



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE GRADO

Título
Estudio de técnicas de vinificación en Tempranillo blanco en diferentes vendimias
Autor/es
Omar Bóveda Treviño
Director/es
Zenaida Guadalupe Mínguez y Belén Ayestarán Iturbe
Facultad
Facultad de Ciencia y Tecnología
Titulación
Grado en Enología
Departamento
Curso Académico
2015-2016



Estudio de técnicas de vinificación en Tempranillo blanco en diferentes vendimias, trabajo fin de grado de Omar Bóveda Treviño, dirigido por Zenaida Guadalupe Mínguez y Belén Ayestarán Iturbe (publicado por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor
© Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2016
publicaciones.unirioja.es
E-mail: publicaciones@unirioja.es

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

GRADO EN ENOLOGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO



**ESTUDIO DE TÉCNICAS DE VINIFICACIÓN EN
TEMPRANILLO BLANCO EN DIFERENTES VENDIMIAS**

OMAR BÓVEDA TREVIÑO

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 TEMPRANILLO BLANCO	6
1.2 VINIFICACIÓN DE VARIEDADES BLANCAS	8
1.2.1 ELABORACIÓN TRADICIONAL	8
1.2.2 MACERACIÓN CARBÓNICA	9
1.3 EL AROMA DE LOS VINOS BLANCOS	10
2. OBJETIVOS	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. VINIFICACIÓN	13
3.2. PARÁMETROS ENOLÓGICOS Y ANÁLISIS DE COMPUESTOS VOLÁTILES	17
3.3. ANÁLISIS SENSORIAL	17
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1. PARÁMETROS ENOLÓGICOS GENERALES	20
4.2. COMPUESTOS VOLÁTILES	21
4.3. ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS VINOS	24
5. CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27
ANEXOS	28

RESUMEN

El Tempranillo blanco es una nueva variedad en la Denominación de Origen Calificada Rioja (D.O.Ca. Rioja) con un elevado potencial enológico para vinos de calidad. La técnica de elaboración por maceración carbónica es tradicionalmente utilizada para tintos.

En el presente estudio se elaboró un vino monovarietal de tempranillo blanco mediante la técnica de vinificación tradicional y otro vino monovarietal de tempranillo blanco mediante la técnica de vinificación maceración carbónica. Se evaluó el efecto de ambas técnicas en parámetros enológicos generales, composición volátil, análisis sensorial y se incluyeron además los resultados obtenidos en un estudio idéntico llevado a cabo en la cosecha 2014.

La elaboración de los vinos se realizó en la bodega experimental de Campo Viejo en la añada 2015 y 2014, los compuestos volátiles fueron analizados en la Misión Biológica de Galicia CSIC (Pontevedra) y el análisis sensorial mediante un panel de cata y con catadores experimentados en la cata de vinos monovarietales.

La técnica de vinificación influyó de forma determinante en la composición volátil y características sensoriales de los vinos. Los vinos tradicionales obtuvieron mayores concentraciones en las familias de ácidos, compuestos C6 y fenoles. Los vinos de maceración carbónica obtuvieron mayores concentraciones en las familias de los alcoholes, ésteres y acetatos y carbonilos.

Los vinos elaborados de forma tradicional fueron más frescos y afrutados. Los vinos elaborados por maceración carbónica fueron más amargos y redondos.

La elaboración de vinos de Tempranillo blanco mediante maceración carbónica puede ser una alternativa novedosa que aporte diferenciación, diversidad y complejidad a los vinos blancos de la D.O.Ca. Rioja.

ABSTRACT

White Tempranillo is a new variety in the Denomination of Origin Rioja (D.O.Ca. Rioja) wine with a high potential for quality wines. The technique of preparation by carbonic maceration is traditionally used for red wines.

In the present study a single varietal white wine tempranillo was developed through traditional winemaking technique and other white varietal wine tempranillo wine by carbonic maceration technique. the effect of both techniques in general oenological parameters, volatile composition, sensory analysis and the results of an identical study conducted in 2014 harvest were also included was evaluated.

The winemaking was conducted at the experimental winery Campo Viejo in the vintage 2015 and 2014, the volatile compounds were analyzed in the Biological Mission of Galicia CSIC (Pontevedra) and sensory analysis by a taste panel and experienced tasters in tasting varietal wines.

Vinification technique influenced decisively in the volatile composition and sensory characteristics of wine. Traditional wines had higher concentrations families acids, C6 compounds and phenols. The wines of carbonic maceration had higher concentrations families alcohols, esters and acetates and carbonyls.

The wines were traditionally made fresh and fruity. The wines made by carbonic maceration were more bitter and round.

Winemaking of white Tempranillo by carbonic maceration may be a novel alternative to provide differentiation, diversity and complexity of white wines D.O.Ca. Rioja.

1. INTRODUCCIÓN

Las variedades de vid cultivadas son el resultado de un proceso de evolución y selección humana, el cual se ha ido cambiando, sustituyendo o eliminando dichas vides según el consumo, la moda o para diferenciar los nuevos vinos de los ya existentes.

En la Denominación de Origen Calificada Rioja, los vinos blancos de las variedades Viura, Malvasía y Garnacha blanca habían permanecido en un segundo plano frente a los vinos de tempranillo, garnacha, etc que son vinos de variedades tintas.

La Rioja ha querido impulsar sus vinos blancos, aumentando la superficie de vides blancas. En la figura 1 se muestra el porcentaje total de superficie de vides blancas y vides tintas del año 2015 en la D.O.Ca. Rioja.

La Rioja ha aumentando la superficie de vides de uva blanca (figura 1) y autorizando desde 2007 nuevas variedades (figura 2) en la zona: las autóctonas Maturana blanca, Tempranillo blanco y Turruntés; y otras las foráneas Chardonnay, Sauvignon blanc y Verdejo.

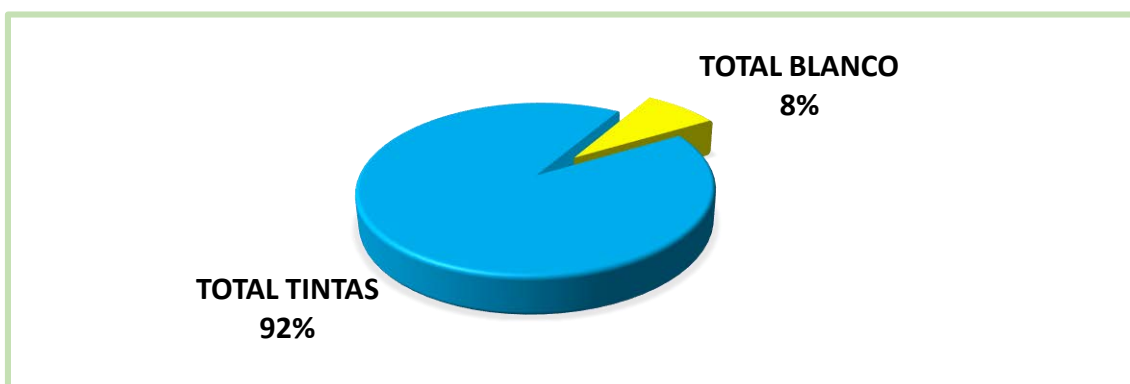


Figura 1: Porcentaje de vid plantada en D.O.Ca. Rioja (ha) 2015

Las diferentes denominaciones de origen tienden a la recuperación de variedades minoritarias autóctonas con el fin de diversificar los vinos y así establecer un nicho propio para su venta en el marco de un mercado cada vez más competitivo (García y col., 2010).

En la figura 2 se muestra el porcentaje de la variedad Tempranillo blanco respecto a las demás variedades autorizadas en la D.O.Ca. Rioja.

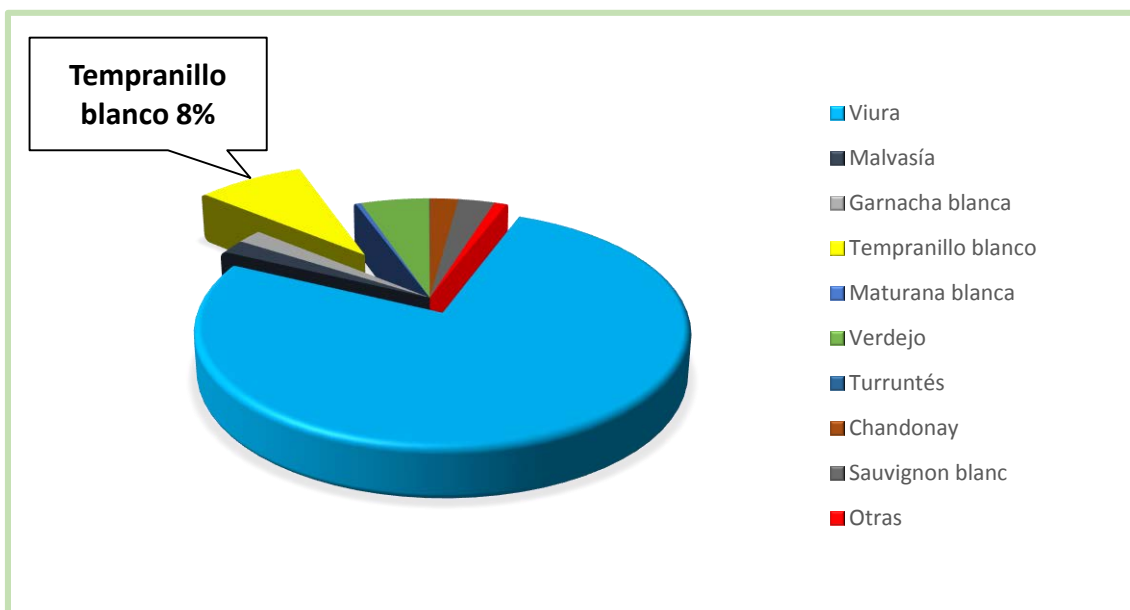


Figura 2: Porcentaje de variedades blancas de vid autorizadas en D.O.Ca. Rioja (ha) 2015

De entre las últimas variedades autorizadas en la D.O.Ca. Rioja, destaca por su singularidad el Tempranillo blanco. La variedad Tempranillo blanco es una de las nuevas variedades minoritarias autorizadas que puede aportar mayor personalidad y tipicidad a los vinos blancos de la D.O.Ca. Rioja (Martínez de Toda y col., 2004), con un potencial enológico que puede permitir diversificar y hacer vinos diferentes que compitan en el mercado. Por ello se ha aumentado la superficie de viñedo de esta variedad tal y como se muestra en la tabla 1, que muestra la evolución de los últimos tres años.

Tabla 1: Aumento de la superficie de viñedo de tempranillo blanco en la D.O.Ca Rioja (ha)

Años	2013	2014	2015
Superficie (ha)	129,8	155,33	442,32

1.1. TEMPRANILLO BLANCO

Esta variedad procede de una mutación natural de una cepa de Tempranillo (tinto) localizada en 1988 en un viñedo viejo de Murillo del Río Leza (La Rioja).

La caracterización con marcadores moleculares demuestra que se trata de un genotipo muy próximo a la variedad Tempranillo (tinto), aunque ha perdido el 1% de su información genética en la mutación.

Todas las variedades, en su origen, son tintas. La mutación por albinismo es semejante a la que se da en la raza humana. Una reacción de las cepas, que pierden los antocianos (Sancha., 2011).

La variedad de Tempranillo blanco posee cierta sensibilidad a acariosis y su maduración es muy precoz, a pesar de tener una brotación tardía, por lo que acumula rápidamente un elevado contenido en azúcares.

Como se muestra en la figura 3 esta variedad tiene un racimo de mediano tamaño y muy suelto, con la baya mediana y ligeramente aplastada. También presenta hojas y racimos similares al Tempranillo tinto pero de menor tamaño, sus bayas tienen una forma aplastada y el número de pepitas es menor en la variedad blanca.

La principal diferencia entre ambas variedades (tempranillo blanco y tinto) es el color de la epidermis de la baya (Martínez y col., 2008).

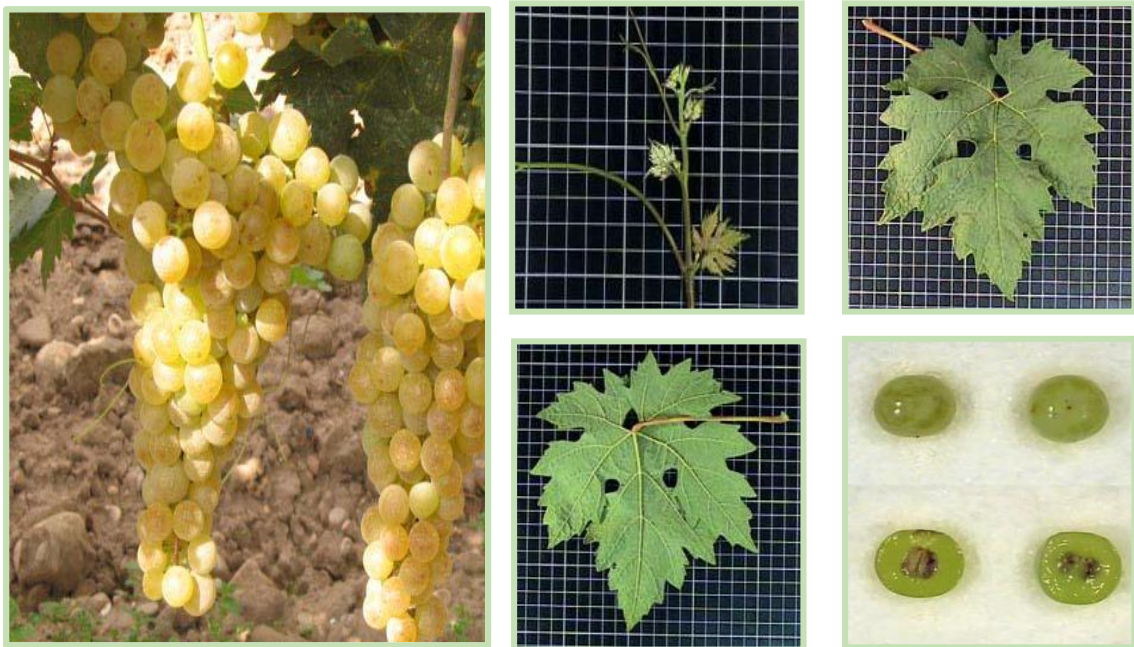


Figura 3: Tempranillo blanco, extraído de viveros Provedo y extraído de Martínez de Toda y col (2004)

La variedad Tempranillo blanco origina vinos con buena acidez total y una notable intensidad aromática debido a su contenido en terpenos y otros compuestos volátiles con aromas afrutados y florales. En general buen comportamiento a nivel organoléptico y con potencial para la elaboración de un buen producto.

Según “Martínez de Toda y col., 2013” los vinos de Tempranillo blanco poseen una tonalidad amarillo verdosa y un aroma afrutado, con notas intensas a plátano, cítricos y frutas tropicales. En boca resultan equilibrados, con buen volumen, una buena acidez y persistencia media-larga.

1.2. VINIFICACIÓN DE VARIEDADES BLANCAS

La elaboración o vinificación es el conjunto de procesos que son llevados a cabo para transformar el mosto de uva en vino. Según el Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes el vino se define como un alimento natural obtenido exclusivamente por fermentación alcohólica, total o parcial, de la uva fresca, estrujada o no, o mosto de uva.

En la mayoría de los casos el vino blanco se elabora por la fermentación única del zumo de la uva sin maceración de las partes sólidas del racimo (Ribereau-Gayon y col., 2002).

Estas vinificaciones a veces son complicadas, ya que hay que tener especial cuidado con las oxidaciones. El oxígeno desnaturaliza el aroma, destruye el afrutado y oscurece el color. Las oxidaciones durante la vinificación son más graves que cuando ha acabado la fermentación, ya que el mosto es mucho más sensible y difícil de proteger que el vino. Las oxidaciones del mosto son de naturaleza enzimática e intervienen dos oxidadas: las tirosinas, siempre presente en las uvas y la lacasa de *Botrytis cinérea* en las vendimias podridas.

Otra forma de vinificación sería la maceración carbónica aunque no es una técnica habitual en la vinificación en blancos. En la elaboración por maceración carbónica la fermentación se lleva a cabo en presencia de racimos enteros, se produce una fermentación primaria intracelular en un ambiente anaerobio.

1.2.1. ELABORACIÓN TRADICIONAL

En la elaboración de vinos blancos la vendimia debe hacerse a madurez tan perfecta como sea posible.

Para obtener los vinos más selectos es importante el momento de recolección de las uvas ya que el aroma de la uva blanca, localizado en el hollejo y en las células subyacentes, aparece pronto, mucho antes de su completa maduración.

En los vinos blancos, tras el prensado, tiene lugar la separación del mosto. Al principio el mosto fluye lentamente por gravedad o mediante una ligera presión. Los primeros mostos son los de mayor calidad y reciben el nombre de mosto yema, mosto flor o mosto lágrima. Es un mosto de gran ligereza y finura, aromático, suave, floral y afrutado.

La pasta restante recibe presiones de intensidad creciente. Según la presión recibida se obtienen mostos de distintas calidades. Los mostos obtenidos son ricos en materias sólidas en suspensión procedentes en su mayor parte de la uva.

Para separar estas materias se procede al desfangado. Este proceso consiste en dejar el mosto estático a baja temperatura durante 24 horas aproximadamente, cuidando de que no comience a fermentar. De esta manera los elementos sólidos caen al fondo por su propio peso.

Los mostos limpios se trasiegan y se llevan a fermentar. Mediante el control de la temperatura de fermentación se consigue conservar los aromas propios del vino y obtener aromas de fermentación adecuados y de más calidad.

Se puede realizar una corta maceración del mosto con los orujos impidiendo mediante bajas temperaturas que comience la fermentación. Con este procedimiento se consigue dotar al vino de un mayor extracto, más cuerpo e incrementar las sensaciones en boca, habitualmente son muy afrutados, muy típicos, muy carnosos, muy grasos y muy largos en boca y con una mejor evolución en botella (Blouin y Peynaud, 2003).

1.2.2. MACERACIÓN CARBÓNICA

La maceración carbónica es un proceso de elaboración que aprovecha los fenómenos que tienen lugar espontáneamente en las bayas de uva intactas sin estrujar, cuando se colocan en anaerobiosis (Flanzy y col., 2010).

La maceración carbónica ha sido una vinificación habitual para vinos tintos jóvenes, en las que el racimo de uva se introduce entero al depósito, sin despalillar, mientras que en la elaboración de vinos blanco es menos frecuente.

Este tipo de vinificación se caracteriza por el metabolismo anaerobio que se produce en el interior de la baya y por la difusión de las sustancias aromáticas al mosto que se crea en el fondo del depósito por aplastamiento de las bayas, en el que simultáneamente se va produciendo la fermentación alcohólica. Tras unos días las uvas se presan y terminan la fermentación alcohólica.

La apreciación general sobre esta técnica es que, si bien origina vinos blancos más untuosos y suaves y con mayor potencia aromática, los inconvenientes pueden superar a las ventajas ya que los vinos adquieren tonalidades amarillas más intensas y son más propensos a la oxidación, con peor evolución en botella.

Los vinos blancos de maceración carbónica presentan unos valores analíticos algo diferentes a los elaborados por el sistema tradicional, destacando unos menores valores de extracto seco, acidez, glicerina y azúcares residuales. Su graduación alcohólica es muy similar, mientras que la acidez volátil es algo más elevada (Hidalgo, 2003).

A pesar de que la maceración carbónica no es una técnica habitual en la elaboración de vinos blancos, con este sistema se elaboran vinos dulces naturales de Moscatel en Francia (Tavel y Riceys), aplicándose también en España en las Rias Baixas

en la elaboración de un vino blanco de la variedad Albariño (Enxebre de Condes de Albarei) (Hidalgo, 2003).

La elección de una técnica de vinificación u otra (tradicional o maceración carbónica) influirá notablemente en la composición aromática y las características sensoriales del vino que se quiera obtener.

1.3. EL AROMA DE LOS VINOS BLANCOS

El aroma de un vino blanco es de gran complejidad. Esta complejidad es consecuencia de un conjunto de interacciones biológicas, bioquímicas y tecnológicas. También es debida a la gran variedad de compuestos volátiles que puede contener, y cuyo intervalo de concentración oscila desde los mg/L hasta los $\mu\text{g/L}$.

Para la percepción o impacto olfativo de estos compuestos volátiles varían dependiendo de su concentración y del tipo de compuesto en concreto. Así, hay ciertos compuestos con un umbral de percepción bajo, a los cuales se detectan aunque su concentración sea muy baja. Y otros en los cuales, para su percepción se necesita una gran concentración de ese compuesto.

El perfil aromático de cada variedad de uva blanca se agrupa en ciertas categorías características:

- Aromas varietales: proceden directamente de la uva. El tipo y cantidad de estos aromas dependerá de la variedad, suelo, añada, de las técnicas de manejo de la viña, estado sanitario, etc.
- Aromas pre-fermentativos: proceden también de la uva pero primero bajo forma ligada antes de ser liberados, sobre todo antes de la fermentación, son fenómenos de oxidación e hidrólisis (bioquímicos).
- Aromas fermentativos: proceden directamente de la transformación de azúcares en alcohol y en productos secundarios. Constituyen los aromas característicos de la fermentación y dependen sobre todo de las levaduras y de sus condiciones de desarrollo.
- Aromas post-fermentativos: se manifiestan en el transcurso de la crianza de los vinos, son reacciones químicas o enzimáticas. Proceden de la transformación de los aromas precedentes según la presencia o no de levaduras, bacterias, la aireación, la madera. Constituyen lo que se denomina el bouquet de los vinos.

Existen diversas técnicas u operaciones enológicas que pueden utilizarse para potenciar el aroma de los vinos blancos, como la utilización de enzimas y levaduras comerciales, la maceración prefermentativa, los coupages, la crianza sobre lías, la crioextracción selectiva, etc.

Existen pocos estudios en la bibliografía sobre la composición aromática de vinos elaborados con la variedad Tempranillo blanco. Martínez de Toda y colaboradores (2004) observaron que los vinos de Tempranillo blanco se caracterizan por una concentración elevada en compuestos volátiles minoritarios, siendo los contenidos en acetatos de alcoholes superiores y succinato de dietilo, ambos con aromas afrutados, los más elevados. Sin embargo, resulta obvio que la composición aromática de estos vinos, así como sus características sensoriales, dependerán en alto grado de la técnica de elaboración utilizada. En comparación con la elaboración tradicional, la vinificación de vinos blancos por maceración carbónica podría dar lugar a vinos con mayor potencia aromática, y, aunque intensos, menos varietales y que podrían resultar extraños al consumo.

2. OBJETIVOS

En el presente estudio se elaboró un vino monovarietal de tempranillo blanco mediante la técnica de vinificación tradicional y otro vino monovarietal de tempranillo blanco mediante la técnica de vinificación maceración carbónica.

En las dos técnicas de elaboración se utilizó la misma levadura seca activa. Así mismo, este estudio se realizó previamente en la vendimia del 2014. Los resultados de la vendimia de 2015 se compararan con los resultados de la vendimia de 2014.

Los objetivos de este estudio son:

- Comparación de ambas técnicas de vinificación (parámetros enológicos generales y sus composiciones volátiles) así como la comparación de sus perfiles sensoriales (aromáticos y gustativos).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. VINIFICACIÓN

Las uvas de Tempranillo blanco utilizadas en las dos vinificaciones proceden de una misma parcela cerca de la localidad de Quel (La Rioja).

Las elaboraciones se realizaron en la bodega experimental de Campo Viejo (latitud: 42º 28' N; longitud: 2º 29' O, altitud: 486 metros) que se encuentra situada en el término de Logroño, La Rioja, en la subzona de Rioja Alta.

Para la vinificación tradicional la fecha de vendimia fue el 18 de septiembre de 2015, y se realizó de forma manual en cajas. La vendimia llegó directamente a la Bodega Experimental de Campo Viejo en cajas de 12 kg. Mientras las uvas estaban en las cajas se les añadió el producto enológico comercial Assotan, que es un producto a base de metabisulfito potásico, ácido ascórbico y tanino hidrolizable, cuya función es limitar la formación de mosto durante el transporte de las uvas, proteger la uva frente a oxidaciones, y reducir el desarrollo de la flora microbiana indígena.

En la tabla 2 se presentan los resultados de los parámetros enológicos del mosto a la entrada de la bodega, dicho mosto se utilizó en la elaboración de los vinos con la técnica de la vinificación tradicional.

Tabla 2: Parámetros generales del mosto utilizado en la elaboración de los vinos con la técnica de la vinificación tradicional

Densidad (masa volumétrica en g/L)	pH	Ácido málico (g/L)	NFA (nitrógeno fácilmente asimilable en mg/L)	Sulfuroso total (mg/L)
1.105	3,28	3,56	260	32

Se utilizaron 1.800 kg de uva, se prensaron directamente en una prensa neumática de 8 hl. Durante el prensado se añadió la enzima Lafazym Press (Laffort) (1g/100 kg de vendimia) para aumentar el rendimiento en la extracción del mosto yema y mejorar la extracción de precursores aromáticos.

Tras el prensado el mosto se llevó a un depósito de 1.500 litros y se desfangó por flotación con la ayuda de gelatina (3 g/hl) y enzimas (2 g/hl). Tras la flotación, el mosto limpio se trasegó a depósitos de 125 litros.

Para la fermentación se utilizó la Levadura Zymaflore X16 (Laffort). Se trasegaron 110 litros de mosto a dos depósitos de 125 litros de capacidad. En ambos se siguió el mismo procedimiento. Se sembró la levadura X16 (20 g/l), previamente rehidratada en Superstart Blanc (Laffort) . A las 12 horas del arranque de la fermentación se añadió Nutristar Arom (Laffort) (20 g/hl) y Fresharome (Laffort) (20g/hl). Tras la bajada de 30 unidades de densidad se añadió de nuevo nutriente orgánico más 4 ml de oxígeno. La temperatura de fermentación se mantuvo a 14-16°C (hubo dificultad para controlar la temperatura por ser los depósitos muy pequeños), y se controló diariamente la densidad y temperatura. Se hizo un aporte de nutriente inorgánico DAP de 10 g/hl a mitad de fermentación.

Tras el final de la fermentación alcohólica, se esperó de 6 a 7 días para trasegar el vino. Se sulfitó el vino con 6 g/hl de SO₂ y se le bajó la temperatura a 10°C. Se volvió a trasegar el vino a un depósito de 250 litros para eliminar sus lías gruesas. Ninguno de los vinos realizó fermentación maloláctica. La toma de muestras se realizó en ese momento, una vez se hubieron llenado el depósito con el vino fermentado, y este se nombró de la siguiente forma:

- VT-X16: vino elaborado por vinificación tradicional con la levadura X16.

Para la vinificación por medio de la maceración carbónica la fecha de vendimia fue el 1 de septiembre de 2015. Entraron en la bodega 650 kilos de uva en cajas de 12 kg, las cuales se voltearon con los racimos enteros en un depósito de 1.500 litros. Los depósitos se inertizaron con nieve carbónica previamente, durante y tras el llenado.

En la tabla 3 se presentan los resultados de los parámetros enológicos del mosto a la entrada de la bodega, dicho mosto se utilizó en la elaboración de los vinos con la técnica de la maceración carbónica.

Tabla 3: Parámetros generales del mosto utilizado en la elaboración de los vinos con la técnica de la maceración carbónica

Densidad (masa volumétrica en g/L)	pH	NFA (nitrógeno fácilmente asimilable en mg/L)
1.093	3,30	179

Cuando se superaron los 16°C y hubo ya un poco de mosto en el fondo del depósito se inocularon con levaduras. El depósito se sembró con la levadura Zymaflore X16(Laffort) (10 g/hl).

La temperatura de fermentación se mantuvo entre 20-22°C y se comprobó diariamente, al igual que la densidad. Se realizaron dos pisados diarios para mantener toda la uva mojada y se remojaron con mosto procedente del fondo del depósito.

Cuando la densidad alcanzó los 1.060 g/L se añadió 3 mg/L de oxígeno y 10 g/hl de nutriente inorgánico.

Cuando se alcanzaron entre 1.020-1.010 g/L de densidad, tras unos doce días de maceración, se prensó el mosto-vino y se juntó en un mismo depósito el vino yema con el vino prensa. Se dejó acabar la fermentación, controlando la temperatura. Cuando el depósito acabó la fermentación se sulfitó el vino a 3 g/hl. La toma de muestras se realizó en ese momento, con el vino sulfitado tras la fermentación alcohólica, y se nombró de la siguiente manera:

- MC-X16: vino elaborado por maceración carbónica con la levadura X16.

Ambas elaboraciones (vinificación tradicional y maceración carbónica) se realizaron por duplicado en el 2015 y además se emplearon las mismas técnicas y operaciones que en la vendimia del 2014 con uvas de Tempranillo blanco.

A continuación en la figura 4 se muestra un esquema en el que se presentan las operaciones en bodega de ambas técnicas de vinificación.

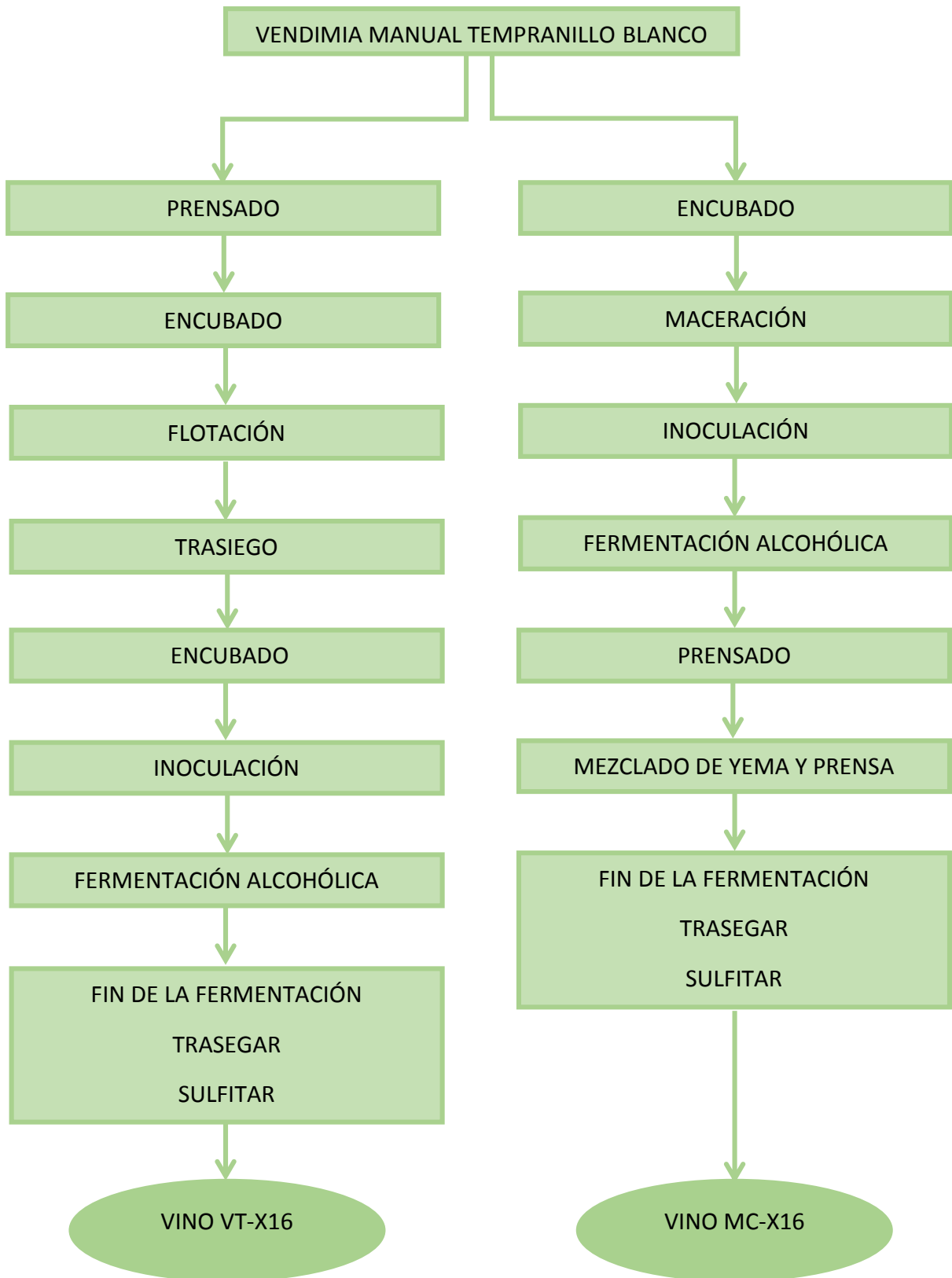


Figura 4: Esquema de las operaciones de vinificación de tempranillo blanco por vinificación tradicional y maceración carbónica respectivamente

3.2. PARÁMETROS ENOLÓGICOS Y ANÁLISIS DE COMPUESTOS VOLÁTILES

En las muestras de vino de la cosecha 2015 se analizaron los parámetros enológicos según los métodos de la OIV. Se midió grado alcohólico, acidez volátil, pH, y absorbancia a 280nm (UV). Además se analizó el ácido málico y glucosa más fructosa mediante métodos enzimáticos, usando para ello el autoanalizador LISA 2000.

Tanto el año 2015 como en el 2014, los análisis de los compuestos volátiles se llevaron a cabo en la Misión Biológica de Galicia CSIC (Pontevedra) por la Doctora Mar Vilanova.

Los compuestos volátiles de los vinos obtenidos en las dos añadas se determinaron mediante cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (GC-FID) (Olivera y col., 2006) siguiendo el método QDA (Lawless y Heymann, 1998). Los análisis se realizaron con un cromatógrafo de gases modelo Chrompack CP-9000 equipado con un inyector Split/splitless y un detector de ionización de llama (FID), con una columna capilar recubierta de cera CP 52 CB (50m X 0.25 mm i.d., 0.2 µm de espesor de película).

Se identificaron y cuantificaron 30 compuestos volátiles que se agruparon en las siguientes familias de compuestos volátiles: alcoholes, alcoholes C6, ésteres de etilo, acetatos, ácidos grasos y fenoles.

3.3. ANÁLISIS SENSORIAL

Los vinos de la cosecha del 2015 se analizaron sensorialmente una vez finalizada la fermentación alcohólica. Para ello se organizó una cata en la sala de análisis sensorial de la Universidad de La Rioja. Esta se llevó a cabo en la sala de análisis sensorial de la que se dispone, y que cumple con la norma ISO 8589 (1998).

Los catadores fueron alumnos del Grado de Enología y del Máster en Viticultura, Enología y Dirección de Empresas Vitivinícolas que poseían experiencia en el análisis sensorial de vinos varietales. Los vinos se evaluaron a través de las fases visual (color), aromática (fracción volátil) y gustativa (equilibrio en boca).

La descripción de los vinos de la cosecha 2015 y 2014 se analizaron siguiendo la ficha de cata de la figura 5, la cual refleja los atributos más comunes utilizados durante las catas de vinos blancos. A cada atributo, los catadores marcaron un nivel de intensidad en una escala de 0 a 5, en la que 0 correspondía a la ausencia de percepción de la propiedad considerada y 5 a la máxima intensidad de la misma.

Fecha:

Nombre:

DESCRIPTOR	DEFINICIÓN DE CONSENSO	VALORACIÓN DE LOS VINOS				
		1	2	3	4	5
Aspecto o Fase visual						
Intensidad de color	Pigmentación					
Tonalidad						
Aromas o Fase olfativa						
Intensidad	Grado de intensidad aromática a copa parada					
Fruta blanca	Manzana, pera					
Fruta cítrica	Limón, pomelo, naranja					
Fruta tropical	Fruta de la pasión, piña, plátano, maracuyá, mango					
Fruta madura	Plátano maduro, manzana madura, pera madura					
Floral	Flores blancas					
Vegetal	Hierba, musgo, verduras					
Mineral	Piedra, pólvora, sílex					
Levadura	Levadura, pan, pastelería					
Madera	Roble, miel, vainilla, café					
Gusto – Textura – Retronasal						
Ácido	Acidez en exceso					
Amargo	Taninos amargos, gusto amargo					
Dulce	Ataque dulce en boca					
Salado						
Volumen	Glicérico, suave, redondo					
Sequedad	Tanicidad, facilidad para ensalivar					
Suavidad	Sedosisidad, redondez					

0 equivale a ausencia de percepción; 5 a máxima intensidad

Figura 5: Ficha de cata

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis de datos se realizaron con XLSTAT - Pro (Addinsoft). Los datos se sometieron a ANOVA de una vía para conocer las diferencias entre los tratamientos y entre las dos añadas.

Los atributos sensoriales se analizaron mediante el programa Microsoft Office Excel.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PARÁMETROS ENOLÓGICOS GENERALES

En la tabla 4 se presentan los resultados de los parámetros enológicos generales de los dos vinos elaborados en 2015.

Tabla 4: Parámetros enológicos de los vinos de la cosecha del 2015 tras finalizar la fermentación alcohólica

Tipo de vino	% vol ¹	pH	AV ²	AM ³	G+F ⁴	SL ⁵	ST ⁵	IPT ⁶
VT-X16	15,16	3,34	0,23	2,79	0,00	31,0	87,0	10,50
MC-X16	14,08	3,57	0,01	1,60	0,01	13,0	67,0	23,0

¹%vol: grado alcohólico como ml de etanol en 100ml de vino a 20°C. ²AV: acidez volátil expresada en g/L de ácido acético. ³AM: ácido málico expresado en g/L. ⁴G+F: glucosa más fructosa expresada en g/L (azúcares residuales). ⁵SL: sulfuroso libre expresado en mg/L. ST: sulfuroso total expresado en mg/L. ⁷IPT: absorbancia medida a 280 nm (polifenoles totales).

Los vinos obtuvieron un grado alcohólico de 15 % vol para VT-X16 y de 14 % vol para MC-X16. Esta diferencia de aproximadamente de un grado no se debe al tipo de vinificación, si no, a la fecha de vendimia. La cual, con unos 17 días de diferencia, hizo que la uva destinada a la vinificación tradicional obtuviera una madurez tecnológica superior.

En cuanto al pH y al ácido málico, hay una clara y sustancial diferencia, en este caso es debido al método de elaboración. La concentración de ácido málico disminuye considerablemente en la vinificación por maceración carbónica respecto a la vinificación tradicional. A su vez, esta disminución de un ácido hace que el pH aumente en el vino MC-X16.

En la acidez volátil hay una gran diferencia debido al método de vinificación. En vinificación tradicional hubo más trasiegos que en la maceración carbónica, lo que conlleva a un aporte mayor de O₂ con un aumento de la acidez volátil. En la maceración carbónica se controló un ambiente anaerobio mediante la aplicación de nieve carbónica dando un resultado despreciable de 0,01 g/L de ácido acético. Aun así los dos resultados de acidez volátil están por debajo del umbral de percepción humano y no se detectan sensorialmente.

Las concentraciones de glucosa más fructosa fueron próximas a 0 g/L, esto supone que la fermentación en ambos métodos se finalizó correctamente.

El resultado del índice de polifenoles totales de los vinos (IPT) era de esperar, más del doble para el vino elaborado por maceración carbónica que el de vinificación tradicional. Esto se debe a que en la maceración hay un mayor contacto mosto-hollejos y con ello una mayor extracción de polifenoles.

Los parámetros enológicos generales de los vinos elaborados en la cosecha 2015 fueron muy similares a los de la cosecha 2014 (Gil Ibaibarriaga, 2015).

4.2. COMPUESTOS VOLÁTILES

En las muestras de vino de la cosecha del 2015 se analizaron unos 30 compuestos volátiles. Estos se agruparon en 6 familias: 9 alcoholes, 9 ésteres y acetatos, 7 ácidos grasos, 2 compuestos C6, 2 fenoles y un carbonilo. En el año 2014 se analizaron el mismo número de compuestos utilizando la misma metodología. En las figuras 6 y 7 se muestran los % de la concentración de los compuestos volátiles totales por familias, mostrando las medias de las cosechas 2014 y 2015.

En las figuras 6 y 7 se observa que en los vinos de maceración carbónica y los de vinificación tradicional, la familia mayoritaria fue la de alcoholes, con un 10% más en los vinos de maceración carbónica. A continuación le siguen en ambos vinos la familia ésteres y acetatos, con un 34,82% para el MC-X16 y un 26% para el VT-X16. A distancia le siguen en ambos vinos le siguen las familias de compuestos C6, fenoles y carbonilos. Hay que resaltar que la familia de ácidos en los vinos tradicionales fue de un 27% mientras que en los vinos de maceración carbónica fue un 8,20% respecto del total.

En cuanto a los contenidos de las diferentes familias, solo se observaron diferencias significativas entre los vinos de maceración carbónica y los tradicionales en las familias de los ácidos, compuestos C6 y carbonilos. Los vinos VT-X16 obtuvieron mayores concentraciones en las familias de ácidos, compuestos C6 y fenoles. Los vinos MC-X16 obtuvieron mayores concentraciones en las familias de carbonilos.

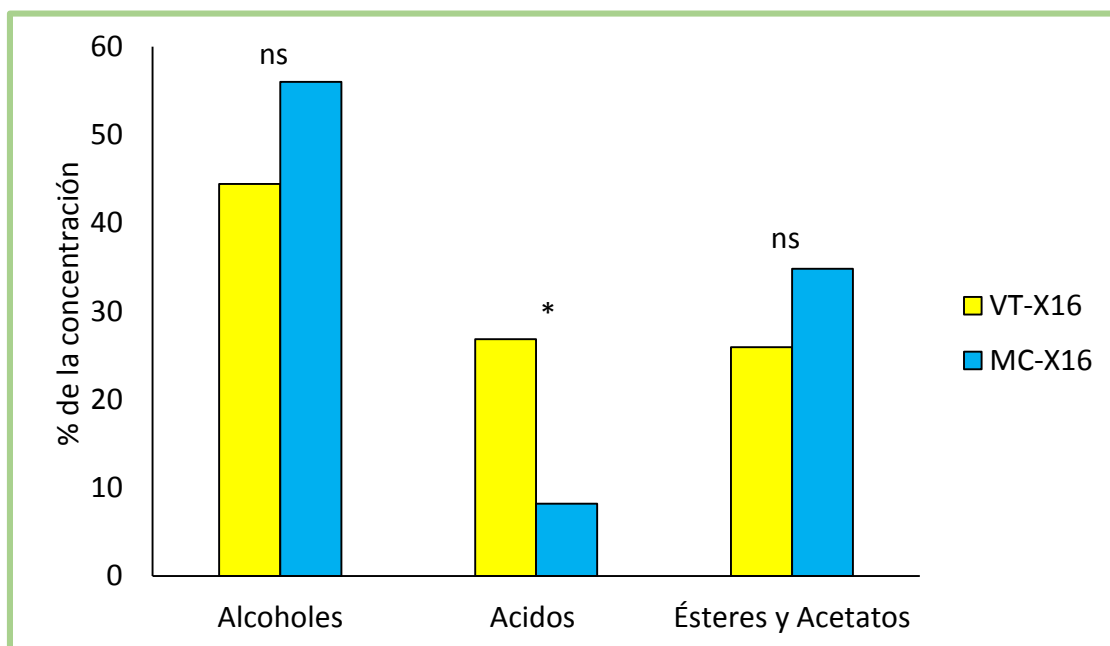


Figura 6: Porcentaje de las concentraciones de compuestos volátiles totales por familias (2015 y 2014). “*” y “ns” indican significancia de $p < 0,05$ y no hay diferencia significativa respectivamente

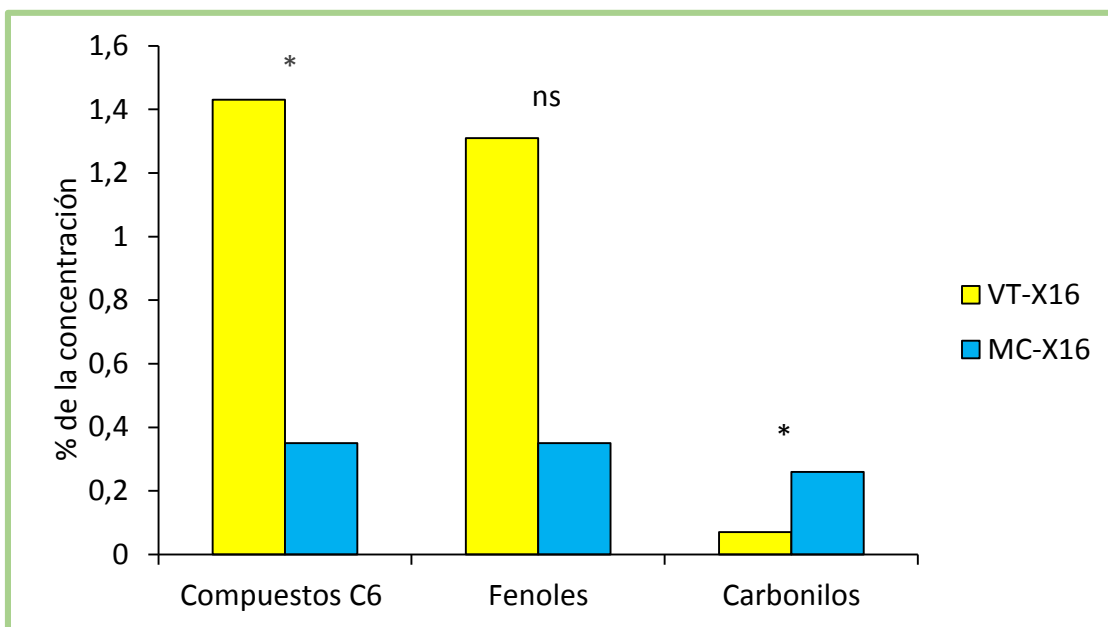


Figura 7: Porcentaje de las concentraciones de compuestos volátiles totales por familias (2015 y 2014). “*” y “ns” indican significancia de $p < 0,05$ y no hay diferencia significativa respectivamente

En la tabla 4 se muestran las concentraciones ($\mu\text{g/L}$) de los compuestos volátiles individualmente agrupadas en sus respectivas familias. Se muestran las medias de las añadas 2015 y 2014.

Las familias de compuestos volátiles que destacaron por sus concentraciones mayores y dentro de estas familias los compuestos volátiles fueron:

- De la familia de los alcoholes, el 3-metil-1-butanol y el 2-feniletanol presentaron las concentraciones mayores en ambos vinos. En los C6 alcoholes, los X tuvieron valores superiores de los de I.
- En ambos vinos, de la familia de los ácidos, los compuestos con mayores concentraciones fueron el ácido hexanoico, ácido octanoico y el ácido decanoico.
- Entre los ésteres y acetatos destacan el hexanoato de etilo, el octanoato de etilo y el isoamilacetato en ambos vinos.

En cuanto a los contenidos de los diferentes compuestos volátiles individuales, solo se observaron diferencias significativas entre los vinos de maceración carbónica y los tradicionales en 2-metil-1-propanol, 2-feniletanol, ácido octanoico, ácido decanoico, ácido dodecanoico, lactato de etilo, succinato de etilo, acetato de hexilo, Z-3-hexen-1-ol y acetoina. Los vinos MC-X16 obtuvieron mayores concentraciones de 3-metil-1-butanol, que se caracteriza por su aroma a alcohol y/o banana, 2-feniletanol, que se caracteriza por su aroma a rosas, succinato de dietilo, (aroma a alcanfor) y el isoamilacetato (aroma a platano). Los vinos VT-X16 obtuvieron mayores concentraciones de 1-hexenol, que se caracteriza por su aroma a hierba, hexanoato de etilo (aroma a manzana), acetato de hexilo (aroma a pastelería), ácido hexanoico (aroma a geranio), ácido octanoico (aroma a sudor) y el ácido decanoico, que se caracteriza por su aroma a rancio.

Tabla 5: Medias de las concentraciones ($\mu\text{g/L}$) de cada compuesto volátil de los vinos VT-X16 y MC-X16 de las añadas 2014 y 2015

Compuestos volátiles	TB-X16	MC-X16	¹ Sig
Alcoholes			
1-propanol	305,85	217,18	ns
2-metil-1-propanol	535,39	981,67	**
1-butanol	64,99	nd	ns
3-metil-1-butanol	16095,84	22396,79	ns
alcohol bencilico	17,75	84,45	ns
2-feniletanol	6397,57	11141,21	*
3-metil-1-pentanol	86,15	29,96	ns
Metionol	55,32	31,91	ns
1-hexanol	506,85	166,95	ns
Ácidos			
Ácidos 2 y 3 metilbutanoico	144,62	59,89	ns
Ácido hexanoico	2511,97	996,74	ns
Ácido octanoico	7741,16	2467,16	*
Ácido decanoico	3075,95	1100,57	*
Ácido geránico	269,31	193,85	ns
Ácido dodecanoico	262,87	107,15	*
Ácido hexadecanoico	223,28	185,85	ns
Ésteres y acetatos			
Butirato de etilo	488,80	1004,73	ns
Hexanoato de etilo	1494,88	875,10	ns
Lactato de etilo	159,35	791,65	*
Octanoato de etilo	1912,08	1873,85	ns
Decanoato de etilo	772,01	284,51	ns
Succinato de dietilo	117,50	5696,83	**
Isoamilacetato	7314,32	10438,27	ns
Acetato de hexilo	875,64	63,66	**
2-fenilacetato	610,91	653,23	ns
Compuestos C6			
E-3-hexen-1-ol	118,16	7,74	ns
Z-3-hexen-1-ol	134,48	45,30	*
Fenoles			
4-vinilguaiacol	169,16	53,02	ns
4-vinilfenol	528,10	165,75	ns
Cabonilos			
Acetoina	37,91	159,93	*
TOTAL	53028,19	62274,88	ns

¹Sig: Nivel de significación: * y ** indican significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$, respectivamente; ns indica que no hay diferencia significativa. Análisis de las diferencias de los compuestos de los años 2015 y 2014

4.3. ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS VINOS

A continuación se muestran en la figura 8 y 9 la fase olfativa y gustativa respectivamente, mostrando los datos medios de las catas realizadas en la sala de análisis sensorial del Complejo Científico Tecnológico de la universidad de la Rioja en los años 2014 y 2015.

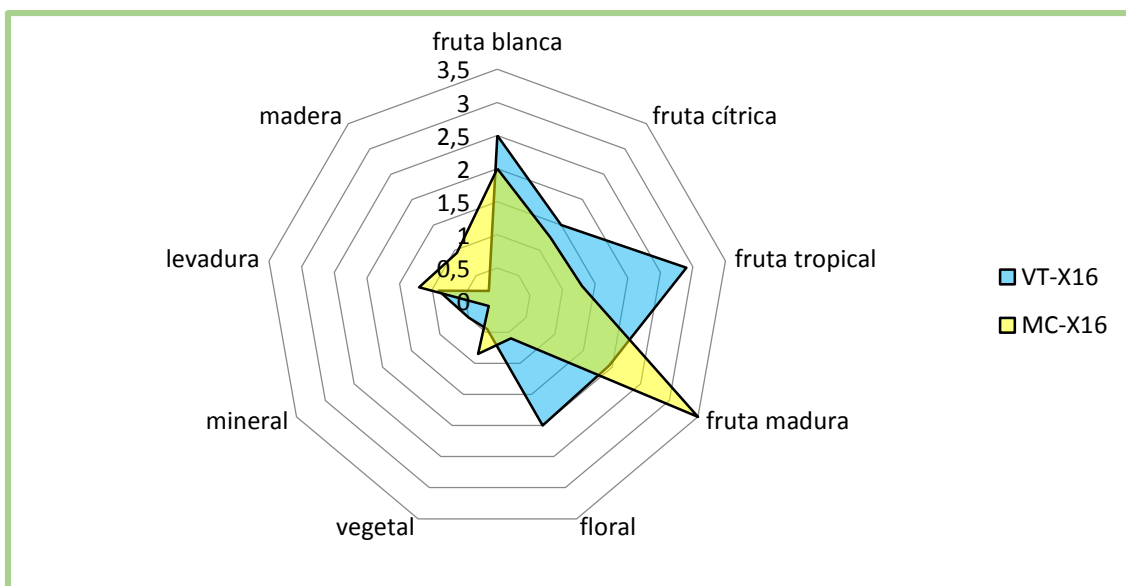


Figura 8: Fase olfativa de los vinos de Tempranillo blanco de las añadas 2014 y 2015

En la fase olfativa, los vinos de vinificación tradicional fueron relacionados con aromas frutales, especialmente de fruta tropical y fruta blanca, así también fueron relacionados con aromas florales. Los vinos de maceración carbónica fueron caracterizados por aromas de fruta madura y blanca y pequeñas notas de levadura.

Estos resultados no concuerdan totalmente con los resultados analíticos obtenidos (en las figuras 6 y 7 y en la tabla 4), donde los vinos de maceración carbónica obtuvieron mayor concentración de alcoholes superiores. Esto puede deberse a que el aroma de un vino no depende únicamente de su cantidad de compuestos aromáticos volátiles, sino también de su relación entre ellos.

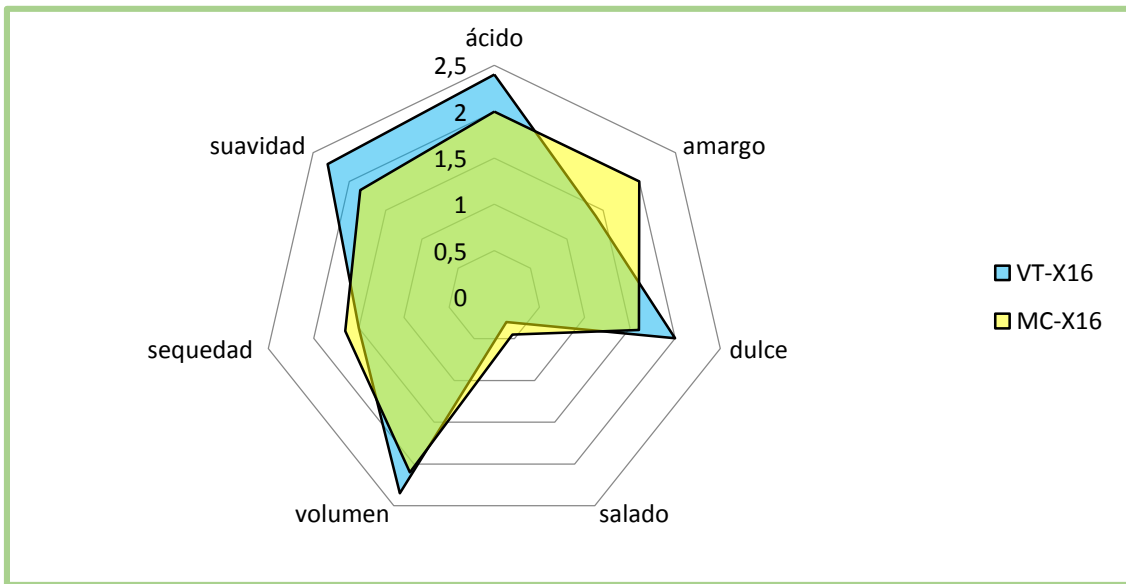


Figura 9: Fase gustativa de los vinos de Tempranillo blanco de las añadas 2014 y 2015

En la fase gustativa, el vino de vinificación tradicional fue percibido con mayor sensación de acidez que el vino de maceración carbónica lo que se corresponde con sus valores de pH más bajos y a su concentración de ácido málico. También con mayor suavidad y dulzor posiblemente por tener un mayor grado alcohólico. El vino de maceración carbónica fue percibido como más amargo y un poco secante, probablemente por la presencia del raspón durante el proceso de elaboración (aporte de taninos al mosto-vino).

5. CONCLUSIONES

La utilización de los dos métodos de elaboración influyó en el resultado final del vino, tanto en parámetros enológicos y de compuestos volátiles como en las características organolépticas.

Los dos vinos resultaron muy aromáticos y varietales, destacando en todos ellos el aroma afrutado y el sabor refrescante que aporta la acidez.

En cuanto a la añada (2015 y 2014) se muestra una tendencia que se repite en los dos métodos de elaboración en parámetros sensoriales y composición volátil, salvo en ciertos compuestos volátiles:

- Los vinos de Tempranillo blanco realizados mediante vinificación tradicional presentaron mayores concentraciones de compuestos volátiles de las familias de los ácidos (aromas a rancio, sudor...), los compuestos C6 (aromas a hierba) y los fenoles (aroma a clavo).
- Los vinos de Tempranillo blanco elaborados mediante maceración carbónica obtuvieron mayor concentración de compuestos volátiles de las familias de alcoholes, ésteres y acetatos (aromas frutales) y carbonilos (acetoína), que aportan mayor redondez y sensación de madurez en boca.

BIBLIOGRAFÍA

BLOUIN, J.; PEYNAUD, E. **2003**. *Enología práctica: Conocimiento y elaboración del vino*. 4ª edición. Editorial Mundi-Prensa. 173. ISBN: 84-8476-160-6.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO.; **2003**. *Ley de la viña y del vino*. Artículo 2. Definiciones. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja (www.riojawine.com).

FLANZY, C.; FLANZY, M.; BERNARD, P. **2010**. *La vinificación por maceración carbónica*. Editor Antonio Madrid Vicente. ISBN-9788496709461.

GARCÍA-ESCUADERO, E.; MARTÍNEZ, J.; LÓPEZ, D. **2010**. *Variedades blancas autorizadas en la D.O.Ca. Rioja*. Ed. Gobierno de La Rioja, España. Págs., 1-2.

GIL IBAIBARRIAGA, I.; **2015**. *Estudio de técnicas de vinificación para el Tempranillo blanco*.

HIDALGO, J. **2003**. *Tratado de enología*. Mundi Prensa Libros S.A. ISBN: 84-8476-135-5.

MARCIAL, P.; **2011**. *Tempranillo blanco, una nueva senda vitivinícola*. Revista Enólogos, Reportajes, nº 72

MARTÍNEZ DE TODA, F.; MARTÍNEZ, T.; SANCHA, J. C. **2004**. *Variedades minoritarias de vid en la D.O.Ca. Rioja*. Monografías, 12. Ed. Gobierno de La Rioja. Logroño.

MARTÍNEZ DE TODA, F.; MARTÍNEZ, T.; SANCHA, J.C.; **2013**. *Principales variedades de vid recuperadas en la DOC Rioja*. Revista Acenología, nº135- Febrero 2013

PIÑEIRO MÉNDEZ, Z.; **2005**. *Desarrollo de nuevos métodos de extracción para el análisis de compuestos de interés enológico*. Págs. 53-75.

QUINTANA DÍEZ, N.; **2014**. *Estudio de diferentes técnicas de elaboración en Tempranillo blanco*.

RIBEREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBEREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **2002**. *En Tratado de Enología. Ciencias y técnicas del vino, Vinificación, transformación del vino*. Hemisferio Sur: Buenos Aires, Vol. 2, pp. 177–255.

ZYMAFLORE® X16

Levadura para vinos blancos y rosados modernos y aromáticos con fuerte producción de aromas fermentativos.

Levadura seca activa (LSA) seleccionada, no OGM, para uso Enológico. Apto para la elaboración de productos destinados al consumo humano directo, dentro del marco legal vigente para la enología. Conforme al Reglamento (CE) n°606/2009 y al Codex Enológico Internacional.

ESPECIFICIDADES Y PROPIEDADES ENOLÓGICAS

Cepa fruto del *breeding* que une una excelente producción de **ésteres fermentativos**; conservando, al mismo tiempo, un perfil aromático **fino y limpio** (carácter pof(-)) y una seguridad fermentativa incluso en condiciones difíciles: baja turbidez, baja temperatura. Perfectamente adecuada para la elaboración de vinos blancos y rosados modernos (Popular Premium, Premium), a partir de variedades aromáticamente «neutras» o con un rendimiento vitícola.

CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS:

- Cinética de fermentación particularmente rápida.
- Tolerancia al alcohol: hasta 16% vol.
- Tolerancia a bajas temperaturas de fermentación: a partir de 12°C*.
- Bajas necesidades de nitrógeno.
- Tolerancia a turbidez baja.
- Baja producción de acidez volátil y de H₂S.

CARACTERÍSTICAS AROMÁTICAS:

Perfil aromáticamente intenso y limpio:

- Cepa de actividad POF(-): no posee la cinamato descarboxilasa, responsable de la formación de los vinil-fenoles, «que enmascaran» los aromas responsables de notas pesadas, de tipo «farmacéutico o guache».
- Alta producción de aromas fermentativos (melocotón blanco, flores blancas, frutas amarillas).

* Es posible adicionar sin problemas la levadura a 8-10°C, después del desfangado; Es indispensable la aclimatación de la levadura a la temperatura por adición sucesiva de mosto.

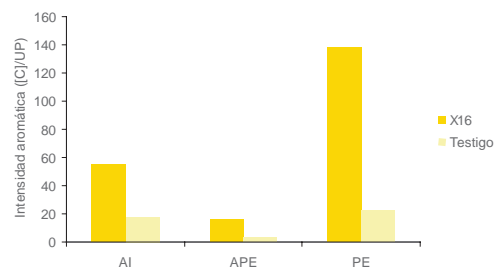
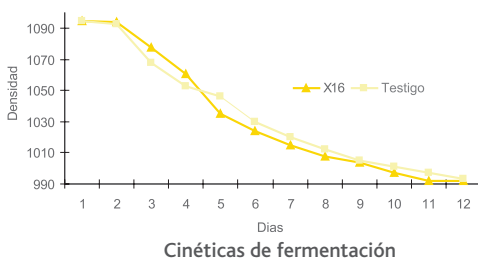
RESULTADOS EXPERIMENTALES

- Chardonnay, 2006, Borgoña

GAP: 13%vol, Temperatura de fermentación 16°C, corrección de nitrógeno hasta 180 mg/L.

Adición de 20 g/hL de levadura, control de implantación positivo para la X16, contaminada para el testigo.

Fermentación en 10 días, Acidez volátil 0,14 g/L H₂SO₄.



Aromas fermentativos analizados (mg/L) (aroma afrutado, floral).

AI: acetato de isoamilo - APE: acetato de feniletilo

PE: fenil-2-etanol



LAFFORT

L'œnologie par nature

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Levaduras deshidratadas y envasadas al vacío.

Aspecto: granulado

ANÁLISIS QUÍMICOS

Humedad (%)	< 8 %	Estafilococcus UFC/g	ausencia
Células vivas LSAS UFC/g.....	$\geq 2.10^{10}$	Salmonelas UFC/25g	ausencia
Bacterias lácticas UFC/g	< 10^5	Mohos UFC/g	< 10^3
Bacterias acéticas UFC/g	< 10^4	Plomo	< 2 ppm
Levaduras salvajes / LSAS UFC/g.....	< 10^5	Arsénico	< 3 ppm
Coliformes UFC/g.....	< 10^2	Mercurio	< 1 ppm
E. Coli UFC/g	ausencia	Cadmio	< 1 ppm

PROTOCOLO DE UTILIZACIÓN

DOSIS DE EMPLEO

CONDICIONES ENOLÓGICAS

- Consultar el fascículo técnico «*La buena gestión de la fermentación alcohólica*» para una información completa sobre el momento y la técnica de adición de la levadura así como los puntos clave de la fermentación.

- 20 - 30 g/hL.

MODO DE EMPLEO

- Seguir perfectamente el protocolo de rehidratación de la levadura.
- Evitar diferencias de temperatura superiores a 10°C entre el mosto y el inóculo durante la inoculación. El tiempo total de preparación del inóculo no debe superar los 45 minutos.
- En el caso de condiciones difíciles de fermentación (baja temperatura, mosto muy clarificado, TAP elevado) y/o para optimizar los resultados aromáticos de la levadura, utilizar **SUPERSTART® BLANC** en el agua de rehidratación.

CONSERVACIÓN

- Conservar en lugar fresco, alejado del suelo en su envase de origen, en un lugar seco al albergue de olores extraños.
- Fecha de utilización óptima: 4 años.

ENVASES

Bolsa envasada al vacío de 500 g. Caja de 10kg.

Para la óptima gestión de la nutrición de las levaduras durante la fermentación alcohólica, consulte el cuaderno técnico

«*La buena gestión de los activadores de fermentación*»

