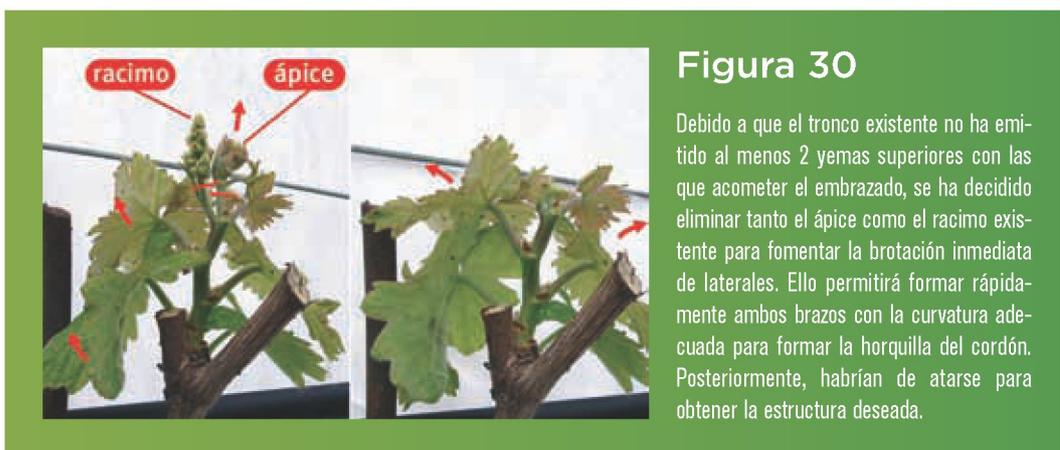


Figura 30

Debido a que el tronco existente no ha emitido al menos 2 yemas superiores con las que acometer el embrazado, se ha decidido eliminar tanto el ápice como el racimo existente para fomentar la brotación inmediata de laterales. Ello permitirá formar rápidamente ambos brazos con la curvatura adecuada para formar la horquilla del cordón. Posteriormente, habrán de atarse para obtener la estructura deseada.

En invierno se reafianzará el atado y la orientación de las yemas y se podarán todos los sarmientos existentes dejando únicamente los 2 que están formando los brazos del cordón. Con el inicio de la brotación será el momento en el que se decida finalmente la posición de los futuros pulgares. Para ello se eliminarán todos los brotes y yemas que no estén en las posiciones de interés. En función del vigor de las cepas y de la separación en la línea, se buscará una equidistancia entre brotes de 15-20 cm. a lo largo de toda la línea. En función del vigor podría dejarse hasta un racimo por cada brote (Yuste *et al.*, 1999b; Yuste *et al.*, 2000).

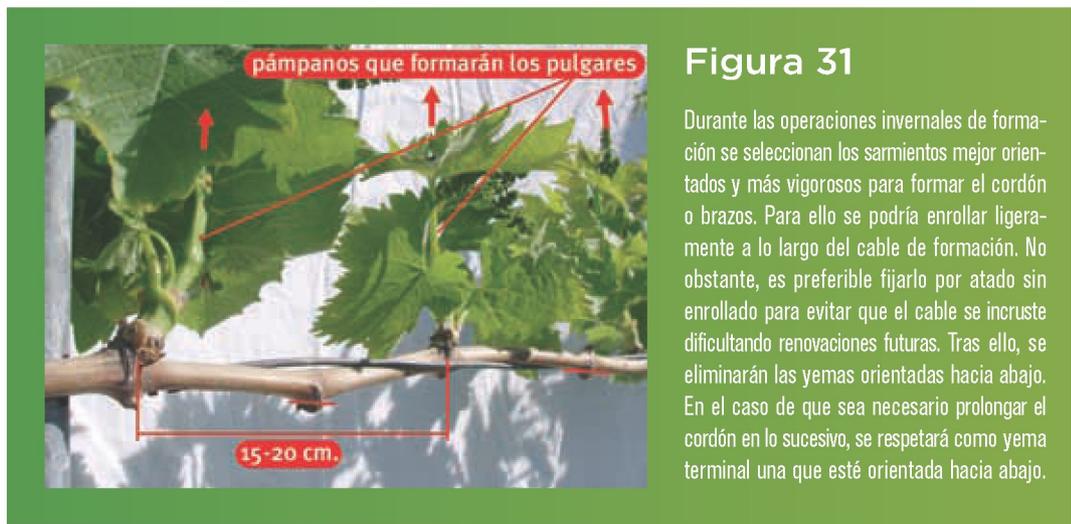


Figura 31

Durante las operaciones invernales de formación se seleccionan los sarmientos mejor orientados y más vigorosos para formar el cordón o brazos. Para ello se podría enrollar ligeramente a lo largo del cable de formación. No obstante, es preferible fijarlo por atado sin enrollado para evitar que el cable se incruste dificultando renovaciones futuras. Tras ello, se eliminarán las yemas orientadas hacia abajo. En el caso de que sea necesario prolongar el cordón en lo sucesivo, se respetará como yema terminal una que esté orientada hacia abajo.

En el último invierno de formación se podan como pulgares los sarmientos que crecieron del cordón en el ciclo anterior. En función del vigor se podarán al menos este año preferiblemente como pulgares de una yema franca. Con ello queda ya establecido el cordón con sus posiciones fijas de producción y renovación anuales.

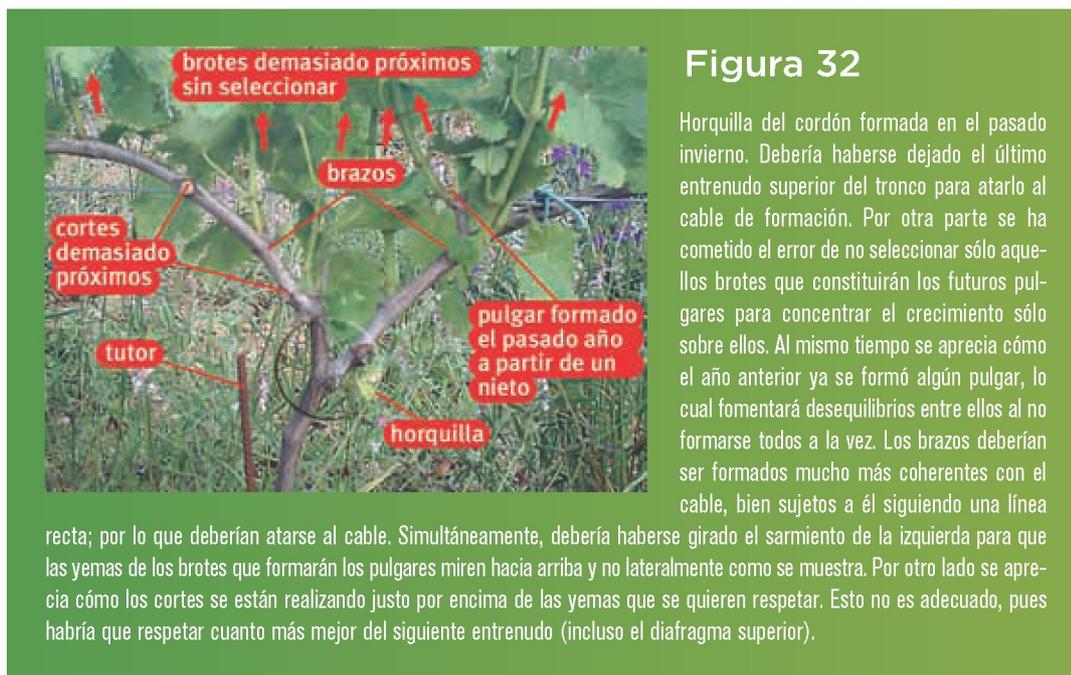


Figura 32

Horquilla del cordón formada en el pasado invierno. Debería haberse dejado el último entrenudo superior del tronco para atarlo al cable de formación. Por otra parte se ha cometido el error de no seleccionar sólo aquellos brotes que constituirán los futuros pulgares para concentrar el crecimiento sólo sobre ellos. Al mismo tiempo se aprecia cómo el año anterior ya se formó algún pulgar, lo cual fomentará desequilibrios entre ellos al no formarse todos a la vez. Los brazos deberían ser formados mucho más coherentes con el cable, bien sujetos a él siguiendo una línea

recta; por lo que deberían atarse al cable. Simultáneamente, debería haberse girado el sarmiento de la izquierda para que las yemas de los brotes que formarán los pulgares miren hacia arriba y no lateralmente como se muestra. Por otro lado se aprecia cómo los cortes se están realizando justo por encima de las yemas que se quieren respetar. Esto no es adecuado, pues habría que respetar cuanto más mejor del siguiente entrenudo (incluso el diafragma superior).

Es muy recomendable acudir a la referencia digital que seguidamente se señala para obtener otra visión y descripción de los pormenores: (Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, 2004).

BIBLIOGRAFÍA

- Alburquerque, M.V.; Yuste, R.; Martín, H. y Yuste, J. (2005). Reducción del rendimiento en Tempranillo a través del tipo de yemas empleadas en la poda de invierno. *Tierras de Castilla y León*. 110: 96-105.
- Arranz, C.; Alburquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Consideraciones para realizar una plantación de vid en la D.O. Rueda. Rueda. *Revista oficial del Consejo Regulador de la D. O. Rueda*. 4: 8-20.
- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2004). *La poda de formación II: Espaldera*. En: *Boletín Vitivinícola. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Ribera del Duero*, Vol. 26. Disponible en: <http://www.riberadelduero.es/web/pdfs/2004/boletin26.pdf>
- Hidalgo, L. (1999). 22. Normas de poda. Cordón simple y doble. In: *Tratado de Viticultura General*, (629-632) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 12. Training Young Vines. Forming CordonTrained vines. In: *General Viticulture*, pp. 710 (280285) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2001a). Descripción y comportamiento de los sistemas de conducción en espaldera. *Semana Vitivinícola*. 2886: 4170-4190.
- Yuste, J. (2001b). Sistema de conducción: técnica de cultivo en viticultura. *Vida Rural*. 121: pp. 26-32.
- Yuste, J.; Robredo, L.M. y Peláez, H. (1999a). Estudio de la composición de la uva (cv. Tempranillo) durante el período de formación de dos sistemas de conducción sobre diferente densidad de plantación. In: *VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas*, 242-248 Murcia.
- Yuste, J.; Robredo, L.M.; Peláez, H. y Rubio, J.A. (1999b). Evolución del desarrollo productivo y vegetativo de la vid durante el período de formación de dos sistemas de conducción sobre diferente densidad de plantación (I). *Viticultura Enología Profesional*. 64: 30-37.
- Yuste, J.; Robredo, L.M.; Peláez, H. y Rubio, J.A. (2000). Evolución del desarrollo productivo y vegetativo de la vid durante el período de formación de dos sistemas de conducción sobre diferente densidad de plantación (II). *Viticultura Enología Profesional*. 67: 18-28.
- Yuste, J. y Rubio, J.A. (2002). Sistemas de conducción y poda de la vid para cultivo en secano. *Vida Rural*. 161: 45-48.
- Yuste, J. y Rubio, J.A. (2003). Sistemas de conducción y poda de la vid para cultivo en regadío. *Vida Rural*. 163(2): 23-27.



III. PODA EN SECO ANUAL DE PRODUCCIÓN



7. ESTIMACIÓN DEL NIVEL ADECUADO DE CARGA DE PODA

Habitualmente observamos que todo un mismo viñedo es podado con el mismo número de yemas y elementos productivos (pulgares, varas...) en todas sus cepas. Esto no es adecuado, dada la gran diversidad que existe dentro de una misma zona o parcela. Esta rutinaria homogeneidad en el tratamiento se extrapola incluso a una misma comarca productiva, pese a la gran heterogeneidad que imponen sobre la expresión de las cepas factores como el porta injerto, el suelo, la fertilización mineral, el riego, la variedad/clon, el manejo del suelo... A mayores de la heterogeneidad intrínseca del medio natural, se une el hecho de que los objetivos productivos, tanto cualitativos como cuantitativos, varían según el gusto del viticultor, climatología de la añada presente y previa, parámetros de tasación de la uva, perfil del vino perseguido, etc.

Todos estos condicionantes hacen que el conjunto de cada parcela lo debemos orientar hacia un objetivo productivo específico y que, dentro de cada parcela, debemos acomodar cada cepa hacia esa meta común, buscando la máxima homogeneidad posible en la vendimia total (Jackson, 1998). Por esta razón, debemos dar un tratamiento ligeramente diferente a cada cepa para poder conseguir un resultado homogéneo y no, como suele hacerse, dar el mismo tratamiento a cada cepa obteniendo de ese modo un resultado final heterogéneo (Hidalgo, 1999).

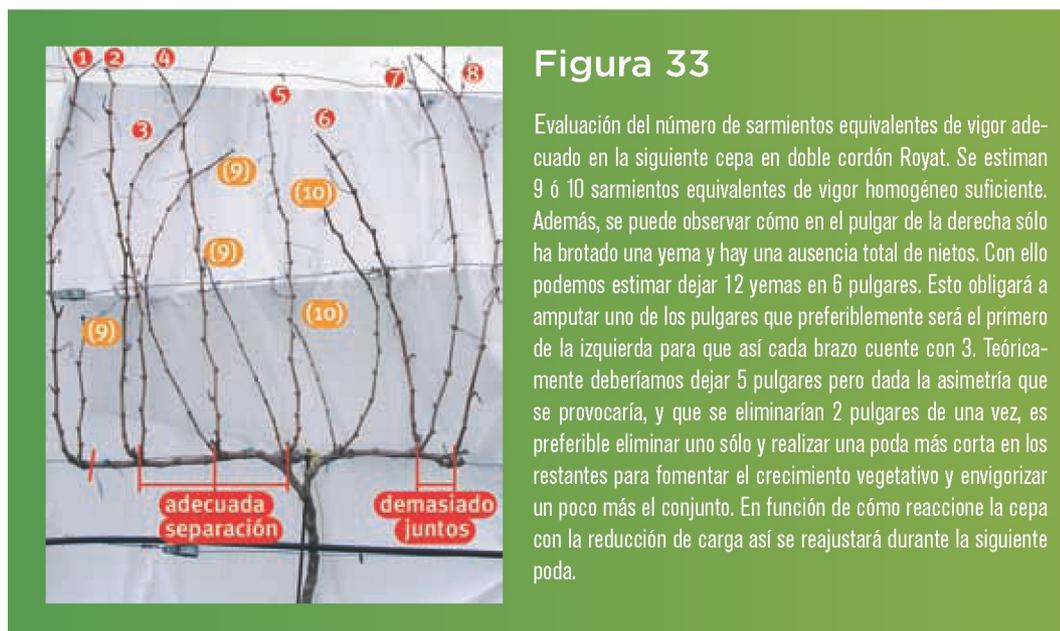
Dentro de este tratamiento específico que debe darse a cada cepa, y en primer lugar cada año dentro de las operaciones manuales, se encuentra la poda en seco. La poda en seco también se suele llamar poda de invierno aunque puede ser recomendable realizarla en primavera, cerca de la brotación, para retrasar ésta y así tener más posibilidades de escapar de las heladas primaverales.

Podríamos decir de manera simplista, pero muy útil en su aproximación, que debemos dejar el mismo número de yemas que número de sarmientos de dimensión adecuada se han desarrollado a lo largo del ciclo anterior (Reynier, 1995).

Ante esta afirmación caben dos apreciaciones fundamentales para interpretarla correctamente: la primera es que teóricamente habría que recordar la cuantía de brotes producidos por la cepa pero eliminados durante las operaciones en verde (si fue más o menos intensa) y, en segundo lugar, hay que definir lo que consideraremos "sarmiento de dimensión adecuada", y entonces buscar su equivalencia en número con respecto a los sarmientos producidos en realidad. Este sarmiento de dimensión adecuada se irá describiendo a lo largo de este capítulo.

A la hora de juzgar la expresión vegetativa de cualquier cepa, debemos comprender con claridad tres conceptos que, si bien son muy parecidos y están interrelacionados, son diferentes entre sí (Winkler *et al.*, 1974):

1. *Capacidad*: estrictamente se refiere al peso total de la materia seca producida por una cepa. Cotidianamente nos referiremos a capacidad para hablar del peso total sólo de la madera de poda generada por una cepa.
2. *Desarrollo vegetativo*: puede ser la longitud de los sarmientos producidos o incluso el volumen de vegetación que generan.
3. *Vigor*: hace referencia al grosor de los sarmientos producidos por la cepa y consecuentemente al peso individual de cada uno.



Es especialmente importante diferenciar bien el vigor de la capacidad, pues ambos conceptos constituyen la base para la determinación de la carga de poda y del equilibrio vegetativo. Una cepa puede tener una gran capacidad de producción de madera pero repartida entre un elevadísimo número de sarmientos muy pequeños de escaso vigor. Por el contrario, una cepa puede tener una capacidad muy baja pero un número muy pequeño de sarmientos de gran vigor. Por lo tanto, son términos independientes.

Seguidamente se muestran las recomendaciones (Smart y Robinson, 1991) de los rangos orientativos en los que estarían los **sarmientos de dimensión adecuada** y que variarán en función de condiciones ambientales, variedad, objetivos, etc.:

Diámetro del 7º entrenudo:	7 mm.
Longitud del sarmiento:	0,9 - 1,2 m.
Peso del sarmiento:	30 - 60 kg.
Peso lineal de madera:	0,3 - 0,6 Kg/m. follaje
Índice de Ravaz (<i>Kg. fruta / Kg. madera</i>):	5 - 10



Figura 34

Obsérvese que la longitud final del presente pámpano se ha logrado de manera natural tras secarse la yema terminal sin haberse realizado despunte alguno.

Estas recomendaciones, que serían tediosas de observar de manera rutinaria, rápidamente son adoptadas por la experiencia tras unas pocas observaciones mediciones. Por ello es imprescindible, en un principio, medir, observar y captar visualmente lo que sería nuestra cepa óptima objetivo. Después, rutinaria e inmediatamente se podrá prejuzgar a golpe de vista la situación de cada cepa o del viñedo en su conjunto.



Figura 35

Sarmiento con un peso de unos 45 g, que se considera poco vigoroso para la longitud que presenta pero aún dentro del rango adecuado.

El registro del peso de la madera de poda de las cepas de control de cada viñedo es extremadamente útil. Es imprescindible para el cálculo de diversos parámetros que nos ayuden



Figura 36

Sarmiento con un diámetro de 7 mm. en el 7º entrenudo, lo cual se podría considerar muy adecuado para uva tinta de alta calidad.

a entender su comportamiento según el manejo efectuado cada año, y así tomar decisiones acertadas con un criterio objetivo. Es necesario recoger estos datos en las cepas control durante el reposo vegetativo y con ello orientar la labor de poda global de su viñedo.

Con el conjunto de datos recogidos que definen la expresión de las plantas, podremos entonces orientar nuestra tendencia a la hora de podar cada cepa. Con ellos, y con el tiempo y la experiencia en la impresión rápida visual, se tenderá hacia un número mayor o menor de yemas (Tassie y Freeman, 1992) para obtener una expresión vegetativa equilibrada (cosecha versus madera) (Albuquerque *et al.*, 2006; Albuquerque *et al.*, 2005b). Incluso, razonaremos la necesidad de retener yemas de mayor o menor rango para buscar una fertilidad distinta (Albuquerque *et al.*, 2004) que desplace el equilibrio vegetativo y productivo hacia nuestro objetivo (Albuquerque *et al.*, 2005a).



Figura 37

La cepa mostrada produjo 0,6 kg de madera de poda con una distancia dentro de la línea de 1m lo cual está en el límite superior del rango óptimo; máxime pensando que hubo que actuar en verde con cierta intensidad. Esto recomendaría dejar de 10 a 20 yemas pero se tenderá más bien hacia el límite inferior al tener en cuenta la corta distancia dentro de la línea (1m) que desaconsejaría mayores densidades lineales de brotes.

De manera no contemplada en esta guía se podría también, en función de los parámetros estudiados, actuar sobre la gestión del potencial del cultivo (cubiertas vegetales, fertilización, irrigación...) para modificar la expresión de las cepas sin variar la carga de poda estándar o bien modificar el conjunto de técnicas para conseguir el equilibrio y la expresión deseada.

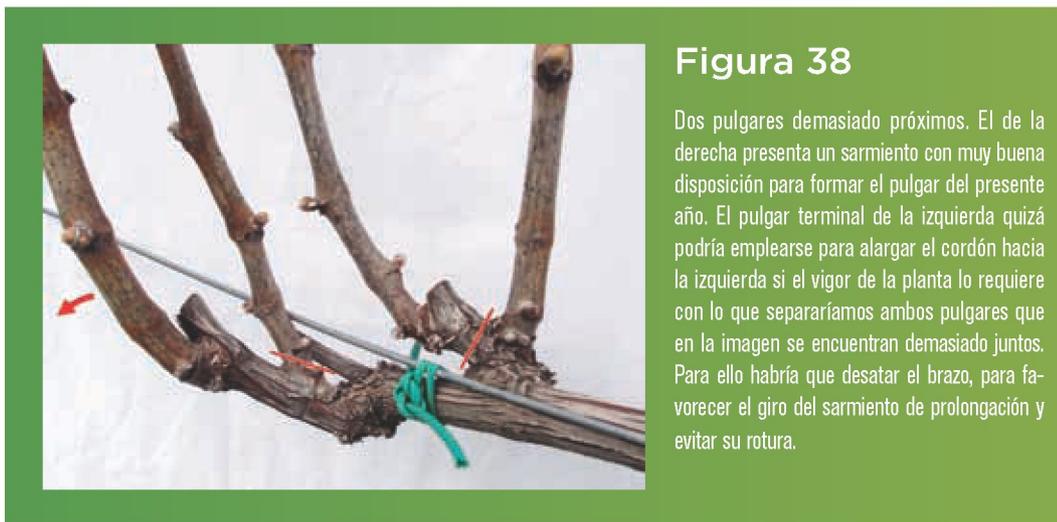
BIBLIOGRAFÍA

- Alburquerque, M.; Yuste, R.; Martín, H.; Rubio, J.A. y Yuste, J. (2006). Repercusión del aumento de la carga de poda en el rendimiento y la calidad de la uva del cv. Tempranillo conducido en espaldera en el Valle del Duero. *Viticultura Enología Profesional*. 104: 5-14.
- Alburquerque, M.V.; Arranz, C.; Barajas, E. y Yuste, J. (2005a). Modificación del comportamiento productivo y cualitativo de la variedad Tempranillo cultivada en regadío deficitario a través del uso de yemas de distinta naturaleza en la poda de invierno. *Viticultura Enología Profesional*. 100: 21-34.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2004). Decrease of Yield Excess through Winter Pruning in Tempranillo Variety. In: *1st IS on Grapevine*, Vol. 652 (Eds Ó.A. de Sequeira y J.C. Sequeira). Acta Horticulturae.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, R.; Martín, H. y Yuste, J. (2005b). Reducción del rendimiento en Tempranillo a través del tipo de yemas empleadas en la poda de invierno. *Tierras de Castilla y León*. 110: 96-105.
- Hidalgo, L. (1999). 21. Principios generales de formación de las plantas y sistemas de poda. Determinación de la carga. In: *Tratado de Viticultura General*, (600-603) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Jackson, D. (1998). Determining Bud Numbers. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture 1. Pruning and Training*, pp. 69 (32-34) Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 1.3. Determinación de la carga. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (268-270) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991). 3. Improving Canopy Microclimate. In: *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*, pp. 88 Adelaide: Winetitles.
- Tassie, E. y Freeman, B.M. (1992). 4. Pruning. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (66-73) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 13. Pruning. In: *General Viticulture*, pp. 710 (287-311) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.

8. PODA CORTA SOBRE CORDÓN ROYAT

El cordón Royat es un sistema de poda en el que los elementos productivos y de renovación se distribuyen sobre posiciones fijas año tras año (salvo caso de alguna renovación, accidente, etc.). Dichos elementos productivos son pulgares de habitualmente una o dos yemas francas (ver el capítulo 6 referente a la formación). Excepcionalmente, en situaciones de fertilidad excesiva, podría podarse únicamente sobre yemas de la corona. Este sistema de poda corta se adapta muy bien a la prepoda mecanizada y a la mano de obra eventual con poca formación o experiencia (Jackson, 1998).

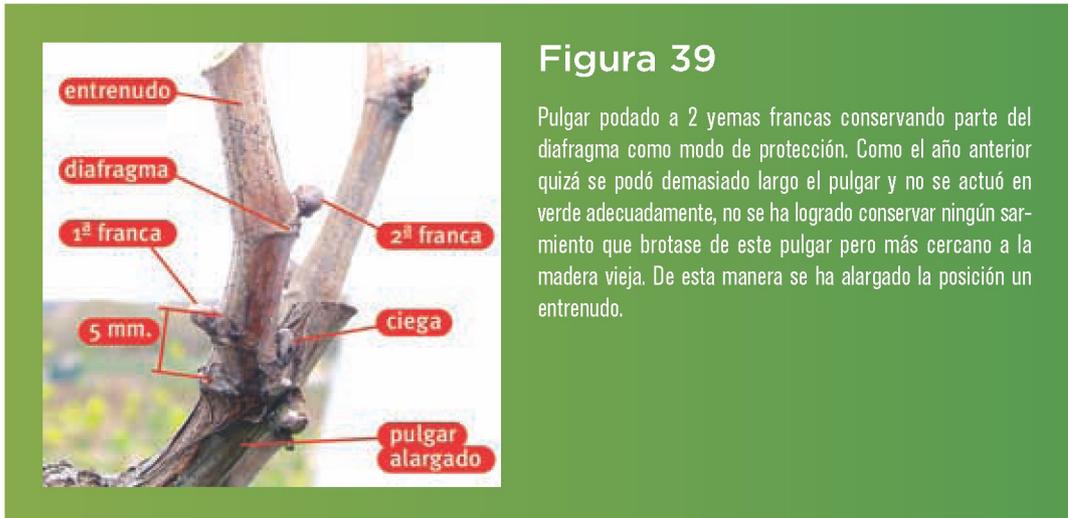
En el caso más sencillo, donde la cepa se halle perfectamente equilibrada, bastará con renovar cada uno de los pulgares en la misma posición empleando el sarmiento de brotación más baja procedente del pulgar del año anterior. Simplemente habría que dejar un nuevo pulgar en cada posición donde crecieron 2 sarmientos (viejo pulgar) (Tassie y Freeman, 1992). No obstante, la realidad es distinta, pues habrá que considerar otros criterios como la dirección y el vigor, así como valorar la posibilidad de emplear brotes no procedentes de las yemas francas del pulgar (Alburquerque *et al.*, 2005; Alburquerque *et al.*, 2003).



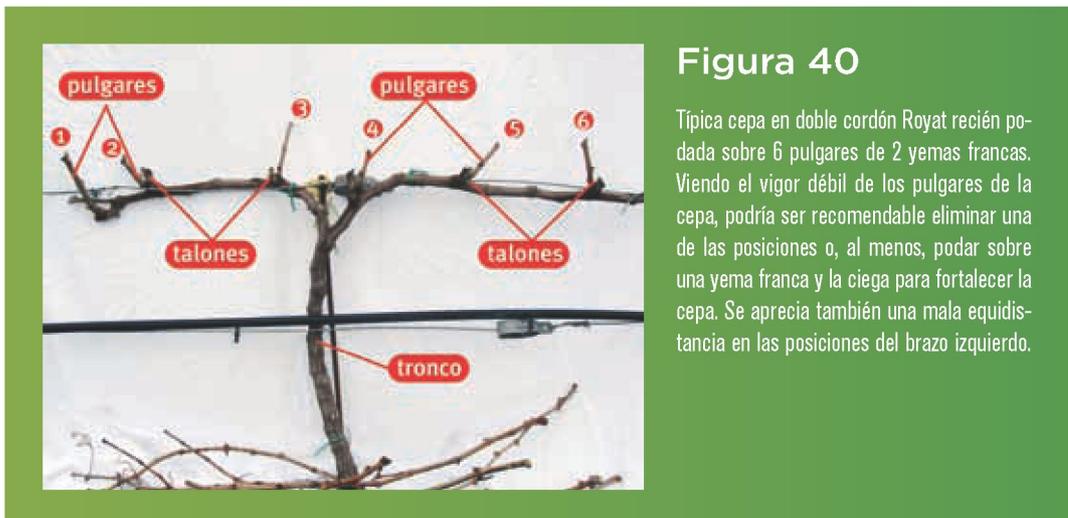
Por otro lado, al tiempo que se realiza la poda, podría observarse, como siempre, la necesidad eventual de eliminar o crear otras posiciones productivas aparte de las que existían o incluso de renovar ciertos elementos de la estructura permanente.

En primer lugar, como siempre, es imprescindible determinar la carga de poda concreta que requiere la cepa en cuestión. Para una explicación más detallada, nos referiremos al capítulo 7 correspondiente de estimación del nivel adecuado de carga de poda. Resumidamente, consiste en un conteo del número de sarmientos de vigor adecuado producidos el año anterior (Hidalgo, 1999; Reynier, 1995b).

Normalmente, en cada una de las posiciones, se eliminará la mayor parte del pulgar del año anterior dejando el entrenudo como barrera de protección y se podará, generalmente, a uno o dos yemas francas vistas. En situaciones de excesiva fertilidad, podría podarse sólo sobre yemas de la corona (Albuquerque *et al.*, 2004). Como pulgar se podará el sarmiento producido el año anterior, que tenga buen vigor y dirección y que se encuentre más próximo a la madera vieja en torno a dicha posición (Reynier, 1995a).



Finalmente el aspecto de la cepa en cordón Royat recién podada es el siguiente. Se aprecian los nuevos pulgares y los pequeños talones de los pulgares del año anterior.



BIBLIOGRAFÍA

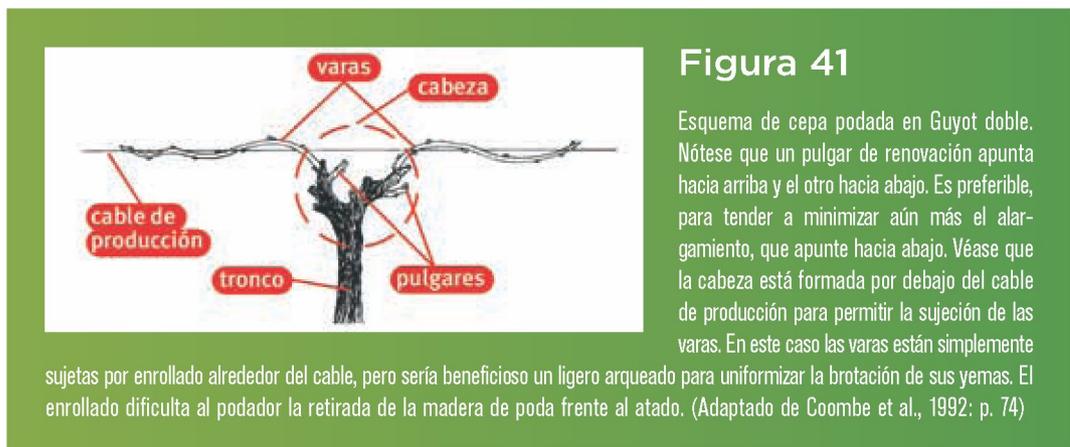
- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2003). ¿Cómo reducir el exceso de rendimiento en la variedad Tempranillo mediante la poda en seco? *Tierras de Castilla y León*. 89: 48-57.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2004). Decrease of Yield Excess through Winter Pruning in Tempranillo Variety. In: *1st IS on Grapevine*, Vol. 652 (Eds Ó. A.d. Sequeira y J.C. Sequeira). Acta Horticulturae.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, R.; Martín, H. y Yuste, J. (2005). Reducción del rendimiento en Tempranillo a través del tipo de yemas empleadas en la poda de invierno. *Tierras de Castilla y León*. 110: 96-105.
- Hidalgo, L. (1999). 21. Principios generales de formación de las plantas y sistemas de poda. Determinación de la carga. In: *Tratado de Viticultura General*, (600603) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Jackson, D. (1998). Spur and Cane Pruning. Relevant factors. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture 1. Pruning and Training*, pp. 69 (25-26) Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- Reynier, A. (1995a). Capítulo 4: Poda de la vid., 1.2. Búsqueda del mínimo alargamiento. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (266-267) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Reynier, A. (1995b). Capítulo 4: Poda de la vid., 1.3. Determinación de la carga. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (268-270) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Tassie, E. y Freeman, B.M. (1992). 4. Pruning. 4.7. Pruning Systems. 4.7.1. Hand pruning. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (73-75) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.

9. PODA MIXTA EN SISTEMA GUYOT

El sistema de poda en Guyot es un sistema de poda mixta en cabeza que combina elementos largos de producción (varas) con elementos cortos de renovación (pulgares). Es un sistema que requiere de un empalzamiento con un cable de producción sobre el que anualmente se sujeta la vara que actúa de cargador (Hidalgo, 1999).

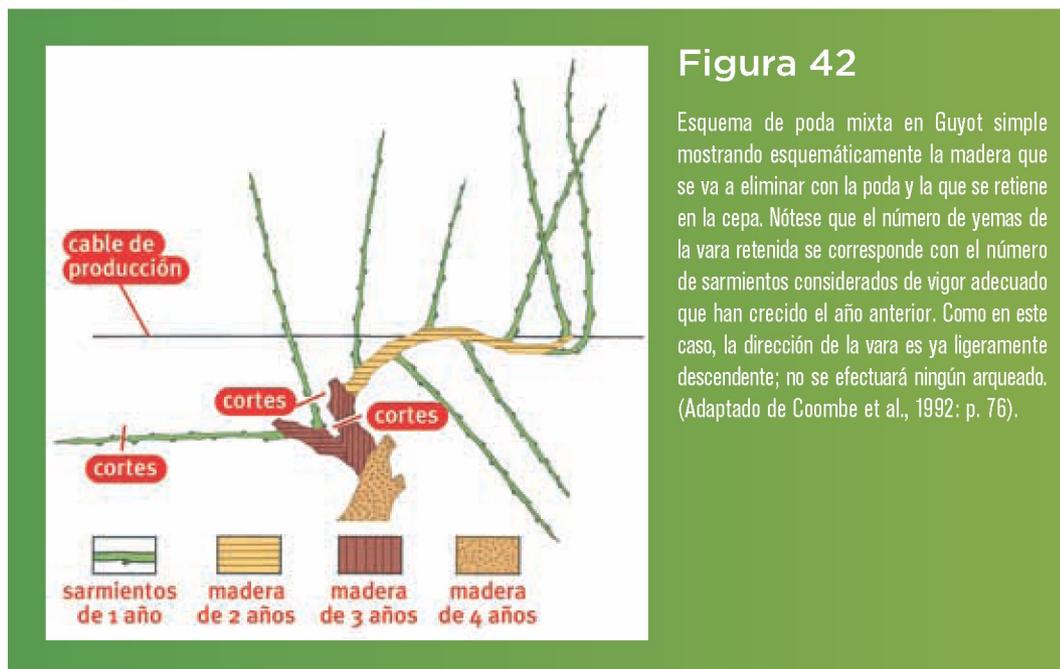
Habitualmente, tanto el pulgar de renovación como la vara de producción proceden de un pulgar del año anterior. No obstante, también podría darse el caso, en situaciones de gran vigor, que el pulgar de renovación de 2 yemas se podes a partir de un chupón suficientemente vigoroso.

La vara que se ató para actuar como cargador de la cosecha del año previo habitualmente se elimina por completo (incluyendo las yemas su corona) ya que habitualmente no brota por las yemas más cercanas a su origen por lo que no sirve para establecer un pulgar cercano. Ésta es la razón que obliga a combinarla con el empleo de elementos cortos para su renovación. Por este motivo, si sólo conservásemos la vara, estaríamos cayendo en el error de alejar anualmente las posiciones de poda respecto del eje de la cepa (Tassie y Freeman, 1992).



La nueva vara se forma generalmente a partir del segundo sarmiento más cercano al eje de la cepa y a la madera vieja y fue emitida también normalmente a partir del pulgar de renovación del año anterior. La vara se arquea ligeramente para uniformizar la brotación de sus yemas atándola al cable de producción (preferiblemente por el último entrenudo). No es recomendable sujetar la vara por enrollado alrededor del cable puesto que dificultaría las labores de poda del año siguiente incurriendo en mayores costes por la mayor lentitud de la operación. Además, la uniformidad de brotación de las yemas sería peor en este caso, al no facilitarse el arqueado de dicha vara (Reynier, 1995).

Con el perpetuo objetivo de no alargar ni envejecer la ubicación de los elementos de producción y renovación se preferirá, para formar el siguiente pulgar de renovación, aquel sarmiento que haya brotado de la yema de menor rango del pulgar anterior y, a ser posible, con una orientación poco o nada ascendente. Podría emplearse un chupón de vigor suficiente para formar el pulgar de renovación en el caso de que estuviese mejor situado.



Quizá el sistema Guyot sea la mejor alternativa de poda manual en nuestro contexto para situaciones de fertilidad reducida (Prieto Picudo, Merlot, Sauvignon Blanc, Cabernet Sauvignon...), frente a los sistemas que tradicionalmente se han aplicado como el brazo mixto o la poda sólo sobre varas. Estos dos últimos sistemas provocan un alejamiento rápido de la posición en la que se inserta la vara, y obliga a amputar periódicamente parte del brazo alargado, produciendo grandes heridas de poda.

Cuando sea posible una mayor mecanización de la explotación y no se alcance la fertilidad deseada por medio de una poda sobre pulgares (cordón Royat) (López-Miranda y Yuste, 2005), puede ser muy interesante el sistema Yuste de poda mixta (Yuste *et al.*, 2004; López-Miranda *et al.*, 2003; Yuste *et al.*, 2001). Este sistema permite una buena prepoda mecanizada, empleando la estructura del cordón típico, frente al sistema Guyot que reduce mucho sus posibilidades (Yuste, 2000).

BIBLIOGRAFÍA

- Coombe, B.G.; Dry, P.R. y Antcliff, A.J. (1992). *Viticulture*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Hidalgo, L. (1999). 22. Normas de poda. Podas de madera larga. De pulgar y vara. In: *Tratado de Viticultura General*, (626-629) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. (2005). Effects of the Pruning System on Physiological Activity, Leaf Area and SourceSink Ratio on *Vitis vinifera* L. "Verdejo". In: *VII ISHS on Grapevine*, Vol. 689 (Ed L. E. Williams). Acta Horticulturae.
- López-Miranda, S.; Yuste, J. y Lissarrague, J.R. (2003). Contribución de cada rango, en pulgares y varas, a los componentes del rendimiento en verdejo. *Viticultura Enología Profesional*. 84: 22-30.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 2. Sistemas de poda. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (270-275) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Tassie, E. y Freeman, B.M. (1992). 4. Pruning. 4.7. Pruning Systems. 4.7.1. Hand pruning. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (73-75) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Yuste, J. (2000). Un nuevo sistema de poda mixta en cordón para variedades de fertilidad y producción limitadas: Sistema Yuste. *Viticultura Enología Profesional*. 70: 25-37.
- Yuste, J.; López-Miranda, S.; Rubio, J.A. y Yuste, R. (2004). Poda del Verdejo: alternativas de poda mixta y respuesta al aumento de carga en espaldera mediante el sistema Yuste. Rueda. *Revista oficial del Consejo Regulador de la D. O. Rueda*. 7: 8-14.
- Yuste, J.; Rubio, J.A. y Carranza, M. (2001). Actitud agronómica de la variedad de vid Prieto Picudo conducida en espaldera frente a dos sistemas de poda en cordón permanente: Royat y Yuste. *Viticultura Enología Profesional*. 76: 7-16.

10. PODA CORTA SOBRE VASO

La poda en vaso presenta una serie de complicaciones que no se encuentran en la poda sobre un cordón o sobre una cabeza destinada a formar un simple plano de vegetación (Guyot...). Debido a que el sistema de formación y poda en vaso es una estructura netamente tridimensional las posibilidades que permite a la hora de ser podado pueden ser varias. Por eso, en muchas ocasiones, admite varias soluciones correctas dependiendo de la mano del podador y, por el mismo motivo, también arroja muchas dudas al podador inexperto o incluso al experimentado. A todo esto se une el hecho de que en la mayoría de las ocasiones se nos presentan plantaciones en vaso muy viejas que han sido podadas por muy diversas manos, acumulando en la madera vieja toda la suerte de prácticas de muchas décadas. En este capítulo se muestran casos reales que pueden presentarse más allá de la poda de un vaso joven.

En principio, en un vaso joven y adecuadamente equilibrado, la poda del vaso sobre pulgares sería relativamente similar a la que se aplica sobre cualquier otro sistema de poda corta como el cordón Royat (Reynier, 1995). En este caso, bastaría con renovar cada pulgar del año anterior con el sarmiento más bajo de los 2 que emitió. No obstante, este hecho así presentado es demasiado teórico pues la realidad es bien distinta. En este capítulo se muestran varios ejemplos típicos y reales de vasos envejecidos y desequilibrados tanto por exceso de carga de poda como por defecto.

Debido a la gran heterogeneidad en la expresión vegetativa de los viñedos viejos podados en vaso, es tanto más importante realizar una buena estimación de la carga de poda reequilibrando las cepas, pues de ello puede depender su pervivencia y longevidad a medio plazo (Hidalgo, 1999).

Es vital también, tratar de renovar la madera vieja para retroceder los elementos de producción hacia posiciones más proximales, troncales o radicales mediante el empleo de chupones, y así facilitar la circulación de la savia. No obstante, esto entraña los riesgos derivados de crear grandes heridas de poda que deben ser instantáneamente selladas y desinfectadas tras el corte antes de que las esporas caigan y germinen sobre ellas. Al podar sobre madera vieja, como en cualquier otro sistema de formación y poda, es preferible dejar un tocón de al menos la misma longitud que el diámetro del corte.

10.1. Vaso con excesivo vigor general

En la siguiente imagen se observa, desde vista cenital, una vieja cepa en vaso podada sobre pulgares con vigor general excesivo. En ella podemos contar 14 sarmientos de gran desarrollo vegetativo (longitud), que podríamos hacer equivaler incluso a unos 18 de un vigor más moderado. Al mismo tiempo, se aprecia un notable alargamiento de los brazos que aleja año tras año las posiciones de los elementos de producción (pulgares) respecto

del tronco y las raíces dificultando cada vez más la conducción de la savia hasta los mismos. Por este motivo es una prioridad buscar los sarmientos más proximales al tronco para usarlos en la renovación y retroceso de los brazos.

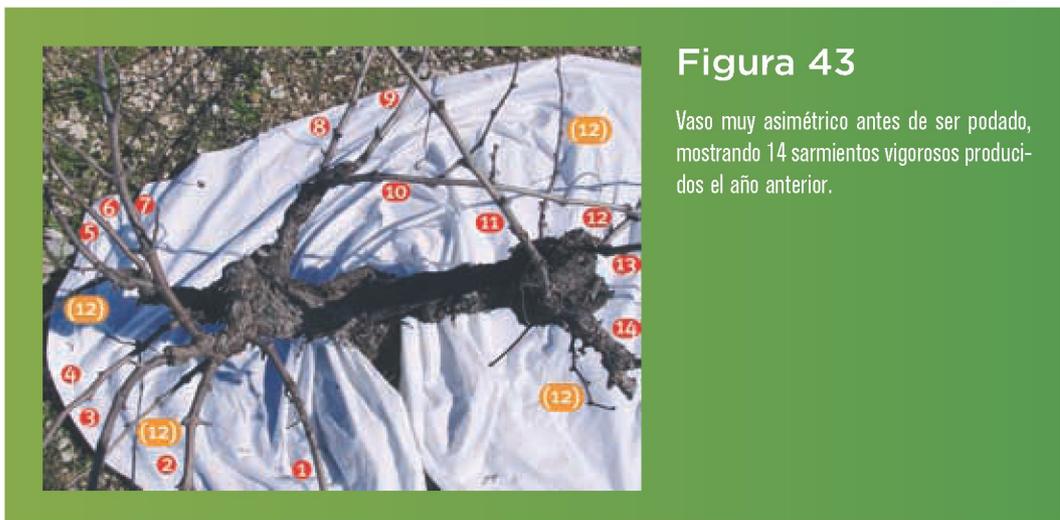


Figura 43

Vaso muy asimétrico antes de ser podado, mostrando 14 sarmientos vigorosos producidos el año anterior.

10.1.1. Prepoda, conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda

Un primer paso recomendable que simplifica la poda del vaso, es la de prepodar la maraña de sarmientos a 2 yemas vistas o contadas. Tras lo cual podemos contar fácilmente el número de sarmientos que hemos podado juntándolos en un haz para así confirmar la decisión concerniente a la carga de yemas que queremos ajustar de manera definitiva. Como hemos comentado, determinamos que la cepa ha producido 14 sarmientos de excesivo desarrollo vegetativo. A ello se une el hecho de que la campaña previa fue de bastante sequía, por lo que podemos prever que en un año de precipitaciones normales, como esperamos que habitualmente sea el presente, esta cepa habría tenido una mayor capacidad de producción de madera. Por este motivo, pretendemos dejar a mayores 2 pulgares más (de 2 yemas vistas cada uno), que sumarían un total de 18 ($14+(2 \cdot 2)$) yemas contadas en la cepa. De este modo, cabrá esperar una reducción del vigor y de la longitud individual de cada sarmiento y del tamaño de los racimos, obteniéndose una expresión más equilibrada (Alburquerque *et al.*, 2004a).

Como los sarmientos que podemos tienen un vigor considerable, las yemas más cercanas a su base se hallan muy bien formadas (gruesas). Este hecho nos permite ser menos exigentes en el criterio de contar como primera yema franca la separada por un entrenudo de al menos 5 mm. Como además se trata de la variedad tempranillo (moderadamente fértil en la base), en secano (medio limitante) y en un contexto de búsqueda de uva tinta con alta concentración, se puede prever una fertilidad suficientemente adecuada reteniendo yemas de menor rango (más cercanas a la base del pulgar) (Alburquerque *et al.*, 2004a).

10.1.2. Conteo y selección de los pulgares definitivos con eliminación de madera vieja

Seguidamente verificamos el número de pulgares provisionales que tenemos y comprobamos que efectivamente tenemos 14 pulgares (28 yemas contadas). Como pretendemos obtener unos 18 pámpanos en el nuevo ciclo que comienza; nos indica que debemos dejar sólo 9 pulgares de 2 yemas contadas cada uno. Para ello respetaremos aquéllos mejor repartidos en el espacio, bien orientados (teniendo en cuenta la posición y la dirección de sus futuros brotes) y los más cercanos a la base de la planta. Ello nos obliga a sanear la planta podando madera alargada, para lo cual en la imagen se señalan los cortes a efectuar por medio de las cintas rojas.

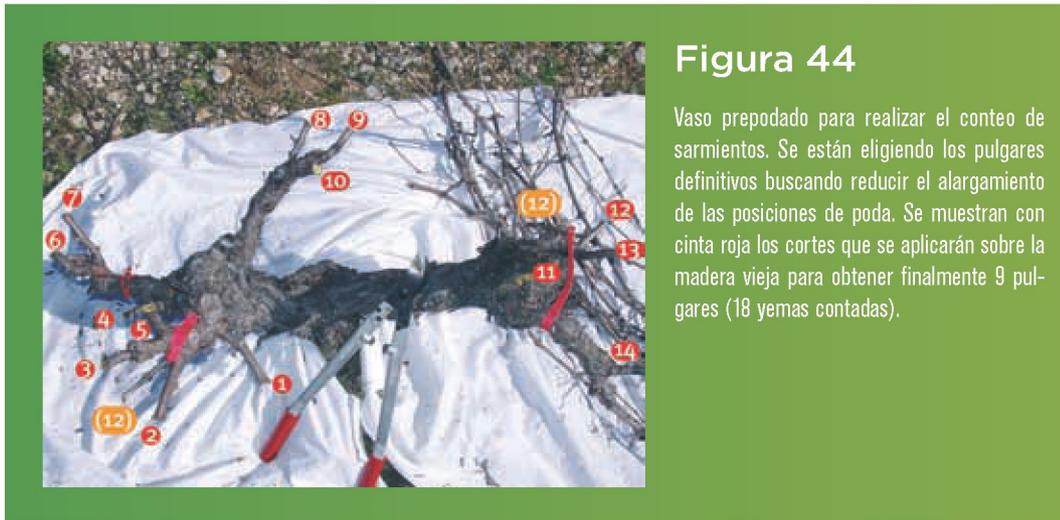


Figura 44

Vaso prepodado para realizar el conteo de sarmientos. Se están eligiendo los pulgares definitivos buscando reducir el alargamiento de las posiciones de poda. Se muestran con cinta roja los cortes que se aplicarán sobre la madera vieja para obtener finalmente 9 pulgares (18 yemas contadas).

Puesto que en cada herida de poda se genera un cono de madera muerta que penetra en la cepa, es recomendable bien, podar justo por debajo del nudo inmediatamente superior (si es visible), o bien, al menos, dejar un tocón de la misma longitud que el diámetro transversal sobre el que se amputa. Con ello se reducirá el impedimento que generaría para la circulación de la savia esta cicatriz penetrante de madera muerta si se acercase al nudo que se desea respetar.

10.1.3. Aspecto tras la poda definitiva y previsión de rejuvenecimiento futuro

Una vez acortados parte de los brazos, se decide finalmente retener en la cepa 8 pulgares de 2 yemas vistas cada uno y otros 2 más con una sola yema. La decisión de retener esos 2 pulgares más cortos, busca fomentar la emisión de chupones o brotes procedentes de yemas más cercanas a la madera vieja para facilitar el rejuvenecimiento futuro. Inmediatamente se pasará a sellar y desinfectar los cortes de poda por medio de una masilla fungicida específica.

Todavía se aprecia cómo claramente el brazo de la parte superior de la imagen precisa ser rebajado para aproximar al tronco los futuros pulgares que constituyen los elementos productivos, ya que se ha venido podando año tras año viejo sobre viejo. En este caso se ha respetado para mejor repartir radialmente los brotes. Esa operación habrá que tratar de aco-

meterla en la próxima campaña o siguientes, cuando la brotación de alguna yema procedente de la madera vieja hacia la base de dicho brazo nos lo permita.



Figura 45

Vaso podado definitivamente con 10 pulgares (2 de ellos muy cortos).

Finalmente el aspecto final de la cepa, desde la vista opuesta, es el mostrado a continuación. Se aprecia cómo será previsiblemente sencillo retraer todos los brazos (especialmente el de la izquierda de la imagen) en las próximas campañas, empleando para ello los pulgares más cercanos y quizá algún brote que sea emitido a partir de la madera vieja.



Figura 46

Vista lateral del vaso más rejuvenecido ya podado. Pese a ello, sus pulgares se encuentran aún muy distanciados por largos brazos con una larga historia de cicatrices de poda acumuladas, tal y como puede contemplarse. Se indica también la previsión del siguiente paso de rejuvenecimiento que se tendrá de cara a la próxima campaña y en función de los brotes que pudiere emitir la madera vieja.

10.2. Vaso con insuficiente vigor general

En la siguiente cepa vamos a estudiar un ejemplo típico de escaso vigor general. A ello se une el frecuente alargamiento desmesurado de los brazos debido a una poda de viejo sobre viejo que termina debilitando enormemente la planta. La savia encuentra serias y progre-

sivas dificultades para circular hasta y desde las yemas más distales en las que se hallan dispuestos los elementos de producción (pulgares). Se ve cómo, por este motivo entre otros, la presente cepa ha desarrollado un vigor escaso en los sarmientos producidos durante la campaña anterior. Por esta razón debe ser prioritario rejuvenecer la estructura permanente para así favorecer la circulación de la savia, eliminando las conexiones vasculares deficientes, fruto de la elongación y de las cicatrices de poda acumuladas con el paso de los años.



Figura 47

Cepa podada en vaso con estructura súper envejecida y escaso vigor y capacidad.

10.2.1. Conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda

El conteo de sarmientos nos revela que esta cepa ha desarrollado tan sólo 5 sarmientos equivalentes de un vigor adecuado. Llegamos a esta conclusión considerando que el sarmiento más pequeño del par superior y el minúsculo par de sarmientos de la derecha casi no llegan a formar en conjunto un sarmiento equivalente. Al haber producido tan poca madera no es necesario prepodar la cepa para facilitar el conteo de los sarmientos producidos ni para estimar el número de yemas necesarias.

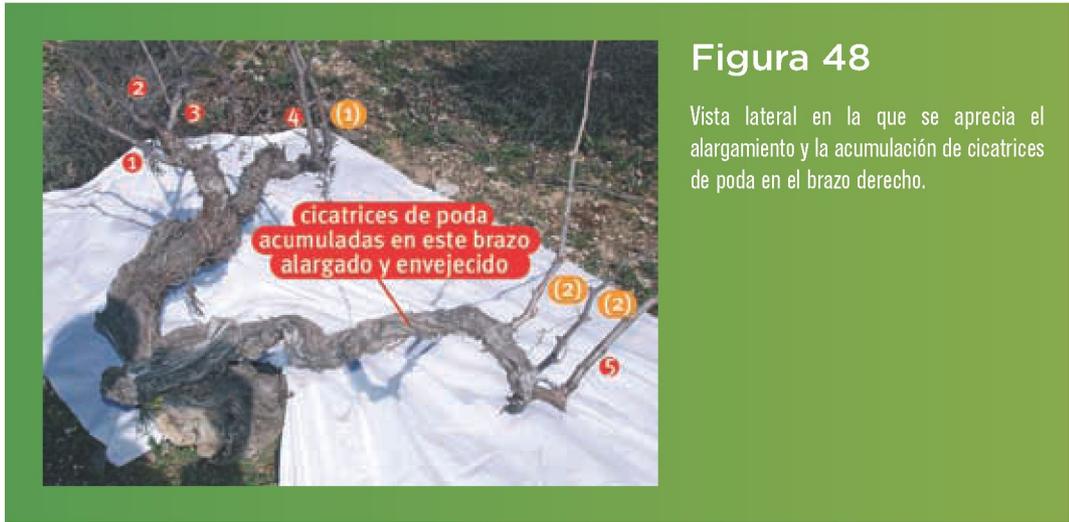


Figura 48

Vista lateral en la que se aprecia el alargamiento y la acumulación de cicatrices de poda en el brazo derecho.

Como puede verse, esta cepa constituye un ejemplo palmario de elongación y envejecimiento de la estructura permanente; ello provoca un debilitamiento, consecuencia de las posiciones productivas insertas en sus zonas distales. Nótese la diferencia de vigor que existe entre el brazo derecho y el izquierdo, fruto de la elongación por la poda de viejo sobre viejo.

10.2.2. Selección y poda de los pulgares definitivos con eliminación de madera vieja

Por el escaso vigor general de la planta, que nos indica la necesidad de retener un número mucho menor de yemas, decidimos amputar el brazo derecho tan envejecido ya que no tiene ningún brote cercano al eje de la cepa.

Puesto que hemos tomado la decisión razonada de amputar el brazo de la derecha, procedemos a podar los sarmientos del brazo de la izquierda reteniendo 5 yemas vistas resultantes del conteo y de la estimación de los sarmientos producidos en la campaña anterior. Con ello pretendemos revitalizar y vigorizar el conjunto de la cepa.

10.2.3. Amputación y limpieza de la madera enferma

Como puede observarse claramente tras la amputación, el brazo de la derecha estaba formado prácticamente en su totalidad únicamente por madera muerta de color oscuro. Se aprecia tanto la destrucción de la médula como de las zonas más corticales por hongos y galerías producidas por el ataque de insectos xilófagos. Únicamente existe un pequeño eje conductor de savia en la parte superior del corte denotado por su color blanco.



Finalmente, y de modo inmediato, hay que proceder al saneo, desinfección y sellado del corte de poda para evitar agravar la salud de la cepa por el ingreso de otros hongos o insectos.

En detalle se aprecia evidentemente el estado interno de la planta que se reflejaba de manera clara en su expresión vegetativa exterior. Nótese el único eje vivo de conducción de savia. Es necesario rebajar aún más la madera muerta evitando de este modo que exista una

cavidad en la que se acumule la humedad, que no haría otra cosa más que agravar los problemas de podredumbre en el interior del tronco. Existe una técnica laboriosa consistente en la aplicación de cemento muy seco rellenando la cavidad. No obstante, ello habría de hacerse tras haber saneado la madera que ha de quedar tapada por el cemento, pues de poco serviría cubrir el material enfermo.



10.3. Vaso con asimetría, heterogeneidad de vigor y dificultad de renovación

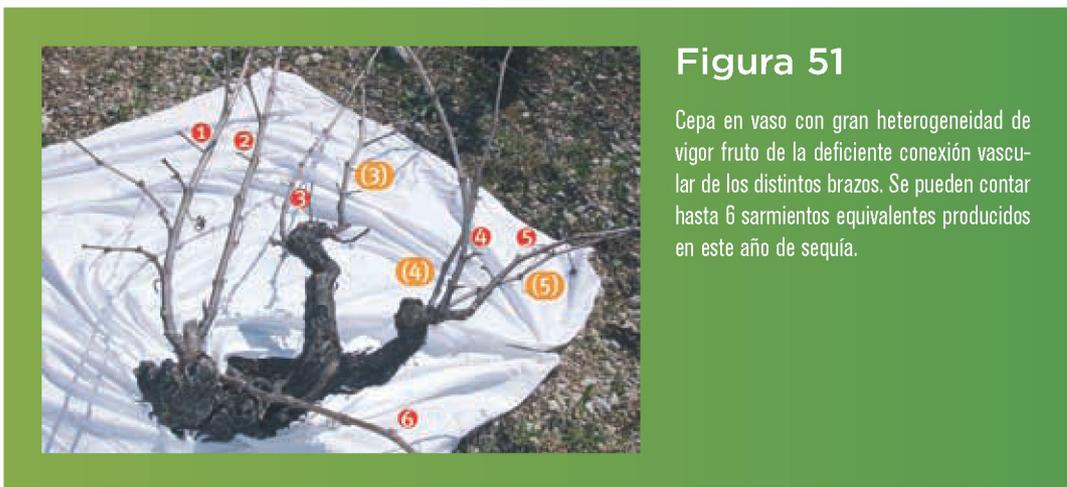
En el próximo ejemplo, veremos una cepa relativamente bien equilibrada en lo que se refiere a la cuantía de yemassarmientos, aunque con una heterogeneidad importante en el desarrollo vegetativo y vigor de los mismos (fruto de la irregular conexión vascular de los distintos brazos). Este caso presenta la peculiaridad de que no tiene ningún sarmiento que claramente nos pueda permitir emplearlo como elemento de poda de retroceso de los brazos. Con esta estructura de pulpo no es posible tomar una decisión clara para acometer un proceso de rejuvenecimiento.

10.3.1. Conteo del número de sarmientos y estimación de la carga de poda

La evaluación directa de la cepa (sin necesidad de prepodar) nos muestra que ha producido en el año anterior, marcado por la sequía, unos 6 sarmientos equivalentes de vigor adecuado. En condiciones normales esto nos estaría indicando podar sobre 3 pulgares de 2 yemas francas. La carga de poda dejada el año anterior podría considerarse adecuada en un año climatológicamente normal. No obstante, los puntos de brotación se encuentran muy separados del eje de la cepa y se aprecia cómo existe bastante heterogeneidad de vigores de unos sarmientos con respecto a otros.

10.3.2. Selección de los pulgares definitivos y conteo de yemas

No se desea amputar ningún brazo en concreto ya que ninguno es claramente peor que los demás, y no hay tampoco ningún sarmiento que nazca mucho más cercano al eje de la cepa para usarlo como renovación (todos nacen distales y periféricos). Por el mismo motivo de que todos los sarmientos nacen más o menos igual de separados periféricamente, es difícil seleccionar unos frente a otros para retenerlos como pulgares de 2 yemas. Se une, a mayores, el inconveniente de que algunos de los sarmientos que están ligeramente más cercanos a la madera vieja tienen menor vigor que los más distales. Como no se ve con claridad cómo reaccionará la cepa, y con la intención añadida de envigorizarla reduciendo la fertilidad, para fomentar la emisión de algún chupón cercano a la base, se aplicará en este caso una poda sobre pulgares de una sola yema franca (Alburquerque *et al.*, 2004b).



La otra estrategia más común habría sido podar la cepa con la mitad de pulgares pero de 2 yemas (Winkler *et al.*, 1974). Así se retendría un pulgar de 2 yemas por cada brazo (3) como originalmente presentaba esta cepa. Se da la dificultad de que puesto que hemos dicho que los pulgares son muy irregulares y que los ligeramente más proximales pueden ser peores, estaríamos restringiendo en la mitad de posiciones las posibilidades de obtener buenos sarmientos en la brotación con buenos pulgares en la siguiente poda. Con el fin de aproximar los futuros pulgares al eje de la cepa (fomentando la brotación de yemas procedentes de la madera vieja) seremos menos exigentes en el conteo de las yemas de los pulgares. Dejaremos globalmente pulgares con una sola yema franca, reteniendo así yemas con una fertilidad menor que, en principio, promoverán el crecimiento vegetativo en detrimento de la producción de uva (Alburquerque *et al.*, 2005a; Alburquerque *et al.*, 2005b; Alburquerque *et al.*, 2003).

Como algunos sarmientos tienen un buen vigor, presentando yemas muy bien formadas en su base, vamos a contar incluso como yemas francas aquéllas que estando bien formadas no lleguen a estar separadas por un entrenudo de al menos 5mm. Así retendremos pulgares que estrictamente se considerarían como de una sola yema franca o incluso podadas a la ciega.

Recapitulando, el fomento del crecimiento vegetativo para fomentar la emisión de chupones para renovar los brazos y envigorizar una cepa se hará por medio de tres vías:

1. Siendo más exigente en el conteo de los sarmientos producidos el año anterior. No considerando casi, los emitidos con reducido vigor.
2. Siendo menos exigente a la hora de poder calificar como franca una yema que habitualmente sería considerada ciega. Consideraremos yemas francas, las yemas que, estando bien formadas, estén separadas por entrenudos ligeramente más cortos de 5 mm).
3. Podando sobre pulgares de una sola yema que consideramos franca o incluso podando únicamente sobre yemas de la corona si están bien formadas.

Como puede observarse mirando con atención (figura 52) tendríamos pulgares con una sola yema franca contándolos en sentido estricto. Es evidente que, como se ha dicho, algunas yemas más basales también brotarán, ya que se encuentran bastante bien formadas. A ello se le une el hecho de que si la campaña en curso entra dentro de lo climatológicamente normal, no siendo tan limitante como la previa, promoverá una expresión vegetativa mayor que en la campaña anterior, haciendo brotar un número superior de yemas.

10.3.3. Aspecto tras la poda definitiva y previsión de rejuvenecimiento futuro

Finalmente resultan contadas 6 yemas francas en sentido estricto en 6 pulgares, junto con un conjunto de yemas basales bastante bien formadas según el vigor del sarmiento del que se trate y que podrán brotar o no en función del vigor conferido por la climatología de la campaña que comienza. Pretendemos así obtener al menos 8 brotes definitivos en la presente campaña (previendo una pluviometría normal) logrando que emita alguno desde la madera vieja en posiciones más próximas al eje de la cepa. Habría que ver cómo responde esta cepa a la poda atípica de este año y actuar en verde. Se destallará según el vigor de la brotación para poder tomar una decisión clara de renovación al invierno siguiente.



Figura 52

Cepa podada sobre 6 pulgares de una sola yema considerada franca. Brotará como máximo sólo un pámpano franco de cada pulgar, alguno más de las coronas de los mismos y quizá algún chupón. Pese a la poda tan corta, viendo que las yemas de la base de los pulgares están bien formadas, es previsible una fertilidad suficientemente satisfactoria dado el caso de que se trata. No obstante, en esta cepa priman el fortalecimiento y el fomento de las posibilidades de renovación y rejuvenecimiento en la próxima poda en seco. Debido a la perspectiva, los pulgares de la izquierda aparentan ser mucho más gruesos que los más lejanos.

En vasos no envejecidos y bien equilibrados, su poda sobre pulgares mayormente consistirá en retener el sarmiento más bajo de los 2 generados por el pulgar del año anterior para así formar los pulgares del presente año. En cepas en vaso con necesidad de poda más larga, se podría mantener la técnica de la poda en Guyot combinando cada vara corta (uvero, bandera...) con un pulgar de renovación lo más cercano posible a la madera vieja (López-Miranda *et al.*, 2002). También sería posible el empleo de pulgares de 3 yemas pero, como siempre, tratando de no incurrir en alejamientos de las posiciones de renovación (Gil *et al.*, 2002).

Como se ha podido ver a lo largo de los tres ejemplos expuestos, la poda en vaso viejo exige contar con un presupuesto de experiencia en podas más sencillas (ejercitadas en los anteriores capítulos) y una visión muy clara de las consecuencias de la misma. Se requiere una previsión aceptable de la respuesta de la cepa en la campaña presente y en la siguiente. En vasos más jóvenes, la problemática no es tan compleja aunque la previsión de la respuesta futura de la cepa y la valoración tridimensional de la poda son igual de importantes.

BIBLIOGRAFÍA

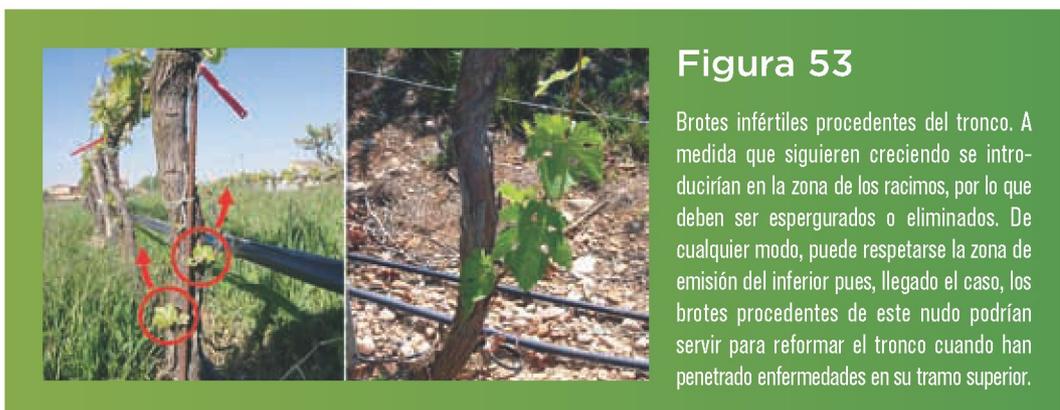
- Alburquerque, M.V.; Arranz, C.; Barajas, E. y Yuste, J. (2005a). Modificación del comportamiento productivo y cualitativo de la variedad Tempranillo cultivada en regadío deficitario a través del uso de yemas de distinta naturaleza en la poda de invierno. *Viticultura Enología Profesional*. 100: 21-34.
- Alburquerque, M.V.; Barajas, E. y Yuste, J. (2004a). Repercusión de la carga de poda en la producción y la calidad de la variedad Tempranillo cultivada en vaso. *Tecnología del Vino*. 21: 29-33.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2003). ¿Cómo reducir el exceso de rendimiento en la variedad Tempranillo mediante la poda en seco? *Tierras de Castilla y León*. 89: 48-57.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, J.R.; Martín, H. y Yuste, J. (2004b). Decrease of Yield Excess through Winter Pruning in Tempranillo Variety. In: *1st IS on Grapevine*, Vol. 652 (Eds Ó.A. de Sequeira y J.C. Sequeira). Acta Horticulturae.
- Alburquerque, M.V.; Yuste, R.; Martín, H. y Yuste, J. (2005b). Reducción del rendimiento en Tempranillo a través del tipo de yemas empleadas en la poda de invierno. *Tierras de Castilla y León*. 110: 96-105.
- Gil, M.; Martín, H. y Yuste, J. (2002). Manejo de la poda corta en vaso: efectos productivos y cualitativos del número y de la longitud de los pulgares en la variedad Tempranillo en la Ribera del Duero. *Semana Vitivinícola*. 2934: 3750-3757.
- Hidalgo, L. (1999). 22. Normas de poda. Podas de poca madera (en redondo o en vaso). In: *Tratado de Viticultura General*, (623626) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- López-Miranda, S.; Yuste, J.; Rubio, J.A.; Alburquerque, M.V. y Lissarrague, J.R. (2002). Comportamiento agronómico de la variedad verdejo (*Vitis vinifera* L.) sometida a poda mixta, en función del sistema de conducción: vaso típico y espaldera de brazos cortos. *Viticultura Enología Profesional*. 78: 47-53.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 2.4. Vaso. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (278) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 13. Pruning. Headtraining and spurpruning. In: *General Viticulture*, pp. 710 (327-329) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.

IV. OPERACIONES EN VERDE



11. ESPERGURADO O DESCHUPONADO

Es una de las operaciones en verde que consiste en la eliminación de los brotes en crecimiento procedentes de las yemas de la madera vieja. En principio se eliminan todos los chupones o esperguras, pues son yemas no contadas que generalmente no portan cosecha (Smart, 1992), con lo que o restan vigor a los brotes de yemas contadas que sí nos interesan, o contribuyen a congestionar más el follaje (Hidalgo, 1999).



Esta operación se realiza entre el desborre y la floración y, como otras operaciones en verde, aprovechando para realizarla simultáneamente a otras tareas como el despampado, etc. (Reynier, 1995). El momento del deschuponado se supeditará al momento del ajuste del despampado cuando éstos tengan unos 15-20 cm. (Yuste, 2005).



Durante el periodo de formación de las cepas, el deschuponado es especialmente importante y debe hacerse precozmente para concentrar todo el crecimiento de las jóvenes cepas en los brotes de interés, tal y como se explica en los capítulos correspondientes (Yuste, 2002).

Frecuentemente interesará respetar algún chupón o eliminarlo sin destruir sus yemas de la base. Podrían utilizarse como brotes de seguridad en el caso de que necesitemos reformar la estructura permanente o incluso para generar un nuevo pulgar de producción más cercano a la madera vieja.



Figura 55

En este viejo cordón, que no ha sido prolongado limpiamente, brotan numerosos chupones o esperguras de la cara inferior procedentes de las cicatrices de poda acumuladas. En principio se eliminarán todos, salvo que brotase uno más cercano a la madera más vieja y en una dirección y posición adecuadas como para reformar este tramo del cordón.

La reformación, saneamiento o rejuvenecimiento, vienen siendo cada vez más habituales para sanear cepas cuya madera esté atacada por enfermedades fúngicas como la yesca y la eutipiosis (Martín *et al.*, 2005), o por insectos xilófagos como el *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795) (Moreno Vargas *et al.*, 2005). La eliminación de estos chupones o esperguras es la primera operación en verde que hay que realizar para ir definiendo la geometría de la expresión vegetativa anual del viñedo.



Figura 56

Chupón que podría ser respetado si se quisiese evitar el alejamiento del pulgar eliminando el tramo izquierdo que acumula cicatrices de poda. No obstante, dicho chupón se encuentra demasiado próximo a la posición de brotación de la derecha.



Figura 57

Tres incipientes esperguras de las cuales podría respetarse únicamente la más próxima a la madera vieja (pese a la mala dirección) con el ánimo de hacer retroceder el pulgar. Además, aparentemente, dicho brote no contribuiría a congestionar el follaje pues no se aprecia que haya una posición de brotación cercana a su derecha. Esto se encuentra con frecuencia en las inmediaciones de la bifurcación del tronco. Nótese cómo el pulgar nace de la cara inferior del cordón, lo cual se debe probablemente a una mala práctica de sujeción en la fase de formación.

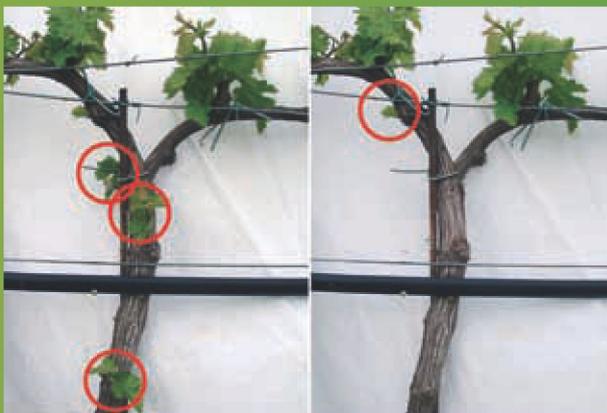


Figura 58

Numerosos chupones emergentes del tronco. Se ha respetado únicamente un chupón cercano al cable y en la cara inferior del brazo izquierdo, con el ánimo de reformar el brazo desde debajo el alambre y con una mejor orientación de los pulgares (vertical y superior) que la que existe actualmente.



Figura 59

Eliminación de un chupón procedente de la madera vieja del brazo entre dos pulgares. Al no haberse eliminado limpiamente la yema de la cara inferior durante la fase de formación, se generarán, probablemente de forma anual, chupones en este punto.

BIBLIOGRAFÍA

- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Aclareo o supresión de brotes herbáceos. In: *Tratado de Viticultura General*, (693-694) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Martín, M.T.; De la Iglesia, E.; Carrillo, N.; Rodríguez, L.; Fernández, M.; Velasco, M.; Vega, M.V. y Cobos, R. (2005). Hongos. In: *Apuntes sobre los decaimientos de la vid*, pp. 52 (27-39) Valladolid: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y Junta de Castilla y León.
- Moreno Vargas, C.M.; Estal Padillo, P.D.; Peláez Rivera, H. y Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. (2005). *Xylotrechus arvicola*, (Olivier, 1795) (Coleoptera: CERAMBYCIDAE): descripción morfológica, ciclo biológico, incidencia y daños en el cultivo de la vid. [Valladolid]: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 3: Sistemas de conducción., 4.2.1. Despampanado y espergurado. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (252-254) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Smart, R.E. (1992). 5. Canopy Management., 5.4.2. Shoot density management. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (100-101) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.

12. DESPAMPANADO

Consiste en eliminar por su inserción, pámpanos procedentes de los elementos de producción y renovación retenidos en la poda (Yuste, 2005). Se habla de pámpanos cuando los brotes se hallan sin lignificar, y sarmientos cuando se encuentran ya lignificados.

En esta edición se diferencia el despampanado del espergurado (o deschuponado) porque en estos últimos, el brote crece desde zonas de la madera vieja que no se han establecido como puntos de inserción de los elementos de producción (pulgares o varas). Hablamos estrictamente de despampanado cuando los brotes proceden de los puntos donde se insertan habitualmente los pulgares o varas (Hidalgo, 1999). De cualquier modo, esto no reviste gran importancia pues podríamos referirnos a toda la eliminación de pámpanos por su inserción como despampanado (Yuste, 2002), con independencia del origen del brote en cuestión.

El despampanado es quizá la operación en verde practicada en el viñedo que más importancia tiene. No obstante, no es correcto contemplar el conjunto de operaciones en verde restringiéndolas única y exclusivamente a la labor de despampanado (usualmente calificado en sí mismo como poda en verde); debe integrarse con todas las demás (Winkler *et al.*, 1974). La operación de despampanado, aisladamente o por sí sola, no es suficiente para obtener un resultado "total" sobre la expresión vegetativa de la planta. En función de la geometría del viñedo, puede consumir de 20 a 50 horas por hectárea al realizarlo a la vez que otras operaciones en verde (Reynier, 1995). En lo que se refiere a la época y otros aspectos de aplicación, se practica a la vez que el espergurado, por lo que tiene las mismas consideraciones (Yuste, 2002):

Objetivos:

1. Regular la carga de racimos,
2. Estimular el desarrollo de los pámpanos respetados,
3. Eliminar pámpanos en posición indeseada,
4. Facilitar la aireación e iluminación interna,
5. Facilitar la mecanización y los tratamientos.

Época:

1. Precoz, con brotes de 10 a 20 cm. para evitar heridas y competencia.
2. Si es muy tardío se habrá producido competencia innecesaria y mala cicatrización.
3. Si es demasiado temprano es laborioso (costoso) y arriesgado.

Órganos sobre los que se practica:

1. Pámpanos de yemas francas. Especialmente durante la formación y en mantenimiento sólo cuando existan desequilibrios de carga de poda.
2. Pámpanos de yemas secundarias y de madera vieja o de la corona.

Seguidamente se sigue ilustrando con varios ejemplos visuales distintas casuísticas que pueden presentarse dentro de la heterogeneidad del campo, apoyadas en los razonamientos que se han aplicado en cada caso. Por ser ésta quizá la operación en verde más decisiva, y por las distintas posibilidades que comporta, el número de ilustraciones explicadas es especialmente prolijo.



Figura 60

El brote procedente de la madera vieja se respetará para tratar de rebajar durante la siguiente poda de invierno la inserción del pulgar, que de otro modo se alejaría demasiado de la estructura permanente. Esto se hará siempre y cuando dicho chupón alcance un vigor suficiente.

Téngase en cuenta además, apoyado en los razonamientos que se detallan, que se ha seguido un criterio donde no prima especialmente una alta productividad (como suele ocurrir en el contexto vitivinícola de Castilla y León). En este contexto, el medio natural suele ser bastante limitante, al igual que los aforos de las normativas de las denominaciones de origen. Apoyando este criterio de renovación de los pulgares, y poco conservativo en lo que se refiere a los pámpanos francos, se da el hecho de que el viñedo mostrado es especialmente fértil, vigoroso y productivo de por sí. Por estos motivos se han podido considerar como pámpanos productivos (dentro del par buscado normalmente en cada posición), brotes de la corona que al mismo tiempo portan una inflorescencia de tamaño más que aceptable.



Figura 61

En el presente pulgar no se eliminará ningún brote. Siguiendo con un criterio que prima que no se alarguen las posiciones de producción, se respetará el brote de la base tratando de rebajar el pulgar durante la poda de invierno. Ello, no obstante, exigirá descongestionar esta zona mediante otras operaciones en verde posteriores, como el deshojado, ya que se ha incrementado la densidad de pámpanos (donde debería haber 2 brotes hemos dejado 3). La renovación se hará siempre y

cuando dicho chupón alcance un vigor suficiente, lo cual es improbable. No obstante, el no eliminarlo, al menos, permitirá respetar sus yemas basales. De ellas podría obtenerse un chupón más vigoroso en el futuro para renovar adecuadamente este pulgar.



Figura 62

En el pulgar mostrado se ha respetado el pámpano más próximo a la base del pulgar junto con uno sólo de los procedentes de la yema doble. Pese a que al pámpano que se ha respetado tiene una dirección peor que el eliminado (pues no crece tan verticalmente), se ha preferido debido a que el eliminado tenía una fertilidad demasiado baja con un único racimo y muy pequeño. Posteriormente habrá que guiar el pámpano respetado para empalzarlo en vertical.



Figura 63

Despampanado de los dos brotes de yemas dobles más débiles que los respetados. Obsérvense los dos pulgares en segundo plano excesivamente próximos. Habría que estudiar la posibilidad de eliminar uno de los tres (el central) en función del vigor, para obtener una separación adecuada entre los mismos.



Figura 64

Mala cadencia de separación de los pulgares; debería haberse eliminado en la poda en seco el segundo pulgar contando desde la izquierda. En este caso se ha adoptado una decisión particular temporal. En lugar de eliminar el segundo pulgar, se ha preferido dejar el brote más bajo en cada uno de los 2 pulgares centrales. En el caso del 3º se deja para renovar el pulgar y, en el caso del se-

gundo de la izquierda, porque cuenta con un racimo muy bien formado y no es necesario buscar una fertilidad mayor dejando el brote de mayor rango. De este modo obtenemos la misma densidad lineal de pámpanos que si hubiéramos dejado el pulgar central con 2 brotes. En la próxima poda en seco habrá que eliminar definitivamente dicho segundo pulgar.



Figura 65

Brote que a pesar de nacer de la corona de un pulgar anterior, recibiría habitualmente el nombre de chupón por brotar desde una posición inferior del brazo y alejándose de los dos pámpanos principales. Nótese que el pámpano más cercano al tronco que se ha respetado procede de la madera de dos años y cuenta con una suficiente fertilidad. Por ello, sirve tanto como elemento de producción del presente año, como de elemento de renovación para reaproximar el pulgar a la estructura permanente.



Figura 66

Cepa asimétrica en cordón antes y después de ser podada en verde dejando 2 brotes por cada pulgar. En la práctica hay un número mayor, pues se ha respetado algún brote más para la renovación de los pulgares. Adviértase la importancia que tiene formar una buena equidistancia de las posiciones de producción. Existe mayor densidad de vegetación en la derecha por la asimetría del brazo con respecto al izquierdo, ocasionada por una menor distancia entre pulgares (Smart, 1992). Esto se agravará cuando la vegetación haya alcanzado su desarrollo pleno, lo que obligará a practicar otras operaciones en verde con mayor intensidad en la derecha (Barajas et al., 2003). Sería deseable alargar el brazo derecho en invierno formando un nuevo pulgar y eliminando quizá el pulgar central actual que congestiona su entorno.



Figura 67

Típico solapamiento entre cepas plantadas con corta distancia intra línea. La equidistancia de los pulgares debe mantenerse a lo largo de toda la línea, tanto dentro de cada cepa como entre dos cepas contiguas. El pulgar de la izquierda se mantiene con un brote franco, más otro de su base para renovación, y el de la derecha se ha tenido que dejar con 2 brotes de una yema franca doble de la base. Estrictamente donde debería haber un pulgar hay dos. No se ha decidido amputar ninguno de ellos en este momento por no dejar una de las dos cepas con pocas posiciones de producción, ya que están plantadas demasiado cercanas.

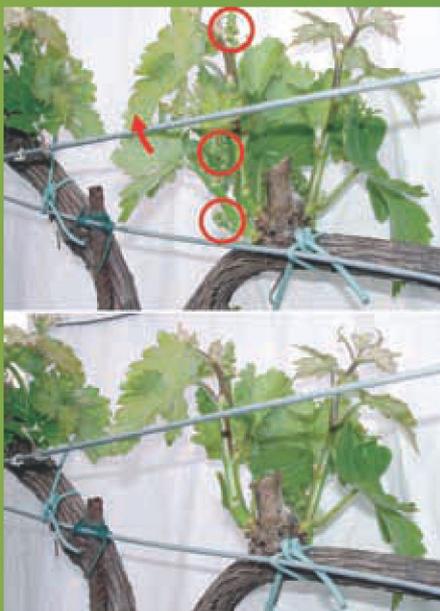


Figura 68

En este caso se ha eliminado el brote procedente de la madera vieja que, pese a tener una buena fertilidad, con 2 racimos evidentes, nace muy inclinado hacia la izquierda. Por ello, se ha preferido respetar el brote de su derecha, por estar mejor posicionado y orientado y contar con una inflorescencia de buen tamaño. Además, los 2 brotes respetados presentan simetría en su vigor.



Figura 69

Típico solapamiento de pulgares en cepas en cordón plantadas demasiado próximas que obliga, por desgracia, a efectuar una operación de poda en seco en pleno periodo vegetativo. En este caso, como hay 2 pulgares juntos en una cepa, puede eliminarse el más próximo a la cepa contigua. Nótese que se ha tomado la precaución de dejar un buen tramo de cordón con posterioridad al último pulgar respetado para que, junto con la exudación de savia a través del corte, se garantice una buena protección frente a infecciones. Aun con este resultado, sigue existiendo una congestión excesiva que habrá que ir solucionando en sucesivas etapas alejando el pulgar izquierdo de la cepa de la derecha.

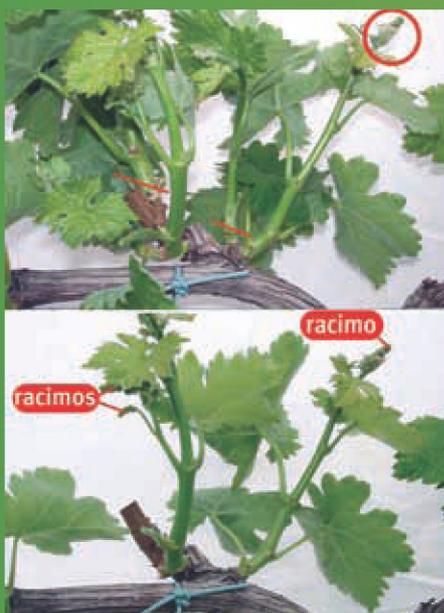


Figura 70

Se han querido respetar como brotes contados, un brote de la madera vieja, que sí porta un racimo y sirve para renovación, y el brote más bajo del pulgar, que tiene 2 racimos y un vigor similar al otro respetado. Con ello se busca una buena homogeneidad y equilibrio en la expresión vegetativa.



Figura 71

Ejemplo de cepa con exceso de vigor manifestado por la profusión de brotes. Han brotado yemas de la madera vieja y conos secundarios y terciarios de las yemas contadas. Se ha dejado un brote de la madera vieja con buena fertilidad (para renovación), más uno del pulgar procedente de una yema contada en la poda y que presenta un vigor similar al primero. Nótese el alargamiento del pulgar de la izquierda. Obsérvese también el brote incipiente en posición terminal derecha del cordón, que permitirá alargarlo para establecer un pulgar más que ayude a reducir el vigor general.



Figura 72

Se han respetado 2 pámpanos de las 2 yemas francas contadas, y de vigor similar, eliminando uno de los brotes de la yema doble. Además, se ha tenido que respetar un brote más (de la madera vieja y aparentemente infértil), para renovar el pulgar que se está alejando (en total 3). Esto obligará a trabajar durante el deshojado, para evitar que este brote extra para renovación congestione la zona del racimo. Si este chupón, cuyo fin es la renovación, portase una buena inflorescencia, se habría contabilizado en el cómputo de los 2 pámpanos por cada posición, con lo que no habría que dejar 3 brotes en total.



Figura 73

Ejemplo en el que se plasma un razonamiento que finalmente obliga a escoger la solución "menos mala". En este caso se ha preferido dejar los 2 brotes del mismo lado porque tienen un vigor similar, aunque débil, y porque tienen una orientación más adecuada (vertical dentro del plano de la cepa), que si se respetasen los dos de la derecha o bien, uno de cada lado.



Figura 74

Cepa con claro exceso de vigor denotado por la profusión de brotes. Se ha escogido uno fértil, cercano al origen del pulgar del año, y el de la yema franca más alejada. Ambos, además de tener una alta fertilidad, crecen con buenas direcciones no tendentes a juntarse y tienen un vigor similar.

BIBLIOGRAFÍA

- Barajas, E.; Alburquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Poda y operaciones en verde encaminadas a limitar el desarrollo de *Botrytis cinerea* en el viñedo. *Tierras de Castilla y León*. 98: 68-74.
- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Aclareo o supresión de brotes herbáceos. In: *Tratado de Viticultura General*, (693-694) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 3: Sistemas de conducción., 4.2.1. Despampanado y espergurado. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (252-254) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Smart, R.E. (1992). 5. Canopy Management., 5.4.2. Shoot density management. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (100-101) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 13. Pruning. Summer or Herbaceous Pruning. In: *General Viticulture*, pp. 710 (313-321) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.

13. POSICIONAMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Es otra de las operaciones en verde que ineludiblemente se debe integrar en su conjunto. Consiste en manipular la disposición de la vegetación colocándola ordenadamente para, finalmente, obtener una buena homogeneidad en la geometría de la misma (dirección, densidad de pámpanos, capas de hojas...) (Yuste, 2002). La labor de posicionamiento es especialmente ineludible en los sistemas de conducción empalizados para formar un plano de vegetación que suele guiarse por medio de cables (Smart y Robinson, 1991).

Características del guiado y posicionamiento de la vegetación (Yuste, 2005; Yuste, 2002):

- Colocación y guiado de los pámpanos por medio de tutores, hilos, cables, la propia cepa...
- Objetivos:
 - Mejorar la distribución vegetativa y productiva de la planta.
 - Evitar roturas de pámpanos (viento, maquinaria...).
 - Mejorar la eficacia de los fitosanitarios.
 - Evitar los despuntes continuos.
 - Mejorar la distribución de los brotes facilitando la poda en seco.
 - Favorecer la iluminación de las zonas bajas para mejorar la maduración.
 - Facilitar el acceso de la maquinaria (Smart, 1992) y las personas.
- Época:
 - Justo antes de que los pámpanos caigan.
 - Si se realiza muy pronto habrá que intervenir de nuevo.
 - Si se realiza tarde, los pámpanos habrán adoptado otra forma o disposición (roturas) y los zarcillos se habrán enredado ya.

En una espaldera alta, y con vegetación que deba ser plana, estrecha y vertical (Yuste, 2001), esta labor comienza a realizarse después y a la par del despampanado, cuando los brotes comienzan a abrirse hacia fuera de la línea y a inclinarse por su propio peso. Para ello, se colocan los pámpanos entre los cables, para lograr que crezcan verticalmente lo más equidistantes posibles entre sí, destrabándolos y corrigiendo los amontonamientos. Los



Figura 75

Para hablar de espaldera en sentido estricto, los pámpanos han de ser posicionados verticalmente formando un plano fino de vegetación. Para ello, es imprescindible ayudarse de los pares de cables móviles y eslabones tensores. Éstos han de irse alzando, corriéndolos por las posiciones de sujeción de los postes, recogiendo la vegetación para impedir que se abra hacia las calles a medida que crece.

cables de conducción del follaje se alzan en este momento (pues debieron ser soltados de los postes tras la poda), trabándolos en la posición más alta sin que los pámpanos caigan o sin que se desvíen de la posición correcta en el momento en cuestión. Como muy tarde debe comenzar a realizarse unas 2 semanas antes de la floración, pues alrededor de este momento los pámpanos comienzan a endurecerse y los zarcillos comienzan a enredarse.

A medida que los pámpanos vayan creciendo, los cables de conducción de la vegetación se irán alzando, recogiénola para que conserven una disposición estrecha y vertical (Jackson, 1998). Además, existen grapas, generalmente de plástico, que ayudan a mantener juntos los cables pareados de conducción para que la vegetación no se abra y mantenga un espesor lo más fino posible (Barajas *et al.*, 2003). Estas grapas, además, ayudan a mantener los pámpanos en dirección vertical por el tope que forman a la inclinación lateral.



Figura 76

Espaldera alta cerrada vertical, con alta porosidad del follaje, en la que se han levantado los cables móviles de guiado demasiado tardíamente, y además no están suficientemente tensos. Es por ello que el resultado no es óptimo y la pared de vegetación resulta relativamente irregular. Habiéndolo realizado tan tarde, se ha producido cierta rotura de zarcillos. Existe una idea muy gráfica e intuitiva de cuándo un viñedo empalizado tiene una densidad de vegetación adecuada. Esto se da cuando se llega a adivinar, mirando a través del follaje de una línea, quién es la persona que se encuentra al otro lado y lo que está haciendo.

En sistemas de conducción con vegetación libre, como el vaso, el posicionamiento de la vegetación no es tan ineludible (como su propio nombre indica). Pese a ello, es recomendable tratar de desviar los pámpanos que crecen espontáneamente hacia el interior de la calle de cultivo dirigiéndolos perpendicularmente en la dirección de la línea de cepas (que es la misma dirección de cultivo). Para ello, la única posibilidad, además de la distribución de los elementos de poda, es la de trabar unos pámpanos con otros de la misma cepa o con los de las cepas contiguas o bien, ayudarse con otros elementos de la cepa como brazos y troncos. Al margen de la búsqueda de facilitar el paso de la maquinaria, también es recomendable posicionar la vegetación para distribuirla mejor en el espacio evitando amontonamientos, especialmente de los racimos.

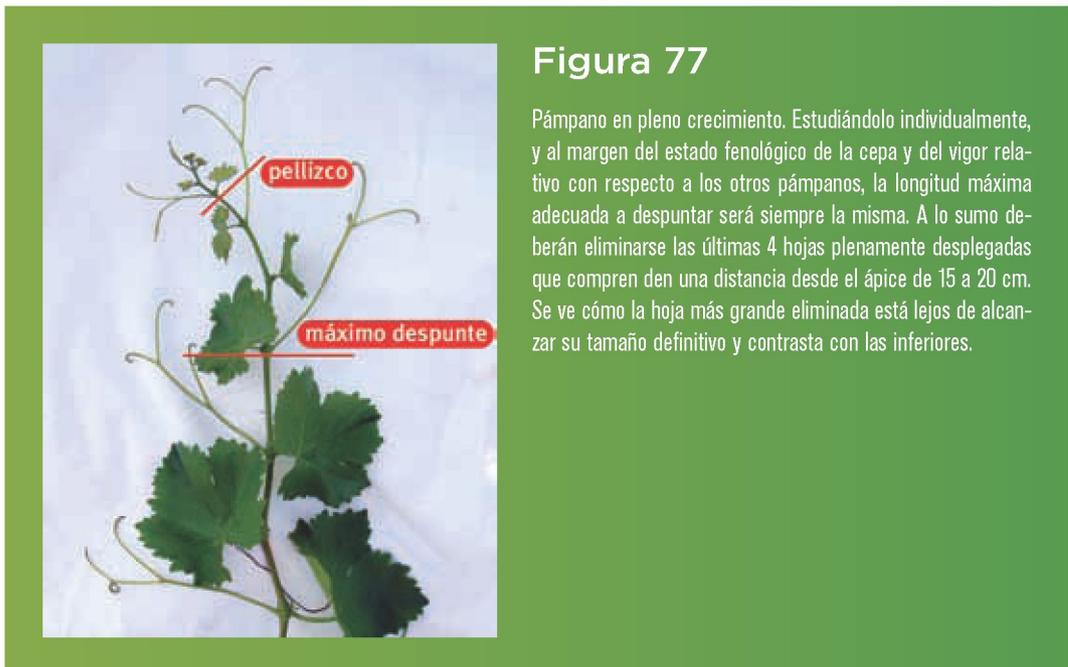
Por último, y no menos importante, decir que el posicionamiento de la vegetación es una operación en verde absolutamente ineludible e imprescindible de acometer si se decide realizar con posterioridad una labor de despunte. Nunca realizar un despunte sin antes haber ordenado y posicionado adecuadamente los pámpanos producidos por la cepa.

BIBLIOGRAFÍA

- Barajas, E.; Albuquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Poda y operaciones en verde encaminadas a limitar el desarrollo de *Botrytis cinerea* en el viñedo. *Tierras de Castilla y León*. 98: 68-74.
- Jackson, D. (1998). Trellises in the single vertical plane. The single upright. In: *Monographs in Cool Climate Viticulture 1. Pruning and Training*, pp. 69 (37-41) Wellington (New Zeland): Lincoln University Press.
- Smart, R.E. (1992). 5. Canopy Management., 5.4.2. Shoot density management. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (100-101) (Eds B.G. Coombe y P.R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991). *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Yuste, J. (2001). Sistema de conducción: técnica de cultivo en viticultura. *Vida Rural*. 121: pp. 26-32.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.

14. PELLIZCO O DESPUNTE

Consiste en la supresión sólo de la extremidad apical de los pámpanos y nietos (fase herbácea de los brotes). La palabra pellizco informa muy gráficamente de que preferiblemente sólo debe eliminarse a mano el extremo tierno del pámpano que porta las últimas hojitas pequeñas que aún están creciendo a expensas de la savia elaborada por las demás (Hidalgo, 1999). De acuerdo con lo reseñado, el segmento de pámpano eliminado nunca debe ser más largo de 15 a 20 cm. y siempre después de la recogida y guiado de la vegetación. Esto mismo también es aplicable para los nietos previa recogida de los mismos.



Objetivos posibles del despunte (Reynier, 1995; Yuste, 2002a):

- Reducir el corrimiento,
- Reducir la transpiración,
- Inducir el agostamiento,
- Equilibrar el desarrollo del conjunto de pámpanos,
- Facilitar el tránsito de maquinaria y personal,
- Mejorar la penetración de los tratamientos,
- Facilitar la vendimia,
- Reducir la rotura de sarmientos por el viento o el tránsito,
- Incrementar la aireación y la insolación del interior del follaje,
- Mantener o fomentar el porte erguido de la vegetación.

El despunte es una operación indeseable que debería realizarse como mucho una, o en casos extremos, dos veces, sólo hasta el envero. Con frecuencia se realiza mal, lo cual tiene efectos gravemente perniciosos para la calidad y la cantidad de cosecha (Hidalgo e Hidalgo, 2001).

Por este motivo, es una operación que, existiendo dudas sobre su aplicación, es preferible prescindir de ella. Idealmente, los pámpanos deberían alcanzar su tamaño definitivo y haber detenido su crecimiento en este momento de manera espontánea. Éste es el estado hacia el que habría que manejar la expresión vegetativa del viñedo.

En los sistemas de conducción en empalizada, el despunte mecanizado está generalizado. Por este motivo, a pesar de que esta guía habla de las operaciones manuales, este capítulo bosqueja las consideraciones referentes al despunte mecanizado, fundamentalmente referido a los sistemas con vegetación dirigida.

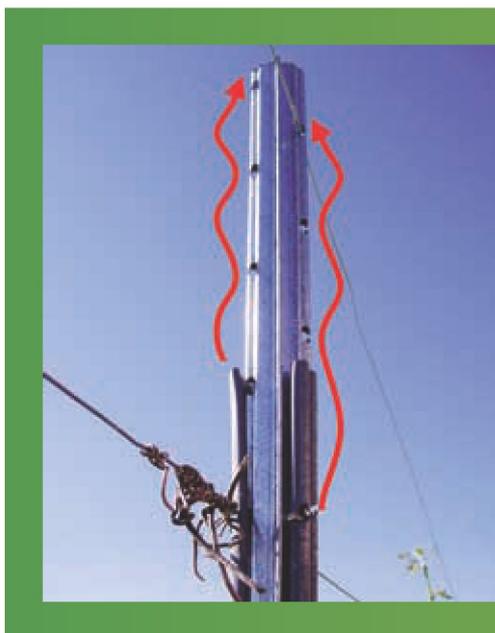
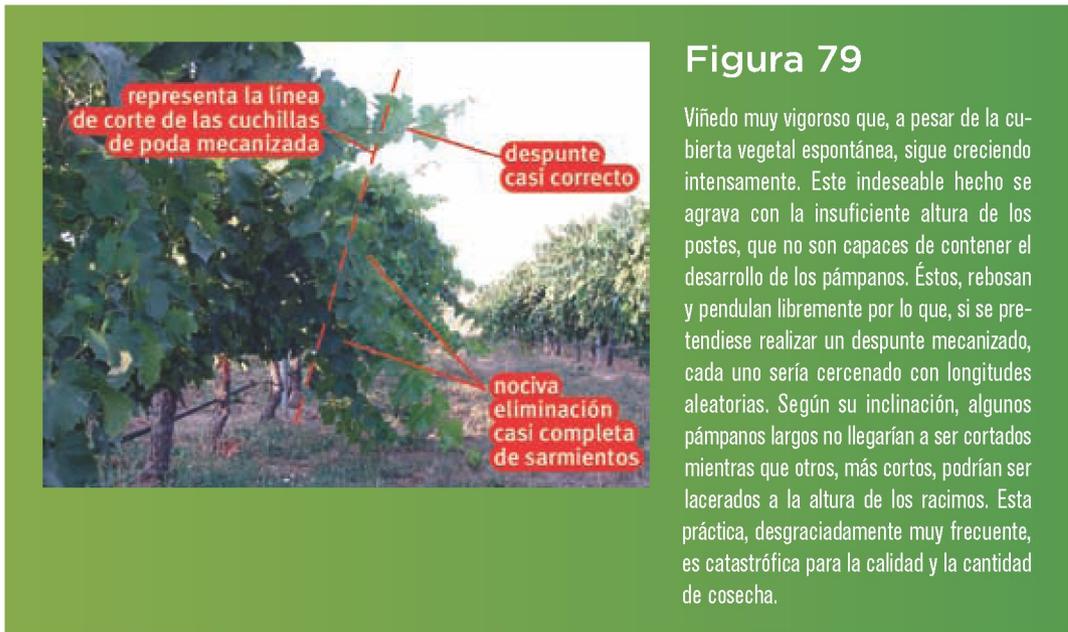


Figura 78

Extensión de poste en acero galvanizado. Existen modelos para todos los perfiles o para atornillar en postes de madera. La altura de los postes debe ser tal que permita contener verticalmente los pámpanos y nietos antes que intentar cortarlos aleatoriamente e indiscriminadamente. Las muescas existentes a lo largo del poste permiten mover los cables pareados de conducción, dirigiendo la vegetación en un plano vertical. Ésta es una condición necesaria previa para poder realizar mecanizadamente despuntes posteriores.

Con frecuencia, un crecimiento intenso y excesivo, que invite al despunte, denota un desequilibrio de la expresión vegetativa, causado frecuentemente por un exceso de humedad, de fertilización nitrogenada, de una reducida carga de yemas o de una fertilidad baja de las mismas... También es común ver cómo los empalimizamientos son demasiado pequeños; incapaces de albergar y gestionar ordenadamente todo el desarrollo vegetativo de las cepas (Smart y Robinson, 1991). En este caso habría que ampliar la estructura portante, como por ejemplo, con una extensión de los postes y más cables de conducción, antes que derrochar el crecimiento producido por las cepas segándolas aleatoria y recurrentemente como setos. El símil sería el de un calzado que nos quedase pequeño y, en lugar de emplear uno de nuestra talla, prefiriésemos cortarlo para que pudiesen salir los dedos y el juanete.

Cuando existe un problema de exceso de vigor, el despunte únicamente mitiga el problema coyunturalmente y, aparte del derroche de las hojas cortadas, en seguida comenzará una brotación intensa de brotes laterales o nietos (Smart, 1992). Esto, con frecuencia, compactará más el follaje al crecer parte de estos brotes anticipados también en el entorno de los racimos.



En sistemas de conducción en empalizada el despunte se realiza a máquina y, por ello, es imprescindible una muy buena homogeneidad de la geometría de la vegetación. Antes de aplicar este despunte, es condición *sine qua non* la colocación de los pámpanos (Yuste, 2002b) para que ninguno sea cortado por tramos que no se correspondan con única y exclusivamente su ápice.

En sistemas con vegetación libre, como el vaso, el despunte tiene como principal fin que la vegetación no invada las calles para facilitar el paso del personal y la maquinaria (Yuste, 2005). Por una parte corta su crecimiento en longitud y, por otra, fomentan un crecimiento de porte más vertical por la emisión de nietos. En estas condiciones se suele realizar manualmente pues dado el carácter libre de la vegetación sería imposible ajustar la máquina para que cortase los pámpanos siempre por el extremo.

En condiciones de cuajado deficiente, el despunte realizado en plena floración puede favorecer dicho cuajado al no derivar parte de la savia hacia el crecimiento de los ápices, y concentrarla en la alimentación de las inflorescencias (Reynier, 1995).

Tanto con vegetación libre como con vegetación empalizada, el despunte puede cumplir también la función de frenar el crecimiento de sólo aquellos pámpanos más potentes que

destacan o sobresalen respecto a los demás. Despuntando sólo los pámpanos más fuertes que sobresalen, se potenciará el crecimiento de los más débiles mejorando la uniformidad general, lo cual es beneficioso para el conjunto de la maduración. Con vegetación en empalizada, previo guiado y colocación, la selectividad por máquina se logra despuntando en altura sólo aquellos que han rebasado el empalazamiento y tienden a pendular por su propio peso.

Cuando se está en la fase de formación de un cordón, la labor de despunte de los brotes más fuertes cobra especial importancia. Podría ser necesario despuntarlos selectivamente varias veces para privilegiar a los más débiles y lograr una expresión homogénea a lo largo del cordón que se mantenga mejor durante los años.

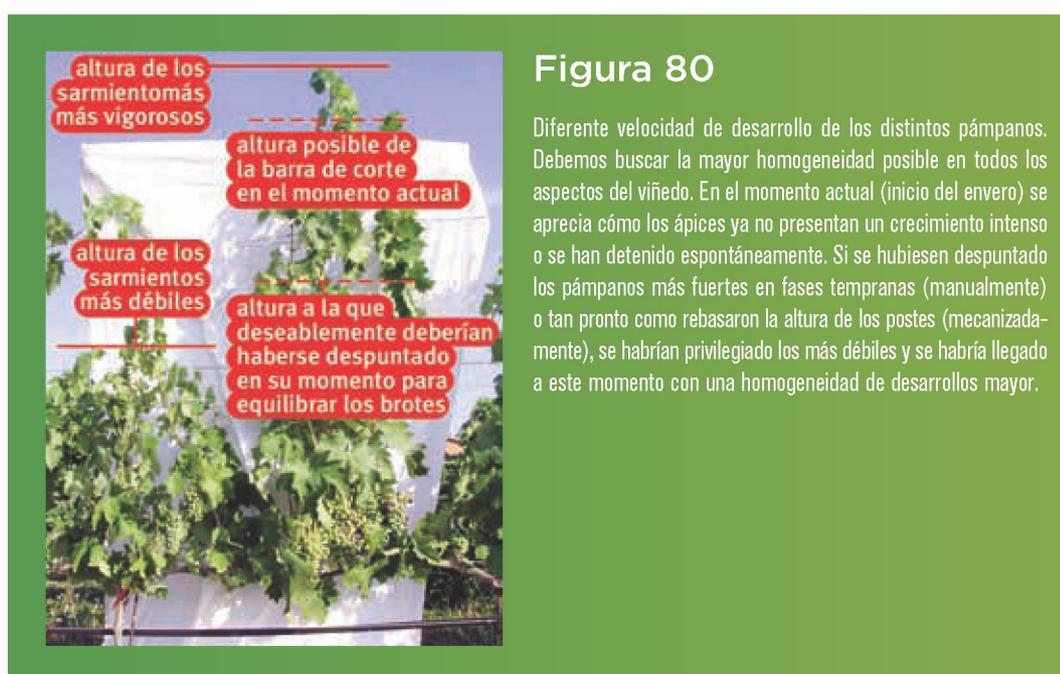


Figura 80

Diferente velocidad de desarrollo de los distintos pámpanos. Debemos buscar la mayor homogeneidad posible en todos los aspectos del viñedo. En el momento actual (inicio del envero) se aprecia cómo los ápices ya no presentan un crecimiento intenso o se han detenido espontáneamente. Si se hubiesen despuntado los pámpanos más fuertes en fases tempranas (manualmente) o tan pronto como rebasaron la altura de los postes (mecanizadamente), se habrían privilegiado los más débiles y se habría llegado a este momento con una homogeneidad de desarrollos mayor.

Con vegetación libre, la labor manual y el juicio individualizado de cada pámpano son la única opción si se quiere actuar bien. No obstante, se podría actuar con máquina de corte en aquellos pámpanos que comiencen a estorbar por invasión de la calle sin posibilidad de dirigirlos en direcciones que no dificulten el paso. También en este caso, el momento de aplicación estará supeditado a que la barra de corte no elimine más de 15 a 20 cm. Éste es el condicionante que diría cuándo actuar sin demora.

BIBLIOGRAFÍA

- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Despunte (desmoche, pellizco, etc.). In: *Tratado de Viticultura General*, (696-700) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Hidalgo, L. e Hidalgo, J. (2001). 4.2. Despuntos. In: *Ingeniería y Mecanización Vitícola*, pp.719 (227-233) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 4.2.2. El despunte. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (254-257) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Smart, R.E. (1992). 5. Canopy management. 5.4.2. Shoot density management. Trimming (summer pruning, slashing). In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2 (Eds B. G. Coombe y P. R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991). *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Yuste, J. (2002a). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2002b). Técnicas de cultivo orientadas a la obtención de uva de calidad. *ACTA/CL Revista de la Asociación de Científicos y Tecnólogos de Alimentos de Castilla y León*. 19: 14-25.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.

15. DESNIETADO

El desnietado consiste en la eliminación, por su inserción, de los nietos o brotes laterales emitidos anticipadamente desde la yema de la axila de las hojas (Yuste, 2002), y generalmente en el entorno de los racimos. El desnietado supone una pequeña reducción, al menos transitoria, de la superficie foliar fotosintetizante, por lo que, en función del momento en que se aplique, puede tener diferentes efectos (Hidalgo, 1999; Yuste, 2005). En ocasiones, puede que el nieto tenga un crecimiento tan intenso que esté consumiendo más nutrientes de los que sintetiza, por lo que el resultado de su supresión podría variar en el sentido opuesto. Un levísimo crecimiento muy residual de nietos tras el envero, que no congestionen la zona de los racimos, podría ser favorable, mas un crecimiento intenso de los mismos en cualquier momento, indicaría un desequilibrio vegetativo contraproducente.



Figura 81

Con rapidez y desde la distancia, se aprecia dónde existe un problema de congestión de la vegetación que habrá que solucionar con despampanados, desnietados y/o deshojados. Pese a la labor en verde realizada, continúa siendo una zona conflictiva que habrá que remediar durante la poda en seco.

Las características resumidas del desnietado son las siguientes (Yuste, 2002):

Objetivos:

- Eliminar competencia vegetativa y/o productiva.
- Incrementar la aireación y la insolación (Barajas *et al.*, 2003).
- Facilitar la mecanización, los tratamientos y la vendimia.

Época:

- En función de su tamaño y posición.
- Hacia floración o poco antes, pudiendo requerirse 2 pases.

Como se ha comentado, en principio, se eliminarán sólo en la zona que ocuparán definitivamente los racimos (tanto si brotan en ella como si crecen hacia ella), y antes de que hayan alcanzado un gran desarrollo.

Finalmente se ilustra con ejemplos visuales distintos casos de aplicación que pueden presentarse:



Figura 82

El nieto señalado ha de ser respetado porque no crece en la zona de los racimos ni se dirige hacia ellos. Contribuirá a la fotosíntesis total.



Figura 83

Desnietado en la zona de racimos mostrando una buena exposición de los mismos de alrededor del 65%.



Figura 84

Nieto que crece en y hacia la zona de los racimos y ha de ser eliminado para fomentar la aireación y la iluminación de los mismos. Finalmente se ve la inflorescencia despejada.



Figura 85

Se han suprimido los brotes laterales que parten de los nudos de ambas inflorescencias y se han respetado los que nacen de los nudos superiores a los racimos. Se han eliminado dos hojas para facilitar la visualización.



Figura 86

Pulgar con dos pámpanos que han emitido gran cantidad de nietos precoces en la mayoría de los nudos (exceso de vigor).



Figura 87

Pámpano izquierdo antes y después de ser desnietado.



Figura 88

Pámpano derecho antes y después de ser desnietado. El nieto superior no crecerá dentro de la zona de los racimos (se han eliminado algunas hojas para facilitar la visión de la fotografía).

BIBLIOGRAFÍA

- Barajas, E.; Albuquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Poda y operaciones en verde encaminadas a limitar el desarrollo de *Botrytis cinerea* en el viñedo. *Tierras de Castilla y León*. 98: 68-74.
- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Desnietado. In: *Tratado de Viticultura General*, (700) pp. 1171: Ediciones MundiPrensa.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.

16. DESHOJADO

El deshojado consiste en la eliminación de hojas en el entorno de los racimos (Smart, 1992; Yuste, 2002). Se trata de una operación que no debería plantearse como una rutina imprescindible que acometer manualmente todos los años. En el caso de que estuviese siendo necesario realizarlo año tras año, habría que replantearse la gestión integral del viñedo, buscando una solución que alcance un equilibrio sostenible en la gestión del vigor de las cepas (Smart y Robinson, 1991). Fundamentalmente, se buscará, mediante reconversiones del sistema de empalizamiento y poda, y mediante restricción del potencial del suelo (cubiertas vegetales, eliminación del aporte de nitrógeno, restricción hídrica...).

El deshojado actúa directamente sobre el microclima de los racimos y debe contemplarse como el último ajuste que realizar cuando se ha actuado en verde (Asenjo *et al.*, 2004b) por medio de todas las técnicas previamente explicadas, cuando no se ha logrado alcanzar satisfactoriamente el microclima de los racimos perseguido. No obstante, últimamente se está proponiendo el deshojado, aún con cautela, como una herramienta de reducción de cosecha que puede actuar sobre el cuajado de los racimos y el peso de las bayas. Con este fin, allá donde existan recurrentes problemas de exceso de carga y compacidad de los racimos, podría aplicarse un deshojado ligero durante el cuajado a la vez que se realizan otras operaciones en verde. Cuanto antes se realice el deshojado; más marcados serán sus efectos sobre la calidad y la cantidad de cosecha.

Resumidamente las características de la operación de deshojado pueden ser las siguientes (Yuste, 2002):

- Objetivos posibles del deshojado:
 - Mejorar el microclima de los racimos y evitar podredumbres (Barajas *et al.*, 2003).
 - Mejorar la eficacia de los fitosanitarios.
 - Adelantar la maduración por soleamiento.
 - Facilitar la vendimia manual. Puede mejorar de un 20-40% el rendimiento de los vendimiadores.
 - Modificar el perfil organoléptico del vino:
 - puede incrementar la concentración de azúcares al incrementar la transpiración de las bayas.
 - reducción de la acidez málica al incrementar la temperatura.
 - modificación del color, sabores y aromas de las bayas según las condiciones ambientales (orientación).
- Época:
 - Desde antes de la floración a después del cuajado (tamaño guisante) o hasta justo el comienzo de la maduración según el efecto buscado.
 - La supresión prematura de hojas plenamente adultas y activas puede repercutir negativamente sobre la maduración.

- El deshojado de la zona de racimos 23 semanas antes de la vendimia no produce efectos negativos:
 - hojas basales ineficaces ya seniles.
 - insolación reducida en otoño que no provoca quemaduras.
- Consideraciones:
 - Se suele practicar en las 4 primeras hojas basales.
 - Con mayor intensidad en las caras Norte y Este (Winkler *et al.*, 1974).
 - Depende del riesgo de podredumbre (mesoclima, conducción, variedad...).

Como hemos dicho, el deshojado suele realizarse en dos períodos: el primero comprende desde justo antes de la floración hasta el comienzo de la maduración y el segundo es de 2 a 3 semanas antes de la fecha estimada de la vendimia (Asenjo *et al.*, 2004a). Entre esos dos momentos, en plena maduración, el deshojado es generalmente contraproducente (Reynier, 1995).



Los deshojados en torno a la floración generan racimos más pequeños y menos compactos y, a continuación en post cuajado, fundamentalmente tenderán a limitar el peso final de las bayas al frenar la división celular de este período inicial. Además, al deshojar tempranamente, en pleno período de crecimiento, la cepa tiene tiempo para suplir la superficie foliar eliminada generando más y mayores hojas, en las zonas distales de crecimiento.

El deshojado previo al envero suele complementarse con el aclareo de racimos. En este momento tienen menor efecto sobre el peso de la baya y sus efectos sobre la calidad son sinérgicos (Yuste *et al.*, 2001).

Deshojando intensamente en pleno proceso de maduración se corren dos riesgos:

1. Propiciar quemaduras en las bayas al exponerlas drásticamente y súbitamente a la radiación solar en el momento que más potente es ésta, y sin que la piel de las bayas se haya generado y aclimatado paulatinamente para soportar estas condiciones.
2. Al reducir la superficie foliar, y con ello la fotosíntesis, habitualmente se reduce el color y el azúcar de las uvas en el momento de vendimia.



Figura 90

Deshojado quizá excesivo (en torno al 90% de exposición) si se trata de la cara Oeste o Sur, y probablemente adecuado si se trata de la cara Este o Norte. Debido a la densidad de follaje de esta cepa, se decidió realizar otro pase en verde con este deshojado demasiado tardío (ya enverando). La reducción de la capacidad fotosintética durante el envero (como por ejemplo, con este deshojado) podría reducir la síntesis de color de las bayas, lo cual no es deseable. Habría sido preferible haberlo realizado mucho antes y con menor intensidad, centrándose principalmente en las hojas más bajas y no en las superiores, que sirven de parasol para los racimos, interceptando los rayos directos más cenitales.

Los deshojados muy tardíos, de 2 a 3 semanas prevendimia, tienen varios efectos positivos y no tienen los inconvenientes de los efectuados en mitad del ciclo. Por un lado, el riesgo de quemaduras ya no existe, pues el sol en este momento es más débil. Por la misma razón, la temperatura ambiente es también menor, con lo que unida a la menor radiación, es difícil que se produzcan sobre calentamientos de las bayas. Finalmente, las hojas retiradas del entorno de los racimos prácticamente no contribuyen ya significativamente a la fotosíntesis total, pues están seniles al ser las más viejas (Hidalgo, 1999).

Los efectos positivos son causados por la mejora del microclima luminoso y la reducción de la humedad del entorno de los racimos al estar más ventilados. Con ello se reduce significativamente el riesgo de podredumbres y se mejoran las características analíticas y organolépticas de la uva tinta (Yuste, 2005). En uva blanca la mejora de la calidad analítica y organoléptica es muy discutible y variable en función de los objetivos y condiciones climáticas, aunque no así la reducción del riesgo de podredumbre.

BIBLIOGRAFÍA

- Asenjo, J.L.; Arranz, C. y Yuste, J. (2004a). Mejora de la calidad de la uva a través del deshojado. *Vida Rural*: 46-50.
- Asenjo, J.L.; Martín, H.; Rubio, J.A. y Yuste, J. (2004b). Consecuencias del deshojado bilateral sobre la maduración. *Semana Vitivinícola*. 3002: 566-572.
- Barajas, E.; Albuquerque, M.V. y Yuste, J. (2003). Poda y operaciones en verde encaminadas a limitar el desarrollo de Botrytis cinerea en el viñedo. *Tierras de Castilla y León*. 98: 68-74.
- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Deshojado. In: *Tratado de Viticultura General*, (700-702) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 3: Sistemas de conducción., 4.2.3. el deshojado. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (257-258) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Smart, R.E. (1992). Leaf removal. In: *Viticulture. Volume 2 Practices.*, Vol. 2, pp. 376 (101) (Eds B. G. Coombe y P. R. Dry). Adelaide (Australia): Winetitles.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991). *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Adelaide (Australia): Winetitles.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 13. Pruning. Summer or Herbaceous Pruning. Removing mature leaves. In: *General Viticulture*, pp. 710 (318) Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.
- Yuste, J.; Rubio, J.A.; Baeza, P. y Lissarrague, J.R. (2001). Efectos del deshojado y de su combinación con el aclareo de racimos en los componentes básicos de la producción y del mosto, sobre cv. Tempranillo en la Ribera del Duero. *Semana Vitivinícola*. 2842: 246-255.

17. ACLAREO DE RACIMOS

El aclareo de racimos es una operación en verde que consiste en la supresión de racimos enteros o partes de los mismos (puntas, hombros, alas...), con el objeto de mejorar la calidad perseguida de la fruta a través de la reducción de la carga (Hidalgo, 1999). Para uva de mesa podría llegar a realizarse un aclareo directamente sobre las inflorescencias (Winkler *et al.*, 1974). En función de la intensidad y del momento de actuación, los resultados pueden ser totalmente opuestos, pero siempre tendiendo hacia una reducción de la cosecha que puede ser más o menos compensada por los propios componentes del rendimiento de la misma cepa (Rubio, 2002; Yuste *et al.*, 2004).

En primer lugar, ha de decirse que toda operación de aclareo de racimos debe realizarse de una manera muy juiciosa partiendo de un estudio técnico previo de estimación de cosecha (López-Miranda *et al.*, 2004; López-Miranda y Yuste, 2004). Además se debe pensar en el objetivo cualitativo que se busca para que, conociendo la respuesta de la calidad frente a la reducción de cosecha, se decida el objetivo productivo.

Cuanto más tarde se aclare, menor será la compensación o recuperación del peso de fruta por parte de la cepa y menor también será el efecto sobre su calidad. Por otro lado, cuanto más precozmente se actúe, el efecto de la reducción de cosecha será menor, y mayor será la modificación de las características de la fruta (Yuste, 2005). Es recomendable combinar la operación con un deshojado simultáneo adecuado que potencie sus efectos (Yuste *et al.*, 2001).



Con lo expuesto, se podría generalizar que para uva de vinificación el momento del aclareo debería concentrarse antes del envero (Yuste, 2002). Como para entonces la división celular de la piel de las bayas ha finalizado, no se producirá ya un engrosamiento grande de dichas uvas por reducción de competencia entre las mismas (Yuste *et al.*, 1997). Debido

a esto, la reducción de cosecha es más eficaz y coherente con el aclareo realizado. En otro orden, si realizásemos el aclareo después del envero, no se estaría aprovechando el pico de síntesis de color y otros compuestos que ocurre en este momento (Reynier, 1995). Parte de dicho color se estaría arrojando al suelo con los racimos eliminados y no concentrándose en los respetados. En función de las instrucciones recibidas, o de la decisión productiva tomada, se actuará específicamente con cada cepa y pámpano, teniendo presentes una serie de **principios del aclareo de racimos**:

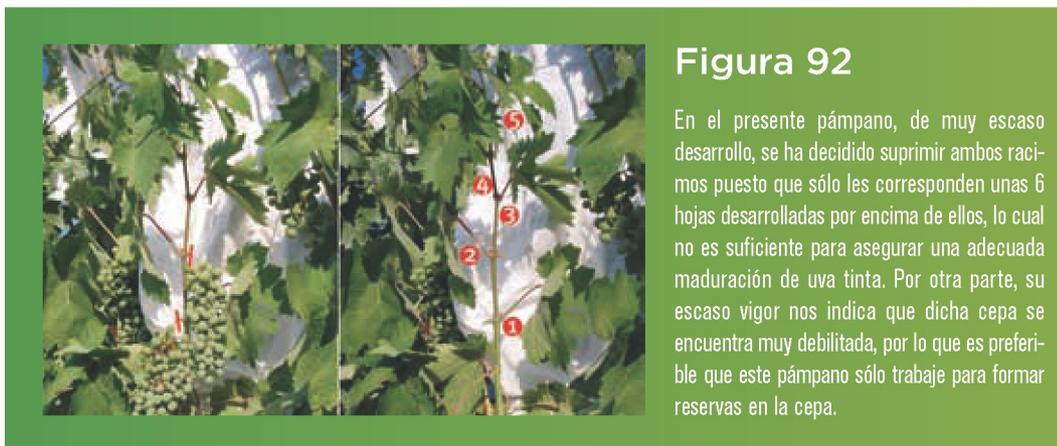


Figura 92

En el presente pámpano, de muy escaso desarrollo, se ha decidido suprimir ambos racimos puesto que sólo les corresponden unas 6 hojas desarrolladas por encima de ellos, lo cual no es suficiente para asegurar una adecuada maduración de uva tinta. Por otra parte, su escaso vigor nos indica que dicha cepa se encuentra muy debilitada, por lo que es preferible que este pámpano sólo trabaje para formar reservas en la cepa.

1. La eliminación de racimos debe ser de por lo menos 1/3 para que su efecto se note como reducción de cosecha. La eliminación de racimos tiende a ser compensada por el mayor peso de las bayas (Rubio y Yuste, 2002).
2. Normalmente el racimo de menor rango es el más grande y el mejor alimentado.
3. Se buscará que haya homogeneidad en el tamaño de los racimos respetados y conforme al desarrollo de los pámpanos que los alimentan.
4. En viñedos de uva tinta de muy alta calidad se buscará que haya por lo menos 11 hojas expuestas por encima del racimo más elevado.
5. A efectos de la maduración; las cargas individuales de los distintos pámpanos de una misma cepa no se consideran compensables entre sí.
6. Cuando resulte rápido y sencillo, se eliminarán también las racimas procedentes de los nietos o brotes laterales anticipados.
7. Cada pámpano portará como mucho 2 racimos, teniendo en cuenta además que nazcan de ambos lados opuestos del pámpano.
8. Cuando un pámpano no tenga desarrollo suficiente como para madurar al menos uno de los racimos que porta, será preferible eliminarlos todos antes que debilitar un futuro posible pulgar, a la cepa y que vendimiarse un racimo inmaduro.
9. En pámpanos que porten racimos muy voluminosos y bien formados, es preferible reducir el tamaño de cada uno de ellos antes que eliminar uno entero dejando intacto uno sólo muy grande. Para ello, cuando sea fácil y rápido de efectuar, se cortarán las alas, hombros o puntas de los racimos que permanezcan.

BIBLIOGRAFÍA

- Hidalgo, L. (1999). 23: Operaciones en verde complementarias de la poda. Supresión de racimos. In: *Tratado de Viticultura General*, (703-705) pp. 1171 Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. (2004). Influence du nombre de fleurs par grappe, pourcentage de nouaison et poids de la baie sur le poids de la grappe du cépage Verdejo. *J. Int Sel. Vigne Vin* 38(1): 41-47.
- López-Miranda, S.; Yuste, J.; Martín, H. y Yuste, R. (2004). Estimación del rendimiento para adecuar la aplicación del aclareo de racimos al nivel de producción perseguido. *Viticultura Enología Profesional*. 92: 37-44.
- Reynier, A. (1995). Capítulo 4: Poda de la vid., 4.2.5.: El aclareo o cincelado. In: *Manual de Viticultura*, pp. 406 (258-260) Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Rubio, J.A. (2002). *Riego y aclareo de racimos: Efectos en la actividad fisiológica, en el control del rendimiento y en la calidad de la uva del cv. Tempranillo (Vitis vinifera L.)*. Valladolid: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) Junta de Castilla y León.
- Rubio, J.A. y Yuste, J. (2002). Efectos del aclareo de racimos y el régimen hídrico en la producción, el desarrollo, el mosto y el comportamiento fisiológico del cv. Tempranillo conducido en espladera. *NutriFitos. Viticultura Enología Profesional* 83: 86-92.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Kliewer, W.M. y Lider, L.A. (1974). 14: Means of Improving Grape Quality. In: *General Viticulture*, pp. 710 Berkeley y Los Ángeles: University of California Press.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. *Vida Rural*. 207(6): 52-56.
- Yuste, J.; Rubio, J.A.; Baeza, P. y Lissarrague, J.R. (1997). Aclareo de racimos y régimen hídrico: efectos en la producción, el desarrollo vegetativo y la calidad del mosto de la variedad Tempranillo conducida en vaso. *Viticultura Enología Profesional*. 51: 28-35.
- Yuste, J.; Rubio, J.A.; Baeza, P. y Lissarrague, J.R. (2001). Efectos del deshojado y de su combinación con el aclareo de racimos en los componentes básicos de la producción y del mosto, sobre cv. Tempranillo en la Ribera del Duero. *Semana Vitivinícola*. 2842: 246-255.
- Yuste, J.R.; Martín, H. y López-Miranda, S. (2004). La estimación y el control de rendimiento del viñedo. *Vida Rural*: 32-35.

18. EVALUACIÓN BÁSICA DE LA ESTRUCTURA DEL FOLLAJE Y DEL POTENCIAL CUALITATIVO DEL VIÑEDO

Todas las operaciones de formación, poda, manejo de vegetación, etc. que hemos venido desarrollando, se han enfocado a obtener un determinado equilibrio en la cepa, consiguiendo una expresión vegetativa concreta. Esta expresión vegetativa concreta es la "máquina" que producirá la calidad y la cantidad de uva que se busca vendimiar. Una buena parte de las características deseables de esta expresión vegetativa se han estudiado en el capítulo de los principios generales de poda y, fundamentalmente, en el de estimación del nivel adecuado de carga de poda.

Pese a que este capítulo se enfoca eminentemente hacia quienes toman las decisiones de gestión del viñedo, puede ser también muy útil para el operario encargado especialista. Por un lado es útil si se le encomienda realizar estas mediciones como encargado y, por otra parte, para que tenga conciencia o visión de la calidad del trabajo que ha realizado o del objetivo que debe perseguir.

Objetivar la calidad vegetativa del viñedo con fáciles mediciones permite estimar con aceptable acierto la calidad potencial que se puede lograr en el momento de la vendimia (Tardáguila *et al.*, 2004). Igualmente, es una operación imprescindible para comparar de un año para otro el efecto que las distintas operaciones, labores, tratamientos, etc. tienen sobre la expresión vegetativa y la cosecha. De este modo, se pueden tomar decisiones de cara a la campaña siguiente, basadas en las puntuaciones del presente año y de los anteriores.

Para ilustrar la importancia que tiene medir anualmente la expresión vegetativa y realizar un seguimiento, se apuntan dos grupos de decisiones; decisiones tácticas (en la misma campaña) o estratégicas (de cara a la siguiente campaña):

Por ejemplo, en lo que respecta a la poda y al manejo de la vegetación, podríamos observar que, fundamentalmente, de cara a la siguiente campaña, se hiciese necesario incrementar o reducir la carga de poda, la operación de deshojado, desnietado, etc. o, en otros temas no tratados en esta guía, incrementar o reducir la fertilización nitrogenada, la irrigación o la gestión de la superficie del suelo...

También podemos detectar la necesidad imperiosa de realizar alguna labor remediadora en la misma campaña, tanto equilibrando la expresión del viñedo combinando aclareos (López-Miranda y Yuste, 2004) y deshojados preverano (Yuste *et al.*, 2001), como deshojados unas 2 ó 3 semanas antes de la fecha estimada de vendimia. Estos deshojados muy tardíos de hojas basales seniles pueden ser muy beneficiosos cuando se detecta una congestión del follaje. Reducen radicalmente las podredumbres y mejoran frecuentemente la calidad (fundamentalmente de la uva tinta) (Asenjo *et al.*, 2004a). Cuando se realizan en este momento, se es-

capa de los inconvenientes de los deshojados tardíos de mitad del ciclo. Los inconvenientes de estos deshojados tardíos de mitad de ciclo, son principalmente las quemaduras de la uva al exponerla súbitamente a la insolación potente del verano, y la reducción de la capacidad fotosintética al eliminar hojas entonces plenamente funcionales (Yuste, 2002).

Puesto que uno de los objetivos en la gestión del viñedo es hacer coincidir la parada vegetativa (total o con un crecimiento lento muy residual) con el envero (comienzo de la maduración), se entiende que, a partir de este momento, la estructura del follaje será ya la definitiva. Por este motivo, éste es el momento en el que evaluaremos la estructura del follaje para estimar, en cierta manera, el resultado que obtendremos en la vendimia (Tardáguila y Martínez de Toda, 2004).

18.1. Point Quadrat

El método más conocido de evaluación del follaje es el "Point Quadrat" desarrollado por (Smart y Robinson, 1991a). Este método que describimos seguidamente se basa en imitar la trayectoria de un haz de luz solar a través del follaje realizando un conteo de la disposición de huecos, capas de hojas y racimos.

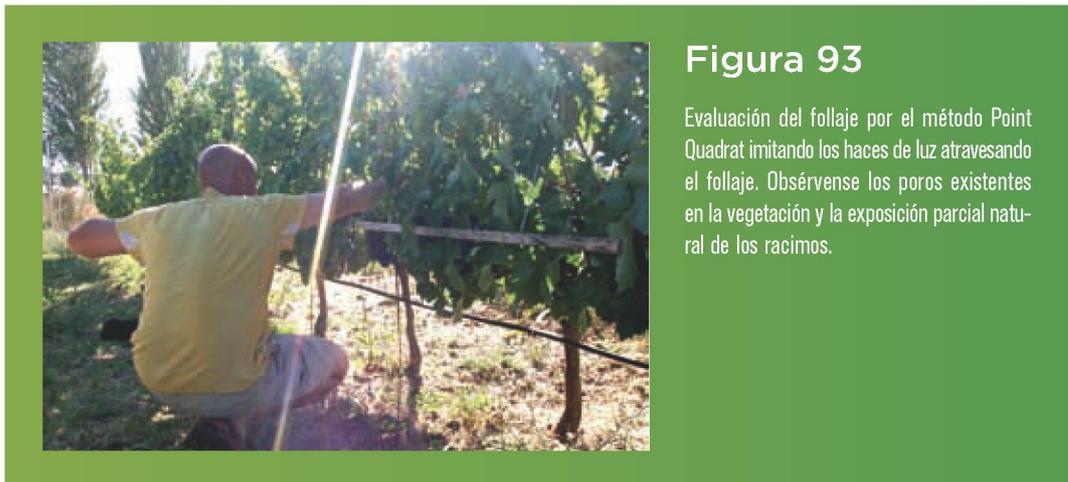


Figura 93

Evaluación del follaje por el método Point Quadrat imitando los haces de luz atravesando el follaje. Obsérvense los poros existentes en la vegetación y la exposición parcial natural de los racimos.

Para ello necesitamos construir una guía formada por un listón de madera de una longitud algo mayor que la distancia entre cepas (comúnmente 150 cm.) en el que labramos una serie de muescas equidistantes cada 5, 10 ó 15 cm. La pauta será en función de la distancia entre cepas y del número de cepas que pretendamos muestrear para finalmente tomar de 50 a 100 mediciones. Las muescas servirán para deslizar una varilla metálica afilada en un extremo que será el puntero que imite los haces de luz que atraviesan el follaje. En cada extremo del listón atornillamos una cadena suspensoria de unos 50 cm. con un gancho doble en forma de S, que moveremos por los eslabones para ajustarnos a la separación existente entre el centro de los racimos y el cable del que colgamos la guía. Es muy útil, para realizar otras mediciones posteriores, aprovechar este mismo listón incorporándole una cinta métrica.

Lo primero que hay que hacer una vez conseguidas las herramientas necesarias, y un estadillo para anotar los resultados de las muestras del puntero, es colgar horizontalmente el listón a la altura a la que se encuentra el centro de la mayoría de los racimos.



Figura 94

Guía colgada horizontalmente entre dos cepas contiguas a la altura del centro de la mayoría de los racimos.

Una vez colgado el listón, comenzaremos a realizar inserciones en el follaje perpendicularmente a la superficie del plano vertical de vegetación o incluso con inclinación descendente en el caso de que sea un follaje péndulo que ha desbordado el empalazamiento. Como para que los resultados sean significativos es preciso realizar un gran número de inserciones aleatorias tomando una longitud adecuada de plano de vegetación, es preferible marcarse un criterio para distribuir adecuadamente el muestreo. Dependiendo de la heterogeneidad de nuestra línea de control y estudio habrá que realizar más o menos inserciones en una distancia mayor o menor.

Colgar el listón en el centro de la cepa haciendo, por ejemplo, 10 inserciones equidistantes repartidas por todo el ancho. Se puede insertar el puntero en las muescas exteriores y luego, por ejemplo, cada 15 cm. dependiendo de la distancia entre cepas. Esto mismo se repetirá en 5 a 10 cepas representativas y homogéneas que serán las mismas año tras año.

Se requieren dos personas para evaluar el follaje por este método: una persona será la encargada de insertar el puntero y cantar los valores, y otra quien los anote ordenadamente en el estadillo. Así se registrarán por orden de intercepción del puntero según se encuentren Hojas (H), Racimos (R) o huecos (-) resultando patrones, como por ejemplo: HHRH, R, -, H, HHH, RH... Con ello se obtiene una representación de secciones transversales del follaje.

Con el número de inserciones realizadas (de 50 a 100) calculamos y registramos anualmente los siguientes índices, comparándolos con los intervalos óptimos y los obtenidos en campañas anteriores o según manejos diferentes. Los autores recomiendan los siguientes rangos orientativos que podrán variar según el contexto:

- % de huecos 20 40%
- N° de capas de hojas 1 1,5 capas
- % de hojas interiores < 10%
- % de racimos interiores no expuestos < 40%



Figura 95

Inserción del puntero a través de las muescas y conteo de los elementos interceptados (Racimo, Hoja, Racimo, Hoja...).

La variable que más afecta a estos índices es el número de brotes/metro de plano de vegetación. Debe haber, en equidistancia, como máximo 18 pámpanos/metro y preferiblemente, para uva tinta de alta calidad, de 15 a 10 pámpanos/m. Los valores más altos serán para los condicionantes de objetivos más productivistas (uva blanca, cuando haya a priori menor riesgo de podredumbre, climatología más cálida y soleada, etc.), y los valores más bajos para las condiciones opuestas (uva tinta, búsqueda de mejor madurez fenólica, rendimientos limitados, clima más frío, riesgo de podredumbres, etc.). La densidad de pámpanos, a su vez, viene determinada por la distancia entre posiciones de brotación (pulgares...) y por el número de brotes dejados en cada po-



Figura 96

Para realizar ágilmente la evaluación del follaje son necesarias dos personas; una insertando el puntero y la otra anotando los elementos interceptados. De cualquier modo, es una tarea en la que con una breve práctica pueden realizarse un gran número de mediciones en muy poco tiempo.

sición (yemas contadas brotadas y no podadas en verde). La distancia más adecuada entre pulgares está comprendida entre 15 y 20 cm. (especialmente para uva tinta de alta calidad).

18.2. Tabla de puntuaciones visuales del viñedo

Seguidamente se recoge otro método rápido también propuesto por (Smart y Robinson, 1991b) llamado "Vineyard Scorecard" o Tabla de Puntuaciones Visuales del Viñedo, que indica el potencial para producir uvas de vinificación de buena calidad. No debe aplicarse cuando el viñedo se encuentre enfermo o excesivamente estresado. Puesto que es un método rápido de valoración visual, los valores sugeridos son aproximados y es preferible que el juicio lo realice siempre la misma persona o, lo que es mejor, que lo realicen varias personas y se halle la media de sus valoraciones. Éstos son parámetros y puntuaciones genéricas comúnmente aceptadas, pero que pueden ser modificadas o adaptadas para cada caso particular. Se debe considerar como una aproximación preliminar para cada condición. La máxima puntuación posible corresponde a un total de 80 puntos.

TABLA DE PUNTUACIONES VISUALES DEL VIÑEDO

A. Mirando la línea perpendicularmente desde lejos con el sol a la espalda

- Huecos o poros de una cara a otra del follaje en la zona de los racimos:

· 40%	10
· >50%	8
· 30%	6
· 20%	4
· <10%	0

- Tamaño medio relativo, para la variedad en cuestión, de las hojas basales exteriores no procedentes de nietos:

· Ligeramente pequeñas	10
· Promedio	8
· Ligeramente grandes	6
· Muy grandes	2
· Muy pequeñas	2

- Color de las hojas basales exteriores no procedentes de nietos en la zona de los racimos:

· Verdes, sanas, ligeramente apagadas y pálidas	10
· Verde oscuro, brillantes, sanas	6
· Verde amarillento, sanas	6
· Ligeros síntomas de deficiencias minerales	6
· Enfermas, con clorosis o necrosis	2

B. Mirando el follaje de cerca

- Densidad del follaje (número total de capas de hojas transversalmente en la zona de los racimos):
 - 1 ó < **10**
 - 1,5 **8**
 - 2 **4**
 - >2 **2**

- Exposición de los racimos en alguna de las dos caras del follaje:
 - 60% ó > **10**
 - 50% **8**
 - 40% **6**
 - 30% **4**
 - 20% ó < **2**

- Longitud de los sarmientos promedio (nº de nudos):
 - 10-20 **10**
 - 8-10 **6**
 - 20-25 **6**
 - <8 **2**
 - >30 **2**

- Crecimiento de nietos o laterales (normalmente hacia el extremo o zona de despunte). Si se han cortado, observar el grosor del segmento que permanece en la planta:
 - Cercano a cero (longitud < a 2 nudos) **10**
 - Moderado (en 1/3 de nudos y < a 4 nudos) **6**
 - Muy vigoroso (en la mayoría de los nudos) **2**

- Crecimiento de los ápices. Tener en cuenta si se ha despuntado recientemente:
 - 5% ó < **10**
 - 10% **8**
 - 20% **6**
 - 30% **4**
 - 40% **2**
 - 50% ó > **0**

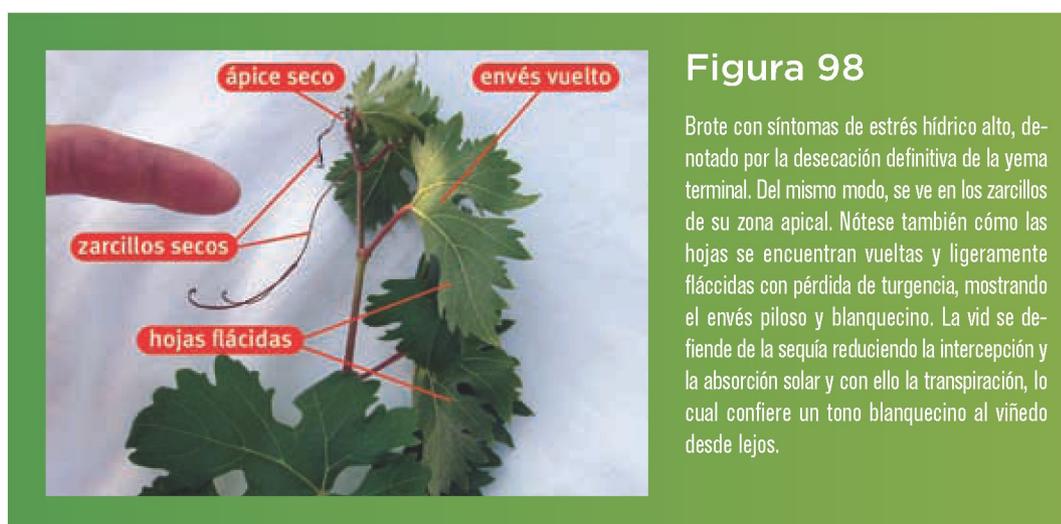
La puntuación del viñedo será el resultado de sumar los puntos que se han asignado para cada una de las observaciones indicadas:

- **75-80 puntos: ÓPTIMO.** Follaje poroso con moderado vigor de los brotes.
- **50 puntos:** Follaje denso con bajo a moderado vigor de los brotes.
- **20 puntos:** Follaje muy denso con alto vigor de los brotes sin recortar-despuntar lateralmente.

Puesto que el máximo posible son 80 puntos, se puede transformar la puntuación obtenida dividiendo nuestro resultado entre 80 y multiplicándolo por 10 ó por 100 si así resulta más comprensible. Es recomendable realizar 2 ó 3 valoraciones por personas diferentes, hallando la media para reducir la subjetividad del método pero haciendo que sean siempre las mismas para que los resultados sean comparativos.

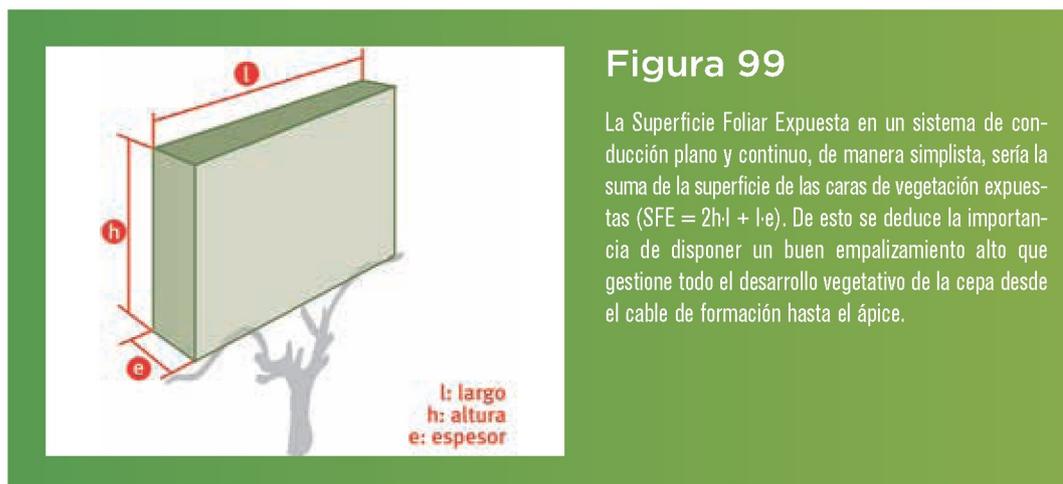


Abundando en el hecho de que la calidad de la uva depende decisivamente del resultado conseguido por nuestra labor sobre la planta con las operaciones manuales realizadas, se infieren una serie de consecuencias. Algunas conclusiones desprendidas restan protagonismo a la espontaneidad de la naturaleza y le achacan mucho más mérito o culpa a los manejos que realiza o no el viticultor (Asenjo *et al.*, 2004b). Igualmente minimizan o borran la causalidad única, por sí mismas o de manera directa o aislada, de la edad del viñedo, el rendimiento, el contenido de azúcar...



18.3. Ficha VITUR de valoración de la calidad potencial del viñedo de uva tinta

El siguiente método va un poco más allá de la valoración agronómica del follaje de la planta para enfocarse incluso un poco más, en la predicción de la calidad de la uva tinta de vinificación resultante (Martínez de Toda, 2005). Se ha desarrollado fundamentalmente buscando una cierta correlación de la calidad del follaje del viñedo y de sus racimos con los antocianos fácilmente extraíbles. Este método desarrollado por el Grupo de Viticultura de la Universidad de la Rioja y propuesto por los profesores Martínez de Toda y Tardáguila, es la ficha VITUR (Tardáguila y Martínez de Toda, 2005).



Para completar esta ficha de valoración rápida, únicamente hay que añadir un nuevo concepto de medición, que precisamente es el que más peso tiene en el resultado final. Por un lado está la Superficie Foliar Expuesta (SFE) y, por otro lado, está la Producción de uva (P). Puesto que para obtener uva tinta de alta calidad debe haber de 1,21,5 m² de SFE por cada kg de uva, debemos estimar ambos parámetros en un número mínimo de cepas representativas y después hacer la media para obtener un índice aproximado con el que acudir a la ficha VITUR.



Éste índice VITUR debe aplicarse necesariamente tanto mejor cuanto más se acerque el momento de la vendimia. Lo más simple y rápido para calcular la Producción (P) es vendimiar individualmente unas cepas representativas, ya que cada peso será ya muy parecido al definitivo, y sobre cada una de ellas calcular aproximadamente la SFE. No es necesaria una gran precisión en ambas que requiera lentitud en las mediciones pues, en este caso, las necesitamos para los intervalos de valoración VITUR.



Figura 101

Brote sin síntomas de estrés hídrico y con crecimiento apical bastante rápido, lo cual es inadecuado ya alcanzando el envero. Nótese la dirección muy ascendente de los zarcillos que están buscando puntos de sujeción para trepar al crecer. El aspecto general de las hojas es de gran turgencia y frescor, con color verde claro de juventud. Póngase atención sobre el ápice o sumidad; los zarcillos largos y ascendentes lo sobrepasan y la primera hoja pequeña extendida se encuentra por debajo de dicho ápice sin rebasarlo. Entiéndase como que el ápice crece a más velocidad que la que tardan en desplegar las hojitas. En otros casos podrían hallarse brotes creciendo incluso más rápido, donde los primeros entrenudos fuesen incluso más largos y el primer zarcillo más desarrollado y largo también.

Para el cálculo más rápido y simplista de la SFE, reduciremos la forma de la cepa a formas geométricas sencillas. En el caso de una espaldera continua vertical, con la vegetación bien guiada y colocada, lo podemos reducir a un prisma rectangular omitiendo las secciones transversales de la línea (por ser, en principio, un plano continuo de vegetación) y la base. Si no presenta una forma razonablemente homogénea, podríamos llegar a asumir, buscando la rapidez, una simplificación grande del proceso, bien descomponiéndola en 2 ó 3 prismas, bien estimando aproximadamente la altura media de la vegetación. Para medirlo basta una cinta métrica guiada por un listón, como la guía empleada para el Point Quadrat a la hora de estimar el espesor medio del follaje. Así resultarían como SFE las dos caras mayores y la cara superior del prisma, ya que las laterales, en principio, están tapadas por la cepa contigua y la inferior no se considera por venir el sol desde arriba. Realizadas las mediciones de largo, alto y espesor de la vegetación, podemos construir el prisma y calcular la superficie de las 3 caras expuestas. Habiendo pesado o estimado la uva que portaba cada cepa, podemos calcular ya el índice aproximado $SFE (m^2) / P (kg)$ y acudir a la ficha VITUR.

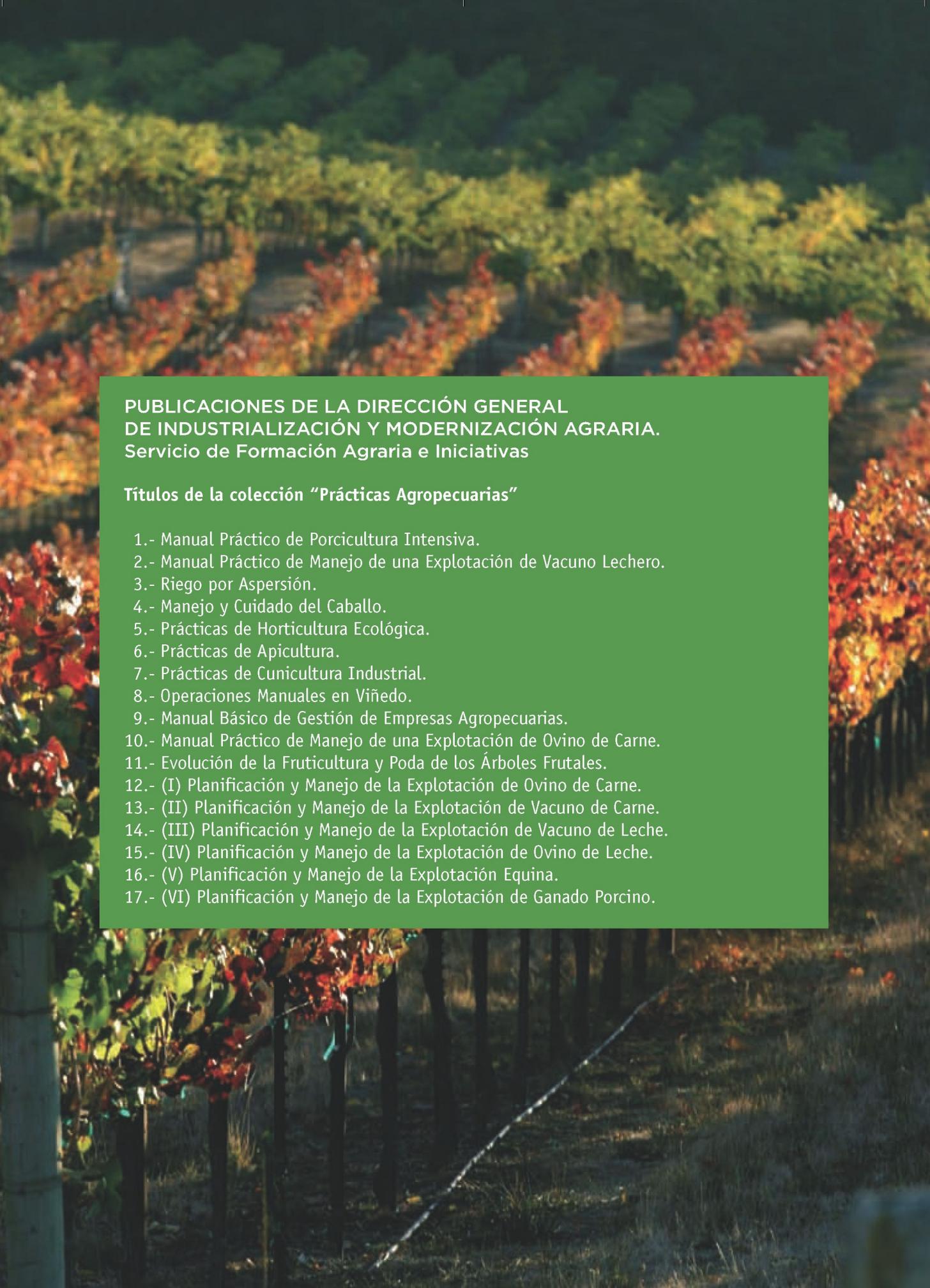
FICHA VITUR DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD POTENCIAL DEL VIÑEDO DE UVA TINTA

Del mismo modo que los dos métodos anteriores, que también asignan valores arbitrarios, éste conlleva también cierta subjetividad que permitiría modificarlos o adaptarlos a nuestras condiciones concretas de variedad, mesoclima, objetivo etc. Valores a partir de 80 puntos VITUR se pueden considerar muy buenos.

	Puntuación			Factor de ponderación	Resultado
	1	2	3		
SFE/P (m ² /Kg)	<08	0,8 - 1,2	>1,2	5	
Capas foliares	>4	<3	3 - 4	2	
Hojas deterioradas	>10	2 - 10	<2	2	
Disponibilidad hídrica	alta o muy baja	media	ligero estrés	2	
Parada de crecimiento	nula	parcial	total	2	
Vigor	alto	bajo	moderado	2	
Racimos afectados (%)	>5	1 - 5	<1	4	
Exposición de los racimos (%)	<20	>70	20 - 70	3	
Tamaño y capacidad de los racimos	grande	medio	pequeño	2	
Coloración de los racimos	heterogénea	ligera heterogeneidad	homogénea	3	
Tamaño de la baya	grande	medio	pequeño	3	

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez de Toda, F. (2005). Interés y posibilidades de estimación de la calidad de la uva en el viñedo. Publicado en internet, disponible en: <http://www.coag.org/extras/agricultura/VINO/051104MartinezdeToda.pdf>
- Asenjo, J.L.; Arranz, C. y Yuste, J. (2004a). Mejora de la calidad de la uva a través del deshojado. *Vida Rural*: 46-50.
- Asenjo, J.L.; Martín, H.; Rubio, J.A. y Yuste, J. (2004b). Consecuencias del deshojado bilateral sobre la maduración. *Semana Vitivinícola*. 3002: 566-572.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. (2004). Influence du nombre de fleurs par grappe, pourcentage de nouaison et poids de la baie sur le poids de la grappe du cépage Verdejo. *J. Int Sel. Vigne Vin* 38(1): 41-47.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991a). 2. Quality Assurance in Vineyards. Point Quadrat. In: *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*, pp. 88 (21-23) Adelaide (Australia): Winetitles.
- Smart, R.E. y Robinson, M. (1991b). 2. Quality Assurance in Vineyards. Vineyard Scoring. In: *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*, pp. 88 Adelaide: Winetitles.
- Tardáguila, J. y Martínez de Toda, F. (2004). *Assessment of wine quality in the vineyard. Acta Horticulturae*. 652: pp. 199-203.
- Tardáguila, J. y Martínez de Toda, F. (2005). Ficha VITUR: un instrumento útil para evaluar la calidad de la uva en el viñedo. *Comunicación oral: III Jornadas de los Grupos de Investigación Enológica*. Palencia, 8-10 junio: ITACyL : GIENOL.
- Tardáguila, J.; Rubio, A.; Martínez, E. y Martínez de Toda, F. (2004). ¿Es posible evaluar la calidad de la uva en el viñedo? In: *IV World Wine Forum*. Logroño, 12-14 mayo.
- Yuste, J. (2002). El manejo en verde del sistema de conducción orientado a la obtención de uva de calidad. *Tecnología del Vino*. 8: 25-30.
- Yuste, J.; Rubio, J.A.; Baeza, P. y Lissarrague, J.R. (2001). Efectos del deshojado y de su combinación con el aclareo de racimos en los componentes básicos de la producción y del mosto, sobre cv. Tempranillo en la Ribera del Duero. *Semana Vitivinícola*. 2842: 246-255.



**PUBLICACIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL
DE INDUSTRIALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN AGRARIA.
Servicio de Formación Agraria e Iniciativas**

Títulos de la colección “Prácticas Agropecuarias”

- 1.- Manual Práctico de Porcicultura Intensiva.
- 2.- Manual Práctico de Manejo de una Explotación de Vacuno Lechero.
- 3.- Riego por Aspersión.
- 4.- Manejo y Cuidado del Caballo.
- 5.- Prácticas de Horticultura Ecológica.
- 6.- Prácticas de Apicultura.
- 7.- Prácticas de Cunicultura Industrial.
- 8.- Operaciones Manuales en Viñedo.
- 9.- Manual Básico de Gestión de Empresas Agropecuarias.
- 10.- Manual Práctico de Manejo de una Explotación de Ovino de Carne.
- 11.- Evolución de la Fruticultura y Poda de los Árboles Frutales.
- 12.- (I) Planificación y Manejo de la Explotación de Ovino de Carne.
- 13.- (II) Planificación y Manejo de la Explotación de Vacuno de Carne.
- 14.- (III) Planificación y Manejo de la Explotación de Vacuno de Leche.
- 15.- (IV) Planificación y Manejo de la Explotación de Ovino de Leche.
- 16.- (V) Planificación y Manejo de la Explotación Equina.
- 17.- (VI) Planificación y Manejo de la Explotación de Ganado Porcino.



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Agricultura y Ganadería



**CENTROS DE
FORMACIÓN AGRARIA
CASTILLA Y LEÓN**

