

Universidad Católica de Cuyo

Facultad Don Bosco de Enología y

Ciencias de la Alimentación

Licenciatura en Enología

*Templan para
Biblioteca*

Ing. RAUL ROBERTO TORNELLO
DECANO
FACULTAD DON BOSCO DE ENOLOGÍA
Y CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO

15/12/2022

**CALIDAD ENOLÓGICA DEL VINO SEGÚN
SISTEMA DE CONDUCCIÓN
PARRAL VS. ESPALDERO**

Variedad Tempranillo, Región del Valle Central, Mendoza

Armando Diego Sotana

PROFESORES

ASESOR: Ing. Martin Cavagnaro

REVISIÓN FORMAL: Mgter. Ing. Elena Ester Caliguli

DEFENSA ORAL

FECHA: 15/12/2022

LIBRO _____ FOLIO N°: _____ ACTA N°: _____

Calificación: APROBADO EXCELENTE

FIRMAS TRIBUNAL EXAMINADOR

[Handwritten signatures of the exam board members]

*A mis padres y mi esposa, por sus cuidados,
sus consejos y su confianza en mí.*

*A mis profesores,
por su guía y motivación*

*A mi trabajo,
por ser el corolario y espejo de mi vocación.*

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación aborda el estudio y análisis del comportamiento, calidad y productividad de la variedad Tempranillo, en dos sistemas de conducción diferentes, aplicados en una misma locación geográfica, al este de la provincia de Mendoza.

La zona elegida es también fundamental por cuanto sus características, tales como tipo de suelo, amplitud térmica, precipitaciones y disponibilidad de agua, entre otras, son determinantes en la calidad de la vid.

Argentina ocupa el quinto lugar como productor de vino en el mundo y, en ella, la región de Cuyo y particularmente la provincia de Mendoza, son referidos como productores de vino de gran calidad.

Por esta razón, ha surgido desde hace algunas décadas un intenso intercambio con investigadores y productores de diferentes países, que han nutrido con notable impulso a la vitivinicultura provincial. Productores y bodegueros mendocinos están permanentemente en contacto con establecimientos y universidades de diferentes países de Europa, Estados Unidos, Australia y Sudáfrica, con vistas a mejorar la calidad y la productividad de sus viñedos. De esta manera, se han realizado innumerables e innovadoras acciones en las distintas etapas del cultivo y la vinificación, para elevar la calidad y el rendimiento del viñedo.

Entre estos temas, la elección del sistema de conducción, -que varía según la disposición de las vides en la parcela y en el espacio-, es fundamental, porque influye tanto en la cantidad como en la calidad de la producción.

Tempranillo es una de las variedades tintas más importantes que se implantan en la zona este de la provincia de Mendoza y presenta cualidades importantes como buen rendimiento, época temprana de cosecha, excelente maduración de la fruta y, por consiguiente, un buen producto final en la bodega.

Así, entre los criterios aplicados en el proceso de obtención de vinos de calidad premium, el tipo de conducción del viñedo ha captado en los últimos años la atención de los productores, siendo los sistemas de conducción más utilizados en la zona este Mendoza, parral o espaldero; no es en absoluto ajeno a la calidad de la producción del viñedo y los vinos obtenidos de los frutos.

El objetivo principal de este trabajo, es determinar cuál es el sistema de conducción más apropiado para la variedad Tempranillo, para aplicarlo en futuras implantaciones en fincas productoras de la región.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se planteó trabajar sobre una finca de la zona, con viñedos implantados en ambos sistemas de esta variedad, desde la poda hasta la cosecha, aplicando los mismos trabajos agronómicos en ambas parcelas. Posteriormente, se llevó a cabo la vinificación en bodega, a los efectos de comparar los resultados analíticos y organolépticos de los vinos obtenidos con las uvas provenientes de ambos viñedos.

Se pudo comprobar que la calidad enológica del vino obtenido con uvas del sistema parral era superior al del sistema espaldero.

CAPITULO I: Los sistemas de conducción del viñedo

1.1. Sistema de conducción. Definición

La vid pertenece a la familia de las Vitaceae, plantas silvestres que se desarrollan como enredadera, requiriendo de un medio de conducción para crecimiento y desarrollo.

La denominación "Sistema de conducción" es una adaptación del término "Système de conduite", utilizado en la viticultura francesa, a la viticultura de habla hispana, correspondiendo al denominado "Canopy management" empleado por anglosajones y el "S/stemf di allevamento" de la viticultura italiana.

El profesor *Nelson Shaulis* de la Universidad de Cornell, pionero en los estudios de los sistemas de conducción del viñedo, presenta un estudio de Smart y Robinson (1991) de la siguiente manera:

- El "**canopy**" de la vid es una comunidad de hojas. La conducción del canopy hace referencia a una serie de características de esta comunidad que influyen en su tamaño y densidad. El tamaño del canopy, (área o longitud por hectárea), puede afectar al rendimiento en uva. Para una unidad de longitud del canopy, su densidad afecta al ambiente luminoso e hídrico de las hojas y de los racimos, y ambos pueden afectar a la composición de las bayas.

- "Conducción del canopy" es una de las varias "conducciones" (como la del suelo, fitopatológica y cosecha) cuyas características pueden verse afectadas por:
 - Decisiones en la pre plantación: por ejemplo, la variedad, el suelo y la localización, el espaciamiento entre filas y dentro de la fila y la dirección de las filas.
 - Decisiones en el establecimiento y mantenimiento de las cepas, como el modo de conducción, que define la localización de las zonas de renovación y fructificación, altura del canopy, vigor (ocasionado por el nivel de cosecha, mantenimiento del suelo, fertilización nitrogenada, y riego) y control fitopatológico.
 - Decisiones que implican modificación del canopy durante la estación, como el guiado o colocación de los pámpanos, aclareo de brotes, despuntes laterales y cenitales, y deshojado.

La conducción del canopy lleva consigo la alteración del equilibrio entre el crecimiento vegetativo y reproductor¹.

Para Huglin (1986) el término "sistema de conducción", es una síntesis de dos grupos de operaciones vitícolas:

1. las que constituyen lo que se denomina modo de conducción: altura de tronco, tipo de poda, nivel de carga en yemas, empalizado de los sarmientos (que será responsable de la forma de la cubierta vegetal); las

¹ Smart y Robinson (1991)

diferentes operaciones en verde correctoras del equilibrio entre la parte vegetativa y la productiva (despunte, deshojado, aclareo de racimos);

2. y la densidad y disposición de las cepas en la plantación, así como la orientación de las filas.

El sistema de conducción define la forma de las vides y la arquitectura del viñedo. Su importancia en la calidad de las uvas y de los vinos es de reciente estudio. En principio, tales estudios analizaban los diferentes parámetros del sistema de conducción, considerados por separado (densidad de plantación, altura de tronco, poda de formación, etc.) y dieron origen a varias reglas criticables, porque no se trataba de un estudio general del problema. Estudios posteriores integraron los parámetros, logrando mejorar las ideas iniciales².

El sistema de conducción influye tanto en la cantidad como en la calidad de la producción. Determina la disposición, que influye de manera directa en la energía solar, y de ella depende el microclima de la planta.³ La denominación "sistema de conducción" se refiere, además, a la estructura artificial hecha de palos y alambres que soportan -y mantienen-, la mayor parte del armazón de la planta⁴. Tiene por objetivo:

- Dar soporte a las plantas de vid.
- Hacer más eficiente el manejo de la luz, incrementar el área foliar, e incrementar la producción y calidad.

² Ollat, 1991

³ Poda y sistemas de conducción. Visto en <http://www.accua.com/bodega/conten/El-cultivo-de-la-vid-Segunda-entrega--Poda-y-sistemas-de-conduccion.asp>

⁴<http://www.extension.org/pages/31770/sistemas-de-enrejado:-doble-cortina-ginebra-gdc>
<http://ecommons.cornell.edu/bitstream/1813/4190/1/bulletin811.pdf>

- En uva de mesa, permitir una adecuada separación entre la fruta y el follaje.
- Dar una adecuada separación y distribución de la fruta.
- Permitir una eficiente penetración de los pesticidas en el follaje.
- Reducir las infecciones fungosas mediante la reducción de la densidad del follaje, mejorando la circulación del aire (microclima del follaje)
- Facilitar las labores culturales y reduce el requerimiento de mano de obra.

En resumen, podemos decir que los sistemas de conducción de la vid son la forma o disposición que se da a las diferentes partes de la planta, de acuerdo a los tipos de estructuras de sostén que condicionan la altura del tronco, la dirección de los brazos, los elementos de poda y la exposición del follaje a la luz solar. Están constituidos por el conjunto de operaciones que contribuyen a definir la distribución de la superficie foliar y de los racimos de las cepas en el espacio.

1.2. Evolución de los Sistemas de Conducción del Viñedo

El modo de conducción ha evolucionado entre dos tipos extremos. Fregoni (1984), en Champagnol (1984), distingue el *modelo etrusco*, limitado a la recolección de frutos de viñas salvajes, que producían vinos mediocres y el *modelo griego*, constituido por parcelas con fuerte densidad con variedades elegidas por la calidad de sus frutos, cultivadas en parcelas que eran objeto de cuidados, con poda corta, que producían los mejores vinos.

Durante varios siglos, ambos tipos de conducción han evolucionado: el modelo etrusco ha generado los cultivos asociados, con cepas muy voluminosas, soportadas por árboles o postes, con viñas que ocupan toda la parcela y poseen

un tronco elevado. El modelo griego fue adoptado muy pronto en todos los viñedos que producen vinos finos⁵.

Según Reynier (1989), antes de la invasión filoxérica, las viñas se conducían en pequeñas poblaciones próximas al estado silvestre o en poblaciones densas, establecidas sin marcos de plantación regulares o en líneas para facilitar el cultivo. Existían entonces tres categorías de sistemas de conducción:

- **viñas altas**, desarrolladas sobre árboles (olmos o moreras), que aún pueden verse en Italia (sistema de conducción rayo Belussi) o en zonas que no han sido destruidas por la filoxera (Turquía). Esta forma de conducción se menciona en escritos de agrónomos latinos como Varron, Columela o Plinio⁶.

- **viñas bajas**, con densidad elevada y cuya vegetación es guiada sobre soportes de ramas secas.

- **viñas muy bajas**, de gran densidad (30.000 a 50.000 cepas/ha), con vegetación libre o guiada sobre estacas individuales. El antiguo sistema de conducción de la zona de Champagne denominado "plantación au folie" cuya evolución ha dado lugar a la actual poda chablis, es un ejemplo de este tipo de viñedo. Por otra parte, Galet (1988), menciona que el antiguo viñedo de Europa Oriental estaba constituido esencialmente por cepas bajas, podadas en cabeza, en plantaciones poco densas, para poder enterrarlas en invierno, en que la temperatura frecuentemente desciende por debajo de -15°C.

⁵ Champagnol, 1984

⁶ Galet, 1988

El **vaso** era conocido por los autores latinos. Los romanos lo difundieron en las provincias ocupadas por el Imperio (Galet, 1988). A comienzos del siglo pasado, este viñedo experimentó una transformación: el trabajo del hombre a mano fue sustituido por aperos arrastrados por animales de tiro, requiriendo una plantación alineada, con calles de al menos 0,8 m y estrechamiento de la vegetación.

La invasión filoxera llegó a España en 1876 y obligó a la reconstrucción del viñedo sobre nuevas bases: empleo de porta injertos resistentes, alineación de las plantaciones, separación de filas, empalimamiento colectivo de cepas en zonas septentrionales.

Tras la Segunda Guerra Mundial, hacia los años 50, se produjo una nueva transformación en la concepción del viñedo, por motivos que fueron expuestos por diversos autores:⁷,

a. Factores técnicos

- Uso integral del tractor para el trabajo del suelo y los tratamientos, con varias posibilidades: tractores viñeros para calles estrechas, tractores zancudos para viñas muy estrechas, tractores polivalentes, anchos, menos costosos, para viñas anchas.
- Empleo de herbicidas químicos
- Posibilidad de recolección mecánica para las viñas conducidas en plano vertical.
- Posibilidad de mecanizar la poda total o parcialmente, según el sistema de conducción.

⁷ Dumartin, 1981; Champagnol, 1984; Branas, 1974

b. Factores económicos

Sin dudas, la necesidad de reducir costos de mano de obra ha promovido la mecanización de los trabajos en verde, en la vendimia y parcialmente la poda invernal, y también en el mantenimiento del suelo con herbicidas. Los trabajos mecanizados son menos costosos, siempre que las filas del viñedo están bien separadas. Esto ha resultado en una tendencia a la reducción de las densidades de plantación, -en especial en viñas conducidas según planos verticales (altas y anchas)-, provocando inconvenientes como: alargamiento del ciclo vegetativo, reducción del contenido en azúcares a igual rendimiento, aumento de la acidez del mosto, -en particular málica- y aparición de caracteres herbáceos en los vinos⁸, que han repercutido en la calidad del mosto.

c. Factores legales

Paralelamente, la evolución de los sistemas de conducción del viñedo está condicionada por las leyes que tratan de proteger las características particulares viñedo y la personalidad de sus vinos (marco, tipo de conducción, carga, etc.). Por otra parte, la extensión del cultivo de la vid a zonas no tradicionalmente vitícolas (California, Nueva York, Sudáfrica y Australia) y la instalación del cultivo en suelos profundos y fértiles, condujo al desarrollo de viñas con excesivo vigor, donde los sistemas de conducción tradicionales no han dado buenos resultados.

Esta problemática ha suscitado la creación de grupos de trabajo para estudiar el comportamiento eco fisiológico de distintos sistemas de conducción,

⁸Murisier y Spring (1986)

es decir, evaluar la influencia de los factores del medio en el funcionamiento de toda la planta. El pionero en estos estudios fue Nelson Shaulis, estadounidense y creador del sistema de conducción **GDC** (Geneva Double Curtain), cuyo mérito radicó en quebrar el esquema tradicional del cultivo de la vid en espaldera o en vaso, al dividir el canopy (parte aérea de la planta) en dos cortinas de vegetación descendente para duplicar el aparato fotosintético de la planta y permitir mayor aireación y mejor penetración de la luz en la zona de racimos, consiguiendo una mejora importante en la calidad y cantidad de cosecha con plantas vigorosas y baja densidad por hectárea. El objetivo actualmente, es conseguir un equilibrio hojas/fruto y un buen microclima a nivel de racimos que asegure la calidad del producto, haciendo uso de los avances técnicos disponibles.

1.3. Tipos de Sistemas de Conducción

La clasificación de los sistemas de conducción puede hacerse tomando como referencia cualquier característica implícita en la definición dada de "sistema de conducción". Así, podemos clasificarlos según el marco de plantación o la carga de yemas por m² de suelo, o la densidad de plantación.

Pero, acorde con la importancia del soporte, la vegetación que adopte la cubierta vegetal en la geometría y la repercusión en el comportamiento global del cultivo según el modo que llegan los rayos solares, emplearemos este parámetro de referencia para su clasificación. En la Tabla 1 vemos la clasificación atendiendo dichos parámetros:

Tabla N° 1: Clasificación de los sistemas de conducción según el tipo de la empalizada. Geneva Double Courteyn (Doble Cortina de Génova, New York).

Sin empaliamiento alguno				Vasos bajos
				Vasos medios
Con empaliamiento de apoyo	Vegetación libre			Vasos altos
	Vegetación dirigida descendente			Eje vertical
				Cortina
Con empaliamiento de apoyo y de vegetación	A un plano	Vertical (espalderas)	A un plano	Espaldera tradicional
			A dos planos	
			Vegetación ascendente	
		Vegetación descendente		
		Vegetación semidescendente	Jerez	
			Oblicuo	Pérgolas
			Horizontal	Parrales
	Con centro abierto	Semidescendente		Formas en T
	A dos planos	Verticales	Vegetación ascendente y descendente	Scotch Henry
			Vegetación ascendente	Liras U
Oblicuos		Liras V		

Prof. Gibbs, José. Cátedra Viticultura. Facultad Don Bosco. (2007)

Habitualmente se aplican dos tipos de sistemas conductores del crecimiento de la vid: el parral, de origen español, y el francés en "contra espalderas".

- **En Europa**

Parral: por lo general, se construye el parral a una altura total cercana a los 2 m y con una distancia entre poste perimetral y sus respectivos muertos, entre 0,75 y 2 m, dependiendo de la zona. Este sistema presenta deficiencias en

la iluminación y ventilación del fruto, exposición a ataques de enfermedades y dificultad en las labores. En el terreno debe disponerse una avenida perimetral de 5 a 10 m de ancho; y en ella se marcan, luego, las caras internas donde quedan demarcados los cuarteles del parral. Estas calles tendrán un mínimo de 4m. Para asegurar un buen aprovechamiento del riego, el ancho de los cuarteles depende de la textura del suelo: no deberá superar los 80 m en los suelos arenosos y podrá extenderse hasta 15 m en los suelos arcillosos. El largo de los cuarteles, no debe sobrepasar 1 km sin que se atraviere una calle. La madera a emplear debe ser dura y resistente, para durar toda la vida útil del parral (cerca de 40 años).

En la contra espaldera, a diferencia del parral, se colocan primero las plantas y al año siguiente se hace el alambrado. La distancia entre hileras y plantas está dada por el sistema de poda utilizado. En los extremos de cada contra espaldera van colocadas los cabeceros que tienen 2,5 m de largo y se entierran con una inclinación de 45 a 60 grados a 1,2 m; los sostenes interiores de la espaldera son los rodrigones que tienen 2,5 m de largo y que van enterrados verticalmente a 0,7 o 0,8 m. El primer rodrigón se coloca a 3,6 m. del cabecero quedando en ese espacio tres plantas; las demás tienen una separación de 7,2 m conteniendo 6 plantas.

El sistema de conducción, establecido a priori, condiciona desde el principio todo el proceso de la plantación y su futuro resultado.

• **En Chile**

En el país trasandino se utilizan dos tipos de sistemas de conducción: el *Sistema de mediana expansión vegetativa* (Espaldera Californiana y Sud

Africanos) y el *Sistema de gran expansión vegetativa* (Parronal Español), siendo éste el más utilizado en la producción de uva de mesa.

En octubre de 2007, en un viaje a Brasil, Nicolás Díaz Figari, Asesor Técnico de Uva de Mesa de Chile, conoció a un chileno radicado en el Valle de San Francisco en Petrolina, que aplicaba un sistema de conducción Californiano modificado, con buenos resultados en uvas blancas (Thompson Seedless)⁹. El sistema de conducción ideado por Díaz Figari con la colaboración de Eduardo Pastor -Ingeniero Agrónomo Asesor en Uva de Mesa-, Mauricio Gálvez y Sergio Araya, -ambos Técnicos Agrícolas-, es una mezcla del Parrón Español y Gable. Se plantaron posteriormente alrededor de 120 hectáreas entre el Valle de Copiapó, Ovalle, Combarbalá, Paine y Rancagua. Se levantó una estructura de parrón español ocupando un marco de plantación de 3,5" por 7,5" para después insertar, a 1,6 o 1,7 m de altura, una cruceta fabricada de centrales de pino o eucaliptus, que soporta todo el emparrillado para sostener los brotes y frutos (racimos).

Además de darle soporte a las plantas, se utiliza para:

- hacer más eficiente el manejo de la luz, incrementando el área foliar, la producción y la calidad;
- permitir en las uvas de mesa una separación entre follaje y fruta;
- mejorar la distribución de la fruta;
- mayor eficiencia en la penetración de pesticidas en el follaje;

⁹EG, el sistema de conducción de uva de mesa que reduce los costos en Chile. PortalFrutícola.com. Contenido en: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2011/12/01/eg-el-sistema-de-conduccion-de-uva-de-mesa-que-reduce-los-costos-en-chile/> (Diciembre, 2011)

- disminución de infecciones fungosas mediante la reducción de la densidad del follaje y
- mejorar la ventilación del aire, facilitar las labores culturales y reducir los requerimientos de mano de obra.

La modificación de Díaz Figari buscó satisfacer la necesidad de mayores rendimientos en las labores propias de las uvas de exportación y tener un sistema más ventilado, más iluminado y más sano para la uva, pues disminuye las jornadas por hectárea. “Es más bien una forma de bajar costos y obtener una mejor rentabilidad de las uvas y solucionar el tema más complicado que es la mano de obra, un recurso cada día más escaso y con costo en alza”. Además, hay un adelanto de la producción: produce a la segunda hoja, 2000 cajas por hectárea, y 3000 a 4000 cajas por hectárea en Red Globe al tercer año”.

En cuanto a la densidad de la uva para exportación, depende de muchos factores: el tipo de suelo, el uso de portainjertos, las variedades, etc.

“De los proyectos que se han desarrollado se han plantado hasta 2000 plantas por hectáreas y ensayado 2500 plantas por hectáreas, siendo las más recomendadas para variedades podadas a pitón, no más de 1700 plantas por hectárea y para las variedades poda larga (5 a 7 yemas) unas 1200 plantas por hectárea en condiciones de suelo medio. Sin embargo, con la llegada de nuevas variedades y el uso de patrones, se necesitará más investigación en distintas regiones para ver las diferentes respuestas al uso de este sistema”.

Respecto al efecto sobre la cosecha, Figari indicó: “Nuestras primeras cosechas en la variedad Red Globe fueron de 10 días más temprano que el testigo, un parrón español plantado el mismo año que sólo dio 600 cajas por

hectárea, contra el nuevo sistema que arrojó 2000 cajas por hectárea. Hemos observado que el sistema produce más temprano y fruta más clara, ya que por ser un sistema abierto toma mayor cantidad de luz”.

“El sistema también puede ser cubierto con plástico para proteger las uvas tardías de las lluvias de marzo-abril en la zona central de Chile.”

• ***En Argentina, Mendoza***

En la región de Cuyo, -la más importante productora vitícola de Argentina-, persisten ambos sistemas: el denominado “parral sanjuanino” (español) y el francés en las “contra espalderas”, pero con modificaciones.

Parral sanjuanino: en San Juan, por lo general, se construye el parral a 2mx2m con una altura total que oscila entre 1,8 a 1,9 m y con una distancia entre postes perimetrales y sus respectivos muertos de 0,75 a 1,5 m. Este sistema presenta deficiencias en la iluminación y ventilación del fruto, exposición a ataques de enfermedades y dificultad en las labores. En Mendoza presenta modificaciones: una distancia mínima entre planta de 2,5 x 3,0m, una altura de entre 2,1-2,2 m y una distancia de los perimetrales al muerto de 2m.

Distribución en el terreno: debe disponerse una avenida perimetral de 5-10 m de ancho. Dentro de este cuadro se marcan luego las caras internas donde quedan demarcados los cuarteles del parral. Estas calles tendrán un mínimo de 4 m. El ancho de los cuarteles para asegurar un buen aprovechamiento del riego depende de la textura del suelo: no deberá superar los 80 m en los suelos arenosos y podrá extenderse hasta 150 m en los suelos arcillosos. El largo de los cuarteles no debe sobrepasar los 1.000 m sin que se atravesase una calle.

En la región vitivinícola de Mendoza, la forma de conducción de la uva de mesa más difundida es el parral. No obstante, para la obtención de la uva de mesa de calidad, existen otros sistemas de conducción, como pueden ser la espaldera alta y la Y.

Estos tres sistemas de conducción, parral, espaldera y Y, aglutinan la esencia de una variedad de sistemas utilizados, que pueden agruparse por la disposición de la vegetación en la forma horizontal, vertical e inclinada.

1.4. Características de los Sistemas de Conducción

1.4.1. Conducción en parral

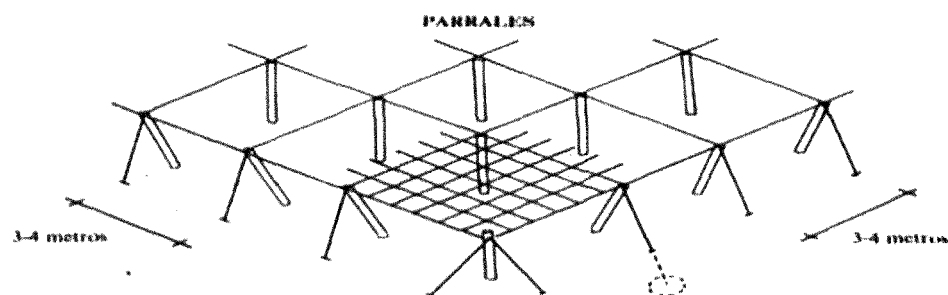
La vegetación queda en posición horizontal y paralela al terreno. Su estructura básica queda definida, a una altura de aproximadamente 2,10 m, por la disposición de alambres horizontalmente en dos ejes, entrecruzándose y formando una malla de 0,5 x 0,5 m. (Figura 1).

Ventajas: muy longevo, posee perfecta capacidad de aprovechamiento de la luz por parte de las hojas (con una superficie foliar de alrededor del 100% con respecto al suelo), posibilidad de obtener una gran producción de excelente calidad (variedades blancas), buena manipulación, distribución y recolección de racimos; menor incidencia de heladas, baja presencia de malas hierbas y buenas condiciones para los tratamientos en general.

Inconvenientes: no es apto para terrenos con mucha pendiente (requiere formar terrazas), tiene alto costo de instalación, mayor carga de las cepas, menor aireación e iluminación de los racimos, retraso en la maduración y menor coloración (variedades rojas y negras), mayor necesidad de mano de obra para las labores y menores posibilidades de mecanización.

Analizando sus ventajas e inconvenientes, se puede concluir que es un sistema adecuado para el cultivo de variedades blancas, tanto tempranas como tardías; es el más conveniente para la producción de variedades tardías a muy tardías rojas o negras, y para el cultivo de variedades con problemas de asurado o en zonas donde la insolación excesiva pueda dañar las bayas. Este sistema de conducción permite la instalación de plásticos para adelantar la maduración y mejorar las condiciones del cultivo.

Figura N°1: Sistema de conducción en parral



Nota: Adaptado de *Asistencia técnica dirigida en manejo y poda de plantación de vid*



Nota: Adaptado de *Métodos de conducción de la vid*. Trabajo de la Escuela Agrotécnica Los Pioneros. Colonia Médano De Oro Rawson, San Juan.

1.4.2. Conducción en espaldera alta

En este sistema, la vegetación queda vertical con respecto al suelo, con lo cual su mejor orientación se consigue situando las líneas en la dirección nortesur, con el objeto de aprovechar mejor la luz del sol; en terrenos con mucha pendiente, se deben seguir éstas.

Su estructura básica queda definida por la disposición vertical de alambres (normalmente 3) unos sobre otros: el primero se sitúa a 60-80 cm del suelo y los demás a una separación de entre 25 y 50 cm, variando así su altura total (Figura 1).

En Alicante, España, este sistema de conducción está ganando terreno a la tradicional espaldera baja, debido a que consigue mayor captación de luz y por tanto mejor producción de uva, así como más comodidad en el trabajo¹⁰.

Ventajas: apto para terrenos con pendiente, tiene menor coste de instalación, menor carga de las cepas, mayor aireación e iluminación, mejor coloración de las bayas (variedades rojas o negras), mayor adelanto de la maduración, mayor fertilidad, mayor facilidad de recolección, más fácil de mecanizar, mayor facilidad y rapidez de las labores de cultivo y menos necesidad de mano de obra.

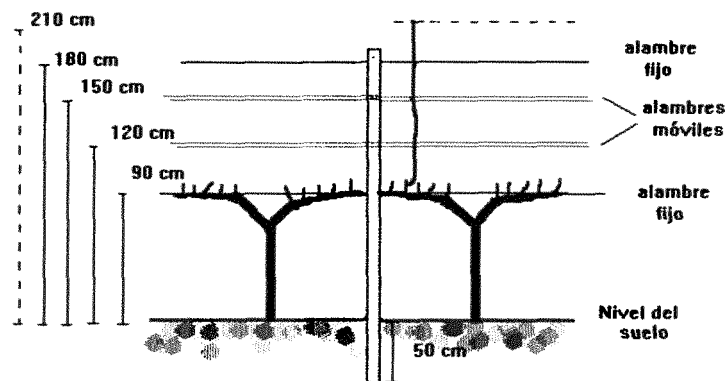
Inconvenientes: menor longevidad, capacidad media de aprovechamiento de la luz (máxima superficie foliar de entre el 70 y 80 % con respecto al suelo, variable según el marco), menor producción, menor tamaño de racimo y baya, menor calidad, menor facilidad de manipulación y distribución de racimos, mayor

¹⁰ Coronado Sevilla, J. A., 1997

presencia de malas hierbas (sobre todo con riego localizado) y mayor problemática por la aplicación de herbicidas (riesgo de manchado de racimos).

Analizando sus ventajas e inconvenientes, se puede concluir que se trata del sistema más conveniente para el cultivo de variedades tempranas, rojas y negras, así como las blancas; es el idóneo para grandes superficies y terrenos en pendiente. En Alicante, España, la espaldera se utiliza ampliamente junto con el parral, para la producción de las variedades Italia y Aledo, siendo esta última muy tardía.

Figura N°2: Sistema de conducción en espaldera



Nota: Agromática. <https://www.agromatica.es/cultivo-de-la-vid-en-espaldera>

1.4.3. Conducción en Y

La vegetación queda inclinada con un ángulo de 45 ° sobre la horizontal del terreno. Su mejor orientación se consigue situando las líneas en la dirección norte-sur, con el objeto de aprovechar mejor la luz del sol. En terrenos con mucha pendiente se deben seguir éstas. Su estructura básica queda definida por la disposición de dos grupos simétricos (eje vertical) de alambres paralelos entre sí y sujetos a los brazos de la Y. El inicio de los brazos está situado a 1,2 m sobre el suelo, la parte final a 2,10 m, y su longitud es de 1,25 m.

Se trata de un novedoso sistema, intermedio entre el parral y la espaldera, que está empezando a ser utilizado en España para el cultivo de la uva de mesa.

Ventajas: reúne las ventajas de las conducciones en parral y espaldera alta; lo más destacado es que presenta una superficie foliar de hasta el 120 y 125 % con respecto al suelo y teóricamente más producción por hectárea (Román, A., 1997).

1.4.4. Sistema Geneva Doble Cortina (conocido además como Doble Cortina Ginebra, o GDC)

Tiene una altura del tronco aproximada que ronda los 1,80 m. Su estructura en "T" es formada por 5 hilos de alambres fijos (incluido el de sostén) y 2 móviles. Con este sistema las vides son guiadas del tronco hacia dos cordones bilaterales, y se podan para mantener los brotes o tallos cortos y preferentemente en la parte baja de los 180 grados del cordón. Los brotes o tallos se colocan hacia abajo creando un dosel que tiene la apariencia de dos "cortinas", una en cada lado. Los brazos cruzados, usualmente de cuatro pies de ancho, separan los cables que soportan los cordones. Esta división del dosel

incrementa la exposición general a los rayos del sol, mientras que reduce la densidad del dosel. El adecuado guiado de los rebrotes o tallos debe mantenerse para conservar los doseles separados y permitir que los rayos solares alcancen la región del fruto.

El espaciamiento de las hileras debe ser suficientemente ancho para permitir la operación mecánica del viñedo. Generalmente se requiere de un mínimo de 10 pies entre las hileras. Si se aplica adecuadamente el sistema de enrejado GDC, los campos de vid se verán más altos que cuando se usan sistemas de enrejado de cortina sencilla. El Sistema de Cortina Doble Ginebra puede ser más costoso de establecer, y debe mantenerse adecuadamente para obtener un óptimo desarrollo del cultivo, así como una mayor calidad del fruto.

Ventajas: mayor incidencia de luz solar en los racimos, lo que mejora el tenor azucarino presente en las uvas (está comprobado que el contenido de sólidos solubles presentes en racimos cultivados con este sistema aumentaba hasta un dos por ciento). Además, es el único sistema que permite cosecha mecanizada.

Desventajas: requiere muchos materiales y trabajo, lo que incrementa su costo (aunque se obtienen mejores uvas).

1.5. Consideraciones para la elección del sistema de conducción

Para elegir adecuadamente un determinado sistema de conducción de viñedo, hay que tener en cuenta algunos aspectos, que se sintetizan en el siguiente esquema:

<p><u>Modo de conducción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Altura de tronco - Tipo de poda - Nivel de carga, de sostén - Sistema de empalzamamiento, de vegetación - Operaciones en verde 	<p><u>Características de la plantación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Densidad de cepas por hectárea: - Separación entre filas y cepas - Orientación de las filas
<p>Contribuyen también a caracterizar el sistema de conducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos del medio (radiación, precipitación, etc.) - Técnicas de cultivo (riego, fertilización, manejo del suelo, etc.) - Características varietales (patrón/variedad) 	
<p>Elección del sistema de conducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Criterios Legales</i> - <i>Criterios biológicos:</i> vigor, capacidad de crecimiento, porte, tamaño del racimo, fertilidad, etc. - <i>Criterios ecológicos</i> - <i>Climáticos:</i> temperatura, insolación, precipitación, viento, etc. - <i>Edafológicos:</i> fertilidad - <i>Características de la producción:</i> cuantitativas y cualitativas (ej.: uva de mesa) <ul style="list-style-type: none"> - <i>Criterios Técnico-Económicos:</i> <ul style="list-style-type: none"> . Grado de mecanización . Posibilidades de riego 	

- . Mano de obra
- . Costes: poda, del sistema de "conducción", etc.
- . Recursos del medio y técnicas culturales

Distinto rango de aprovechamiento de los recursos aéreos: principalmente, temperatura e iluminación.

- Arquitectura de la superficie foliar: superficie foliar total, expuesta, útil, e índice de área foliar.
- Posición relativa y exposición de los racimos.
- Microclima de la cepa.
- Comportamiento fisiológico: Fotosíntesis, transpiración, respiración.
- Desarrollo vegetativo: crecimiento y agostamiento.
- Desarrollo productivo: fertilidad, desborre, cuajado, producción.
- Maduración: azúcares, acidez, color, aromas, ...

Distinta capacidad de aprovechamiento de los recursos del suelo: agua, elementos minerales.

- Colonización y exploración por las raíces
- Densidad y distribución de las raíces

Distinta posibilidad de aprovechamiento de los recursos culturales y económicos:

- Mecanización: mantenimiento del suelo, defensa fitosanitaria, poda, vendimia, etc.
- Riego, fertilización, etc.
- Inversión, costes, mano de obra, ...

Influencia del sistema de conducción en el comportamiento de la planta

Aprovechamiento de los recursos aéreos: captación de la energía luminosa

- Altura del tronco
- Exposición de los racimos
- Poda (verde y seco)
- Altura y anchura de vegetación -T
- Orientación de las filas
- Marco y densidad plantas
- Inclinação de vegetación
- Rendimiento fotosintético
- Transpiración y relaciones hídricas
- Cantidad y calidad de la cosecha
- Desarrollo vegetativo: crecimiento y agostamiento

Aprovechamiento de los recursos del suelo:

- Densidad de plantación: exploración y extensión del S.R.
- Marco de plantación

Aprovechamiento de los medios económicos y culturales:

- Mecanización del cultivo
- Riego, fertilización, mantenimiento del suelo
- Mano de obra, costes, etc.

Conducción de la superficie foliar del viñedo.

- Maximizar la superficie foliar y exponer bien para adecuar la actividad fotosintética

- Poco densa: aireación, evitar hojas ineficaces
- Buen microclima luminoso de hojas
- Microclima de racimos: color, acidez, aromas, botritis
- Considerar la disponibilidad de agua para adecuar el consumo y que las hojas lleguen activas al período de maduración
- Control del vigor: densidad, carga, patrones

En principio, a mayor cantidad de hojas bien expuestas, más posibilidades fotosintéticas y, por tanto, más rendimiento y/o más azúcares, pero también más consumo de agua.

Adecuar la superficie foliar a las posibilidades del medio, exigencias de la variedad y objetivos de la producción.

Capítulo 2: La Variedad Tempranillo: Cultivo y Vinificación

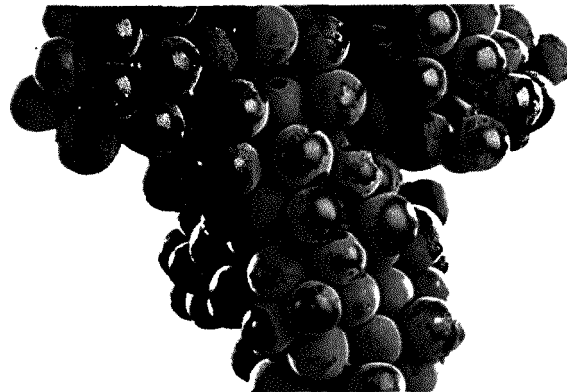
2.1. Características de la variedad Tempranillo

Es la uva tinta española por excelencia, originaria de La Rioja.

- Sinonimias: Tinto Fino, Tinta del País, Tinta de Toro, Sensible, Ull de Llebre.
- Viña: cepa de porte erguido y vigorosa de aspecto semiderecho. Sarmientos amarillo claro, de superficie lisa, con nudos oscuros.
- Hoja: de tamaño grande y forma pentagonal y truncada, de color verde que en otoño enrojece casi por completo.
- Grano: baya de tamaño medio y forma redonda, de piel de color negro azulado de grosor normal a alto, y pulpa sin colorear. Bayas esféricas, medianas y de color azul-negros.
- Racimo: racimo cilíndrico, a menudo con dos alas, muy compacto y de mediano tamaño, largo y estrecho, con compacidad media y pedúnculo muy corto. Cultivo: se adapta casi a cualquier suelo, pero da mejor resultado en parcelas orientadas al sur (bien soleadas). De brotación media y maduración precoz. Es una variedad potasiofila, con pH 3.6 en la pulpa y 4.3 en el hollejo. Segura en cuajado. Producción media. Poco sensible a heladas primaverales, poco resistente a sequía y temperaturas altas. Sensible al oídio y regular al botritis.

- Racimo y baya: es una de las principales variedades de uva tinta españolas. Genera vinos de calidad, equilibrados y aromáticos, de acidez y graduación medias. Su sabor es muy afrutado y posee un color rubí característico, apreciable sobre todo en los vinos jóvenes, aunque presenta excelentes aptitudes para la crianza. (Figura 3)

Figura N°3: Uva tinta variedad Tempranillo



- Nota: *Uvas Tintas*.Vitivinicultura.net

En función de la zona de producción recibe multitud de nombres: ull de lebre, tinto del país, jacyvera, tinta roriz, aragonez, arganda, tinto aragón, negra de mes, garnacho fono, tinto riojano, cencibel, chinchillana, escobera, vid de Aranda, verdiell, tempranillo de la Rioja, grenache de Logroño, tempranilla, cencibera, tinto de Madrid, etc. En Mendoza sólo se la denomina Tempranillo, en cualquier zona que se produzca.

2.1.1. Ficha ampelográfica

- *Pámpano joven*: de brotación algodonosa, con pigmentación rojiza en el extremo.

- *Características de la hoja:* tamaño grande, forma pentagonal, senos laterales muy profundos, son hojas de siete lóbulos, haz verde oscuro, casi negro y envés afelpado.
- *Características de la baya:* tamaño mediano, forma esférica y color azul-negra.
- *Características del racimo:* tamaño mediano, muy compacto y forma cilíndrica con alas.
- *Otras características ampelográficas:* de brotación entre tardía y media y de madurez media-temprana. El porte de la cepa es erguido. Presenta sensibilidad a enfermedades criptogámicas como oídio y mildiu. Su peso medio de madera de poda de 1078 g/cepa y un peso medio de racimos de 3,5 Kg/cepa.

2.1.2. Características agronómicas

Peso Racimos: 3.7 kg/cepa

Grado: 14. 5°

Acidez: 5.5 g/l

Peso Madera Poda: 1278 g/cepa

2.2. Calidad

2.2.1. Definición

La calidad es el conjunto de propiedades inherentes a una variedad determinada que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

El tempranillo como cualquier otra variedad de vid es de muy buena calidad para producir buenos vinos.

2.2.2. Factores que influyen sobre la calidad

Los factores que influyen en la calidad del tempranillo son:

- **Factores geográficos:** la calidad de esta varietal mejora sustancialmente en zonas de buena altura con respecto al nivel del mar, lo que da una buena amplitud térmica para obtener muy buena maduración. En tanto al tipo de suelo es sublime en suelos de componente calcáreos, dotando al vino de una frescura, viveza y elegancia y no necesariamente de color intenso como virtud, el cual se puede obtener en suelos más arenosos.
- **Factores climáticos:** no tolera las altas precipitaciones, ya que es susceptible a la botrytis, peronóspera y oídio, generando un deterioro casi total de los racimos en caso de no aplicar los agroquímicos correspondientes, obteniendo uvas de mala calidad. Además, es una variedad muy sensible a la sequía extrema y a las altas temperaturas.
- **Factores agronómicos:** para obtener buena calidad se deben realizar todos los trabajos agronómicos en tiempo y forma. Es preciso efectuar la poda correspondiente, preferiblemente poda corta, buenos riegos y fertilizaciones en todo el ciclo vegetativo.
- **Factores de producción:** en este caso, para obtener buena calidad de la uva se deben buscar rendimientos bajos no superiores a los 130qq por has; para ello se deberán realizar los trabajos necesarios como raleos, estreses hídricos, baja carga de producción, entre otras. A mayor producción menor calidad enológica, salvo que se logre una muy buena relación entre racimos y cantidad de hojas.

2.3. Rendimiento

Normalmente en materia vitivinícola se utiliza el concepto de rendimiento para definir la cantidad de uva producida por hectárea. También se utiliza este término para definir la carga de uva por cepa, ya que puede variar la cantidad de plantas por hectáreas.

Esta variedad en Mendoza da muy buenos rendimientos sobre todo en la zona este, en el orden de 200 a 350 qq por hectárea, dependiendo de las fertilizaciones, cantidad de agua y tipo de poda realizada.

2.3.1. Elementos que modifican el rendimiento

Existen diversos factores que influyen en el desarrollo y rendimiento de la vid y que, por lo mismo, influyen directamente en la calidad del vino. Podemos agrupar estos factores en 5 grupos variables:

- Relativas al clima.
- Relativas al suelo y la geomorfología.
- Relativas a las características genéticas de la planta (según cultivar, clon, porta injertos)
- Relativas al manejo cultural de la planta o prácticas vitícolas (viticultura)
- Relativas a los manejos agronómicos y enológicos de la uva.

2.4. Actividades Agronómicas

Los trabajos realizados en campo son similares para cualquier tipo de variedad de uva para vinificar, incluida el Tempranillo. Las principales actividades que se llevan a cabo en el viñedo están desarrolladas en el capítulo siguiente donde podemos destacar:

Riegos

Poda

Atada

Control de malezas

Fertilizaciones

Tratamientos fitosanitarios

Labores culturales de pámpanos

Cosecha

2.5. Vinificación

La vinificación de variedad Tempranillo es, en teoría, como cualquier tipo de vinificación de vinos tintos secos. La diferencia dependerá principalmente de la finalidad buscada por el enólogo y del tipo de vino deseado.

El vino tinto es un tipo de vino procedente mayoritariamente de mostos de uvas tintas, con la elaboración pertinente para conseguir la difusión de la materia colorante que contienen los hollejos de la uva. En función del tiempo de envejecimiento que se realice en la barrica y en la botella, pueden obtenerse vinos jóvenes, crianzas, reservas o grandes reservas. En cuanto a la vinificación de la investigación, se buscará obtener un vino joven.

2.5.1. Vendimia

Es importante realizar la vendimia en el momento adecuado de maduración de los frutos de la vid. Habitualmente en la recogida se desechan racimos verdes o dañados para que no afecten al sabor del vino resultante.

Los racimos de uva se retiran de la vid manualmente mediante el uso de tijeras, o de forma mecanizada en el caso de viñas emparradas en espalderas.

En el caso manual suelen depositarse en grandes cestos que, tras llenarse, se vuelcan en camiones, para trasladarlos a la bodega.

Para vinos selectos, la uva se recoge en pequeños cestos y se transporta en los mismos hasta la bodega, para evitar que la uva se aplaste y comience su fermentación durante el transporte, y así, todo el proceso pueda controlarse en la bodega.

2.5.2. Elaboración

Una vez en la bodega, existen dos métodos de elaboración: el de maceración carbónica, con uva entera y confinada (tradicional de los cosecheros, para su comercio temprano) y otro en el que se elimina el raspón del racimo y se rompe la uva antes de la fermentación por levaduras (utilizado por las empresas bodegueras, para destinarlos a crianza).

La uva no se lava para que las levaduras que se encuentran sobre el fruto ayuden en la fermentación. Sin embargo, es muy importante el cuidado de la higiene previo a su posterior proceso.

2.5.3. Despalillado¹¹

Para la primera fermentación de los vinos se separa el raspón (parte leñosa del racimo) de la uva, mediante una máquina llamada despalilladora o, en algunos casos, a mano. Esto se realiza para que durante la maceración no se transmitan sabores herbáceos y amargos al mosto. La misión del despalillado es respetar la integridad de la baya a partir del momento en que se separa de su

¹¹ FLANCY, Claude, *Enología fundamentos Científicos y Tecnológicos*, Trad. Antonio López Gómez, 1 edición (Madrid, Ed. A. Madrid Vicente, Mundiprensa, 2000), pág. 436-437.

pedúnculo. El despalillado no ha de provocar roturas o trituración de la baya, y en particular no debe partir, aplastar o dañar las pepitas o semillas.

Como criterios de medidas de calidad se pueden indicar: la tasa de pepitas aplastadas, la tasa de trozos de raspón, la tasa de cuerpos extraños en la vendimia, la tasa de bayas que aún permanecen en los raspones eliminados, el estado de los raspones (daños o roturas).

En la elaboración de los vinos tintos, el despalillado tiene un impacto directo que se mantiene a largo plazo sobre la mayor parte de las sensaciones en boca. Se puede citar la sensación de volumen en boca, la intensidad tánica, la astringencia, y la sequedad. Toda sensación en boca puede verse modificada.

2.5.4. Estrujado¹²

Para que la uva se abra y se libere más fácilmente su jugo, se rompe el hollejo o piel. Esta operación se realiza mediante máquinas llamadas estrujadoras o pisadoras. La función principal de esto es provocar que revienten las uvas por presión radial. La misión del estrujado es liberar el zumo de las células de la pulpa y abrir la baya para permitir que el zumo libre se ponga en contacto con la zona sub-pelicular, en el interior de la baya. Debido a la estructura de la pruina y de la piel, las difusiones directas hacia el exterior son muy débiles, sobre todo durante la fase pre fermentativa. Las difusiones de los compuestos de las células de la zona pelicular o de la zona sub pelicular se hacen por el interior de la baya. El zumo vacuolar de las células de esta zona se difunde hacia el zumo libre por las zonas de fisuración de la pulpa. Esto

¹² FLANCY, Claude, op.cit, pag 438-439

muestra la importancia del estrujado como etapa previa a las maceraciones, tanto en blanco como en tinto.

Otra misión del estrujado es la de no romper ni dañar las pepitas o semillas. En los casos en que el raspón esté todavía presente, la misión del estrujado es la respetarlo, para no provocar la liberación de zumos vegetales.

El estrujado tiene un papel de aceleración en las primeras fases de las maceraciones. En las maceraciones tintas, la difusión importante y precoz de los antocianos libres tiene un efecto importante sobre las reacciones entre los antocianos y los taninos que serán extraídos más tarde; esto genera estructuras químicas más estables. La estabilidad del color del vino, y la menor agresividad gustativa de estos taninos son las consecuencias principales sobre los tipos de vinos.

Los riesgos principales son los de trituración, de daños de raspones en ausencia de despalillado y de rotura de pepitas.

Las estrujadoras más corrientes consisten en dos rodillos que giran en sentido contrario con un espacio de separación entre ellos de algunos milímetros. La superficie de estos rodillos es de metal o de caucho. Los perfiles de los rodillos varían según los fabricantes.

2.5.5. Adición de anhídrido sulfuroso¹³

Las acciones del anhídrido sulfuroso sobre el vino y mostos son:

- 1- Acción antiséptica y selectiva sobre la microflora natural:** la fracción de anhídrido sulfuroso libre es la que posee la acción antiséptica. Este puede inhibir o destruir, según las dosis, las levaduras y bacterias; es

¹³ Prof. Richardí, Norberto, Titular Cátedra Enología I. Facultad Don Bosco. Año 2008.

particularmente activo sobre levaduras salvajes y bacterias acéticas. Al destruir las levaduras poco eficaces, favorece la implantación de cepas activas, indígenas o añadidas, permitiendo una fermentación alcohólica más pura y veloz.

- 2- Acción solubilizante y acidificante:** acelera la necrosis de las células de la uva, facilitando la liberación de su contenido, Particularmente las células del hollejo, ricas en antocianas, taninos y aromas. El resultado global es aumento de la acidez fija, extracto, sustancias minerales, aroma y color. Por su elevado K de disociación y su naturaleza ácida, disminuye el pH del medio y aumenta su poder solubilizante. Además, se salifica a expensas de tartratos y malatos, lo que aumenta la acidez fija.
- 3- Acción defecante y clarificante:** debido a su función antiséptica al retardar el inicio de la fermentación alcohólica, las partículas de diferente densidad se separan. El poder coagulante insolubiliza proteínas y sustancias pépticas que coagulan y precipitan.
- 4- Acción antioxidásica (oxidación enzimática) y acción anti oxígeno (oxidación química):**

El consumo químico del oxígeno por el SO₂ es lento y corresponde a la reacción:



En un medio sintético, se demuestra que se requieren varios días para consumir, por dicha vía, los 8-8.6 mg/l de oxígeno que corresponde a la saturación de dicho medio. En el mosto, que es muy oxidable a la protección, debe obtenerse de manera rápida y eficiente, y el sulfitado

permite este resultado. Por ello, el proceso de oxidación predominante en vinificación no es la oxidación química y el SO_2 no interviene aquí como anti oxígeno, sino que actúa como antioxidásico, bloqueando los fenómenos de oxidación enzimática hasta el inicio de la fermentación alcohólica.

- 5. Efectos organolépticos:** al combinarse con el etanal disminuye el aroma etanalizado o aireado, desagradable propio de los vinos oxidados.
- Disminuye el aroma desagradable producido por la podredumbre de los racimos.
 - Resguarda la buena evolución aromática de los vinos.
 - Los olores de tipo SH_2 provienen muy parcialmente del SO_2 ; por lo general corresponden a uvas, levaduras, deficiencia de NPA (nitrógeno prontamente asimilable), etc.

Técnicas de sulfitado:

- Gas sulfuroso licuado.
- Solución al 5-8 % en agua o mosto a partir de SO_2 licuado.
- Soluciones concentradas de bisulfito de sodio (rendimiento 50%).

Dosis básica: 5 g/hl total.

2.5.6. Remontajes¹⁴

Consiste en enviar líquido mediante una bomba desde la parte inferior de la cuba hasta la parte superior, procediendo a distribuirlo sobre todo el sombrero.

El remontaje tiene los siguientes efectos:

- mejorar la extracción de materia colorante.

¹⁴ Prof. Richardi, Norberto (2008), op cit.

- aireación del mosto/vino.
- homogenización de la temperatura.
- re suspensión de las levaduras.
- saturación de la atmósfera de la cuba en CO₂.

2.5.6.1. Tipos de remontados

- 1- Bazuqueo:** consiste en el hundimiento del sombrero para descompactarlo. Esto permite mejorar verdaderamente la extracción de color: es, sin dudas, una práctica laboriosa, pero permite mejorar de forma efectiva la extracción. Incrementa notablemente la extracción de antociano y el IPT del vino, pero no incide sobre las otras funciones del remontado mencionados, por lo que se aplican ambas de forma simultánea.
- 2- Inundación:** se basa en remontar un gran volumen de líquido a un recipiente situado por encima de la cuba, para luego dejarlo caer de golpe. De este modo se consigue descompactarlo completamente. En la actualidad hay cubas automáticas que realizan este proceso de forma programada. El efecto es mayor si la cuba es tronco-cónica ya que así, al disminuir el volumen de la cuba, el sombrero baja y se separa de las paredes de la cuba.
- 3- Sombrero sumergido:** tras llenar la cuba, se sangra un cierto volumen del mosto. A continuación, se instala un entramado dentro de la tina que impide que la pasta suba a la superficie. Después se devuelve el mosto a la cuba, de tal manera que el sombrero permanece mayoritariamente sumergido en el mosto en fermentación. Esta práctica debería permitir una

mayor extracción, ya que el contacto entre los hollejos y el líquido es continuo. Aun así, al no poder manipular el sombrero para descompactarlo, aunque esté sumergido por completo, no necesariamente da lugar a una mayor extracción, ya que requiere una correcta vinificación con remontados y con un tratamiento complementario del sombrero como el bazuqueo o la inundación.

- 4- Delestage:** técnica originaria en Cote de Rhone. Consiste en vaciar completamente la cuba de líquido. Incluso, se recomienda abrir ligeramente la puerta para que el sombrero se escurra. Al cabo de unas dos horas se vuelve a enviar el mosto/vino a la tina (el tiempo de devolución del líquido a la tina es relativo y depende del enólogo).

Favorece una drástica aireación del mosto que promueve la multiplicación de levaduras. Esta aireación puede ser positiva, además, para evitar la aparición de olores de reducción y a la vez ayuda a la polimerización antociano-tanino.

El número de delestage es variable y depende del tipo de vino a elaborar y de la madurez de la uva. Normalmente se aconseja realizar uno o dos al día durante el segundo y tercer día de la fermentación.

2.5.7. Fermentación alcohólica. Maceración

Las uvas enteras (hollejo, pulpa y pepitas) se vuelcan en grandes depósitos de mampostería o acero inoxidable, donde el mosto va fermentando debido a las levaduras, y se transforman los azúcares en alcohol etílico y otros elementos, además de desprenderse anhídrido carbónico. A su vez, al

encontrarse el mosto en contacto con las partes sólidas de la uva, va extrayendo de éstas el color de los denominados antocianos, taninos, etc.

El gas carbónico resultante empuja los hollejos hacia arriba, y se forma en la parte superior una capa llamada sombrero, que se debe ir remojando para que continúe la extracción de color y otros elementos. Para ello se realiza el remontado, que consiste en extraer líquido de la parte inferior del depósito mediante una manguera e introducirlo por la parte superior. Además, para que el sombrero no se haga excesivamente compacto, debe ser removido cada cierto tiempo. A esto último se le llama bazuqueo.

En función del tipo de vino que se quiera obtener, se dejará realizando este proceso más o menos tiempo, habitualmente entre ocho y doce días, a una temperatura de entre 26 y 29°C, tras lo cual, se procede al descube, que consiste en trasegar únicamente el líquido a otro depósito.

Es común el uso de anhídrido sulfuroso antes de iniciar la fermentación, para anular oxidasas (enzimas que deterioran el color del vino y que se encuentran en las uvas, sobre todo si éstas tienen mohos), y retirar las levaduras salvajes.

2.5.8. Descube

El descube es la operación de vaciado del depósito que contiene la vendimia fermentada, pudiendo hacerse de dos formas:

1. *Escurriendo o sangrando* el vino por las válvulas laterales o de fondo y sacando a continuación los orujos, con destino a su prensado, para terminar de extraer el vino que contiene.

2. Homogeneizando, mediante un activo remontado, el sombrero con el vino elaborado; descubando el conjunto obtenido por medio de una bomba, y separando a continuación el vino de los hollejos mediante un sistema de escurrido y prensado.

2.5.9. Prensado¹⁵

Tras el descube, la parte sólida que queda en los depósitos queda impregnada de mosto. Para extraerlo, se utilizan prensas que aprietan estas masas hasta casi secarlas. El líquido resultante, denominado vino de prensa, es mucho más rico en color y taninos y suele no mezclarse con el anterior, dependiendo del enólogo responsable.

La pasta seca que queda al final del prensado, denominada orujo no se desperdicia, y suele utilizarse para producir aceite de uva, mejoramientos de suelo, tratamientos en spas o para la fabricación de cosméticos.

La función principal del prensado es la de extraer el mosto de la uva fresca, o el vino de los orujos de uva fermentada. La misión del prensado es limitar la producción de fangos, la rotura de pepitas, y los daños a los raspones, en el caso de vendimias no despalladas.

Es necesario destacar que el modo de llenado de las prensas puede ser una causa de trituración importante. En este caso, se pueden citar los efectos diferentes entre el llenado axial y el llenado radial de las prensas neumáticas. El prensado es una de las operaciones unitarias donde la baya de la uva sufre condiciones físicas más intensas.

¹⁵ FLANCY, Claude, op.cit. pág. 439-441

Como criterios de la calidad en tiempo real, se pueden citar: el caudal instantáneo, el volumen de cada prensada, la turbidez del mosto o del vino, el pH del mosto, la conductividad del mosto, el volumen en boca y la astringencia del mosto o del vino, etc.

El prensado tiene un impacto muy fuerte sobre el tipo de vino. Es la operación que permite alcanzar más completamente las diferentes partes de la baya.

Por medio de presiones diferentes, espesores de uva u orujo diferentes, se pueden alcanzar y eventualmente triturar de manera diferenciada, las diferentes partes de la baya, con productividades de extracción diferentes. Las fracciones de prensado no tienen las mismas concentraciones en compuestos fenólicos, ni las mismas tasas de rangos: a mayor presión ejercida, mayor extracción y mayor cantidad de fangos.

Tipos de prensas:

- Discontinuas o de platos.
- Prensas continuas.
- Prensas neumáticas.

Las prensas neumáticas discontinuas de membrana de cajas cilíndricas, caladas o cerradas, prensan la uva por medio de una presión radial ejercida por una membrana inflada con aire o con agua. El mosto o el vino escurren por drenajes internos y por las aberturas de la caja cuando es de tipo calado. El espesor de las uvas es débil, no sobrepasando en cualquier caso el diámetro de la caja

2.5.10. Trasiego¹⁶

En los vinos nuevos se produce una clarificación espontánea, y "las madres" (lías, fangos), se depositan en el fondo de las cubas. Es aconsejable que estos sedimentos no estén mucho tiempo junto al vino para ir disminuyendo la turbidez. Por esta razón se trasiega con frecuencia el vino a cubas limpias. Este proceso airea el vino, y es conveniente al principio, para ayudar al buen acabado de la fermentación y la estabilización del vino, permitiendo la evaporación de sustancias volátiles resultantes de la fermentación y de gas carbónico.

Las cubas suelen disminuir un poco su nivel, debido a la evaporación o la absorción por parte de la madera, y se rellenan con vino para evitar que la capa superficial entre en contacto con el aire, con lo que se corre el riesgo de picado acético.

El trasiego también se usa para la homogeneización de vinos entre diferentes cubas, para conseguir uniformidad.

En la limpieza de las cubas se utiliza anhídrido sulfuroso, generalmente quemando una pastilla de azufre de 5 g, para evitar bacterias de avinagrado y mohos.

2.5.11. Clarificación

Aunque en la trasiega muchos elementos en suspensión son retirados del vino, otros más ligeros no llegan a decantar por sí solos. Para ello se agregan al vino sustancias coloides de origen vegetal o animal. Antiguamente se realizaba

¹⁶ Prof. Richardí, Norberto (2008). op cit.

con sangre de animales o claras de huevo. En la actualidad, suele realizarse con gelatinas. Estas sustancias arrastran hacia el fondo impurezas en suspensión del vino.

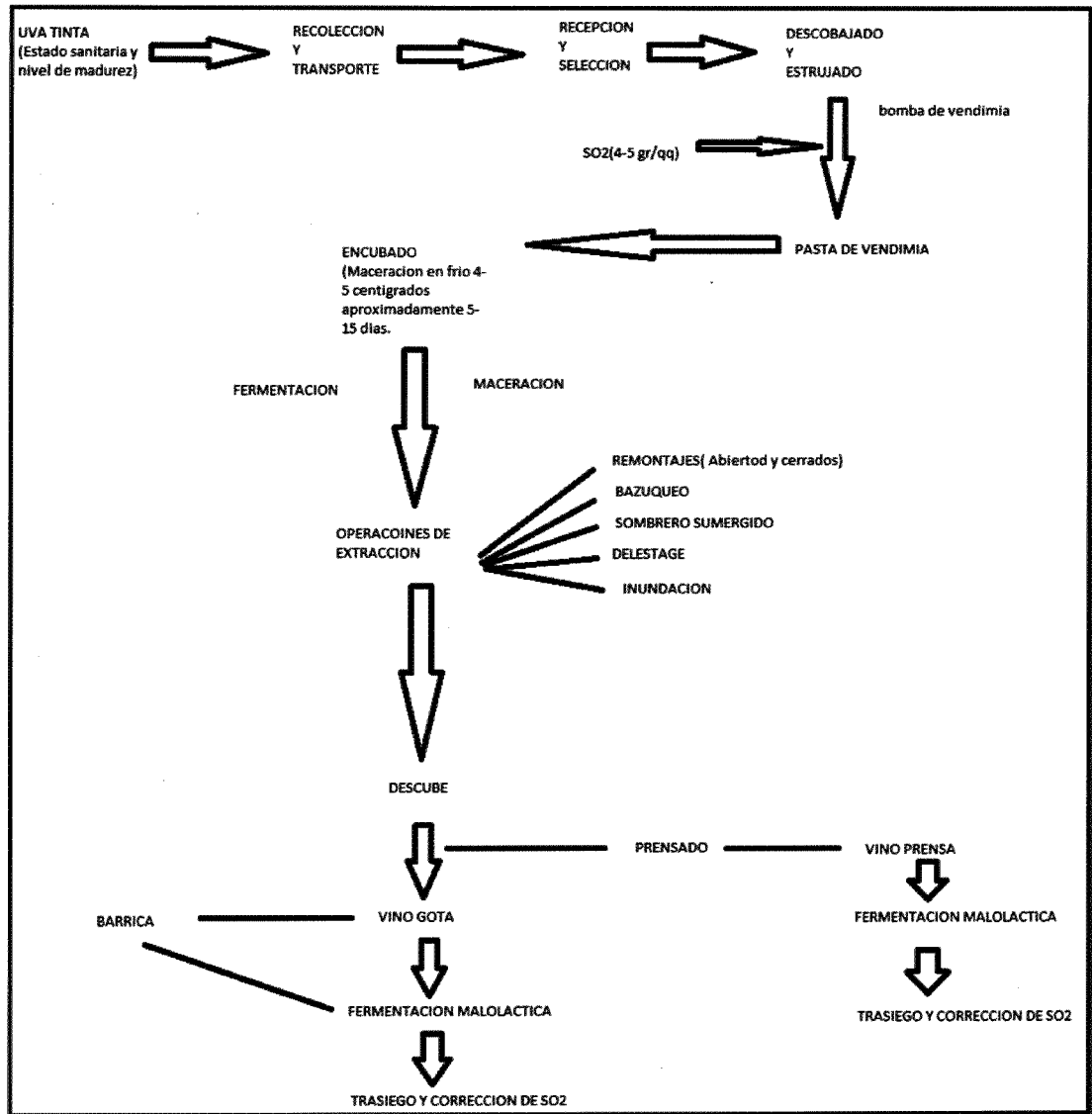
Este paso en ocasiones va seguido de un filtrado, que consiste en pasar el vino por un elemento poroso para retirar las partículas en suspensión resistentes a la clarificación. Con esto se evitan pozos en la botella.

2.6. Análisis

Los análisis más importantes a realizar en cualquier tipo de vinificación son:

- Peso específico a 15°/15°
- Alcohol por 100 en Vol. a 20 °C
- Extracto seco a 100°C (gr/lit)
- Azúcar reductor (gr/lit)
- Acidez total en Ac. Tartárico (gr/lit)
- Acidez volátil en Acético (gr/lit)
- Anhídrido sulfuroso total (mg/lit)
- Anhídrido sulfuroso libre (mg/lit)
- Hierro (mg/lit)
- pH
- NTU
- Color 420-520

Figura N°4: Esquema general de vinificación de vinos tintos secos



CAPÍTULO 3: Investigación

La producción de uva de calidad para la elaboración de vinos competitivos en el mercado depende de muchos factores, entre los cuales podemos destacar: el sistema de conducción elegido y la zona o región donde cultivarla.

La hipótesis de este trabajo implica demostrar que el sistema de conducción utilizado en la región Este de la provincia de Mendoza, parral y espaldera, influye en la calidad de producción del viñedo, y de los vinos obtenidos de dichos frutos.

Dada la importancia del Tempranillo, nuestro principal objetivo es poder determinar, cuál es el sistema de conducción más apropiado para futuras implantaciones.

3.1. Metodología de investigación

Vamos a trabajar con iguales procesos agronómicos en ambos sistemas de conducción a lo largo de todo el proceso productivo, y, una vez obtenidas las uvas, realizaremos un mismo proceso de vinificación para ambos sistemas. Los resultados analíticos y organolépticos obtenidos en cada uno de los procesos, nos van a permitir determinar cuál es el sistema de conducción más conveniente.

3.2. Lugar y período de la experimentación

1ra. Etapa: la investigación sobre el cultivo se llevó a cabo durante la temporada 2010-2011 en la región de Alto Salvador, partido de San Martín, en la Provincia de Mendoza. El establecimiento de prueba fue Finca Las Higueras,

sobre una fracción de 3 has parral, variedad Tempranillo y en otra fracción de 2 has espaldero de la misma variedad.

2da. Etapa: efectuada la cosecha, la investigación se hizo extensiva al proceso de vinificación permitiendo obtener, además, la comparación analítica y de caracteres organolépticos de ambos productos. La misma se llevó a cabo en la Bodega Armando Sotana E Hijos, N° E 71656 ubicada en calle 9 de Julio 868 de la localidad de La Colonia, Junín, provincia de Mendoza.

3.3. Materiales y métodos

- En la etapa de finca, es de remarcar la importancia que tiene para el estudio comparativo, que ambas fracciones fueron implantadas en el mismo año 2006, y los barbechos cultivados fueron provistos por el mismo vivero ("Las Delicias"), lo que los hace dos clones similares.

- En el resultado de la investigación influyeron, además, otros parámetros como: el agua de riego, clima, tipo de suelo, trabajos culturales (poda, cantidad de riegos, movimientos de suelo, manipulación de canopia, cantidad de curaciones, tiempo y tipo de cosecha, entre otros). La similitud de las características descriptas permite aseverar que cualquier diferencia de calidad en la uva y el vino obtenido de ella, proviene de otras razones que no tienen relación con las mismas.

- La vinificación se efectuó sobre una producción de 350 quintales por cada sistema de conducción, trabajados en dos piletas de fermentación diferentes de una misma capacidad, aplicando la misma metodología de trabajo, esto es: iguales características de molienda, agregado de aditivos, temperaturas de fermentación, números y tipos de remontajes, tiempo y forma de descube e

igual características de prensado. Sólo se produjo un día de diferencia en llenado de una pileta respecto a la otra y debido a los tiempos de cosecha, pues se requiere un día de cosecha para llenar cada pileta de fermentación, atendiendo las condiciones climáticas y la mano de obra disponible para llevar a cabo la tarea.

- Una vez obtenido el vino de ambas piletas, se efectuaron los análisis analíticos y organolépticos necesarios para verificar si realmente existían diferencias entre los vinos obtenidos de uvas provenientes de los dos sistemas de conducción bajo estudio.

3.4. Manejo del cultivo

El cultivo se realizó en la Fincas Las Higueras, en la región de Alto Salvador, partido de San Martín, en la Provincia de Mendoza. Se trabajaron dos fracciones, una para cada sistema de conducción, ambas con el mismo año de implantación y a las que se realizaron las diferentes actividades aplicando igual metodología. La Tabla 2 muestra las especificaciones de ambas parcelas:

Tabla N° 2: Características comparativas de la fracción A (Parral) y la fracción B (espaldero)

Fracción A	Fracción B
Superficie: 3 has. Año de implantación: 2004 Variedad: Tempranillo Sistema de conducción: parral cuyano	Superficie: 2 has. Año de Implantación: 2004 Variedad: Tempranillo Sistema de conducción: espaldera alto
Marco de implantación: 2,50 x 2,50 x 2,05 de altura.	Marco de implantación: entre hileras 2,50m y entre plantas 1,30m.
Tela antigranizo: no posee.	Altura: 1,75m, posee 4 hilos de alambre. Distancia del suelo al primer alambre: 0,90m Tela antigranizo: no posee.

3.4.1. Riego

La vid es uno de los cultivos que menos necesidades hídricas presentan a la hora de formar un kilogramo de materia seca: alrededor de 300 litros, por lo que, de forma general, la vid sobreviviría con alrededor de 300 mm de agua a lo largo de todo su ciclo vegetativo, bien sea como agua de lluvia o como aporte externo en forma de riego. Sistema de riego por goteo: el más efectivo.

Sin embargo, la cantidad de agua que precisa un viñedo en particular depende de numerosos factores:

- **La variedad:** cada variedad presenta unas necesidades hídricas diferente.
- **La capacidad de campo del terreno:** un suelo arcilloso almacena más agua que uno arenoso.
- **La evapotranspiración:** relacionada directamente con la temperatura, iluminación, suelo y disposición de la planta.

- **La densidad de plantación:** si la planta dispone de más terreno para su desarrollo radicular, dispondrá igualmente de mayor cantidad de agua procedente del suelo.
- **La fertilización:** una deficiencia de nutrientes minerales puede limitar la conductividad hídrica de las raíces.
- **El sistema de conducción del viñedo:** aumenta sus exigencias si el viñedo se encuentra bajo un sistema de conducción extendido y muy productivo.

Los riegos durante todo el ciclo se efectuaron por inundación del terreno, tanto en parral como en espaldero. El agua empleada para tal fin fue la de deshielo, suministrado por el Departamento General de Irrigación, a partir del cauce General San Martín. Los turnos se otorgan cada 9 días y la cantidad de agua en finca Las Higueras es de 5 horas. También se efectuaron dos riegos en cada cuadro mediante agua de pozo.

Durante el invierno sólo se efectuó un riego, ya que en esa época no es necesaria mayor frecuencia. En primavera los riegos fueron más seguidos, a razón de un riego por mes en cada cuadro. En la etapa de floración no se realizaron riegos para permitir un adecuado cuaje, evitando todo tipo de corrimientos por excesos de agua. En la época de verano la frecuencia fue igual que en primavera: una vez por mes hasta llegar de manera adecuada a la cosecha. En caso de tormentas con altas precipitaciones, el riego se podría distanciar más días, ya que la lámina necesaria de humedad en este caso era aportada por el agua de lluvia.

En ningún momento la planta tuvo estrés hídrico ya que no era la finalidad de este trabajo, sino por el contrario, tratar de obtener los mayores rendimientos posibles y determinar en qué sistema de conducción se obtienen mejores resultados.

3.4.2. Suelo

En finca Las Higueras existen con dos tipos de suelos: uno franco arenoso en casi la totalidad de la superficie y el otro arcilloso, presente sólo en algunos lugares.

Los suelos franco arenosos son aquéllos que presentan bastante arena, pero cuentan también con limo y arcilla, lo que le otorga algo más de coherencia entre partículas. Se caracterizan principalmente por una alta permeabilidad, poca retención de agua, buena aireación, pobre en nutrientes y tamaño de partículas medianas.

Los suelos arcillosos, en tanto, son de textura fina que forma terrones duros, quebradizos, en estado seco, y es muy plástico y pegajoso al mojarse. Se caracterizan principalmente por presentar nula permeabilidad, retención de agua, mala aireación y muchos nutrientes.

3.4.3. Poda

La poda se realizó a partir del mes de junio en ambos cuarteles.

El tipo de poda realizado fue guyot cuádruple, esto significa dejar 4 cargadores por cepa, cada uno con su respectivo pitón. El largo de cada cargador frutal depende del vigor de la cepa, pero podríamos decir que, en promedio, se dejaron unas 8 yemas por cargador y 3 yemas por pitón. (Figura 5)

Para obtener una buena brotación se procedió a despuntar la última yema para evitar dominancia apical de las mismas, o sea, que la última yema no se lleve toda la fuerza de las demás y así obtener buenos resultados de brotación y posterior cosecha.

La poda fue realizada bajo supervisión de ingeniero agrónomo, quien verificó que el material dejado sea totalmente frutal y no chupones. De este modo se asegura una buena producción y una poda limpia, haciendo bien los cortes para obtener una excelente brotación, además de la ubicación de los cargadores y pitones.

Figura N°5: Espaldero variedad Tempranillo en Finca Las Higueras, durante el período de poda.



3.4.4. Atada

Una vez terminada la poda, se procedió a realizar la atada de los cargadores. Esto consiste en atar los cargadores en los alambres correspondientes a cada sistema de conducción, para lograr obtener buena brotación, mejores rendimientos, prevenir enfermedades y optimizar la calidad y

cargadores por cepa de la siguiente manera: dos cargadores sobre el primer alambre en orientaciones contrarias, y los otros dos de igual manera, pero sobre el segundo alambre. De esta manera logramos una muy buena distribución de los cargadores.

3.4.5. Control de malezas

A partir de la primavera, época en la cual comienza el crecimiento de las malezas, se procede a su tratamiento para evitar su crecimiento.

Una vez comienzan a crecer debajo del surco, se aplica un herbicida. El tipo de herbicida empleado fue glifosato marca comercial Roundap, en dosis de 3 litros por hectárea. La aplicación se efectuó con mochilas manuales de 20 litros, con pastillas dosificadoras de bronce de 0.2 mm por 110 mm de apertura. Esta tarea tiene lugar las veces que sea necesario, y así finalizar la temporada sin malezas. En este caso, la tarea se efectuó dos veces: una en primavera y la otra en enero.

En cuanto al control de malezas en el camellón, se realizó mediante labores mecánicas con tractor. Se pasó rastra a disco luego de la poda, y se procedió a marcar el terreno con múltiples discos.

Después de cada riego, se realizó una pasada de tractor, con múltiple o rastra a discos, dependiendo de la necesidad. Antes del último riego previo a la cosecha, se hace la partidura del terreno con múltiple a discos y partididor para facilitar la cosecha: es el camino de los cosechadores dentro de la hilera que, además, impide que, en caso de lluvia, el agua quede en el medio, y así evitar enfermedades.

Cabe mencionar que no utilizamos desorilladoras para evitar roturas innecesarias de raíces.

3.4.6. Fertilizaciones

Las fertilizaciones se llevaron a cabo durante dos etapas importantes del cultivo: una post cosecha, para garantizar el crecimiento radicular a futuro (y por ende mayor cantidad de reservas de la planta con el fin de obtener buenos resultados en la producción), y otra, durante el desarrollo vegetativo de la vid, para lograr un buen crecimiento tanto en los brotes como en los racimos.

La fertilización post cosecha se realizó primeros días de abril con 18-46-0 es decir un abono que posee 18% de nitrógeno, 46% de fósforo y 0% de potasio. Las dosis empleadas en ambos cuarteles fueron de 200 kg por hectárea y la tarea se llevó a cabo mediante una máquina dosificadora de abonos granulados llevada con tractor.

Con respecto a la fertilización en la etapa de crecimiento vegetativo, se cumplimentó en la segunda parte del mes de noviembre, sólo con urea, un abono que contiene un 46% de nitrógeno en dosis de 300 kg por hectárea, aplicados de la misma manera que la fertilización antes descrita.

Cabe mencionar que existe una gran variedad de fertilizantes a base de nitrógeno, fósforo, potasio con o sin micro elementos, de manera individual o conjuntos. Los fertilizantes usados en la etapa de investigación fueron los descritos anteriormente, por una razón de costes y/o necesidad. Además, porque los viñedos venían con muy buenas fertilizaciones en años anteriores, tanto orgánicas (guano) como inorgánicas (las descritas).

3.4.7. Tratamientos fitosanitarios

Los tratamientos fitosanitarios se realizan con el fin de evitar las enfermedades de la vid, siendo las más comunes en esta zona, la son la peronospera, el oídio o quintal y la botrytis.

Cada una de estas enfermedades se dan, de acuerdo a las condiciones climáticas, en toda la temporada, en especial desde fines de septiembre hasta la vendimia. Por eso es muy importante prevenirlas para no tener problemas durante el desarrollo de la planta.

Las curaciones se efectuaron con máquina pulverizadora de 1000 litros de arrastre a tractor, en dosis de una maquinada por hectárea, cada vez que se realizaron los tratamientos.

En esta temporada que se analiza se aplicaron tres tratamientos, en distintas épocas: el primero, cuando los brotes alcanzaron los 10 cm de largo en el mes de octubre; el segundo entre fines de noviembre y principio de diciembre, y la última, en los primeros días de enero.

Cada aplicación se realizó con oxiclورو de cobre (para prevenir peronospera) en dosis de 3 kg por hectárea, con azufre mojable (para prevenir oídio) en dosis de 3 kg por hectárea. A cada maquinada de 1000 litros se le adicionaron, 400 cc de adherente, para que estos productos queden adheridos a las hojas y/o racimos en caso de precipitaciones.

Cabe destacar, que sólo en la última aplicación, se complementó cada maquinada con foliar a base de potasio: se utilizó harvest more, a razón de 3 kg por hectárea, para garantizar un buen crecimiento y maduración de las bayas.

Con respecto a la botrytis, como fue una temporada bastante seca, no hubo mayores inconvenientes. Por esta razón, no se realizaron curaciones. Pero se tuvo en cuenta los raleos de brotes, realizando ventanas -en el caso del parral-, para una mayor aireación y entrada de los rayos solares.

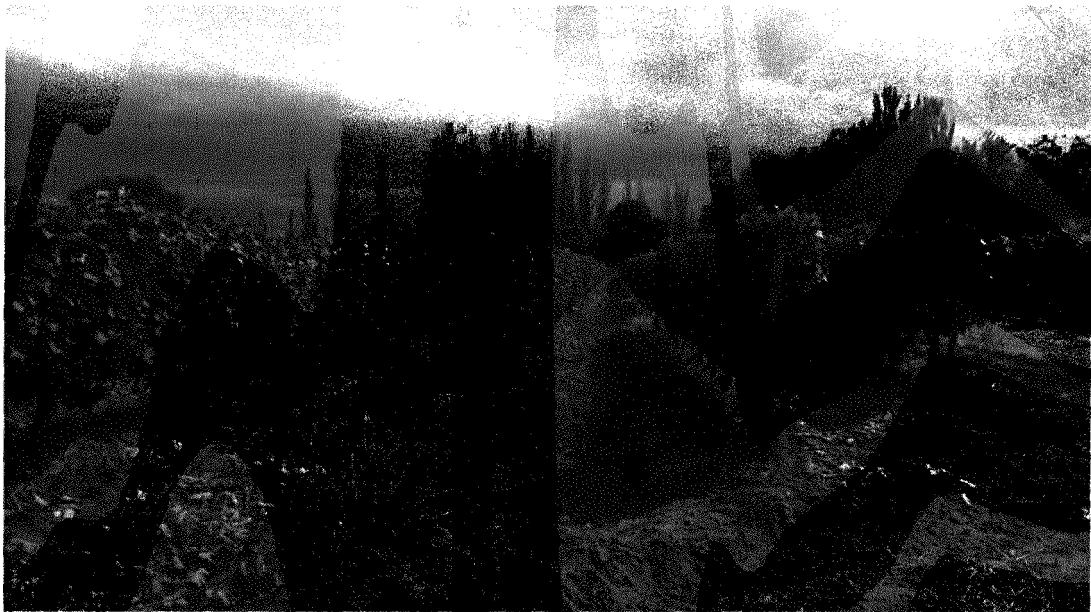
3.4.8. Labores culturales de pámpanos

Los trabajos realizados sobre los pámpanos o brotes en la temporada son diferentes entre los del cuadro parral y los del espaldero, siendo en estos más complicados y laboriosos, no así el desbrote que es similar para ambos.

- **Desbrote:** con las vides totalmente verdes, lo primero que se realiza es el desbrote. Este trabajo consiste en extraer con la mano, todos los brotes que crecen sobre madera vieja, es decir, chupones, para garantizar que las yemas frutales crezcan sin competencia.
- **Parral:** una vez crecidos los pámpanos se hace la levantada de brotes, o sea, ordenar los pámpanos sobre las líneas de alambre, quedando los surcos como túneles para garantizar una correcta ventilación y prevención de enfermedades, además de garantizar una luminosidad adecuada y obtener uvas de buena maduración. Después de algunos días de finalizado este trabajo, vuelven a crecer; entonces se corta con tijera todo pámpano que no sea útil para la poda del año siguiente. (Figura 7)
- **Espaldero:** cuando los brotes alcanzan una determinada longitud, es tiempo de hacer el cruzamiento de los mismos en los alambres de la estructura del espaldero, logrando que quede la hilera como un cerco. Los pámpanos que sobresalen la altura de la hilera son envueltos en el último alambre.

Después de algunos días después de esta laboriosa tarea y antes de la cosecha, se efectúa el despampanado, es decir, cortar los brotes sobresalientes, que en su mayoría son hijos de los ya cruzados. Se hace en forma manual y utilizando tijeras. (Figura 7)

Figura N°7: Espaldero variedad Tempranillo, en Finca Las Higueras, durante la tarea de despampanado.



La finalidad de los trabajos anteriormente descritos, tanto en parral como en espaldero, son llevadas a cabo para evitar enfermedades, fomentar el crecimiento de racimos, mejorar la maduración de los frutos y ayudar a una mayor incidencia solar y, por ende, mayor fotosíntesis y más aireación. Además, para facilitar la entrada del tractor, evitando roturas de pámpanos y permitir una adecuada cosecha. (Figura 8)

Figura N°8: Parral variedad Tempranillo, en Finca Las Higueras, antes de comenzar la cosecha.



3.4.9. Cosecha

Una vez alcanzada la maduración de las uvas, se realizó la cosecha en ambos cuadros. La metodología de vendimia fue manual por operarios, que cortaron las uvas con tijeras vendimiadoras y las recolectaron en tachos plásticos con capacidad de 20 kg. Una vez llenos, estos recipientes se acarrear hasta el camión, donde se vuelcan de manera manual. Para subir al camión y volcar los frutos, se coloca un banco de cosecha con cinco escalones en ambos lados, facilitando la subida y bajada de los operarios. La operación se repite hasta completar la carga del camión.

Un camión a granel transporta entre 8500 y 12000 kg de uva aproximadamente, según el tipo y estado del vehículo y el porte de la carrocería. Las uvas se aíslan de la carrocería -de madera o metal- y se evita la pérdida de mosto, mediante una carpa totalmente desinfectada, antes de cada carga.

La cosecha se completó con la labor de 25 operarios, lo que derivó en un rinde de dos viajes de 450 tachos por día.

3.5. Vinificación

3.5.1. La bodega

La bodega Armando Sotana e Hijos se encuentra ubicada en calle 9 de julio 868 de la localidad La Colonia, departamento Junín, en la provincia de Mendoza. El establecimiento, identificado con la numeración E-71656, cuenta con la dirección técnica del Enólogo Hugo Stachiola.

Se trata de un establecimiento con una capacidad total de 2.300.000 litros, repartidos en piletas de mampostería totalmente revestidas con epoxi y tanques de acero inoxidable. Las vasijas, con capacidad de entre 36 hl a 1100hl, poseen clapes y tapas de acero inoxidable.

Además, presente el siguiente **equipamiento**:

Báscula: marca Casilda, de 25.000kg.

Lagar: de acero inoxidable, con sin fin de gran diámetro y capacidad de 10.000kg aproximadamente.

Moledora – despalilladora: marca Della Toffola, modelo DRM 18, que produce 12.000 a 15.000 kg/hora. Fabricada totalmente en acero inoxidable, excepto los rodillos pisadores que son de teflón.

Bomba de desplazamiento positivo: marca Della Tóffola, de acero inoxidable, ubicada debajo de la moledora, y utilizada para trasportar mosto-uva hacia el destino correspondiente.

Equipo de frío: equipo de circuito cerrado, marca Frimont de 120.000 frigorías. Utiliza agua con etilenglicol como líquido refrigerante. El líquido es

transportado por una bomba centrífuga hacia las piletas, donde se encuentran los serpentines de refrigeración, o bien hacia el intercambiador de tubo en tubo (también de acero inoxidable).

Bombas en general: la bodega cuenta con bombas centrífugas de 15-30-50.000 litros/ hora y bombas de desplazamiento positivo.

Prensa neumática: marca Della Tóffola, modelo PE 50, capacidad aproximada 8.000kg; y PE 80, con capacidad aproximada de 14000kg. Presión máxima: 2 bares. Presentan tres programas de tiempos y presiones, dependiendo de la uva y la finalidad que el enólogo propone.

Filtro: filtro de tierra, marca Rouselle, con placa de acero inoxidable (28 placas) y 60cm de diámetro. Su rendimiento es de 15-20.000 litros / hora, dependiendo de la limpieza del vino. Cuenta con dos tachos de acero inoxidable: uno para la preparación de la pre capa, y otro para dosificar mediante una bomba de diafragma.

Filtro placa: de tipo horizontal, fabricado en acero inoxidable, con placas de 40x40cm. Rendimiento aproximado 5-6.000 litros / hora.

3.5.2. Seguimiento de la maduración

El seguimiento de la maduración en los viñedos se llevó a cabo semanalmente, a partir de mediados del mes de febrero, ocasión en la que se tomaron granos de todas las partes del racimo y de la planta, o sea, racimos más expuestos o no al sol, según su ubicación en la planta, para que fueran representativos. Con las muestras obtenidas de ambos cuadros, se concluyó:

1- Organolépticamente.

Pulpa: fue evolucionando su contenido de azúcar, disminuyendo su sabor ácido y aumentando sus aromas de frutado. La adherencia piel/semilla es menor.

Película o piel: cambia su color, cada vez más rojo intenso, en boca va siendo más suave y astringente. El aroma es cada vez más frutado.

Semilla: su color va pasando de verde a marrón: en boca es más crocante y con menos dureza, los taninos menos astringentes con aromas que van de herbáceos a tostados.

2- Químicamente: basado en la determinación de:

Grados brix (por refractómetro)

Acidez total (por titulación)

Color (por espectrofotometría)

Relación azúcar/acidez

Otros

15 días antes del inicio de cosecha, o sea, el día 16 de febrero de 2012, se realizó un muestreo de ambos cuadros, parral y espaldero, tomando entre 200 a 500 granos de todas las partes del racimo y de racimos procedentes de las distintas partes de la cepa. Con las muestras obtenidas se realizaron los análisis correspondientes (Tabla 3)

Tabla N°3: Resultados analíticos de la uva en ambos sistemas de conducción¹⁷.

. Datos obtenido en Laboratorio Enológico Enocuyo¹⁷

	PARRAL	ESPALDERO
Ph	3.73	3.64
Ac. Total	4.66	4.81
Color	54/84	18/29
Azúcar mg/l	234.89	216.82
NPA mg/l	120	126
Brix	24	22.4
% de alcohol	13.79	12.73

3.5.3. Recepción de uvas

En primer lugar, y antes de la recepción de la uva, en la bodega se encuentran las cédulas de los viñedos y los formularios de las declaraciones juradas correspondientes.

Una vez finalizada la vendimia, las uvas variedad Tempranillo de ambos cuadros, parral y espaldero, provenientes de finca Las Higueras, -ubicada en el distrito de Alto Salvador, Departamento San Martín-, fueron transportadas hacia la bodega para dar inicio al proceso de vinificación.

La recepción de la uva se hizo en camiones con carpa, totalmente sanitizados y en excelente estado, con una capacidad de 8000 kg. Una vez en bodega, los camiones se dirigieron a la báscula, para obtener el peso bruto y registrar los datos requeridos para confeccionar de la Declaración Jurada de Ingreso de Uva (CIU).

En lo que respecta a la cantidad de materia prima ingresada en bodega, el 02 de marzo de 2012 se recibió in total de 22.620 kg procedentes del cuadro parral, destinado a estudios posteriores. Por otra parte, el 5 de marzo de 2012 se cosecharon 24.000 kg de uvas del cuadro espaldero, recibiendo en bodega un total de 46.620 kg de uva variedad Tempranillo de ambos cuadros destinados a la investigación. Las uvas de cada cuadro se tomaron para poder realizar la

vinificación en dos tanques fermentativos diferentes, disminuyendo el error en la investigación, pues el proceso de vinificación fue idéntico en todos sus aspectos.

En este momento del ingreso se realizó, además, la verificación de la calidad del producto y el estado higiénico y mecánico de los vehículos de transporte, controlando que no hubiera presencia de elementos extraños que pudieran contaminar la uva y registrando estos datos en la Planilla de Control de Calidad de Uvas y de Recepción.

Una vez pesados los camiones, se procedió a la extracción de muestras de la carga, para proceder con los análisis posteriores y degustación.

La extracción de muestras se realiza para determinar la madurez de la uva y defectos que pudiera presentar. Existen diferentes grados de madurez de acuerdo al producto que se quiera obtener, en este caso, vino.

El muestreo debe contener una cantidad de uva representativa del total de la carga; esto depende de la uniformidad del fruto. Para la extracción de las muestras se tuvo en cuenta la misma norma utilizada en California, EEUU, que requiere:

A- Para las cajas:

2 de cada 50 cajas

3 de cada 50 a 100 cajas

4 de cada 100 a 250 cajas

5 de cada 251 a 400 cajas

En cada caso, se extraen 2.25 kg de uva, que se prensan para realizar los controles.

B- En caso de este estudio, para los camiones:

Cada 10 toneladas se extraen 3 muestras de 4.5 kg cada una, de distinto lugar de la carga.

C- En el viñedo:

200 a 500 granos de todas las partes del racimo, y de racimos procedentes de todas las partes de la cepa. Muestreados de un 10% de las cepas.

Sobre las muestras obtenidas en los camiones se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro parral

Finca: Las Higueras.

Lugar: Alto Salvador, San Martin, Mendoza.

Variedad: TEMPRANILLO

Fecha de cosecha: 02 de marzo de 2012.

Total, de quintales: 226.20 qq.

Estado general de la uva: muy bueno, sin defectos visibles.

Grados Brix promedio: 24.7 brix

Azúcar (g/l) promedio: 247.84

% alcohol a producir: 14.56

Cuadro espaldero

Finca: Las Higueras.

Lugar: Alto Salvador, San Martin, Mendoza.

Variedad: TEMPRANILLO.

Fecha de cosecha: 05 de marzo de 2012.

Total, de quintales: 240 qq.

Estado general de la uva: muy bueno sin defectos visibles.

Grados Brix promedio: 24.2 brix

Azúcar (g/l) promedio: 242.26

% alcohol a producir: 14.23

Respecto a la degustación de las uvas muestreadas, correspondientes a ambos cuadros se observó:

En vista: las bayas y racimos de excelente identificación varietal, por presentar características propias tales como: racimo cilíndrico, a menudo con dos alas, muy compacto y de mediano tamaño, bayas esféricas medianas de piel gruesa y color negro azulado, color que demuestra una buena maduración en esta variedad.

Las bayas presentaron buen estado físico, compacto y sin ningún tipo de anomalías, debido a que los viñedos no se vieron afectados por enfermedades, es especial Botritis, que deteriora las bayas casi en su totalidad y que, en estado muy avanzado, provoca un racimo con aspecto deshidratado y blanquecino, lo que perjudica casi todos los aspectos relevantes de la uva. Por otro lado, tampoco se vieron daños producidos por plagas, principalmente granizo (cabe mencionar que los viñedos no poseen tela antigranizo u otro medio de defensa como cañones de gas).

Antes de ingerir la baya en boca se realizó con las manos, la separación de la pulpa y las semillas, para verificar el grado de maduración. Se pudo comprobar una separación limpia, y una coloración marrón de las pepitas, indicios de una buena maduración fenólica.

En boca: primero se ingirieron y masticaron las semillas, para determinar su dureza: presentaron un aspecto crocante (indicio de buena maduración) y sin gusto astringente (indicio de taninos maduros). Luego se ingirió el resto de la baya: se pudo comprobar un sabor dulce y aromas de frutas maduras. A continuación, se masticó el hollejo unos minutos y se salivó para ver la coloración: se apreció un color rojo-violáceo en gran intensidad, lo que indicó que se podría obtener un vino de considerable intensidad de color.

Una vez que los camiones depositaron sus cargas en lagar, se dirigieron nuevamente a la báscula para obtener su tara y así completar los datos en la Declaración Jurada de Ingreso de Uva (CIU).

La Declaración Jurada, además de asentar las cantidades de uva por cada viaje ingresado en bodega, contiene los datos de bodega (razón social, número de inscripción de bodega, cuit, número de impuesto a los ingresos brutos. Además, los datos de propietario de la uva con igual detalle que la bodega. También se consigna la variedad y el tenor azucarino correspondiente a cada viaje; peso bruto, tara y peso neto. Finalmente se asientan las características del vehículo de transporte: número de patente, modelo y nombre del conductor.

En la bodega se llenaron las planillas de recepción de uvas, donde se verifican ciertos parámetros de consideración como: fecha de ingreso de la uva, procedencia, variedad, cuartel, peso neto, número de pileta de fermentación, cantidad de tachos, pureza varietal, sanidad, calidad de cosecha, cantidad de enzima y de anhídrido sulfuroso a agregar. (Ver Anexo I: Planillas de Recepción de Uvas)

3.5.4. Elaboración

Una vez la uva en el lagar, se realizó una observación visual para ver el estado y su identificación varietal.

Mediante un sinfín de 350 mm de diámetro la uva es movilizada hacia la tolva de la moladora/despalladora, de marca Della Tofolla y rendimiento de 12000 Kg/hora. En este proceso se controló la calidad del despallado, evitando posibles roturas del grano o el ingreso de escobajo a la bomba.

Se tuvo que modificar la separación de los rodillos del despallador de manera que el grano tuviese una rotura leve y así contribuir a una reacción enzimática posterior, asistida con el agregado de enzimas pecto líticas. De este proceso de molienda se obtuvo, por un lado, el escobajo, que se recibió en una tolva y se transportó por cañería mediante un extractor (con fuerza de aspiración) a un acoplado que, al final de la jornada, trasladó su contenido a un lugar alejado de la bodega, para su aplicación a otros usos, como mejoramiento de suelo y además evitar una contaminación cruzada en el área de la bodega. Por otro lado, se obtuvo la uva descobajada, que cae en la tolva de la bomba tipo moínor, situada debajo de la descarga de la moladora/despalladora. Se le practicó la adición de Anhídrido sulfuroso en solución, mediante dosificador de goteo, usando la disolución de anhídrido sulfuroso gaseoso contenida en un tambor de doscientos litros con agua. En distintos momentos de esta operación, se la densidad con un densímetro de rango 0,900 a 1,040 hasta los 1,030 que equivale a 55 g de anhídrido sulfuroso por litro.

Cumplido el cálculo es de 70 mg por kg para la adición, se procedió a la dosificación. Así, para un viaje de 8.000 kg por 70 mg son 560 g, que, dividido

en los 55 g por lts. que tiene la solución, requiere agregar 10 lts. Al mismo tiempo se adicionó la enzima pecto lítica en una dosis de 1 g por quintal; para ese viaje fueron 80 g de enzima. La enzima se disuelve en agua y luego se agrega al dosificador de goteo, que se regula para lograr la totalidad de agregado en el tiempo total de esa molienda.

A continuación, la bomba de vendimia transporta, mediante una cañería, la uva despalillada hasta la pileta de fermentación. Se logró el llenado de cada pileta en el mismo día para evitar oxidaciones indeseadas, y además, para que toda la masa experimente una fermentación homogénea. En el llenado se dejó un vacío de 1 metro (parte del techo a la uva), pues, al comenzar la fermentación se forma el sombrero, dejando un vacío menor, pero suficiente para realizar sus remontajes.

Apenas ingresa la uva, se abre la válvula de frío de la pileta, mediante una serpentina, por la que circula agua a una temperatura aproximada a 8°C, proveniente de un equipo de frío marca Frimont de 120.000 frigorías/hora. De esta forma la uva experimentó una maceración pre fermentativa fría de dos días, con una temperatura aproximada de 18°C, que ayuda a obtener un vino más aromático, produciendo reacciones enzimáticas más lentas y controladas.

Durante esta etapa se realiza la corrección de acidez mediante el agregado de vino acidificado por columna catiónica en una dosis del 10%, dado que la acidez de la materia prima era baja (3,9), con un pH de 4 típico de la zona, debido a las características del suelo y el clima. Con la adición de vino acidificado, se trató de llegar a un pH de 3,5 -3,6, y así lograr una fermentación controlada y obtener un vino equilibrado y sano.

Finalizada la pre maceración, se procedió a la siembra de levaduras secas activas (LSA). Se trata de un microorganismo vivo, reproducido en forma industrial mediante un proceso de fermentación. La levadura elegida para la fermentación fue la ALG 804, procedente de laboratorio DSM (Oenobrand) origen Montpellier. Esta levadura enológica es del grupo de *saccharomyces cerevisae* (bayanus); resiste hasta los 15° alcohólicos, con un rendimiento de conversión azúcar/alcohol de 16 g/l de azúcares. Genera 1°GI de alcohol, logrando una baja producción de acidez volátil, menor a los 0.1 g/l. Se utilizó una dosis de 20 g/hl.

Realizado el cálculo de la cantidad a usar, y teniendo en cuenta que estas levaduras vienen en paquete liofilizados de 500 g, se colocó en una tina de acero inoxidable 80 litros de agua a 37°C. A continuación, se calentó el agua utilizando un mechero industrial, se vertió la levadura espolvoreándola sobre el líquido y se mezcló lentamente con la mano unos minutos. Posteriormente, se dejó en reposo unos 10 minutos, logrando una excelente hidratación de las levaduras. Pasado ese lapso, se adicionó mosto de la misma pileta, para que las levaduras se adapten al medio, tanto en concentración de azúcar como temperatura a afrontar. Finalmente, se vertió la totalidad por la parte superior de la pileta.

Al día siguiente, se le adicionaron los nutrientes (fosfato di amónico en dosis de 20 g/hl y bicarbonato de amonio en una dosis de 10 g/hl). Estos nutrientes son de vital importancia para el desarrollo de las levaduras: el fosfato di amónico ayuda a reforzar la pared celular de las levaduras, para que sean más resistentes hacia el final de la fermentación y el bicarbonato de amonio permite

aumentar la velocidad de la fermentación. Ambos se disolvieron previamente en agua y se adicionaron mediante un remontaje, permitiendo una homogenización de toda la masa.

A continuación, se cerró el frío, para que la temperatura se elevará lentamente, acompañando el avance de la fermentación, durante la cual se tuvieron en cuenta factores importantes como: temperatura, grado boumé (medido mediante un mostímetro), aromas reducidos, y se efectuaron periódicamente tareas de remontaje, con equipo de vortex, pisones y delestaje.

Todos los días se controló la temperatura sacando muestras y midiendo con un termómetro de alcohol (no de mercurio, para evitar una eventual rotura y derrame del mercurio a la pileta, con contaminación). Con esa muestra, se midió el grado boumé usando un mostímetro que mide el alcohol a producir. Con otra muestra se hizo degustación en una copa, para apreciar si tenía aromas a reducido (olor a huevo podrido) o a acetaldehído: por el contrario, resultó un aroma por exceso de oxígeno, que se anotó en la planilla de fermentación diaria y poder determinar remontaje a realizar: abierto para un aroma reducido, o cerrado, para un aroma con presencia de acetaldehído.

El remontaje cerrado se realizó con un equipo vortex, que consiste en un tubo de acero inoxidable con una electrobomba interior sumergible; se sumerge en el sombrero (parte superior de la masa de fermentación compuesta por el hollejo, y semilla), elevando el mosto/vino hacia la parte superior del sombrero. El remontaje abierto se hizo de manera similar, con la adición de oxígeno, mediante un tubo de 1kg de oxígeno y un manómetro que mide la presión en kg/cm^2 , requiriendo unos 180 g/cm^2 , en forma de macro oxigenación

(aproximadamente entre 6-8 mg/l de oxígeno agregado, suficiente para eliminar el aroma a reducido). Se practicaron cuatro remontajes con el vortex, de 20 minutos cada uno y por cada boca, dado que la pileta contenía dos bocas.

Adicionalmente se practicó una tarea de delestaje, en la mitad de fermentación, consistente en extraer mediante una bomba el mosto/vino por la parte inferior de la pileta, pasando por una zaranda a otra pileta desinfectada, hasta extraer la totalidad del jugo (la zaranda es una malla cribada de acero inoxidable de gran tamaño, que gira sobre un mismo eje, permitiendo la retención de partículas, dejando caer a la tina de acero inoxidable situada debajo del mismo cilindro, solo líquido).

Posteriormente se deja el sombrero (hollejo) en reposo durante unas 4 horas, para una elevación de temperatura, lo que permitió lograr un aumento considerable del color. Luego, y mediante una bomba, se volvió el mosto/vino a la pileta por la parte superior con la ayuda de un operario, para lograr que el líquido a presión moviera todo el sombrero a medida que se levantaba. Como la temperatura del mosto/vino era de 25°C, no fue necesario en esa operación aplicar un intercambiador de frío.

Se realizaron algunos bazuqueos mediante un pisón de acero inoxidable. Se trata de un caño de acero inoxidable con una manija en la parte superior para sujetarlo y una chapa de acero con orificios en la parte inferior para lograr el hundimiento del sombrero. Rápidamente se finalizó el remontaje del vortex para aprovechar el sombrero más blando, ya que la operación completa se cumplió con la fuerza de un solo operario.

Las temperaturas de fermentación fueron guiadas hasta un máximo de 32°C para una mayor extracción de color, pues a mayor temperatura, mayor disolución del hollejo, y además permite completar la fermentación porque la acelera.

Finalizada la fermentación tumultuosa, (proceso fermentativo en el que la mayor cantidad de azúcar es transformada principalmente en alcohol por la acción de levaduras, hasta 0 grados boume), se procedió al descube hacia otro tanque, utilizando una bomba centrífuga de bajo caudal, pasando por zaranda para evitar el posible ingreso de residuos fermentativos como semillas, hollejos, levaduras muertas, entre otros.

El orujo resultante de la fermentación se envió, mediante bomba de desplazamiento positivo, hacia la prensa neumática, donde se realizó el prensado correspondiente hasta 2 bares de presión y en un tiempo de 2 horas. El vino extraído de la prensa se mezcló con el vino gota, (el vino obtenido del cilindro de la prensa antes de comenzar el proceso de prensado), como también el vino obtenido en el descube, que se encontraba en otra pileta. Aquí se continúa la fermentación lenta para evitar posibles alteraciones y asegurar que se complete; para ello, se efectuaron análisis de azúcar y acidez volátil.

Concluida la fermentación alcohólica y obteniendo un valor de 2 gr/l de azúcar, se procedió a la hermetización del tanque para evitar el ingreso de oxígeno.

Trascurridas 24hs, se efectuó un trasiego y se envió el vino a un tanque, de tal capacidad que no permita espacios vacíos y así evitar la presencia de oxígeno. Este trasiego es de gran importancia, pues se eliminaron borras

gruesas perjudiciales para el vino, pues podrían aportar ciertos aromas astringentes.

En el tanque se corrigió la concentración de anhídrido sulfuroso libre, hasta un valor de 30 mg/lt. Posteriormente, se realizaron degustaciones semanales para verificar aromas reducidos u otras desviaciones organolépticas.

No fue necesario el agregado de clarificantes, aunque se realizó una filtración y una conservación de las mejores condiciones sanitarias y anaeróbicas (sin oxígeno) posibles, permaneciendo allí hasta la fecha. Esto es posible a partir de una exhaustiva limpieza y desinfección de la pileta de conservación y de la totalidad de la bodega, incluidas paredes, pisos, canaletas y superficies.

Finalizada la vinificación, se tomaron muestras de ambas piletas para realizar los análisis correspondientes. (Ver Anexo II: Planillas de Trasiego y Descube: Parral y Espaldero)

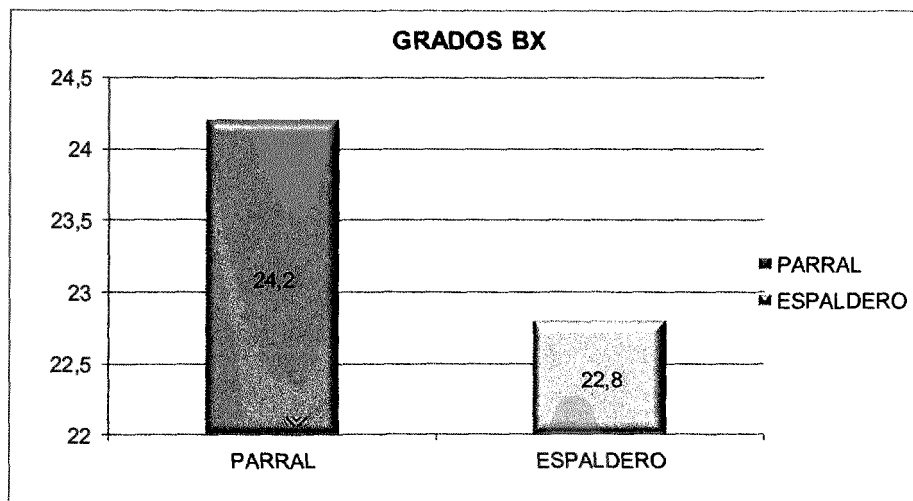
Capítulo 4: Resultados

A continuación se muestran los resultados comparativos de ambos sistemas, provistos por el laboratorio sobre muestras de uva cosechada y vinos obtenidos

4.1. Resultados gráficos en uva

La uva obtenida del cuadro parral presentó mayor concentración de grados bx que la obtenida del cuadro espaldero. (Figura 9)

Figura N°9: Datos comparativos en relación a los grados brix en la uva.

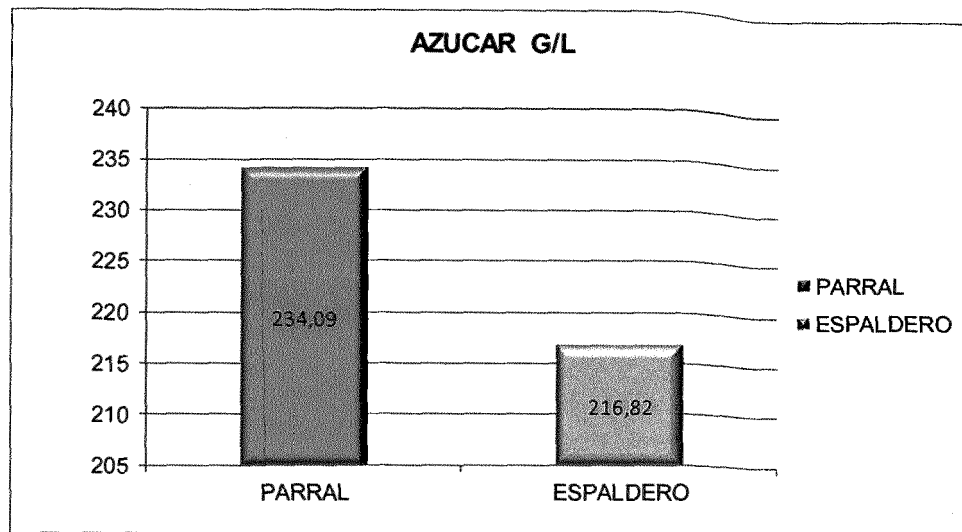


Nota: Los resultados que se muestran fueron proporcionados por Laboratorio Enológico Encuyo¹⁸, a cargo de los análisis.

La concentración de azúcar en las bayas es de más de 20g/l por encima de las del espaldero: (Figura 10)

¹⁸ Laboratorio Enológico Encuyo: Wenceslao Núñez 1290, Rivadavia. Mendoza. -

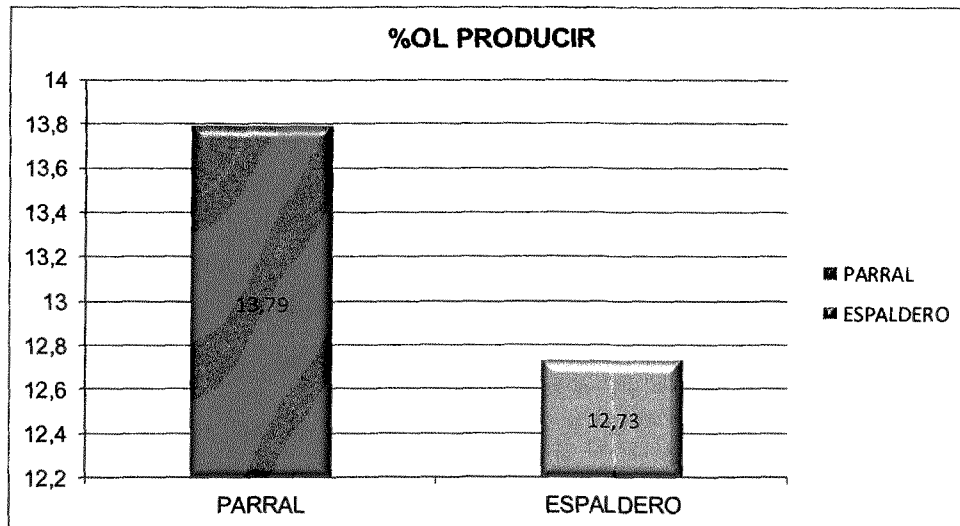
Figura N°10: Datos comparativos en relación a los g/l de azúcar en la uva obtenida.¹⁹



Al tener mayor cantidad de azúcar, la uva obtenida del cuadro parral tendrá, por ende, mayor cantidad de alcohol a producir durante la fermentación alcohólica que la obtenida del cuadro espaldero. Se pudo observar una diferencia de casi 2 grados de alcohol. (Figura 11).

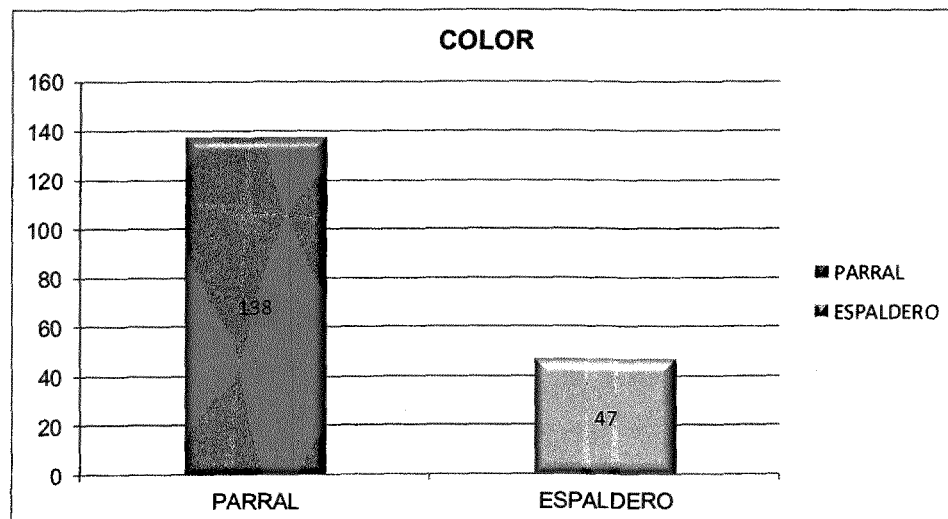
¹⁹ Op. cit.17

Figura N°11: Datos comparativos en relación al alcohol a producir por las uvas obtenidas.



La concentración de color en las uvas proveniente del cuadro parral es muy superior a las del cuadro espaldero: las uvas de parral presentaron 54/84 contra 18/29 de espaldero. (Figura 12)

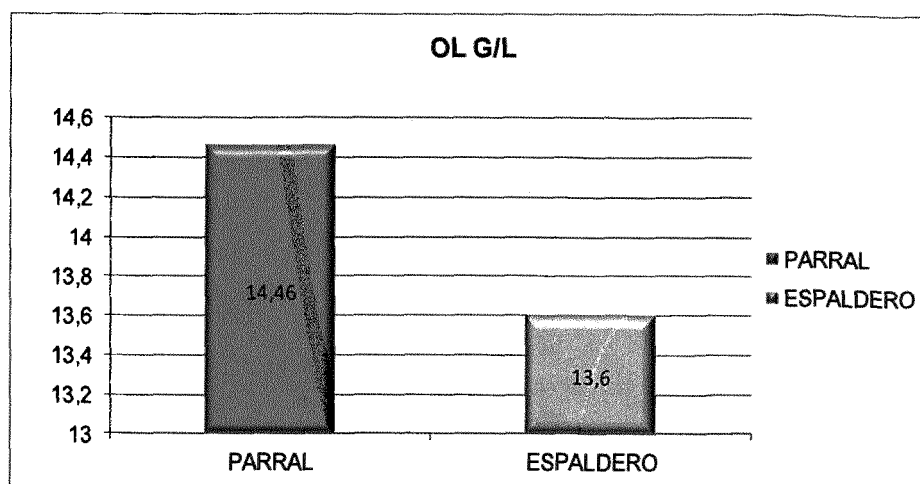
Figura N°12: Datos comparativos en relación al índice de color en las uvas obtenidas.



4.2. Resultados gráficos del vino obtenido

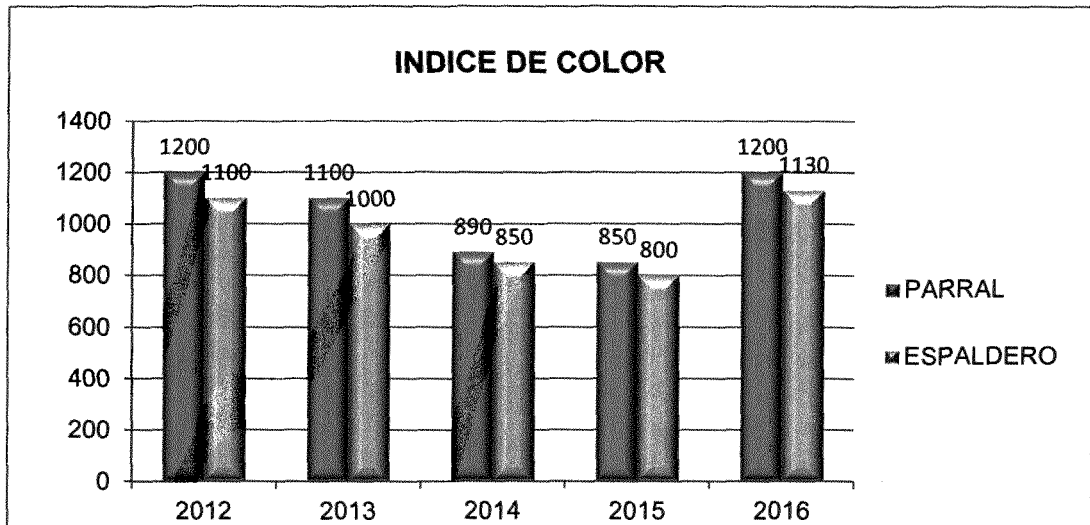
El vino obtenido del cuadro parral posee mayor concentración de alcohol que el obtenido del cuadro espaldero por la razón de tener mayor concentración de azúcar las uvas. La diferencia es importante, y asciende casi 1 g/l. (Figura 13)

Figura N°13: Comparativo de la concentración de alcohol en g/l, en los vinos obtenidos.



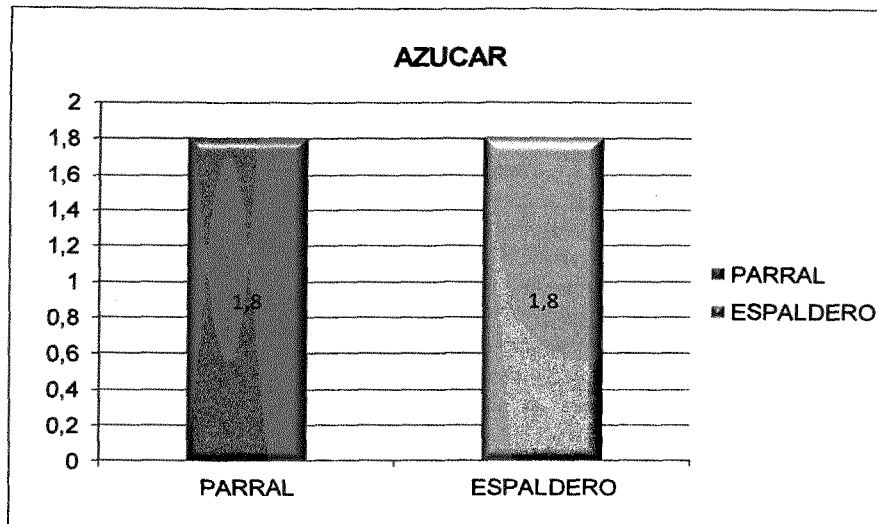
El índice de color fue el parámetro principal observado a lo largo de cuatro años, pudiendo obtener como resultado que tal índice fue siempre mayor en el vino obtenido del cuadro parral, por sobre el del vino obtenido del cuadro espaldero. (Figura 14)

Figura N 14: Gráfico comparativo en relación a la intensidad del color del vino obtenido.



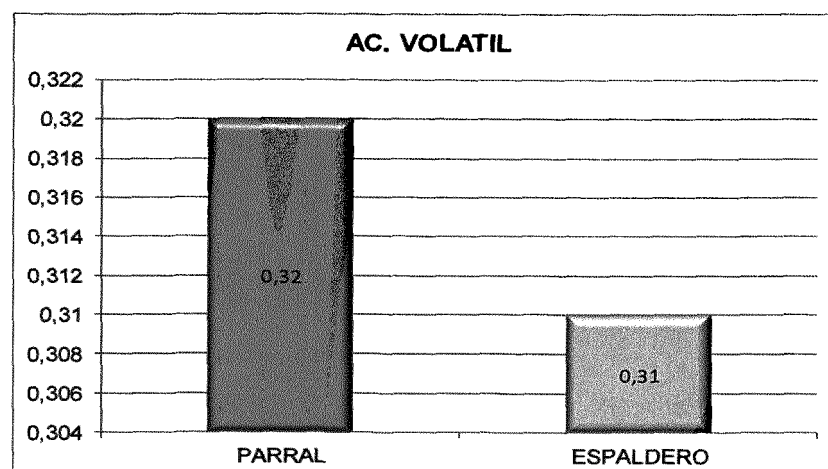
El azúcar residual quedó en ambos casos con la misma concentración luego de la fermentación alcohólica. Esto se debe a que ambos procesos fermentativos fueron iguales. La concentración de azúcar en el vino terminado fue 1.8 g/l. (Figura 15)

Figura N°15: Gráfico comparativo en relación a la concentración de azúcar residual en los vinos obtenidos.



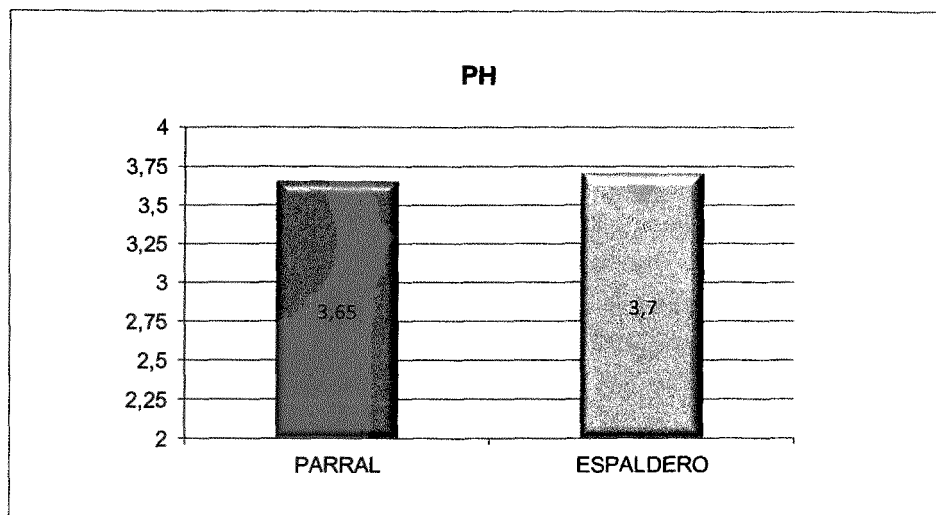
La acidez volátil para ambos casos quedó en concentraciones similares con muy buenos resultados al momento de terminar la fermentación alcohólica. Esto se debe a varios factores: buena condición de la materia prima, higiene en bodega, desinfección y lavado de maquinarias y vasijas de fermentación, y un exhaustivo control de los diferentes parámetros durante la fermentación alcohólica

Figura N°16: Comparativo en relación a la concentración de acidez volátil en los vinos obtenidos.



El pH en ambos casos fue similar, pues la materia prima provino de la misma finca, con igual altitud y tipo de suelo. Además, la adición de vino acidificado durante y después de la fermentación alcohólica fue la misma en ambos vinos. Teniendo en cuenta la acidez inicial, se logró obtener un mismo pH, lo que permite una excelente conservación sin riesgos bacteriológicos, considerando la adición de anhídrido sulfuroso. (Figura 17)

Figura N°17: Comparativo del PH de los vinos obtenidos.



En síntesis, y teniendo en cuenta los parámetros analíticos considerados en el mercado de vino a granel (grado alcohólico, intensidad de color, acidez volátil, acidez total), podemos concluir que los vinos resultantes del sistema parral presentan una mejor calidad, que derivará en mayor rentabilidad al momento de la venta.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en una finca del Distrito Alto Salvador del Departamento General San Martín, de la zona este de Mendoza, que concentra el 26% de la variedad Tempranillo implantada en la provincia, que ya posee viñedos trabajados en ambos sistemas.

Los análisis realizados a lo largo de las distintas etapas de la investigación, permitieron comprobar que, tanto la calidad organoléptica como analítica de las uvas obtenidas del sistema parral son superiores a la del sistema espaldero. Esto puede atribuirse a la gran capacidad de aprovechamiento de la luz solar por parte de las hojas, alcanzando un 100% en relación al suelo en el sistema parral, mientras llega sólo a un 70% en el espaldero.

Analíticamente, también se aprecian grandes diferencias a favor de las uvas obtenidas de la parcela parral, en lo que respecta a concentración de azúcares, intensidad de color y porcentaje de alcohol a producir.

Desde el punto de vista organoléptico las diferencias no son tan apreciables, pero se pudo observar que las uvas procedentes del sistema parral tuvieron una mejor evolución en su contenido de azúcares, disminuyendo su sabor ácido con presencia de aromas más frutados que las uvas procedentes del otro sistema.

Teniendo en cuenta estos parámetros, al momento de elegir un sistema de conducción para la variedad Tempranillo, en San Martín, Mendoza, se recomienda emplear el sistema parral, ya que es posible obtener una mayor

calidad en las uvas y, por ende, un vino con mejores características enológicas que las obtenidas del sistema espaldero.

Por otra parte, si se tienen en cuenta los costos al momento de empezar un proyecto, el sistema parral es más oneroso que el espaldero, también es considerablemente más económica la malla antigranizo a colocar en este último.

En cuanto a la mano de obra, actualmente es recomendable el sistema espaldero, por su adaptación a la tecnología preexistente en todo el ciclo productivo, desde una prepodadora hasta la cosecha mecanizada, bajando drásticamente costos de producción en relación al sistema parral.

La cantidad de producción es muy similar en ambos sistemas, dependiendo del tipo de poda empleada.

Si tenemos en cuenta sólo la calidad de las uvas obtenidas, recomendamos el sistema parral por los motivos expuestos. Pero si se considera la tecnificación y los costos de producción, es preferible optar por el sistema espaldero.

Para finalizar, sería de gran utilidad para los productores, replicar esta investigación en otras zonas vitícolas para diferentes variedades y así poder obtener con certeza un vino de mejor calidad que asegure la mayor rentabilidad de la bodega.

ANEXO I: Planillas de Recepción de Uvas

A.S.

CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

25/02/12

PLANILLA N°: 10

FECHA DE INGRESO: 02/03/12									
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR									
VARIEDAD: TEMRANILLO	CUARTEL: PARRAL								
PESO NETO: 7500	TACHOS: 420								
A PILETA: 27									
ESTADO DEL VEHICULO: BUENO X	REGULAR MALO								
N° CIU: 5414127									
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X 90%: 1 70%: 0								
	RESULTADO:								
SANIDAD (máx. 4 puntos)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Botritis</td> <td style="text-align: center;">Oidio</td> <td style="text-align: center;">Granizo</td> <td style="text-align: center;">Asoleado</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0%: 4 X 5%: 2 + 10%: 0</td> <td style="text-align: center;">0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0</td> <td style="text-align: center;">0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0</td> <td style="text-align: center;">0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0</td> </tr> </table>	Botritis	Oidio	Granizo	Asoleado	0%: 4 X 5%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0
	Botritis	Oidio	Granizo	Asoleado					
	0%: 4 X 5%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0	0%: 4 X 10%: 2 + 10%: 0					
RESULTADO:									
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Hojas</td> <td style="text-align: center;">Racimos verdes</td> <td style="text-align: center;">Integridad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nada: 2 Poco: 1 X Mucho: 0</td> <td style="text-align: center;">Nada: 2 X Poco: 1 Mucho: 0</td> <td style="text-align: center;">Entera: 2 Poco Aplastada: 1 X Aplastada: 0</td> </tr> </table>	Hojas	Racimos verdes	Integridad	Nada: 2 Poco: 1 X Mucho: 0	Nada: 2 X Poco: 1 Mucho: 0	Entera: 2 Poco Aplastada: 1 X Aplastada: 0		
	Hojas	Racimos verdes	Integridad						
	Nada: 2 Poco: 1 X Mucho: 0	Nada: 2 X Poco: 1 Mucho: 0	Entera: 2 Poco Aplastada: 1 X Aplastada: 0						
RESULTADO: ...2.....									
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A									
ENZIMA	DOSIS								
SO2 (gas)	1 q/hl								
SO2 (solución)	70 mg/l								
Brix: 24,5									
OBSERVACIONES:	RESPONSABLE:								

AGROPECUARIO
A.S.

CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

02
25/02/12

PLANILLA N°: 11

FECHA DE INGRESO:		02/03/12	
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR			
VARIEDAD: TEMPRANILLO		CUARTEL: PARRAL	
PESO NETO: 7600		TACHOS: 420	
A PILETA: 27			
ESTADO DEL VEHICULO:		BUENO X	REGULAR
MALO			
N° CIU: 5414128			
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X		90%: 1
	70%: 0		
RESULTADO:			
SANIDAD (máx. 4 puntos)	Botritis	Oidio	Granizo
	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X
	5%: 2	10%: 2	10%: 2
	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0
	Asoleado		
0%: 4 X			
10%: 2			
+ 10%: 0			
RESULTADO:			
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	Hojas	Racimos verdes	Integridad
	Nada: 2	Nada: 2 X	Entera: 2
	Poco: 1 X	Poco: 1	Poco Aplastada: 1 X
	Mucho: 0	Mucho: 0	Aplastada: 0
	RESULTADO: ...2.....		
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A			
ENZIMA	DOSIS	Brix: 25	
SO2 (gas)	1 q/hl		
SO2 (solución)	70 mg/l		
OBSERVACIONES:		RESPONSABLE:	

AGROPECUARIO Y ALIMENTARIO

A.S.

CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

Rev: 02
25/02/12

PLANILLA N°: 12

FECHA DE INGRESO:		02/03/12		
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR				
VARIEDAD: TEMPRANILLO		CUARTEL: PARRAL		
PESO NETO: 7520		TACHOS: 430		
A PILETA: 27				
ESTADO DEL VEHICULO:		BUENO X	REGULAR	MALO
N° CIU: 5414129				
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X		90%: 1	70%: 0
	RESULTADO:			
SANIDAD (máx. 4 puntos)	Botritis	Oidio	Granizo	Asoleado
	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X
	5%: 2	10%: 2	10%: 2	10%: 2
	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0
RESULTADO:				
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	Hojas	Racimos verdes	Integridad	
	Nada: 2	Nada: 2 X	Entera: 2	
	Poco: 1 X	Poco: 1	Poco Aplastada: 1 X	
	Mucho: 0	Mucho: 0	Aplastada: 0	
RESULTADO:2....				
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A				
ENZIMA	DOSIS	Brix: 24,6		
SO2 (gas)	1 g/hl			
SO2 (solución)	70 mg/l			
OBSERVACIONES:			RESPONSABLE:	

AGROPECUARIO
A.S.

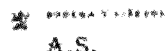
CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

Rev: 02
25/02/12

PLANILLA N°: 13

FECHA DE INGRESO:		05/03/12	
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR			
VARIEDAD: TEMPRANILLO		CUARTEL: ESPALDERO	
PESO NETO: 8320		TACHOS: 480	
A PILETA: 30			
ESTADO DEL VEHICULO:		BUENO X	REGULAR
			MALO
N° CIU: 5414130			
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X	90%: 1	70%: 0
	RESULTADO:		
SANIDAD (máx. 4 puntos)	Botritis	Oidio	Granizo
	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X
	5%: 2	10%: 2	10%: 2
	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0
RESULTADO:			
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	Hojas	Racimos verdes	Integridad
	Nada: 2	Nada: 2 X	Entera: 2
	Poco: 1 X	Poco: 1	Poco Aplastada: 1 X
	Mucho: 0	Mucho: 0	Aplastada: 0
RESULTADO: ...2.....			
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A			
ENZIMA	DOSIS	Brix: 24	
SO2 (gas)	1 g/hl		
SO2 (solución)	70 mg/l		
OBSERVACIONES:		RESPONSABLE:	



A.S.

CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

Rev: 02
25/02/12

PLANILLA N°: 14

FECHA DE INGRESO:		05/03/12	
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR			
VARIEDAD: TEMPRANILLO		CUARTEL: ESPALDERO	
PESO NETO: 7840		TACHOS: 430	
A PILETA: 30			
ESTADO DEL VEHICULO:		BUENO X	REGULAR
			MALO
N° CIU: 5414131			
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X	90%: 1	70%: 0
	RESULTADO:		
SANIDAD (máx. 4 puntos)	Botritis	Oidio	Granizo
	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X
	5%: 2	10%: 2	10%: 2
	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0
RESULTADO:			
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	Hojas	Racimos verdes	Integridad
	Nada: 2	Nada: 2 X	Entera: 2
	Poco: 1 X	Poco: 1	Poco Aplastada: 1 X
		Mucho: 0	Mucho: 0
			Aplastada: 0
RESULTADO: ...2.....			
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A			
ENZIMA	DOSIS	Brix: 24,2	
SO2 (gas)	1 q/hl		
SO2 (solución)	70 mg/l		
OBSERVACIONES:		RESPONSABLE:	

AGROPECUARIO
A.S.

CONTROL DE INGRESO DE UVA

CODIGO: BS-PLA-010

02
25/02/12

PLANILLA N°:15

FECHA DE INGRESO:		05/03/12	
PROCEDENCIA: ALTO SALVADOR			
VARIEDAD: TEMPRANILLO		CUARTEL: ESPALDERO	
PESO NETO: 7840		TACHOS: 400	
A PILETA: 30			
ESTADO DEL VEHICULO: BUENO X		REGULAR	MALO
N° CIU: 5414132			
PUREZA VARIETAL (máx. 3 puntos)	100%: 3 X		90%: 1
	70%: 0		
RESULTADO:			
SANIDAD (máx. 4 puntos)	Botritis	Oidio	Granizo
	0%: 4 X	0%: 4 X	0%: 4 X
	5%: 2	10%: 2	10%: 2
	+ 10%: 0	+ 10%: 0	+ 10%: 0
Asoleado			
0%: 4 X			
10%: 2			
+ 10%: 0			
RESULTADO:			
CALIDAD DE COSECHA (máx. 3 puntos)	Hojas	Racimos verdes	Integridad
	Nada: 2	Nada: 2 X	Entera: 2
	Poco: 1 X	Poco: 1	Poco Aplastada: 1 X
	Mucho: 0	Mucho: 0	Aplastada: 0
RESULTADO: ...2.....			
CALIDAD GENERAL: AAA AA X A			
ENZIMA	DOSIS	Brix: 24,4	
SO2 (gas)	1 g/hl		
SO2 (solución)	70 mg/l		
OBSERVACIONES:		RESPONSABLE:	

ANEXO II: Planillas de Descube

Tempranillo Parral

* <small>WINE & VINEYARDS</small> A.S.												PLANILLA DE DESCUBE						REV.00 14/01/11 BS-PLA			
TIPO DE VINO			TINTO						FECHA DE INGRESO		12/3/2012		PLANILLA DE FERMENTACIÓN N° 3								
PILETA		2		LITROS				VARIEDAD		TEMPRANILLO PARRAL											
Fecha	De Pileta N°	Clase	A Pileta N°	Clase de Vino	<u>OBSERVACIONES</u>																
12/03/12	27	A	2	A	pH: 3,90 Az: 2,40 g/l 16.500																
15/03/12	2	A	31	A	AGREGO 8% VINO ACIDIFICADO , A z: 1,8 g/l , Agregado de Anhidrido 70mg/l																
<u>ANALISIS PILETA COMPLETO</u>																					
Fecha		°Gl		Azucar		Ac. T		pH		Ac. Vol.		SO2		SO2 T		Color		Folin		Observaciones	
16/3/2012		14,75		1,8		5,95		3,65		0,32		45		98							
<u>TRASIEGOS</u>																					
Fecha	De Pileta N°	Clase	A Pileta N°	Clase de Vino	<u>OBSERVACIONES</u>																
28/03/12	31	A	37	A																	
<u>CONTROL DE FERMENTACION MALOLACTICA</u>																					
Cromatografía de papel			SI		NO		Málico Enzimático					g/l									

Tempranillo Espaldero

* BODEGA Y VIÑEDOS A.S.		BS-PLA-016		Rev: 02 25/2/2012				
PLANILLA CONTROL DE FERMENTACION								
PLANILLA N°: 4			N° PLANILLAS INGRESO MATERIA PRIMA: 13, 14, 15					
TQ: 30								
FECHA INGRESO: 05/03/12								
VARIEDAD: TEMPRANILLO			ALTO SALVADOR, ESPALDERO					
N° DE CAMIONES: 3								
VOLUMEN : 240,00 QQ								
DATOS ANALITICOS			ADICIONES					
	INICIAL	CORREG.	PRODUCTO	FECHA	DOSIS	CANTIDAD	MARCA	LOTE
BRIX	24,2		VINO ACIDIFICADO	05/03/12	10%	2500 L	TINTO DE BA	P-31
NFA			LEVADURA ALG 804	06/03/12	10 g/hl	3 kg	DSM	EGO245DM4
Ac. TOTAL	4,2	5,85	FOSFATO BIAMONICO	07/03/12	10 g/hl	2,5 Kg	ENOCUYO	1º PARTIDA
pH	3,8		BICARBONATO DE AMONIO	08/03/12	5 g/hl	1,3 Kg	ENOCUYO	1ª PARTIDA
SO2 L								
DIA	FECHA	HORA	TEMP.	BAUME	KIGEN	TAREAS	OBSERVACIONES	
1	7/3/2012	10:00	23	11	NO	RC		
2	8/3/2012	11:40	23	10	NO	RC		
3	9/3/2012	11:50	25	8	SI	RC	REDUCIDO	
4	10/3/2012	12:30	26	6	SI	D/RC	CERRAR FRIO	
5	11/3/2012	18:25	28	4	NO	RC		
6	12/3/2012	09:20	29	2	SI	RC		
7	13/3/2012	13:10	30	1	NO	P/RC		
8	14/3/2012	09:20	30	0	NO	RC	DESCUBE	
9								
10								
FECHA DES: 14/3/2012			A TAN 21					
ALC:	AZUCAR:	AcT:	AcV:	pH:	SO2L:	SO2T:		
SE RECARGO: NO		LITROS:						
Prensa a TQ: 23		LITROS:						
						TAREAS: REMONTAJE ABIERTO/CERRADO - RA / RC DELESTAGE - D		

Índice Bibliográfico

General

Flancy, Claude (2000) *Enología fundamentos Científicos y Tecnológicos*, Trad. Antonio López Gómez, 1º Edición (Madrid, Ed. A. Madrid Vicente, Mundiprensa).

Hidalgo Togores, José (2002). *Tratado de Enología*, Tomo 1, (Madrid, Ed. Mundiprensa Libros.

Hidalgo Togores, José (2002). *Tratado de Enología*, Tomo 2, (Madrid, Ed. Mundiprensa Libros.

Oreglia, Francisco, (1978). *Enología teórico - práctico*, Tercera Edición, Tomo I, (Buenos Aires, Ed. Instituto Salesiano de Artes Gráficas.

Rivéreau Gayon, Pascal; Dubourdieu, Denis y otros (2003), *Tratado de Enología, Microbiología de los vinos, Vinificaciones*, Traducción. Alicia Dayan, 1º Edición, Volumen I, (Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur.

Particular

Baeza Trujillo, Pilar. (1994) *Caracterización, ecofisiología y evaluación agronómica de diferentes sistemas de conducción del viñedo en regadío*. [Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid].
https://oa.upm.es/112/1/Tesis_P.Baeza_Agronom%C3%ADa.pdf

Prof. Richardi, Norberto, Titular Cátedra Enología I. Facultad Don Bosco.
Año 2008.

Guía para una producción sustentable. Sector vitivinícola (2019).
 Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Libro digital.
 Contenido: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sector_vitivinicola.pdf

Huallanca Calderón, Doraliza Ing., (2012) *Asistencia técnica dirigida en manejo y poda de plantaciones de vid*. Guía Técnica. Agrobanco. Perú.

Contenido:

[https://www.academia.edu/9324569/ASISTENCIA_T%C3%89CNICA_DIRIGIDA EN INSTALACION Y MANTENIMIENTO EN CULTIVO DE VID CONTE NIDO](https://www.academia.edu/9324569/ASISTENCIA_T%C3%89CNICA_DIRIGIDA_EN_INSTALACION_Y_MANTENIMIENTO_EN_CULTIVO_DE_VID_CONTE_NIDO)

Monografía: *Métodos de conducción de la vid*. Trabajo de la Escuela

Agrotécnica Los Pioneros. Contenido:

<https://educacion.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=n8Mp-GCakrA%3D&tabid=678&mid=1743>

Revista de Enología, *El vino y su Industria*, N°24, agosto 2004, (Mendoza, Ed. Artes Gráficas Unión, 2004)

Sari, Santiago; De Pedro Poj Teodora; Catania, Carlos, Del Monte, Raúl y Avagnina, Silvia: *Introducción y evaluación de variedades no tradicionales para elaboración de vinos varietales de alta gama*, (INTA, EEA Mendoza, 2006),

Serra Ignacio; Merino, Ricardo; Hidalgo Marcela (2009). *Sistemas de conducción en vid. Incidencia en la producción y caidad del vino: Una revisión*.

Artículo de Revista Agrociencia, Vol 25. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile. Contenido:

<https://www2.udec.cl/~iserra/Publications/Sistemas-de-conduccion-en-vid.-Incidencia-en-la-produccion-y-calidad-del-vino-una-revision.pdf>

Shaulis, Nelson: Shepardson E.S. y Jordan, T.D (1966). *The Geneva Double Courtain for Concord Grapes. New York State Agricultural Experiment Station, Geneva. Bulletin 811. Contenido:*
<https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/4190/bulletin811.pdf%20p.6;jsessionid=20E124749EF6DA5BDD025932412249D4?sequence=1>

Uvas Tintas. Vitivinicultura.net. Contenido:
<https://www.vitivinicultura.net/?s=Uvas+tintas>

Índice de Tablas

Tabla N° 1: <i>Clasificación de los sistemas de conducción según el tipo de la empalizada. Geneva Double Courtewn (Doble Cortina de Génova, New York).</i>	14
Tabla N° 2: <i>Características comparativas de la fracción A (Parral) y la fracción B (espaldero)</i>	51
Tabla N°3: <i>Resultados analíticos de la uva en ambos sistemas de conducción.</i>	64

Índice de Figuras

Figura N°1: <i>Sistema de conducción en parral</i>	20
Figura N°2: <i>Sistema de conducción en espaldera</i>	22
Figura N°3: <i>Uva tinta variedad Tempranillo</i>	30
Figura N°4: <i>Esquema general de vinificación de vinos tintos secos</i>	47
Figura N°5: <i>Espaldero variedad Tempranillo en Finca Las Higueras, durante el período de poda</i>	54
Figura N°6: <i>Parral variedad Tempranillo, en Finca Las Higueras, durante el periodo de atada</i>	55
Figura N°7: <i>Espaldero variedad Tempranillo, en Finca Las Higueras, durante la tarea de despampanado</i>	60
Figura N°8: <i>Parral variedad Tempranillo, en Finca Las Higueras, antes de comenzar la cosecha</i>	61
Figura N°9: <i>Datos comparativos en relación a los grados brix en la uva</i>	77
Figura N°10: <i>Datos comparativos en relación a los g/l de azúcar en la uva obtenida</i>	78
Figura N°11: <i>Datos comparativos en relación al alcohol a producir por las uvas obtenidas</i>	79
Figura N°12: <i>Datos comparativos en relación al índice de color en las uvas obtenidas</i>	79
Figura N°13: <i>Comparativo de la concentración de alcohol en g/l, en los vinos obtenidos</i>	80

Figura N 14: <i>Gráfico comparativo en relación a la intensidad del color del vino obtenido.</i>	81
Figura N°15: <i>Gráfico comparativo en relación a la concentración de azúcar residual en los vinos obtenidos.</i>	81
Figura N°16: <i>Comparativo en relación a la concentración de acidez volátil en los vinos obtenidos.</i>	82
Figura N°17: <i>Comparativo del PH de los vinos obtenidos.</i>	83

Índice Analítico

INTRODUCCION	4
CAPITULO I: Los sistemas de conducción del viñedo	6
1.1. Sistema de conducción. Definición	6
1.2. Evolución de los Sistemas de Conducción del Viñedo	9
1.3. Tipos de Sistemas de Conducción	13
1.4. Características de los Sistemas de Conducción	19
1.4.1. Conducción en parral	19
1.4.2. Conducción en espaldera alta	21
1.4.3. Conducción en Y	23
1.4.4. Sistema Geneva Doble Cortina (conocido además como Doble Cortina Ginebra, o GDC)	23
1.5. Consideraciones para la elección del sistema de conducción	24
Capítulo 2: La Variedad Tempranillo: Cultivo y Vinificación	29
2.1. Características de la variedad Tempranillo	29
2.1.1. Ficha ampelográfica	30
2.1.2. Características agronómicas	31
2.2. Calidad	31
2.2.1. Definición	31
2.2.2. Factores que influyen sobre la calidad	32
2.3. Rendimiento	33

2.3.1. Elementos que modifican el rendimiento	33
2.4. Actividades Agronómicas	33
2.5. Vinificación	34
2.5.1. Vendimia	34
2.5.2. Elaboración	35
2.5.3. Despalillado	35
2.5.4. Estrujado	36
2.5.5. Adición de anhídrido sulfuroso	37
2.5.6. Remontajes	39
2.5.7. Fermentación alcohólica. Maceración	41
2.5.8. Descube	42
2.5.9. Prensado	43
2.5.10. Trasiego	45
2.5.11. Clarificación	45
2.6. Análisis	46
CAPÍTULO 3: Investigación	48
3.1. Metodología de investigación	48
3.2. Lugar y período de la experimentación.....	48
3.3. Materiales y métodos.....	49
3.4. Manejo del cultivo	50
3.4.1. Riego	51
3.4.2. Suelo	53
3.4.3. Poda	53
3.4.4. Atada	54

3.4.5. Control de malezas.....	56
3.4.6. Fertilizaciones	57
3.4.7. Tratamientos fitosanitarios	58
3.4.8. Labores culturales de pámpanos	59
3.4.9. Cosecha	61
3.5. Vinificación	62
3.5.1. La bodega	62
3.5.2. Seguimiento de la maduración	63
3.5.3. Recepción de uvas	65
3.5.4. Elaboración	70
Capítulo 4: Resultados.....	77
4.1. Resultados gráficos en uva	77
4.2. Resultados gráficos del vino obtenido	80
CONCLUSIONES	84
ANEXO I: Planillas de Recepción de Uvas	86
ANEXO II: Planillas de Descube	92
ANEXO III: Planillas de Control de Fermentación.....	94
Índice Bibliográfico.....	96
Índice de Figuras	100
Índice Analítico.....	102