

## ESTUDIO PRELIMINAR DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN SCOTT HENRY EN LAS VARIEDADES MERLOT, SYRAH Y CABERNET SAUVIGNON (*VITIS VINIFERA* L.) EN LA REGIÓN DEL BIO-BIO DE CHILE

M. HIDALGO<sup>1</sup>; R. MERINO<sup>2</sup>; I. SERRA<sup>2</sup>; A. CHANDÍA<sup>2</sup>; J. CAMPOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Tesista de pregrado, <sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

### RESUMEN

El sistema de conducción Scott Henry permite aumentar el área foliar dividiendo el follaje en forma vertical ascendente y descendente. Se evaluaron las variedades Cabernet sauvignon, Merlot y Syrah durante la temporada 2006-2007, en la Provincia de Ñuble en la Lat: 36° 37' 07,3"S; Lon: 72° 19' 26,0" W, con el objetivo de evaluar la producción vegetativa y productiva existente entre el crecimiento dirigido hacia arriba y hacia bajo de 10 plantas, que constituyeron las unidades experimentales. Con el fin de determinar parámetros de vigor, se midió peso de poda y largo de sarmiento. Para obtener antecedentes estimativos del número de hojas de las plantas se registró el número de yemas existentes en los sarmientos recolectados en la poda, con el objetivo de determinar el índice de área foliar se realizó una estimación no destructiva mediante fotografía digital: análisis espacio y brillo área foliar (EBAFF). Se determinó el número de racimos por brote lo que equivale al índice de fertilidad de las yemas. Al momento de la cosecha de la uva se registró peso de racimo, peso y número de bayas. Para determinar concentración de sólidos solubles y acidez total se recolectaron 100 bayas escogidas al azar en dos racimos de cada planta. El análisis estadístico correspondió a un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 3 X 2, que corresponde el primer factor a tres variedades y el segundo a dos direcciones del dosel en la vertical. Los resultados preliminares de esta investigación indicaron que las plantas con los brotes dirigidos ascendentemente, independientes de la variedad, presentaron una mayor expresión vegetativa y productiva que las plantas con brotes dirigidos en forma descendente, no afectándose los parámetros de evolución (sólidos solubles y acidez total) e índice de madurez.

**Palabras clave:** expresión vegetativa, follaje dividido, área foliar, producción, orientación brotes, vigor.

### INTRODUCCIÓN

Por sistema de conducción se entiende el conjunto de decisiones que determinan la forma del dosel vegetal del viñedo (Lissarrague. J.R *et al.* 2001). Un sistema de conducción es una de las herramientas dentro del manejo del dosel, el cual comprende cualquier operación que produce una configuración conveniente de él, generalmente con el objetivo de mejorar el microclima, la producción de la viña, la composición de la fruta y del vino. El principal énfasis del manejo del follaje se dirige prioritariamente a reducir la sombra excesiva y a aumentar la circulación del aire en la zona de la fruta (Kliewer, 1992). La elección del sistema de conducción dependerá de los objetivos planteados para el viñedo y tomará en cuenta aspectos relacionados con la cantidad y calidad de la cosecha así como aspectos de índole económico. En consecuencia el tipo de conducción elegido es



determinante para la producción de la vendimia y la calidad de ésta, por lo tanto el sistema de conducción debe tender al equilibrio y buscar el control racional del dosel, para maximizar la calidad de la uva y disminuir los daños por plagas y enfermedades.

El sistema de conducción Scott Henry nace en la década del año 1970 en USA, gracias al viticultor Scott Henry por el cual lleva su nombre. Con el fin de desvigorizar su viñedo, creó un sistema que mejoró el rendimiento y la calidad de la uva, el cual es una variación del sistema VSP (vertical shoot position). Scott Henry, es un sistema de conducción en espaldera vertical de vegetación dividida en forma ascendente y descendente. El espaciamiento entre los alambres que soportan la carga frutal permite mantener un espacio abierto entre las canopias, lo cual facilita la entrada de aire y luz y conjuntamente con ello permite un secado rápido de las hojas y fruto en caso de lluvia, disminuyendo de esta manera la incidencia de enfermedades fungosas en la planta y en los frutos. La división del dosel en forma ascendente y descendente, permite de esta manera aumentar el área foliar en un 60% en comparación con un sistema en espaldera vertical. Las plantas guiadas descendentemente son desvigorizadas, representando éstas la mitad de las plantas del viñedo. Entre otras ventajas señaladas se indica que la fruta presenta buena exposición, facilitando la vendimia o cosecha, sea ésta manual o mecanizada. La fruta madura 4 a 5 días antes que en los viñedos en los que no se ha separado el dosel (Smart, R y M. Robinson, 1991).



**Fig. 1: Plantas antes de ser dividido el dosel.**



**Fig. 2: Sarmientos de vid divididos ascendente y descendentemente.**



**Fig. 3: Ventana de ventilación e iluminación entre los alambres frutales en el sistema de conducción Scott Henry.**



**Fig. 4: Sistema Scott Henry, con dosel dividido y racimos expuestos.**



Dentro de los objetivos importantes del sistema de conducción Scott Henry es maximizar la intercepción de luz por las hojas, ya que la producción total de biomasa está estrechamente relacionada con la intersección y absorción de luz por parte de ellas. Optimizar la distribución de luz dentro del dosel, es importante por cuanto en viñedos muy vigorosos ingresa menos luz al interior del dosel de la planta, con lo cual se disminuye la inducción floral, existiendo baja fructificación y por ende bajos rendimientos y problemas serios de coloración de la baya. El hecho de que los racimos queden colgando y de fácil acceso facilita tanto su manipulación como la aplicación de fungicidas, fertilizantes foliares, cosecha u otros manejos (Reynier, 1995).

Un sistema de conducción afecta el ordenamiento del follaje (arquitectura de la planta), lo cual influye en la cantidad de radiación solar que llega a las distintas partes de ella. Según Merino (1999), los factores que inciden en la productividad de la vid y calidad de sus frutos, se pueden dividir en, factores de carácter ambiental y factores relacionados con aspectos fisiológicos. Los primeros son aquellos que están en función del manejo cultural que se realice en el viñedo como: dirección de la hilera, espaciamiento entre y sobre de la hilera, forma del dosel, localización de los cargadores y reemplazos, número de yemas dejadas en la poda. Los factores relacionados con aspectos fisiológicos son aquellos que inciden directamente en el microclima de la radiación y dependen de los factores anteriormente mencionados, correspondiendo a: suministro de la energía para la fotosíntesis, densidad de la luz incidente, longitud de ondas específicas, calentamiento de los tejidos. Kliewer (1992) describe que el flujo de rayos solares tiene tres importantes efectos sobre la fisiología de la vid. Entre ellos están, la provisión de energía para la fotosíntesis (radiación en la longitud de onda entre los 400 a 700 nm), llamada tasa de flujo fotosintético (PPFR); efectos de calentamiento de tejidos en el rango de los 300 a 1500 nm; efectos fotomorfogenéticos o del fitocromo y relación de la radiación del rojo al rojo distante (R: FR o 660/730 nm). Bergqvist et al. (2001) por su parte, señala que la fruta con mayor exposición a la luz posee una mayor concentración de sólidos solubles totales, antocianos, compuestos fenólicos y una menor acidez titulable. Los dos autores anteriormente citados, indican que el sombreadamiento ha sido identificado como un factor importante en la disminución del rendimiento a la cosecha y de la calidad de la fruta. La disposición de la vegetación determina en gran medida las condiciones microclimáticas, y como consecuencia el comportamiento fisiológico de las hojas y los procesos de maduración de las bayas. La temperatura, la insolación y la higrometría actúan directamente sobre todo el metabolismo de la planta. Según Reynier (1995) el microclima varía de acuerdo al vigor, la superficie de las hojas, el rendimiento fotosintético y sistema de conducción. La actividad fotosintética se encuentra relacionada al microclima luminoso de las hojas exteriores. La conductancia estomática y la evapotranspiración de las hojas exteriores dependen del índice de área foliar y de la intensidad luminosa recibida, en general, a menor IAF (índice de área foliar) y alta iluminación, existe una mayor tasa de transpiración y conductancia estomática, en donde también la eficiencia fotosintética del agua se encuentra condicionada por el desarrollo del dosel de las plantas.

Numerosos autores han descrito el efecto de la orientación de los brotes en el crecimiento y el vigor de los mismos (Lovisololo y Schubert 2000, May 1966, Schubert et al. 1995), situación que podría afectar los parámetros de calidad de la baya. La homogeneidad de la materia prima incide en la calidad del vino, por este motivo esta investigación tiene por objeto determinar diferencias en parámetros de producción vegetativa y productiva entre el crecimiento vertical ascendente y descendente en el sistema de conducción Scott Henry, en las variedades Merlot, Syrah y Cabernet sauvignon, en la Región del Bio Bio, Chile.



---

## METODOLOGÍA

El ensayo se efectuó, en el predio Santa Cruz de Bellavista, ubicado en Lat.: 36° 37' 07,3"S; Long.: 72° 19' 26,0" W, Provincia de Ñuble, durante el período de crecimiento 2006 – 2007. El sistema Scott Henry se encuentra emplazado sobre un marco de plantación de 0.8 m. sobre la hilera y 3 m. entre hileras lo que se traduce en una densidad de plantación de 4.166 plantas/ha. La conducción ascendente y descendente es en plantas alternadas y podadas en cordón a dos yemas. Los cordones están dispuestos sobre alambres acerados a dos niveles sobre la superficie del suelo el primero a 90 cm. y el segundo a un 1,15 m. Las hileras están orientadas Norte - Sur. El suelo en el cual está el ensayo es de origen granítico. El viñedo es fertirrigado con goteros de 4 lt/hr con 1 metro de distancia entre emisores en el lateral de riego, entregando un suplemento hídrico equivalente a 3000 m<sup>3</sup>/ha. El déficit hídrico es de 800 a 1000 mm. en promedio. Para el efecto de homogenizar las unidades experimentales, al inicio del ensayo, se efectuó una poda previa, descartando en base al peso de sarmientos, las plantas muy débiles o excesivamente vigorosas. Con el fin de determinar el crecimiento de la temporada 2006 se midió peso de poda, largo de los sarmientos, número de yemas existentes en los macroblastos de los sarmientos recolectados, obteniéndose la relación número de yemas por metro de sarmiento. Para medir parámetros productivos de las plantas el año 2007, se analizó número de racimos por planta, peso de racimos por planta, peso de racimo, número de bayas por racimo, peso de bayas por racimo, calibre de bayas, peso de baya y peso de escobajo. Finalmente, para obtener parámetros de calidad de las bayas se midió, acumulación de sólidos solubles utilizando un refractómetro termocompensado, acidez total mediante titulación con NaOH 1 M y se calculó el índice de maduración mediante la fórmula de Cillis y Odifredi.

El análisis estadístico correspondió a un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 3 X 2, que corresponde a 3 variedades y 2 direcciones del dosel en la vertical. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza de acuerdo al diseño. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comparación entre parámetros vegetativos, productivos y de calidad, en los brotes orientados ascendente y descendentemente, permitió obtener los siguientes resultados:



n°	Variables	Merlot			Syrah			Cabernet sauvignon		
		Ascendentes	Descendentes	CV	Ascendentes	Descendentes	CV	Ascendentes	Descendentes	CV
<b>Parámetros Vegetativos</b>										
1	Peso de poda 2006 (g)	1532 b	931 a	13,95	1209 b	492 a	17,17	1218 b	776 a	26,48
2	Largo de sarmientos (cm)	2705 a	2398 a	14,02	1932 b	1195 a	27,85	2207 a	2098 a	24,32
3	N° de nudos/planta	394 b	295 a	13,23	320 b	212 a	23,85	339 a	289 a	18,46
4	N° de yemas/ m de sarmiento	15 b	12a	11,4	17 a	20 a	34,67	15 b	14 a	9,13
<b>Parámetros Productivos</b>										
5	N° de racimos/ planta	66 b	44 a	16,08	47 b	33 a	21,82	44 b	33 a	23,21
6	Peso de racimos/planta (Kg)	7,7 b	3,8 a	19,51	7,0 b	3,3 a	29,12	3,6 b	1,9 a	25,91
7	Peso de racimo (g)	157,2 b	118,4 a	33,42	197,4 b	109,1 a	25,54	102,7 b	75,6 a	32,01
8	N° de bayas/racimo	121 b	97 a	32,52	147 b	92 a	27,91	101 b	76 a	33,3
9	Peso de bayas/racimo (g)	154,2 b	116,3 a	33,09	189,8 b	106,9 a	24,74	101,5 b	75,6 a	30,9
10	Calibre de bayas (mm)	12,9 a	12,5 a	7,47	12,5 b	12,1 a	3,38	11,8 a	11,7 a	3,81
11	Peso de baya (g)	1,3 a	1,2 a	13,17	1,3 b	1,2 a	9,72	1,0 a	1,0 a	23,16
12	Peso de escobajo (g)	6,4 a	5,0 a	40,49	7,0 b	4,0 a	30,7	4,2 b	3,0 a	34,73
<b>Parámetros de Calidad</b>										
13	Acidez total (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) gL <sup>-1</sup>	3,9 a	3,8 a	6,47	3,3 a	3,3 a	7,08	3,7 a	3,7 a	6,45
14	Grados Brix	24,3 a	24,1 a	4,6	22,7 a	22,2 a	6,3	25,1 a	24,6 a	5,46
15	Índice de Madurez	6,0 a	5,8 a	6,49	5,0 a	5,1 a	7,11	5,8a	5,6 a	6,4

Tabla N° 1: Comparación de parámetros vegetativos, productivos y de calidad, entre el dosel ascendente y descendente, en los cultivares Merlot, Syrah y Cabernet sauvignon

Letras minúsculas distintas, en el sentido horizontal, indican diferencias significativas en los distintos parámetros analizados. CV= Coeficiente de variación.

#### A.-) Parámetros vegetativos:

Peso de poda (g.): En los tres cultivares las plantas con sarmientos orientados descendientemente presentaron un menor peso de poda en comparación con aquellos guiados ascendientemente, ello es explicable por cuanto la vid es una planta acrótona que favorece el crecimiento vertical ascendente. Estos resultados coinciden con estudios realizados por Kliewer, et al. (1989) quienes compararon la expresión vegetativa de sarmientos con diferente orientación en el cv. Cabernet sauvignon.

Largo de sarmiento (cm.): En los cultivares Merlot y Cabernet sauvignon la orientación de los brotes no incidió en el largo de éstos. Sólo en el cultivar Syrah los sarmientos provenientes de brotes dirigidos ascendientemente presentaron un mayor largo, lo cual es explicable debido a que este cultivar ha sido descrito de elevado vigor (Salazar y Melgarejo, 2005). Por otra parte, Calò et al. (1999), en un estudio realizado con los cvs. Tocai friulano y Chardonnay, coinciden en señalar que los brotes guiados descendientemente presentan un menor largo. Similar resultado encontró Lovisolo y Schubert (2000), en el cv. Nebbiolo, situación que explican por la reducción en la conductividad hidráulica, la cual reduce la disponibilidad de agua y nutrientes para las hojas que se encuentran bajo el punto de reducción de la conductividad.

Número de nudos: En los cultivares Merlot y Syrah los brotes orientados descendientemente presentaron un menor número de yemas o nudos lo que concuerda con los resultados obtenidos en peso de poda que considera macro y



braquiblastos. En el cultivar Cabernet sauvignon la orientación de los brotes no incidió en el número de yemas de éstos.

Número de yemas por metro de sarmiento: En los cultivares Merlot y Cabernet sauvignon, los brotes orientados descendientemente presentaron un menor número de yemas por metro de sarmiento. En el cultivar Syrah la orientación de los brotes no afectó este parámetro.

B.-) Parámetros productivos:

En los tres cultivares se constató que la orientación de los brotes ascendentes, comparativamente a los obtenidos en aquellos dirigidos descendientemente, incidieron en aumentar la magnitud del peso de racimos y número de racimos por planta, número de bayas por racimo y peso de racimo. El mayor número de racimos por plantas obtenido de aquellas dirigidas ascendientemente se puede explicar por el mayor peso de poda de la temporada 2006, lo que permitió dejar un mayor número de yemas frutales para la temporada 2007, lo que se tradujo en una mayor producción. El mayor peso de racimo es consecuencia del mayor número de bayas obtenidas por racimo, lo cual se corrobora con el mayor peso de escobajo observado para las variedades Syrah y Cabernet sauvignon.

Calibre de bayas (mm): En los cultivares Merlot y Cabernet sauvignon la orientación de los brotes no incidió en el calibre de las bayas. Sólo en el cultivar Syrah las bayas provenientes de brotes dirigidos descendientemente presentaron un menor calibre. Cabe destacar, que en el caso de los cultivares tintos, éste es un aspecto deseable ya que implica bayas con una mayor relación cutícula/pulpa.

Peso de escobajo (g): En los cultivares Syrah y Cabernet sauvignon la orientación de los brotes descendentes influyó en disminuir el peso del escobajo. En el cultivar Merlot la dirección de los brotes no afectó este parámetro.

C.-) Parámetros de calidad:

En los tres cultivares la dirección de los sarmientos no afectó la acumulación de sólidos solubles, la acidez total del mosto, ni la maduración de las bayas. Esto es importante por cuanto la homogeneidad entre las plantas orientadas ascendientemente y descendientemente, permitiría la cosecha simultánea de la uva, sea ésta manual o mecanizada. Los resultados obtenidos concuerdan con estudios efectuados por Vanden Heuvel *et al.* (2004) quienes expresan que el sistema de conducción no incidiría en el pH y la acidez titulable del mosto.

## CONCLUSIONES

Los resultados preliminares de esta investigación, efectuada en los cultivares Merlot, Syrah y Cabernet sauvignon, permiten concluir que:

En general, en las plantas conducidas en el sistema Scott Henry, se observó una mayor expresión vegetativa y productiva en los sarmientos ascendentes, los cuales mostraron un mayor peso de poda y un mayor número y peso de racimo. Los brotes orientados ascendientemente tuvieron un mayor número y peso de racimos por planta. La orientación de los brotes no incidió en los parámetros de calidad de las bayas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bergqvist. J. et al. 2001. Sunlight exposure and temperature and effects on berry growth and composition of Cabernet sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. Am. J. Enol. Vitic 52:1, 1 – 7.



2. Caló, A.; Giorgessi, F.; Sansone, L.; Tomasi, D. and Zerbi, G. 1999. Recherches sur le rapport entre le flux de sève, la transpiration et la vigueur dans la vigne selon le mode de conduite. *Vitis* 38 :1, 7 – 13.
3. Kliewer. W. M. 1992. Nuevas tendencias en sistemas de conducción de vides. Pp. 27 – 30. En: Seminario Internacional: La vitivinicultura del futuro. 24 – 27 de noviembre. INIA, Estación experimental Quilamapu. Chillán. Chile.
4. Kliewer, W. M.; Bowen, P.; Benz, M.; 1989: Influence of shoot orientation on growth and yield development in Cabernet sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.* 40, 259 – 263.
5. Lissarrague, J.R. y P. Baeza. 2001. Definición y Evaluación de los sistemas de conducción del viñedo. E.T.S.I.A. Madrid. (Apuntes).
6. Lovisolo, C. and Schubert, A. 2000. Downward shoot positioning affects water transport in field-grown grapevines. *Vitis* 39 (2), 49-53.
7. May, P. 1966. The effect of direction of growth on fruitfulness and yield of Sultana vines. *Aust. J. Agric. Res.* 17, 479-490.
8. Merino. R. 1999. Análisis de los sistemas de conducción. En: Seminario Internacional de viticultura curso en VIII región. 07 diciembre. Universidad de Concepción. Chillán. Chile
9. Reynier, A. 1995. Manual de Viticultura. Mundi-Prensa, España.
10. Salazar, M.D y P. Melgarejo. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Mundi- Prensa. España. 230.
11. Schubert, A.; Restagno, M.; Novello, V.; Peterlunger, E. 1995. Effects of shoot orientation on growth net photosynthesis and hydraulic conductivity of *Vitis vinifera* cv. Cortese. *Am. J. Enol. Vitic.* 46, 324-328.
12. Smart, R y M. Robinson. 1991. Sunlight into wine, a handbook for winegrape Canopy management. Winetitles. Paris. pág 43 – 45.
13. Vanden Heuvel, J. et al. 2004. Influence of training/trellising system and Rootstock selection on productivity and fruit composition of Chardonnay and Cabernet franc grapevines in Ontario, Canadá. *Am. J. Enol. Vitic.* 55:3, 253 – 254.

**Recibido:** Diciembre 2007

**Aceptado:** Agosto 2008

**NDLR:** Trabajo presentado en el “XI Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología”, 26 al 30 de Noviembre de 2007, Mendoza, Argentina.  
Si desea contactarse con alguno de sus autores, comuníquese a [enologia@revistaenologia.com](mailto:enologia@revistaenologia.com).