

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA TIERRA DE BARROS

IV Congreso Agroalimentario de Extremadura

CENTRO UNIVERSITARIO SANTA ANA ALMENDRALEJO



Del 3 al 6 de Mayo 2022

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE LA TIERRA DE BARROS
IV CONGRESO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA

Edita:

Centro Universitario Santa Ana
C/ IX Marqués de la Encomienda, nº 2
Almendralejo
Tel. 924 661 689
<http://www.univsantana.com>

Colabora: Cajalmendralejo

Ilustración de portada:

© ALBERTO CATILLO

Diseño original:

Tecnigraf S.A.

Maquetación: Virginia Pedrero

ISBN: 978-84-7930-112-0

D.L.:

Imprime: Impresal

Evaluación enológica de cinco variedades blancas universales en el marco de Jerez

FERNÁNDEZ-MARÍN, M.I.

LARA, M.

CANTOS-VILLAR, E.

PUERTAS, B.

IFAPA Centro Rancho de la Merced. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Carretera Cañada de la Loba (CA-3102) PK 3,1. 11471 Jerez de la Frontera (Cádiz).

RESUMEN

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el sector vitivinícola es la gran competencia existente en el mercado del vino. Los consumidores, cada vez más implicados y exigentes, se ven abrumados ante la gran oferta de vinos, bastante uniforme, que el mercado actual les ofrece. Afortunadamente, los vinos que salen al mercado tienden a priorizar la calidad, sin embargo, la calidad por sí sola no basta ante un mercado tan competitivo.

Debido a esto, las bodegas tienen como objetivo primordial buscar elementos diferenciadores como herramienta eficaz para diversificar sus productos y desmarcarse así de sus competidores de una forma clara y efectiva. La sustitución de variedades por otras menos conocidas o de menor extensión mundial se

presenta como una de las estrategias más prometedoras para enfrentarse al problema.

En este trabajo se ha evaluado el comportamiento agronómico y enológico de cinco variedades universales (Fiano, Greco, Marsanne, Petit Manseng y Vermentino), durante tres cosechas (2019, 2020 y 2021), en el marco de Jerez. Para ello se ha realizado una vinificación en blanco convencional de cada variedad. Asimismo, se ha realizado el análisis químico y sensorial a los vinos resultantes.

En general, de las cinco variedades se obtuvieron vinos de calidad y desde el punto de vista agronómico todas son aptas para cultivar en nuestra zona, siempre y cuando se esté atento a tratar contra enfermedades criptogámicas si fuera necesario.

Palabras clave: Fiano, Greco, Marsanne, Petit Manseng, Vermentino, vino blanco, análisis sensorial.

SUMMARY

One of the current problems in the wine sector is the great competition in the wine market. Consumers are overwhelmed by the huge range of wines, quite uniform, that the market offers them. Hopefully, the wines that hit the market tend to prioritize quality; however, quality itself is not enough in such a competitive market.

Because of this, wineries have the main goal of looking for different elements as an effective tool, to diversify their products and thus stand out from their competitors in a clear and effective way. The substitution of some varieties for others less widespread worldwide is proposed as one of the most promising strategies to deal with the problem.

In this work, the agronomic and oenological behaviour of five universal varieties (Fiano, Greco, Marsanne, Petit Manseng and Vermentino) has been evaluated during three harvests (2019, 2020 and 2021), in the zone of Jerez. For this, a white winemaking of each variety has been developed. Furthermore, chemical and sensory analysis has been carried out on the resulting wines.

In general, quality wines were obtained from the five varieties. From the agronomic point of view, all varieties were suitable for cultivation in our region, as long as we take care of treating cryptogamic diseases, if needed.

Key words: Fiano, Greco, Marsanne, Petit Manseng, Vermentino, white wine, sensory analyse.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la evolución de la vitivinicultura mundial ha producido, por una parte, una mejora generalizada de los vinos y, por otra, una pérdida de la originalidad que los liga a la zona de producción.

La superficie cultivada de variedades internacionales ha aumentado en los últimos años y actualmente esta tendencia todavía continua. Esto conduce, con la excepción de algunos grandes vinos, hacia productos indudablemente de calidad, pero de gusto estandarizado. El mercado está saturado de ciertos tipos de vinos y variedades de caracteres homogéneos y faltos de tipicidad. Para ser competitivos, es necesario obtener vinos con un carácter diferenciador y peculiar que les conceda valor añadido, a precios competitivos.

Hay algunas variedades que se denominan plásticas y universales, es decir que se adaptan bien en zonas con características muy diferentes de clima y suelo. En este grupo de variedades están la Chardonnay y la Sauvignon blanco, como variedades blancas y la Cabernet sauvignon, la Merlot y la Syrah como variedades tintas. El comportamiento agronómico y enológico de estas variedades ya se ha estudiado en Andalucía y los resultados han sido publicados y difundidos (Jiménez-Cantizano et al., 2011).

Por otra parte, hay otras variedades, menos conocidas y con menor extensión a nivel mundial, que se considera necesario su estudio agronómico y enológico en Andalucía ya que producen vinos de calidad en otras zonas de reconocido prestigio. La introducción de estas variedades sería una buena opción para abrir nuevas oportunidades de diversificación de mercado.

El objetivo de este trabajo es el estudio enológico, de cinco variedades universales blancas, en el marco de Jerez. Evaluar si son aptas para la elaboración de vinos blancos jóvenes y si se adaptan a zonas de climas cálidos.

Las variedades Fiano y Greco pertenecen a la familia de variedades blancas italianas. Marsanne es una variedad de uva blanca del valle del Ródano (Francia). Petit Manseng es una variedad que se cultiva principalmente en el suroeste de Francia. Por último, la Vermentino, de origen español es una variedad que se cultiva en varias regiones italianas del Tirreno, presente también en Córcega, la costa del sur de Francia (Robinson et al., 2012).

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Material vegetal y condiciones climáticas

Las cinco variedades se encuentran en una parcela del viñedo experimental del IFAPA Rancho de la Merced. La parcela se caracteriza por ser terreno de albariza, clásico de la zona, plantada en 2009 e injertada a partir de marzo de 2011, sobre portainjerto 161-49, marco de plantación de 2.30 x 1.15 m, poda en cordón doble, sobre espaldera vertical de tres alambres. De cada variedad hay aproximadamente 200 cepas.

La campaña 2018-19 fue especialmente seca, con una pluviometría de apenas 360 l/m² muy lejos de la media anual, superior a 600 l/m². La lluvia registrada se concentró en el otoño y a principios del invierno, mientras que la primavera fue extremadamente seca. La temperatura media anual fue de 17,8 °C. En la campaña 2019-2020 la pluviometría rondó los 500 l/m². Prácticamente la mitad de la pluviometría anual se registró durante los meses de primavera. La temperatura media anual fue de 18,1 °C. La pluviometría en la campaña 2020-2021 fue de 466 l/m². La primavera fue seca y la temperatura media anual fue de 18,2 °C.

2. Comportamiento agronómico

Se determinaron las fechas de los principales estados fenológicos (brotación, floración, envero y maduración) de cada variedad en cada añada.

Por otra parte, se vio la resistencia de estas variedades a las principales enfermedades criptogámicas de la zona como son Oídio, Mildiu y Podredumbre gris.

3. Control de maduración y vendimia

A partir del envero, se tomaron muestras semanalmente para seguir la evolución de la maduración. En las muestras se determinaron los siguientes parámetros: peso de la baya, grado Baumé, acidez total, pH, residuo seco e índice de maduración. Estudiando los parámetros anteriores junto con la sanidad de la uva se estableció la fecha de vendimia para cada variedad.

La vendimia se realizó manualmente en cajas de plástico de unos 15 Kg de capacidad. Se pesó para conocer su rendimiento y se controló su estado sanitario.

4. Vinificación

Para cada variedad se realizó una vinificación en blanco convencional. La uva se despalilló y se prensó en una prensa neumática de pulmón lateral. El mosto obtenido se desfangó durante 18 horas a 4 °C adicionando 2,5 ml/hl de enzimas pectolíticas (Blanco L, Enartis).

A los mostos, una vez desfangados, se les adicionaron 80 ppm de anhídrido sulfuroso (Sulfosol, Enartis), se corrigieron de acidez con ácido tartárico cuando fue necesario y se inocularon con 20 g/hl de levadura seca activa (White Arom, Enartis). La fermentación alcohólica (FA) se llevó a cabo en depósitos de acero inoxidable de 100 L de capacidad, con sistema de refrigeración por ducha externa. Se desarrolló a una temperatura de 18 °C, controlando diariamente los sólidos solubles y la temperatura. El deslío de los vinos se realizó a las dos semanas de finalizar la FA. Posteriormente se corrigió de anhídrido sulfuroso y se mantuvo en la cámara frigorífica a 4°C.

A los vinos finales se les determinaron los siguientes parámetros: grado alcohólico, acidez total, pH, acidez volátil, ácidos orgánicos, glicerol, azúcares reductores, extracto seco, D.O. 420 e índice de Folin-Ciocalteu. Los análisis de los mostos y vinos han sido realizados siguiendo los métodos internacionales de análisis de la OIV (O.I.V, 2021).

5. Análisis sensorial de los vinos

El análisis sensorial descriptivo de los vinos se realizó mediante un panel de catadores entrenados en el IFAPA Centro Rancho de la Merced, siendo los propios jueces los que reflejaron en las correspondientes fichas de cata la percepción de los parámetros encontrados en los vinos en cuanto a las sensaciones visual, olfativa y gustativa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Evaluación agronómica

En la tabla 1 se muestran los datos fenológicos de las cinco variedades en las tres añadas. Las variedades Fiano, Marsanne y Petit Manseng son más tempranas en cuanto a brotación que las variedades Greco y Vermentino que son algo más tardías.

Las variedades Greco, Marsanne y Petit Manseng tienen la misma duración de ciclo vegetativo, 24 semanas desde la brotación hasta la maduración. La duración del ciclo vegetativo para la variedad Fiano es de 23 semanas y la variedad Vermentino es la que brota más tarde y su ciclo vegetativo es el más corto, de 21 semanas.

En la cosecha 2020 hubo un adelanto de unas dos semanas en cuanto a las fechas de brotación y floración, aunque luego se fue retrasando el envero y la maduración coincidiendo con las fechas de otras añadas.

Respecto a las enfermedades criptogámicas (tabla 2) se observa que la variedad Fiano es sensible al oídio, sobre todo durante el periodo de floración. Por el contrario, es menos sensible al mildiu. La variedad Greco es sensible al mildiu y oídio. La variedad Marsanne es sensible al oídio y mildiu y muy sensible a la podredumbre gris. La variedad Petit Manseng es muy sensible al oídio y mildiu, y muy resistente a la podredumbre gris. Por último, la variedad Vermentino es un poco sensible a la podredumbre gris, moderadamente sensible al mildiu y bastante sensible al oídio.

2. Control de maduración y vendimia

Se realizó el seguimiento de la maduración de las cinco variedades para determinar la fecha óptima de vendimia (datos no mostrados). De acuerdo con los datos obtenidos se estableció las fechas de vendimia para cada variedad en cada añada (figura 1). Las variedades estudiadas, por lo general, son de maduración temprana, vendimiándose a principios de agosto, excepto la variedad Greco, que es más tardía y se vendimia unas tres semanas más tarde.

Una vendimia temprana en climas cálidos tiene como inconveniente que puede dar lugar a vinos con alta graduación alcohólica, baja acidez y poco aromáticos (Sotés, V., 2004). Por ello, se aconseja variedades tardías y de ciclo más largo. Como ventaja, tiene que no tendremos problemas de pudrición por lluvias en el momento de la vendimia (normalmente no llueve en esas fechas) y que no se combustiona el ácido málico por altas temperaturas (durante el mes de agosto) (Blouin and Guimberteau, 2012). Este ácido es uno de los responsables del frescor en boca de los vinos blancos jóvenes.

En la cosecha 2021, la maduración de la uva se adelantó dos semanas en las cinco variedades. Esto puede deberse a las condiciones climatológicas de esa añada, primavera seca y temperaturas suaves.

La vendimia se realizó de forma manual, en la figura 2 se muestra las producciones de uva en cada añada. Las variedades menos productivas fueron Fiano y Greco, con alrededor de 1,5 Kg de uva por cepa. Las más productivas fueron Marsanne y Vermentino con valores próximos a 3 Kg de uva por cepa.

3. Determinación analítica de mostos y vinos y análisis sensorial

3.1. Fiano

La variedad Fiano dio lugar a mostos con alta concentración de sólidos solubles, buena acidez total y pH adecuados para la vinificación por lo que no tuvieron que ser corregidos con ácido tartárico (tabla 3).

Debido al alto contenido de azúcares en los mostos de las cosechas 2019 y 2021, la fermentación alcohólica no finalizó correctamente quedando los vinos ligeramente dulces, con un contenido en azúcares reductores superior a los 2 g/L.

Se obtuvieron vinos con alta graduación alcohólica y con contenido en ácido málico entre los 2 y 3 g/L, aportando frescura a los vinos. Las concentraciones de ácido láctico fueron bajas lo que indica que no hubo fermentación maloláctica (FML).

En cuanto al color, se obtuvieron vinos de color amarillo, muy pálidos con reflejos verdosos.

Respecto al análisis sensorial (figura 3), no se observaron grandes diferencias en cuanto al perfil gustativo entre cosechas, dando lugar a vinos complejos y equilibrados con una correcta acidez y calidez. A pesar del alto grado alcohólico, éste no se percibió en boca. El perfil olfativo sí varió entre cosechas, el vino de 2019 tuvo más notas de cítricos, fruta de árbol y fruta madura. El de la cosecha de 2020 fue el mejor valorado en los atributos de notas florales, fruta madura, de hueso y tropical. El vino de la cosecha de 2021 destacó por sus notas a fruta de árbol y tropical.

3.2. Greco

La variedad Greco dio lugar a mostos con buena concentración de sólidos solubles, alta acidez total y pH adecuados para la vinificación por lo que no tuvieron que ser corregidos con ácido tartárico (tabla 4).

Al igual que ocurrió con la variedad Fiano, debido al alto contenido de azúcares en los mostos de las cosechas 2019 y 2021, la FA no finalizó correctamente quedando los vinos ligeramente dulces, con un contenido en azúcares reductores superior a los 2 g/L.

Se obtuvieron vinos con contenido en ácido málico de alrededor de 1,5 g/L. Las concentraciones de ácido láctico fueron bajas lo que indica que no hubo FML.

En cuanto al color, los vinos de esta variedad fueron de color amarillo dorado.

Los vinos en las tres cosechas presentaron valores altos de índice de Folin-Ciocalteu, es decir, tuvieron mayor concentración de compuestos fenólicos.

Respecto al análisis sensorial (figura 4), se observaron ligeras diferencias entre cosechas en cuanto al perfil gustativo y olfativo. A pesar del alto grado alcohólico de los vinos de las cosechas de 2019 y de 2021, estos no fueron puntuados con valores elevados del atributo Calidez. Las mayores diferencias en boca se mostraron en el vino de 2021, que fue más complejo y equilibrado respecto a los de las cosechas anteriores. El vino de 2019 fue el más ácido en boca. En cuanto al perfil olfativo, el vino de la cosecha 2019 fue el mejor puntuado en los atributos de cítricos, fruta tropical y notas florales. El vino de la cosecha 2020 fue un poco más plano en nariz respecto a las otras cosechas. Por último, el vino de la cosecha 2021 destacó por sus notas a fruta de árbol y fruta madura.

3.3. Marsanne

Los mostos de la variedad Marsanne (tabla 5) presentaron valores de sólidos solubles superiores a 17,8 °Brix (grado mínimo para obtener grado alcohólico suficiente para ser calificado vino tras la fermentación alcohólica), baja acidez total y altos valores de pH. Por tanto, en las tres cosechas los mostos tuvieron que ser corregidos con ácido tartárico.

Los grados alcohólicos concuerdan con los datos de sólidos solubles de los mostos de partida. En esta variedad, las FA terminaron correctamente, quedando los vinos secos con contenidos en azúcares reductores por debajo de 2 g/L.

Los valores de acidez volátil estuvieron dentro de los valores correctos para vinos blancos. Los valores de ácido málico estuvieron alrededor de 2 g/L. Las concentraciones de ácido láctico fueron bajas lo que indica que no tuvo lugar la FML.

Los vinos de la variedad Marsanne presentaron tonalidades amarillo pajizo. Respecto al análisis sensorial (figura 5), se observaron ligeras diferencias entre cosechas en cuanto al perfil gustativo y olfativo. En boca, los vinos presentaron la misma acidez y calidez, sin embargo, el vino de 2020 fue más complejo y equilibrado. En cuanto a la fase olfativa, el vino de 2020 destacó por su mayor contribución en notas frutales y florales. El vino de la campaña 2019 fue más plano en nariz, y el peor puntuado en complejidad y equilibrio.

3.4. Petit Manseng

La variedad Petit Manseng dio lugar a mostos con alta concentración de sólidos solubles, elevada acidez total y pH adecuados para la vinificación, excepto en la cosecha 2020 donde el mosto tuvo que ser corregidos con ácido tartárico (tabla 6).

Esta variedad tuvo un comportamiento muy diferente en la cosecha de 2020 respecto a las cosechas de 2019 y de 2021.

En las cosechas de 2019 y de 2021, los mostos alcanzaron altos contenidos en sólidos solubles y no terminaron la FA, por lo que los vinos quedaron dulces con contenidos en azúcares reductores de 117,12 y 47,69 g/L respectivamente y con un grado alcohólico próximo a 14 % vol. Además, estos vinos presentaron una acidez volátil alta. Las concentraciones de ácido málico fueron ligeramente superiores a 1 g/L y los valores de ácido láctico fueron bajos. Los valores de D.O. 420 nm y de los índices de Folin-Ciocalteu fueron elevadas en los vinos, por ello los vinos presentaron tonos amarillos dorados con reflejos anaranjados.

En la cosecha de 2020, el contenido en sólidos solubles y la acidez total fueron bastante más bajos y el pH más alto, por lo que en esta cosecha sí que hubo que corregir la acidez con ácido tartárico. El vino de 2020 también se diferenció de los de las otras dos cosechas porque terminó correctamente la FA y el vino quedó seco con contenido en azúcares reductores inferior a 2.0 g/L. Alcanzó valores más altos de ácido málico y tampoco realizó la FML.

En el perfil sensorial (figura 6), los vinos que quedaron dulces correspondientes a las cosechas 2019 y 2021 fueron los peor evaluados en boca, fueron vinos menos complejos y peor equilibrados. En la fase olfativa, en general, también fue mejor puntuado el vino de 2020.

3.5. Vermentino

Los mostos de la variedad Vermentino (tabla 7) presentaron valores de sólidos solubles superiores a 17,8 °Brix (grado mínimo para obtener grado alcohólico suficiente para ser calificado vino tras la FA), buena acidez total y pH adecuados para la vinificación, excepto en la cosecha 2020 donde el mosto tuvo que ser corregido con ácido tartárico (tabla 5).

Los grados alcohólicos concuerdan con los datos de sólidos solubles de los mostos de partida. Los vinos de esta variedad terminaron las FA correctamente, quedando los vinos secos, con contenidos en azúcares reductores por debajo de 2 g/L.

Los valores de acidez volátil estuvieron dentro de los valores correctos para vinos blancos. Los valores de ácido málico variaron entre cosechas, siendo muy superior en la cosecha 2021. Las concentraciones de ácido láctico fueron bajas lo que indica que no hubo FML.

Los vinos de las tres cosechas presentaron tonalidades amarillo pálido.

Respecto al análisis sensorial (figura 7), se observaron ligeras diferencias entre cosechas en cuanto al perfil gustativo y olfativo. El vino de la cosecha 2021 resultó plano en nariz y en boca. El vino de la cosecha 2020 mostró aromas a cítricos y a fruta de árbol y hueso y en boca resultó complejo y equilibrado. Por último, el vino de la cosecha 2019 destacó por sus notas a cítricos, a frutas de árbol, tropical, hueso y sus notas florales, aunque en boca resultó ligeramente ácido.

CONCLUSIONES

Las cinco variedades estudiadas son tempranas en la zona de Jerez, vendimiándose en la primera quincena de agosto, salvo la Greco que se vendimia en la segunda quincena.

Ninguna de estas variedades es muy sensible a la pudrición gris, sin embargo, la Petit Manseng es muy sensible al oídio y al mildiu y la Fiano al oídio.

Las variedades Fiano y Greco dan poca producción de uva por cepa, menos de 2 Kg/cepa, mientras que Marsanne, Petit Manseng y Vermentino dan producciones aceptables del orden de 2,5 a 3 Kg/cepa.

Las variedades Fiano y Greco dan lugar a mostos con un adecuado pH y buena acidez para la elaboración de vinos blancos, sin embargo, hubo algunas cosechas en las que quedaron ligeramente dulces debido a su alto contenido en azúcares que adquiere la uva al final de la maduración. Son vinos aromáticos, afrutados y correctos en boca.

La variedad Marsanne da lugar a mostos con altos pH y baja acidez por lo que tienen que ser corregidos con ácido tartárico. Son vinos con buena intensidad aromática, pero no muy ácidos por lo que podrían utilizarse como coupage.

Respecto a la Petit Manseng, debido a su capacidad de concentrar los azúcares en las bayas, manteniendo una acidez elevada, se podría utilizar para obtener vinos dulces.

Por último, la variedad Vermentino se adapta bien a los climas cálidos, obteniendo vinos blancos secos con buena acidez y muy afrutados.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados presentados han sido obtenidos en el marco del proyecto TRA.TRA2019.007 "Transferencia y cooperación en vitivinicultura andaluza (TRANSVITI)" del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) cofinanciado al 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), dentro del Programa Operativo de Andalucía 2014-2020.

BIBLIOGRAFÍA

Blouin, J.; Guimberteau, G. *“Maduración y madurez de la uva”*. Ed. Mundi-Prensa, 2012. ISBN 84-8476-159-2.

Jiménez-Cantizano, A.; Puertas, B. and Serrano, M.J. *“Adaptation and selection of cultivars of grapevine for quality wines in warm climate”*. *Acta Hort.* 910, 89-101, 2011.

O.I.V. *Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts*. Paris. Office International de la Vigne et du Vin, 2021.

Robinson, J.; Harding, J. Vouillamoz, J. *“Wine Grapes: A Complete Guide to 1,368 Vine Varieties, including their Origins and Flavours”*. Ecco (Harper Collins), New York, 2012, ISBN 978-0062206367.

Sotés, V. (2004). *“Comportamiento fisiológico de la vid en climas cálidos y en particular durante el período de maduración de la uva”*. 1º *Workshop Internacional de Pesquisa: A produção de Vinhos em Regiões Tropicais*.

FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1. Datos fenológicos de cada variedad en cada cosecha.

VARIEDAD	Fiano			Greco			Marsanne			Petit Manseng			Vermentino		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
COSECHA	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<i>Brotación</i>	26-feb	10-feb	22-feb	4-mar	14-feb	2-mar	19-feb	08-feb	17-feb	24-feb	10-feb	20-feb	14-mar	23-feb	12-mar
<i>Floración</i>	27-abr	7-abr	26-abr	3-may	17-abr	5-may	23-abr	3-abr	15-abr	25-abr	5-abr	19-abr	10-may	23-abr	8-may
<i>Envero</i>	12-jul	5-jul	8-jul	10-jul	2-jul	10-jul	12-jul	3-jul	3-jul	12-jul	4-jul	7-jul	9-jul	13-jul	7-jul
<i>Maduración</i>	7-ago	31-jul	27-jul	25-ago	20-ago	20-ago	8-ago	31-jul	27-jul	10-ago	3-ago	2-ago	8-ago	6-ago	26-jul

Tabla 2. Sensibilidad de las variedades a las enfermedades criptogámicas.

Enfermedades Criptogámicas	Fiano	Greco	Marsanne	Petit Manseng	Vermentino
Mildiu (<i>Plasmopara viticola</i>)	Baja	Media	Media	Alta	Media
Oídio (<i>Uncinula necátor</i>)	Alta	Media	Media	Alta	Alta
Podredumbre gris (<i>Botrytis cinérea</i>)	Baja	Baja	Media	Baja	Baja

Tabla 3. Parámetros enológicos determinados en los mostos y vinos de la variedad Fiano.

FIANO			
Mosto			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	23,4	20,0	23,0
<i>pH</i>	3,15	3,36	3,25
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	6,13	6,91	6,28
Vino			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Grado alcohólico (% vol.)</i>	14,2	12,1	14,1
<i>pH</i>	3,20	3,24	3,17
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	6,36	5,72	6,42
<i>Acidez volátil (g/L de AcH)</i>	0,47	0,17	0,35
<i>Ácido málico (g/L)</i>	2,92	2,76	2,00
<i>Ácido láctico (g/L)</i>	0,06	0,08	0,08
<i>Extracto seco (g/L)</i>	28,48	18,43	22,62
<i>Azúcares reductores (g/L)</i>	7,38	0,48	4,76
<i>Glicerol (g/L)</i>	6,36	5,51	6,33
<i>D.O. 420 nm</i>	0,091	0,071	0,083
<i>Índice de Folin-Ciocalteu</i>	5,69	4,18	6,50

Tabla 4. Parámetros enológicos determinados en los mostos y vinos de la variedad Greco.

GRECO			
Mosto			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	23,0	18,5	22,5
<i>pH</i>	3,28	3,18	3,27
<i>Acidez total (g/L de TH2)</i>	6,12	8,61	6,09
Vino			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Grado alcohólico (% vol.)</i>	14,0	10,5	14,0
<i>pH</i>	3,20	3,05	3,18
<i>Acidez total (g/L de TH2)</i>	6,89	7,30	6,42
<i>Acidez volátil (g/L de AcH)</i>	0,30	0,22	0,38
<i>Ácido málico (g/L)</i>	1,40	1,20	1,70
<i>Ácido láctico (g/L)</i>	0,04	0,07	0,07
<i>Extracto seco (g/L)</i>	32,54	20,17	23,33
<i>Azúcares reductores (g/L)</i>	7,33	0,84	2,83
<i>Glicerol (g/L)</i>	7,81	5,50	7,04
<i>D.O. 420 nm</i>	0,127	0,093	0,104
<i>Índice de Folin-Ciocalteu</i>	9,85	8,97	10,30

Tabla 5. Parámetros enológicos determinados en los mostos y vinos de la variedad Marsanne.

MARSANNE			
Mosto			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	20,4	18,7	21,3
<i>pH</i>	3,44	3,75	3,70
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	4,23	4,25	4,45
Vino			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Grado alcohólico (% vol.)</i>	12,2	11,3	12,7
<i>pH</i>	3,36	3,38	3,29
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	5,12	4,50	5,20
<i>Acidez volátil (g/L de AcH)</i>	0,30	0,21	0,33
<i>Ácido málico (g/L)</i>	1,64	1,70	2,19
<i>Ácido láctico (g/L)</i>	0,05	0,06	0,09
<i>Extracto seco (g/L)</i>	16,10	15,40	17,96
<i>Azúcares reductores (g/L)</i>	1,95	0,54	0,25
<i>Glicerol (g/L)</i>	5,72	4,51	5,78
<i>D.O. 420 nm</i>	0,100	0,062	0,071
<i>Índice de Folin-Ciocalteu</i>	5,07	3,72	4,97

Tabla 6. Parámetros enológicos determinados en los mostos y vinos de la variedad Petit Manseng.

PETIT MANSENG			
Mosto			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	31,0	24,0	26,7
<i>pH</i>	3,29	3,46	3,35
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	6,24	5,45	5,97
Vino			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Grado alcohólico (% vol.)</i>	13,6	15,0	13,9
<i>pH</i>	3,24	3,32	3,33
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	6,50	5,70	5,68
<i>Acidez volátil (g/L de AcH)</i>	0,79	0,21	0,78
<i>Ácido málico (g/L)</i>	1,05	1,66	1,31
<i>Ácido láctico (g/L)</i>	0,06	0,09	0,08
<i>Extracto seco (g/L)</i>	160,86	23,18	74,25
<i>Azúcares reductores (g/L)</i>	117,12	1,25	47,69
<i>Glicerol (g/L)</i>	8,07	6,27	6,94
<i>D.O. 420 nm</i>	0,283	0,121	0,182
<i>Índice de Folin-Ciocalteu</i>	7,16	6,51	8,57

Tabla 7. Parámetros enológicos determinados en los mostos y vinos de la variedad Vermentino.

VERMENTINO			
Mosto			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	19,9	19,7	22,0
<i>pH</i>	3,24	3,58	3,32
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	5,21	5,16	6,41
Vino			
Cosecha	2019	2020	2021
<i>Grado alcohólico (% vol.)</i>	12,2	11,7	13,3
<i>pH</i>	3,13	3,19	3,17
<i>Acidez total (g/L de TH₂)</i>	5,70	5,62	6,40
<i>Acidez volátil (g/L de AcH)</i>	0,33	0,25	0,34
<i>Ácido málico (g/L)</i>	1,32	1,53	2,65
<i>Ácido láctico (g/L)</i>	0,09	0,13	0,12
<i>Extracto seco (g/L)</i>	16,37	17,40	19,55
<i>Azúcares reductores (g/L)</i>	0,94	1,78	1,43
<i>Glicerol (g/L)</i>	6,03	5,53	6,69
<i>D.O. 420 nm</i>	0,047	0,066	0,059
<i>Índice de Folin-Ciocalteu</i>	4,42	4,52	5,90

Figura 1. Fechas de vendimia de cada variedad en cada cosecha.

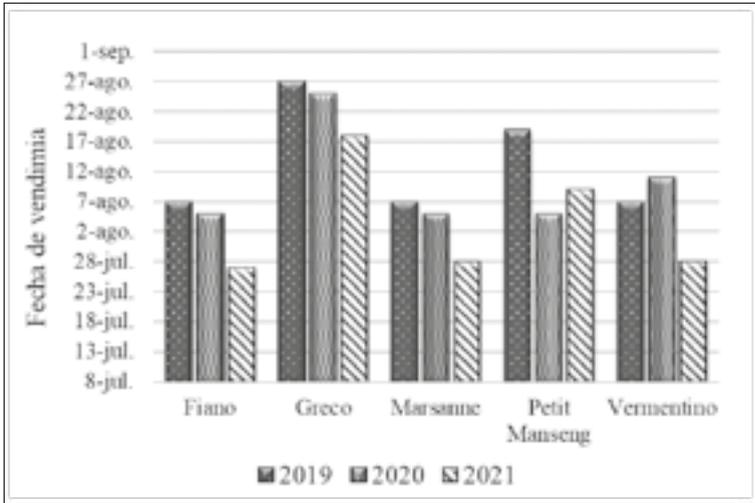


Figura 2. Producción de uva de cada variedad en cada cosecha.

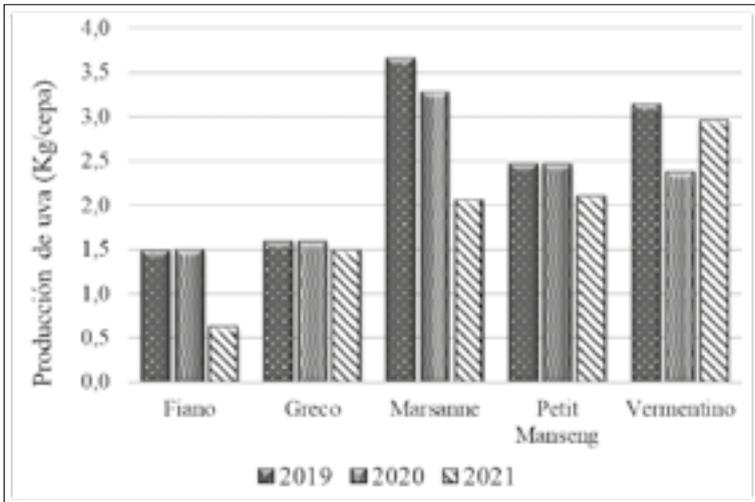


Figura 3. Análisis sensorial de los vinos de la variedad Fiano.

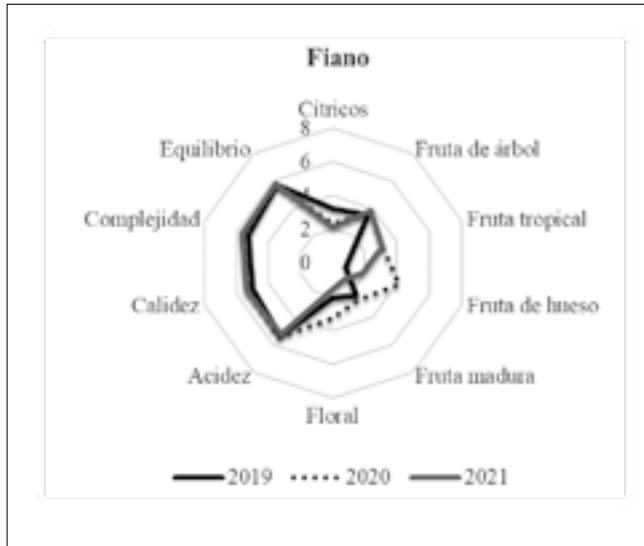


Figura 4. Análisis sensorial de los vinos de la variedad Greco.

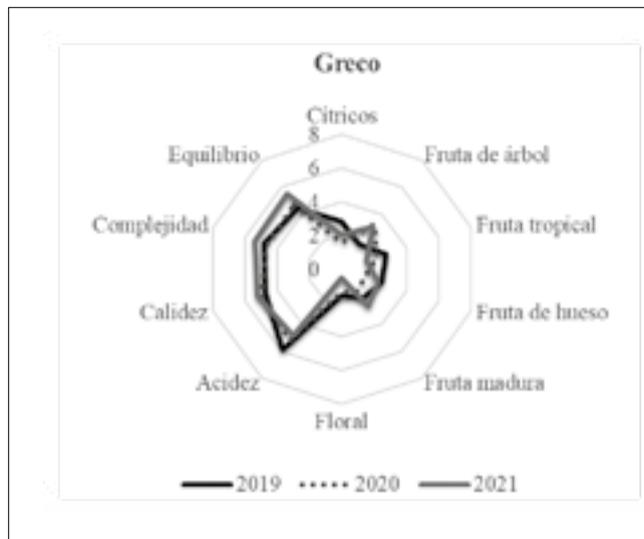


Figura 5. Análisis sensorial de los vinos de la variedad Marsanne.

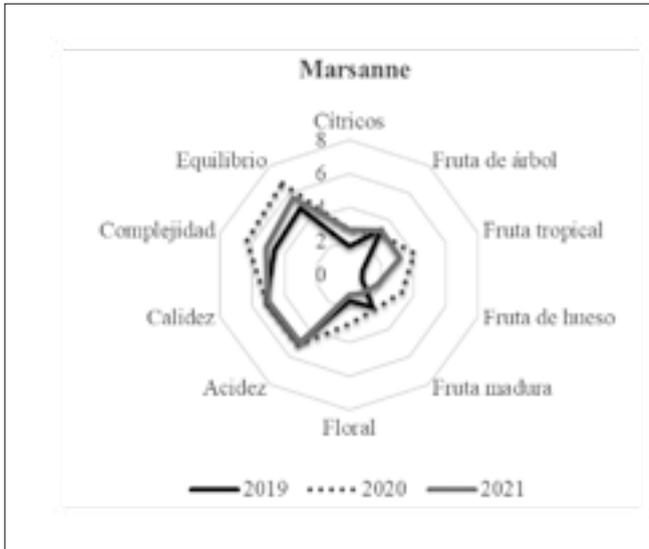


Figura 6. Análisis sensorial de los vinos de la variedad Petit Manseng.

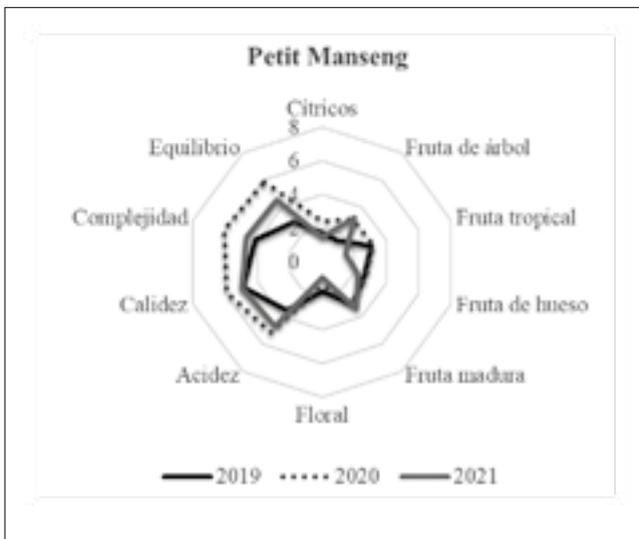


Figura 7. Análisis sensorial de los vinos de la variedad Vermentino.

