

Consecuencias del nivel de poda y del sistema de conducción en el **VIÑEDO EN REGADÍO**

Ensayos realizados en la Ribera del Duero

Por: J. Yuste*, H. Peláez*, P. Baeza**, C. Ruiz** y J.R. Lissarrague**



Espaldera en la Ribera del Duero, en regadío y despuntada.



RESUMEN

El incipiente uso del riego en muchas de las nuevas plantaciones que están emergiendo en zonas de producción de vinos de reconocida calidad, como es la D.O. Ribera del Duero, sugirió la necesidad de estudiar los efectos que el distinto nivel de poda y el sistema de conducción en vaso o espaldera pueden tener sobre la vid, en este caso de la variedad Tempranillo, cuando se le aplica agua de

riego, y comprobar las posibles diferencias en rendimiento, desarrollo, y calidad del mosto al abandonar el cultivo en seco.

Se ha observado un aumento importante del rendimiento cuando se pasa de 16 a 20 yemas por cepa, mayor que el incremento recogido en seco cuando se pasaba de 12 a 16 yemas. A la vez, se advierte un ligero aumento del peso de madera de poda, en sentido inverso a lo observado en seco. Por otra parte, la espaldera continúa presentándose como un sistema más productivo que el vaso, al igual que en seco, con racimos de mayor tamaño medio, a pesar de la gran va-

riabilidad anual existente en los rendimientos de uva.

El sistema de conducción en espaldera y el aumento del nivel de carga provocan una ligera disminución de la concentración de azúcares en el mosto, debido a que los rendimientos que se obtienen son mayores, mientras que los efectos en la acidez total y el pH no revisten importancia. Este resultado parece indicar la necesidad de buscar modificaciones en dichos sistemas de conducción, fundamentalmente en la espaldera, que permitan conseguir la misma concentración de azúcares a la vez que se incrementan los rendimientos, con el fin de mantener la

(*) Servicio de Investigación Agraria de Castilla y León. Valladolid.

(**) E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Madrid.

calidad de los vinos, sobre todo en condiciones de regadío.

INTRODUCCION

En la Denominación de Origen Ribera del Duero, y en otras zonas vitivinícolas españolas de interés, está surgiendo la utilización del riego como técnica de cultivo frecuente, buscando fundamentalmente la rentabilidad económica. Esta tendencia puede verse acentuada ahora que ha sido eliminada su prohibición en la legislación española. A la vez, en los últimos años la mayoría de las nuevas plantaciones se disponen en espaldera, con un plano vertical de la vegetación y estructura de los brazos en doble cordón Royat, frente a la manera tradicional de cultivar la vid en vaso, o forma libre de la vegetación.

dad Tempranillo cultivada en regadío, tanto para el sistema de conducción en vaso como en espaldera, lo que acrecienta el interés sobre su estudio. No obstante, existen trabajos que han mostrado las diferencias de comportamiento entre distintos sistemas de conducción y poda de la vid, entre otros, los de Murisier y Ziegler (1991), los cuales, aunque desarrollados con otras variedades y en condiciones distintas de las nuestras, pueden servir de referencia a la hora de establecer los planteamientos de base en nuestras zonas.

Se han podido comprobar algunas diferencias de comportamiento entre el vaso y la espaldera cultivados en secano (Yuste *et al.*, 1996). En dichas condiciones de secano, cuyas limitaciones en cuanto a producción son bien conocidas, el viticultor en general sabe como equili-

La maduración de la uva es un factor muy importante a la hora de alcanzar un nivel óptimo de calidad del vino, y en este sentido se sabe que el vaso en secano presentaba un microclima muy favorable en tomo a los racimos, relacionado con la radiación reflejada del suelo, mientras que la espaldera mostraba una buena iluminación de los mismos que puede favorecer un mayor grado alcohólico probable del mosto (Vautier *et al.*, 1978).

El riego permite dejar un mayor número de yemas en la poda, en previsión de una mayor producción de uva. Así, mientras en secano la cifra podía oscilar entre 12 y 16 yemas por cepa, para densidades de plantación de un marco aproximado de 3 x 1,5, al pasar al regadío el nivel aumenta hasta el rango de 16 a 20 yemas por cepa. La elección del nivel de carga, ó número de yemas por cepa, resulta más difícil para el viticultor cuando utiliza el riego para incrementar la rentabilidad del cultivo que en secano, ya que conociendo la posibilidad que tiene de aumentar dicha carga, gracias a la disponibilidad de agua para su alimentación hídrica, no conoce sus efectos en la composición del producto final.

Este incremento del nivel de carga en la poda suele producir en general un aumento del rendimiento (Mancilla y Godoy, 1990; Murisier y Ziegler, 1991; y Reynolds *et al.*, 1994), mientras que el desarrollo vegetativo, por ejemplo el peso de madera de poda, puede llegar incluso a verse disminuido (Mancilla y Godoy, 1990), como se observaba en secano (Yuste *et al.*, 1996). Los efectos que se produzcan en estos aspectos, en condiciones de regadío, repercutirán lógicamente en la composición de la uva producida y del vino correspondiente.

En trabajos sobre el nivel de carga desarrollados por diversos autores los resultados han sido muy variables en cuanto a la composición final del mosto, si bien se puede citar que los niveles de carga altos tienden en general a reducir el grado alcohólico probable, como han observado Murisier y Ziegler (1991) y Reynolds *et al.* (1994), y a incrementar ligeramente la acidez titulable, mientras que apenas se producen diferencias en el pH según otros autores (Reynolds *et al.* (1994). Hay que considerar que la situación que supone el riego para las cepas puede hacer cambiar su comportamiento de cara a las características del mosto producido en función de su geometría (sistema de conducción) y del número de brotes en crecimiento (nivel de carga o poda).

En definitiva, se trata de analizar las consecuencias que el nivel de carga de poda y los sistemas de conducción en vaso y en espaldera tienen, por una parte, en la producción y el desarrollo vegetativo, y por otra, en la calidad de la uva



Vasos en regadío en la Ribera del Duero.

El viticultor sabe que mediante el riego puede realizar podas dejando un mayor número de yemas por cepa que cuando el viñedo se cultiva en secano, sin conocer exactamente las consecuencias que esto tendrá, no sólo en la producción, sino fundamentalmente en la calidad del mosto y del vino producidos. En la misma línea, algunos viticultores que han comenzado a aplicar el riego mediante goteo a sus nuevas plantaciones en espaldera, y que han observado un incremento de las producciones de uva, empiezan también a instalar el riego en sus plantaciones clásicas conducidas en vaso.

En realidad es poca la experiencia que se tiene sobre el comportamiento agronómico en general, y relativo a la calidad de la uva en particular, de la varie-

brar las plantas, fundamentalmente las conducidas en vaso, sobre el que tiene mucha experiencia adquirida a lo largo del tiempo, para obtener uva de calidad para vinos tintos, manteniendo normalmente bajas producciones. Sin embargo, las respuestas del vaso y de la espaldera cuando se ven sometidas a riego son muy poco conocidas por el viticultor, de manera que es necesario conocer las diferencias entre ambos sistemas de conducción (Baeza, 1994) cuando se cultivan en regadío. Será interesante conocer la potencialidad productiva del vaso y de la espaldera en regadío, teniendo en cuenta que en secano era mayor la de la espaldera, y las posibilidades de maduración de la uva en dichas condiciones de alimentación hídrica en que los rendimientos serán previsiblemente más altos.

COLABORACIONES TECNICAS

Tempranillo en la Ribera del Duero, zona de producción de vinos tintos de calidad, cuando se pasa del cultivo en secano al cultivo mediante riego, en el cual las condiciones para las vides son muy diferentes a las habituales en secano.

METODO DE ENSAYO

El ensayo se desarrolló durante los años 1991, 92 y 93 en la Denominación de Origen Ribera del Duero, en una parcela experimental situada en Pedrosa de Duero (Burgos), sobre vides de la variedad Tinta del País (Tempranillo) injertadas sobre Richter 110, que contaban inicialmente con 4 años de edad. Todas las cepas fueron cultivadas en regadío, aportando mediante goteo, desde junio a septiembre, las cantidades de 188, 167 y 358 mm de agua respectivamente en 1991, 92 y 93.

Los tratamientos experimentales, dispuestos en parcelas subdivididas, fueron: 2 niveles de carga (16 y 20 yemas/cepa); en 2 sistemas de conducción, vaso y espaldera en cordón Royat doble, teniendo por lo tanto 4 tratamientos diferentes: vaso 16 yemas, vaso 20 yemas, espaldera 16 yemas y espaldera 20 yemas. Las filas estaban dispuestas según la orientación Norte-Sur y el marco de plantación era 3 x 1,6 m. El tipo de poda fue en pulgares de 2 yemas, realizándose 4 repeticiones con 7 cepas de control cada una.

El rendimiento en uva, el número de racimos y el peso medio del racimo se midieron en vendimia, mientras que el peso de la baya y los componentes del mosto (grado alcohólico probable, acidez total y pH) fueron determinados semanalmente desde el envero hasta el momento final de la vendimia, cuya fecha fue fijada en función de la correspondiente evolución. Los valores finales alcanzados se utilizaron para el análisis de los resultados. El desarrollo vegetativo, medido a través del peso de la madera de poda, y el número de sarmientos desarrollados se determinaron tras la caída de la hoja.

RESULTADOS OBTENIDOS

El rendimiento de uva ha aumentado con el nivel de carga en el conjunto de los años como era de esperar (Reynolds *et al.*, 1994), pero con mayor intensidad que ocurría en el secano, de manera que las diferencias han resultado estadísticamente significativas cada uno de los años. Se ha observado una variabilidad anual importante en cuanto al nivel de los rendimientos, al igual que ha ocurrido para la madera de poda y el peso medio del racimo, causada fundamentalmente por la climatología particular de cada año.

Los aumentos de rendimiento se han producido incluso en mayor proporción que el aumento de yemas dejadas en la poda, en la línea de lo señalado por Man-

cilla y Godoy (1990), resultando un aumento, al pasar de 16 a 20 yemas, del 43% en el vaso y del 37% en la espaldera. Estos aumentos de rendimiento en regadío han sido superiores que los observados en condiciones de secano (Yuste *et al.*, 1996), donde dichos aumentos eran proporcionalmente menores que el incremento del número de yemas.

El rendimiento obtenido en las cepas de 20 yemas destaca más del obtenido en las cepas de 16 yemas cuanto más productivo haya sido el año, como ocurrió en 1993, año en que las precipitaciones fueron más abundantes y la limitación hídrica menor, lo que permitió a las cepas alcanzar una mayor expresión vegetativa (Lissarrague, 1986). Los valores del rendimiento en los distintos años de ensayo aparecen en la tabla 3 y la media en la tabla 4.

El sistema de conducción más productivo en el conjunto de los años ha sido la espaldera, como también se había observado en el secano (Yuste *et al.*, 1996), con aumentos del 46% en la carga de 16 yemas y del 39% en la de 20 yemas al pasar de vaso a espaldera dentro del regadío, lo que se ha visto reflejado en las diferencias altamente significativas encontradas en 1991 y 1993. El riego permite obtener uvas de mayor tamaño medio, siendo ésta la principal causa de las diferencias de rendimiento encontradas entre la espaldera y el vaso. También se ha observado en regadío que el problema de pérdida de sarmientos a lo largo del ciclo que tiene el vaso (33% de sarmientos perdidos del vaso frente a la espaldera en 1991), debida al viento o a las máquinas de cultivo, puede ser un factor importante para que los rendimientos sean mayores

TABLA 1. Número de racimos y número de sarmientos por cepa, e índice de fertilidad (Nº Rac./Sarm.) para el vaso (V) y la espaldera (E), con cargas de 16 y 20 yemas/cepa, en los años 1991, 1992 y 1993.

Regadío	TRAT.	Nº Racimos	Nº Sarmientos	Nº Rac/Sarm
1991	V 16	18,0	12,5	1,44
	V 20	20,1	14,8	1,36
	E 16	28,3	19,2	1,47
	E 20	32,9	22,2	1,48
1992	V 16	25,8	17,5	1,47
	V 20	28,4	20,3	1,39
	E 16	23,0	18,6	1,24
	E 20	30,7	21,1	1,45
1993	V 16	22,6	15,4	1,47
	V 20	29,2	18,5	1,58
	E 16	25,2	17,1	1,47
	E 20	34,3	20,8	1,65

TABLA 2. Valor medio de 1991, 92 y 93 de los parámetros: Número de racimos y de sarmientos por cepa, e índice de fertilidad (Nº Rac./Sarm.) para el vaso (V) y la espaldera (E), con cargas de 16 y 20 yemas/cepa.

Regadío	TRAT.	Nº Racimos	Nº Sarmientos	Nº Rac/Sarm
Media 1991, 1992, 1993.	V 16	22,1	15,1	1,46
	V 20	25,9	17,9	1,44
	E 16	25,5	18,3	1,39
	E 20	32,6	21,4	1,53

en la espaldera, como ocurre también en el secano. Los valores de este parámetro se recogen en las tablas 1 y 2.

Aunque la espaldera ha sido en general más productiva que el vaso, como ya se ha indicado, la climatología de cada año tiene mucha influencia sobre el comportamiento de los distintos sistemas de conducción, como ya fue observado por Yuste *et al.* (1996) con la misma variedad en condiciones de secano. De este modo, cabe citar que en 1992 el vaso fue más productivo que la espaldera, en contra de la tendencia general.

El tamaño medio del racimo no ha sido menor en las cepas con mayor nivel de poda, que son las que a su vez tuvie-

ron una mayor producción final de uva, contrariamente a lo que cabría esperar (Reynolds *et al.*, 1994), lo que parece indicar la capacidad que tienen las cepas para desarrollar su fruto cuando no encuentran limitaciones en la disponibilidad de agua, y por tanto no se ven sometidas a estrés hídrico, mientras que en secano sí se había observado una reducción del peso del racimo (Yuste *et al.*, 1996).

La espaldera ha producido en conjunto racimos de mayor tamaño, pero la diferencia con respecto al vaso es muy poco importante y además no se mantiene constante a lo largo de los años, como ocurría también en el secano, siendo más grande el racimo en la espaldera en 1991

y en 1993, mientras que en 1992 es mayor en el vaso.

El tamaño medio de la baya puede ser un indicador de calidad para vinos tintos en relación con la extracción de color, siendo deseables las uvas más pequeñas. En este sentido, apenas ha habido diferencias de tamaño entre las cepas con 16 yemas y las que tenían 20 yemas, en la línea de lo observado por Morris *et al.*, (1984); si bien se podría haber esperado un menor tamaño de las bayas al aumentar el nivel de poda, y consecuentemente la producción (Reynolds *et al.*, 1994). Este resultado vuelve a mostrar la capacidad de las cepas en regadío para el desarrollo de sus frutos, a diferencia de

TABLA 3. Valores de los parámetros de producción y desarrollo vegetativo y composición del mosto, en vaso (V) y espaldera (E), con dos niveles de poda (16 y 20 yemas/cepa), en los años 1991, 1992 y 1993. Producción, Prod. (t/ha); Peso medio del racimo, PmRac(g); Peso de madera de poda, Mad (kg/cepa); Peso de 100 bayas, PBayas(g); Grado alcohólico probable (% Vol); Acidez total (g/l ac. tartárico) y pH.

AÑO	TRAT.	RENDIMIENTO Y DESARROLLO				COMPOSICIÓN MOSTO		
		Prod	PmRac	Mad	PBayas	%Vol	Acidez	pH
1991	REGADÍO							
	V 16	6,79	188	1,286	195	12,9	7,6	3,25
	V 20	8,21	209	1,196	206	12,7	7,5	3,31
	E 16	13,21	226	0,908	199	11,9	7,3	3,20
1992	E 20	16,21	232	1,209	196	11,4	7,8	3,20
	V 16	8,79	164	1,572	234	11,8	8,5	3,18
	V 20	11,16	189	1,656	227	11,9	9,1	3,11
	E 16	6,04	127	1,090	214	11,8	8,2	3,20
1993	E 20	9,25	144	1,300	219	12,6	8,2	3,18
	V 16	11,19	230	1,932	238	10,26	10,6	3,12
	V 20	18,91	313	2,042	238	9,35	10,2	3,08
	E 16	19,89	377	1,64	236	9,68	11,0	3,00
	E 20	27,99	394	1,734	215	9,10	11,2	2,99

TABLA 4. Valor medio de 1991, 1992 y 1993, de los parámetros concernientes a la producción y al desarrollo vegetativo y a la composición del mosto, en vaso (V) y en espaldera (E), con dos niveles de poda (12 y 16 yemas/cepa). Producción, Prod(t/ha); Peso medio del racimo, PmRac(g); Peso (% Vol); Acidez total (g/l ac. tartárico) y pH.

	TRAT.	RENDIMIENTO Y DESARROLLO				COMPOSICIÓN MOSTO		
		Prod	PmRac	Mad	PBayas	%Vol	Acidez	pH
	REGADÍO							
Media	V16	8,91	194	1,597	222	11,7	8,9	3,18
1991,	V20	12,77	237	1,631	224	11,3	8,9	3,17
1992,	E16	13,04	243	1,213	216	11,1	8,8	3,13
1993.	E20	17,81	257	1,414	210	11,0	9,1	3,12



Racimo de la variedad Tempranillo o Tinta del País.

lo encontrado por Yuste *et al.*, (1996) en secano.

Las diferencias en el tamaño de las bayas entre el vaso y la espaldera han sido muy reducidas, aunque en el conjunto de los años se observa un peso de las bayas ligeramente mayor en el vaso, que puede estar relacionado con el nivel de producción alcanzado en cada sistemas de conducción.

La cantidad de *madera de poda* ha aumentado ligeramente al pasar de 16 a 20 yemas por cepa, lo cual merece la pena destacar a pesar de que la diferencia sea pequeña, ya que este aumento en el peso de madera de poda es contrario a lo observado en secano por Yuste *et al.*, (1996), en viñas donde evidentemente las condiciones eran muy distintas a estas de regadío. Este efecto es contrario también a lo indicado por Mancilla y Godoy (1990) refiriéndose a otros autores, quienes señalan que la disminución de manera de poda al aumentar las yemas por cepa se

debe al incremento en la producción de uva. Es decir, las cepas en regadío son capaces de aumentar no sólo su producción de uva sino también su desarrollo vegetativo.

En cuanto a los sistemas de conducción, se observan diferencias en la cantidad de madera de poda, que merece la pena citar, entre el vaso y la espaldera, a favor del primero, que ha sido el sistema con menor nivel de producción global. En condiciones de secano no se observaron tales diferencias (Yuste *et al.*, 1996). Se puede deducir de estos resultados que bajo las condiciones de cultivo propias de la Ribera del Duero, cuando se aplica riego, la espaldera es capaz de incrementar tanto el rendimiento en uva como la producción de madera, mientras que en el vaso es más notable el incremento de la cantidad de madera de poda.

La *calidad del mosto* se considera fundamental a la hora de evaluar los efectos de cualquier técnica de cultivo, en este caso el nivel de carga y los sistemas de conducción. Es decir, en una zona de producción de vinos tintos de calidad, como la Ribera del Duero, no se puede contemplar de forma aislada el mayor o menor nivel de rendimiento que se pueda alcanzar, sino que se deben analizar las consecuencias que dichas técnicas de cultivo puedan producir en el mosto, y por lo tanto en el vino. Por esta razón se han analizado los componentes básicos del mosto: concentración de azúcares (grado alcohólico probable), acidez total y pH. Se ha observado en conjunto que bajo condiciones de regadío existen pocas diferencias en cuanto a la acidez total y al pH, y que las encontradas en el grado alcohólico han mostrado variaciones debidas a los sistemas de conducción, de manera similar a lo que se podía observar en secano. Esto indica que la eliminación de la limitación hídrica mediante el riego no ha modificado los efectos que el nivel de carga o el sistema de conducción provocaban en la composición del mosto.

El *grado alcohólico probable* disminuye al pasar de 16 a 20 yemas por cepa y consiguientemente el rendimiento en uva, en la línea de lo señalado por otros autores (Murisier y Ziegler, 1991). La disminución del grado alcohólico probable al aumentar la carga es mayor en el vaso que en la espaldera, destacando esta diferencia en el año 1993. Esta tendencia a la disminución del grado probable coincide con la observada en secano al pasar de 12 a 16 yemas (Yuste *et al.*, 1996). Se pueden observar los niveles del grado alcohólico probable alcanzado.

En conjunto el grado alcohólico probable ha sido más alto en el vaso que en la espaldera, aunque ésta alcanzó mayor grado en 1992, en relación con su menor producción de uva. En el mismo sentido, hay que indicar que el grado probable ha

sido en todos los tratamientos más alto en 1992 que en 1993, debido a que las menores producciones en 1992 permitieron una mayor concentración de azúcares.

Se puede afirmar que el grado alcohólico probable del mosto está muy influenciado por el nivel de rendimiento alcanzado, tanto en secano (Yuste *et al.*, 1996) como en regadío, y en este sentido, una mayor carga de poda y el sistema de conducción en espaldera provocan su disminución en la medida en que permiten alcanzar mayores producciones de uva.

La *acidez total* ha resultado parecida en las cepas de 16 y de 20 yemas, por lo que el nivel de carga no se ha comportado como un factor determinante, como se observaba en condiciones de secano, a diferencia de lo señalado por Reynolds *et al.* (1994). Tampoco los sistemas de conducción han provocado diferencias notables en la acidez total en el conjunto de los años, observándose únicamente un aumento de dicha acidez en el vaso en 1992 respecto de la espaldera, y en la espaldera en 1993 respecto del vaso, de manera que la acidez total ha sido en dichos años más alta en el sistema que alcanzó mayores rendimientos. El riego ha causado un comportamiento en cierto modo diferente en los sistemas de conducción, ya que en condiciones de secano la espaldera presentaba una acidez total ligeramente mayor que el vaso, mientras que en regadío depende exclusivamente del nivel de rendimiento.

Finalmente, el *pH* del mosto, estrechamente relacionado con la acidez total, ha presentado en regadío valores muy similares en las cepas de 16 y de 20 yemas, como ocurría con la acidez total. Y el sistema de conducción tampoco ha provocado diferencias destacables en el pH, si bien el vaso ha alcanzado en el conjunto de los años un pH ligeramente más alto que la espaldera, como ocurría en secano (Yuste *et al.*, 1996).

Se puede decir que los efectos del nivel de poda y del sistema de conducción en la acidez total y el pH no han resultado decisivos para la calidad del mosto en cepas regadas, como tampoco ocurría en cepas cultivadas en secano (Yuste *et al.*, 1996).

CONCLUSIONES

El incremento del número de yemas dejadas en la poda provoca un aumento importante del rendimiento en uva, debido al aumento del número de sarmientos y de racimos en cada cepa. Dicho aumento de rendimiento en vides cultivadas mediante riego se produce en mayor proporción que el del número de yemas, es decir, el efecto al elevar el número de yemas dejadas en la poda es mayor que en

secano, existiendo en cualquier caso una gran variabilidad anual en las producciones. Por otra parte, el nivel de carga alto tiende a aumentar ligeramente la cantidad de madera de poda, de forma contraria a lo observado en secano. Por lo tanto, las cepas en regadío son capaces de aumentar no sólo su producción de uva sino también su desarrollo vegetativo, aunque el aumento de carga se dirige principalmente al incremento de la producción de uva más que al desarrollo vegetativo.

La espaldera es un sistema que alcanza mayores rendimientos que el vaso en situación de regadío, debido al mayor tamaño medio del racimo y al problema de pérdida de sarmientos a lo largo del ciclo que tiene el caso, como ocurría también en situación de secano.

El aumento del nivel de carga afecta negativamente a la calidad del mosto al reducir su grado alcohólico probable, dependiendo enormemente del rendimiento en uva alcanzado, como también se ha observado en secano, mientras que dicho nivel de carga apenas tiene efectos sobre la acidez total o el pH. De la misma manera, la influencia del sistema de conducción en el grado alcohólico probable del mosto depende sobre todo del nivel de producción que se obtenga, de forma que el vaso consigue en conjunto un grado probable ligeramente mayor que la espaldera, en relación directa con su menor producción de uva. En cuanto a la acidez total y al pH, estrechamente relacionado con la acidez, el sistema de conducción no provoca diferencias importantes en estos últimos componentes de la calidad del mosto, como tampoco se observaba en el cultivo de secano.

En resumen, la variedad Tempranillo muestra con el riego la capacidad de las cepas para el desarrollo de un mayor número de frutos, sin reducción en su tamaño, alcanzando altas producciones de uva cuando se aumenta el número de yemas dejadas en la poda, incluso logrando más madera de poda. Sin embargo, la disminución de la concentración de azúcares en el mosto que se puede producir debido a los elevados rendimientos sugiere la necesidad de buscar modificaciones en ambos sistemas de conducción, fundamentalmente en la espaldera, que permitan conseguir la misma concentración de azúcares a la vez que se incrementan los rendimientos, con el fin de mantener la calidad de los vinos.

El viticultor que riegue sus viñas y tenga como objetivo producir mosto y vino de calidad deberá manejar cuidadosamente ambas técnicas de cultivo, nivel de carga y sistema de conducción, realizando distintas operaciones en verde, para adecuar la producción a una maduración óptima y obtener uva de alta calidad.