

Del 2 al 5 de mayo de 2023

**CENTRO UNIVERSITARIO
SANTA ANA
ALMENDRALEJO**



Joaquín Sorolla Bastida. Comiendo uvas, 1898. Acualera sobre papel. Museo Sorolla, n° inv. 00427

**XLV JORNADAS
DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
TIERRA DE BARROS
V CONGRESO AGROALIMENTARIO
DE EXTREMADURA**

XLV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE LA TIERRA DE BARROS
V 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](http://www.univsantana.com)

Colabora: Cajalmendralejo

Ilustración de portada:

Joaquín Sorolla Bastida. "Comiendo uvas". 1898. Acuarela sobre papel.
Museo Sorolla. n: inv. 00427. © Fundación Museo Sorolla

Diseño original:

Tecnigraf S.A.

Maquetación: María Sabater

ISBN: 84-7930-113-9

D.L.: BA-000169-2024

Imprime: Impresal

Efecto del uso de cubiertas vegetales en un viñedo ecológico de la variedad Verdejo en la D.O.P. Montilla-Moriles

VARO SANTOS, M.A.

MARTÍN GÓMEZ, J.

MARÍN MARÍN, M.A.

JIMÉNEZ ESPEJO, Y.

LÓPEZ-TOLEDANO, A.

MOYANO CAÑETE, L.

Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología. Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA). Universidad de Córdoba.

RESUMEN

Se ha estudiado la influencia de dos tipos de manejo de suelo, tradicional y ecológico, en uvas de la variedad Verdejo cultivadas en la D.O.P. Montilla-Moriles. No se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de manejo de suelo con respecto al peso de las uvas, pero sí en el porcentaje de sólidos solubles, ya que las uvas ecológicas presentaron °Brix más altos. En cuanto al valor de pH y de la acidez total, no hubo diferencias significativas entre el manejo tradicional y el ecológico. La concentración de compuestos fenólicos se vio modificada debido a las condiciones climáticas y a la

competencia por los nutrientes y el agua entre la cubierta vegetal y la vid. Por último, se identificaron 32 metabolitos aromáticos volátiles que se agruparon en 6 series aromáticas frutal, química, empyreumática, grasa, floral y vegetal, que definieron el perfil aromático de los mostos de uva Verdejo, sin que se aprecien diferencias significativas de tipo cualitativo entre los diferentes mostos obtenidos.

Palabras clave: *Vitis vinifera* cv. Verdejo, ecológico, cubiertas vegetales, compuestos fenólicos, metabolitos aromáticos.

SUMMARY

The influence of two types of soil management, traditional and ecological, on grapes of Verdejo variety cultivated in the D.O.P. Montilla-Moriles was studied. No significant differences were found between the two types of soil management with respect to the weight of the grapes, but they were found in the percentage of soluble solids, since the organic grapes presented higher °Brix. Regarding the pH value and total acidity, there were no significant differences between traditional and ecological management. The concentration of phenolic compounds was modified due to the climate conditions and the competition for nutrients and water between the vegetation cover and the vine. Finally, 32 volatile aroma metabolites were identified, which were grouped into 6 fruity, chemical, empyreumatic, fatty, floral and vegetal aromatic series, which defined the aroma profile of Verdejo grape musts, without qualitative significant differences between the different musts obtained.

Keywords: *Vitis vinifera* cv. Verdejo, organic, cover crops, phenolic compounds, aromatic metabolites

INTRODUCCIÓN

La UE define la producción ecológica como “un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales, un alto nivel de biodiversidad, la preservación de los recursos naturales y la aplicación de altos estándares de bienestar animal, y un método de producción en línea con la preferencia de ciertos consumidores por productos que utilizan sustancias y procesos naturales” (COM, 2014). El objetivo actual de la UE es garantizar un crecimiento continuo de la producción ecológica, ya que así se promueven métodos de producción

respetuosos con el medio ambiente y se combate el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero. En este sentido España ha ido aumentando su superficie agraria útil (SAU) ecológica en los últimos años, situándose en el año 2021 en aproximadamente 2.6 millones de ha, lo que representa el 10.79 % del total de SAU (MAPA, 2022). Actualmente, en cuanto al cultivo de viñedo ecológico nacional, hay dedicadas alrededor de 142.177 ha, de las cuales 1.446 ha corresponden a Andalucía, lo que la coloca en séptimo lugar muy por debajo de otras Comunidades.

En la D.O.P. Montilla-Moriles (Córdoba, Andalucía), el laboreo es la técnica de manejo de suelo mayoritariamente empleada, combinado, en algunos casos, con el uso de herbicidas. Esta técnica elimina la cubierta vegetal y disminuye la materia orgánica del suelo, reduciendo la estabilidad de los agregados del suelo y las tasas de infiltración, lo que disminuye el secuestro de carbono, la protección contra la erosión y la regulación del ciclo hidrológico (Biddoccu *et al.*, 2016; Ramírez Pérez *et al.*, 2018; Ruiz-Colmenero *et al.*, 2013). Sin embargo, en la última década en esta D.O.P. se ha impulsado la conversión de viñedo tradicional en viñedo ecológico mediante la implantación de cubiertas vegetales, ocupando actualmente una extensión de 133 ha (MAPA, 2022). En la D.O.P. la variedad de uva cultivada mayoritariamente en viñedo ecológico es la Pedro Ximénez, si bien y aunque en el reglamento de esta denominación están permitidas diversas variedades, es la variedad Verdejo la que más se está plantando con este tipo de manejo de suelo. Este hecho es debido a que en los últimos años el sector vitivinícola de esta zona ha optado por la diversificación de la producción, elaborando otro tipo de vinos como son los blancos jóvenes y los espumosos.

El objetivo de este trabajo es evaluar la influencia de una cubierta vegetal espontánea en un viñedo ecológico de la variedad Verdejo, sobre las características fisicoquímicas, perfil fenólico y aromático de los mostos obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño experimental y material vegetal

El estudio se ha realizado, durante las cosechas 2021 y 2022, en un viñedo perteneciente a Bodegas Robles S.A., situado en el municipio de Montilla (Córdoba), dentro de los límites de la D.O.P. Montilla-Moriles. Las uvas estudiadas fueron de la variedad *Vitis Vinífera* cv Verdejo, procedente de dos parcelas: una parcela testigo sin cubierta vegetal y por lo tanto con laboreo tradicional (ScvL) y otra parcela con cubierta vegetal espontánea (CcvE), basada en gramíneas y crucíferas. Para el muestreo de cada una de las condiciones se establecieron parcelas de estudio de 15 x 15 m, con 5 líneas de viñedo con un marco de plantación de 1.20 x 3 m. Para el muestreo de las uvas, se seleccionaron cepas repartidas de las tres líneas de viñedo centrales de cada parcela y de cada una se tomaron dos racimos pertenecientes a un pámpano situado en el centro de cada brazo. El muestreo se realizó desde el envero hasta la fecha de vendimia con un seguimiento semanal de la maduración y fijando el momento de la vendimia cuando la uva alcanzó un contenido suficiente de azúcar para la elaboración de vinos blancos jóvenes. Las fechas de toma de muestra para cada uno de los años estudiados se muestran en la Tabla 1.

Métodos de análisis

Como medida de control de la producción se determinó el peso de cien bayas (g) en las tres calles seleccionadas de las parcelas ScvL y CcvE. Para cada uno de los puntos de toma de muestra, las uvas procedentes de las tres calles seleccionadas de cada tratamiento se prensaron conjuntamente y, el mosto obtenido se centrifugó a 5000 rpm para su posterior análisis.

Los análisis de sólidos solubles (°Brix), pH y acidez total (g/L de ácido tartárico) se determinaron utilizando los métodos oficiales de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV, 2015).

Los compuestos fenólicos totales se obtuvieron mediante el método de Folin-Ciocalteu (OIV) con algunas modificaciones. Los datos se expresan como mg ácido gálico/L.

La determinación de los metabolitos volátiles del aroma (VAMs) de los mostos estudiados se realizó utilizando el método propuesto por Moyano

et al 2019. La extracción de los VAMs se realizó en el espacio de cabeza de la muestra utilizando un sistema DHS (“Dynamic Head Space”) con un muestreador automático Gerstel MPS2 (Mülheim an der Ruhr, Dinamarca). La identificación de los metabolitos volátiles se realizó por CG-EM (GC Agilent 7890 acoplado a un EM cuadrupolo Agilent 5975C, Santa Clara, EE.UU.). Se utilizó la biblioteca Willey 7N.

El análisis estadístico de los datos experimentales fue llevado a cabo empleando el software Microsoft Excel®. Los ensayos fueron realizados por triplicado y los valores se representaron como media \pm desviación estándar.

RESULTADOS

La Tabla 2 se muestra la evolución del peso (g) de 100 bayas de uva desde el envero (TM1) hasta el punto óptimo de maduración (TM5) durante las dos campañas de estudio, en las dos parcelas, sin cubierta vegetal con laboreo (ScvL), y con cubierta vegetal espontánea (CcvE), separadas por líneas de viñedo (LV) en cada parcela. Los datos muestran que no hay diferencias significativas entre los dos tipos de manejo del suelo en las campañas estudiadas. Sin embargo, existen discrepancias de peso de las bayas entre los años estudiados debido fundamentalmente a las diferentes condiciones meteorológicas que sufrió la provincia de Córdoba. Al comienzo del envero (TM1), en 2022 las cien bayas presentaron un peso promedio de 45 g, inferior al observado en la campaña anterior, cuyos valores fueron próximos a 84 g. Sin embargo, al finalizar el periodo de maduración (TM5), la diferencia no fue tan acusada, siendo para el año 2022 el peso promedio de las 100 bayas de 175 g, mientras que en 2021 fue de 190 g. Estas diferencias de peso podrían explicarse a la escasa pluviometría en 2022; en este sentido, la AEMET (2022) informó que durante el mes de julio, la precipitación fue de 0.0, considerándose un mes muy seco.

Los valores de °Brix, pH y acidez total (AT) de las uvas durante el proceso de maduración en las parcelas estudiadas durante las dos campañas se muestran en la Tabla 3. Con respecto a los sólidos solubles (°Brix) puede observarse como en el 2021 el aumento fue más pausado, alcanzándose valores finales de 19.9 °Brix (ScvL) y de 21.5 °Brix (CcvE) en 35 días. Sin embargo, en la campaña de 2022, se obtuvieron valores similares en solo 21 días, aunque la vendimia se realizó a los 29 días, alcanzándose valores finales de 21.7 °Brix (ScvL) y 22.8 °Brix (CcvE). Las diferencias encontradas

entre los dos tipos de manejo de suelo y entre campañas están de acuerdo con lo indicado por Webb *et al.* (2012), el cual afirma que la duración del periodo de crecimiento de las uvas está relacionada de forma directa con la temperatura ambiental, la humedad del suelo y el manejo del mismo. El año 2022 fue el verano más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, de hecho, julio fue extremadamente cálido con una temperatura de 2.6 °C superior a la media del mes en la provincia de Córdoba. Además, las máximas estuvieron por encima del umbral de 40 grados 19 de los 31 días del mes de julio, siendo esto un máximo histórico (AEMET, 2022). Por otro lado, los valores de pH de los mostos obtenidos a partir de las uvas de las parcelas estudiadas durante las dos campañas no mostraron diferencias significativas entre los dos tipos de manejo del suelo (ScvL y CcvE), y sí entre campañas. En el envero (TM1), el pH de los mostos obtenidos en la campaña 2022 (alrededor de 2.5), fue más ácido que el de los mostos del 2021 (2.8), aunque al final del proceso de maduración (TM5) todos los mostos estudiados alcanzaron valores similares y próximos a 3.6. Finalmente, los valores de acidez total, como era de esperar, disminuyeron durante el proceso de maduración de la uva, alcanzándose valores finales próximos a 5.1 g/L de ácido tartárico, sin que se aprecien diferencias significativas acusadas ni por el tipo de manejo del suelo del viñedo, ni tampoco entre campañas.

Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios del catabolismo de los azúcares en las plantas. Estos compuestos son muy estudiados en los mostos y vinos de uva debido a la actividad antioxidante que presentan. En la Figura 1 se muestra el contenido de compuestos fenólicos totales (mg/L) de los mostos obtenidos durante la maduración de la uva Verdejo en las campañas 2021 y 2022, con dos manejos de suelo tradicional (ScvL) y ecológico (CcvE). Los valores obtenidos para los mostos estarían dentro del rango de las concentraciones encontradas en la bibliografía para esta variedad de uva (alrededor de 500 mg/L) (García-Martínez *et al.*, 2021). Como se puede observar, en el envero (TM1) y siguiente toma de muestra (TM2) los mostos obtenidos de uva cultivada sin cubierta vegetal y con laboreo (ScvL) presentaron mayor contenido de compuestos fenólicos que las cultivadas con cubierta vegetal espontánea (CcvE). Esta pérdida de compuestos fenólicos podría deberse a que la vid y las cubiertas vegetales conviven en el mismo espacio, compitiendo por los nutrientes y por el agua. Como indican algunos autores, esta competencia causa cambios en el

crecimiento de sarmientos y en la actividad foliar, lo que a su vez afecta a la fertilidad de los sarmientos, el desarrollo de las bayas, el rendimiento y la composición de la uva (Ibañez-Pascual, 2013).

Durante el año 2021, el contenido en compuestos fenólicos disminuyó de forma acusada durante la maduración de la uva Verdejo, hasta alcanzar valores próximos a 250 mg/L en el punto TM3, que se mantuvieron prácticamente constantes hasta el final del estudio (TM5). Además, a partir de que se alcanzara el valor anteriormente citado, no se encontraron diferencias entre los valores de los mostos obtenidos con y sin cubierta vegetal. Durante la maduración de la uva, por norma general, hay una pérdida de ácidos y un aumento de la cantidad de azúcares, este proceso es debido a la gluconeogénesis de los ácidos orgánicos para originar azúcar. Estos azúcares se ven involucrados en el proceso de glicólisis, resultando así la formación de los compuestos fenólicos. Por tanto, la pérdida de compuestos fenólicos durante la maduración de la uva puede ser debida a que no se produzca la reacción de glicólisis o también al crecimiento de la baya, que con el aumento del contenido en agua podría diluir el contenido de compuestos fenólicos.

Durante el año 2022, el contenido de compuestos fenólicos de los mostos de uva Verdejo en TM1 y TM2 fue menor que en 2021, no superando los 500 mg/L, lo cual puede ser debido probablemente a las diferentes condiciones climáticas de cada año, como se ha comentado anteriormente. De hecho, la evolución fue diferente, observándose un aumento de los contenidos en compuestos fenólicos de los mostos estudiados (ScvL y CcvE) hasta alcanzar en el punto TM3 valores máximos próximos a 700 mg/L en ambos casos. Posteriormente, los valores descendieron, pero siempre se mantuvieron más altos que los del año 2021, lo que estaría relacionado con la sobremaduración de la uva que conlleva una concentración de estos compuestos causada por la pérdida de agua de las bayas. Esta maduración acelerada por las altas temperaturas produce una ganancia rápida de azúcares, con pérdidas de acidez considerables e insuficiente formación de aromas y compuestos fenólicos, impidiendo la elaboración de un vino de calidad.

Generalmente, la fracción aromática de los mostos de uvas es compleja debido a que la forman metabolitos aromáticos volátiles (VAMs) pertenecientes a diferentes familias químicas como alcoholes, esterés, ácidos, terpenos, aldehídos, etc. Para conocer la influencia de estos metabolitos en el perfil aromático, es necesario conocer los descriptores aromáticos de cada uno

de ellos para agrupar así seguidamente a estos metabolitos en series aromáticas que presentes descriptores aromáticos similares. En la Tabla 4 se muestran los iones seleccionados (m/z), descriptores aromáticos y series aromáticas en las que participan los 32 VAMs identificados en el espacio de cabeza de los mostos obtenidos de uvas Verdejo cultivadas de forma tradicional (ScvL) y ecológica (CcvE). Como puede observarse, algunos de los metabolitos están incluidos en varias series odorantes, lo cual se justifica con lo señalado por diferentes autores (Zea *et al.*, 2010; Moyano, *et al.*, 2009) que indican que un metabolito odorante puede aportar al perfil aromático diferentes notas aromáticas, por lo que podrá ser incluido en diferentes series. Los resultados obtenidos permiten incluir a los VAMs en seis series aromáticas: frutal, química, empírea, grasa, floral y vegetal, que de forma cualitativa definen el perfil aromático de los mostos de uva Verdejo, sin que existan diferencias según el tipo de manejo de suelo y añada. De todas ellas, la serie frutal es la que incluye a un número más elevado de metabolitos (12 VAMs) y, contrariamente, la serie vegetal la que menos (4 VAMs). En definitiva, son necesarios estudios más amplios que definan el perfil aromático cuantitativo de los mostos de uva Verdejo, mediante el cálculo de los Valores de Actividad Odorante (VAOs), para así dilucidar si existen diferencias significativas entre los diferentes manejos de suelo del viñedo.

BIBLIOGRAFÍA

Biddoccu, *et al.* "Long-Term Monitoring of Soil Management Effects on Runoff and Soil Erosion in Sloping Vineyards in Alto Monferrato (North-West Italy)." *Soil and Tillage Research*, vol. 155, Jan. 2016, pp. 176-89, <https://doi.org/10.1016/j.still.2015.07.005>.

García-Martínez, *et al.* "The High Content of Quercetin and Catechin in Airen Grape Juice Supports Its Application in Functional Food Production." *Foods*, vol. 10, no. 7, July 2021, <https://doi.org/10.3390/foods10071532>.

Ibañez-Pascual, S. *Gestión Del Suelo En Viñedo Mediante Cubiertas Vegetales. Incidencia Sobre El Control Del Rendimiento y Del Vigor. Aspectos Ecofisiológicos, Nutricionales*. Universidad de la Rioja, 2013.

Moro, *et al.* "LC-MS Untargeted Approach Showed That Methyl Jasmonate Application on *Vitis Labrusca* L. Grapes Increases Phenolics at Subtropical Brazilian Regions." *Metabolomics*, vol. 16, no. 2, Feb. 2020, <https://doi.org/10.1007/s11306-020-1641-z>.

Moyano, Zea, *et al.* "Comparison of Odor-Active Compounds in Sherry Wines Processed from Ecologically and Conventionally Grown Pedro Ximenez Grapes." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 57, no. 3, Feb. 2009, pp. 968-73, <https://doi.org/10.1021/jf802252u>.

Moyano, Serratos, *et al.* "Optimization and Validation of a DHS-TD-GC-MS Method to Wineomics Studies." *Talanta*, vol. 192, Jan. 2019, pp. 301-07, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.09.032>.

OIV. *Compendio de Los Métodos Internacionales de Análisis de Los Vinos y de Los Mostos*. Organización Internacional de la Viña y el Vino, 2015.

Ramírez Pérez, *et al.* "Efectos Del Uso de Cubiertas Vegetales En Viñedo Ecológico de La Variedad Pedro Ximénez." *E3S Web of Conferences*, vol. 50, EDP Sciences, 2018, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185001008>.

Ruiz-Colmenero, *et al.* "Vegetation Cover Reduces Erosion and Enhances Soil Organic Carbon in a Vineyard in the Central Spain." *Catena*, vol. 104, May 2013, pp. 153-60, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2012.11.007>.

Webb, *et al.* "Earlier Wine-Grape Ripening Driven by Climatic Warming and Drying and Management Practices." *Nature Climate Change*, vol. 2, no. 4, Apr. 2012, pp. 259-64, <https://doi.org/10.1038/nclimate1417>.

Zea, *et al.* "Changes in Aroma Profile of Sherry Wines during the Oxidative Ageing." *International Journal of Food Science and Technology*, vol. 45, no. 11, Nov. 2010, pp. 2425-32, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02422.x>.

Tabla 1. Fechas de la toma de muestra (TM) durante el proceso de maduración de la uva Verdejo, en las dos campañas estudiadas.

	2021	2022
TM1	03/07/2021	07/07/2022
TM2	10/07/2021	14/07/2022
TM3	20/07/2021	21/07/2022
TM4	30/07/2021	28/07/2022
TM5	07/08/2021	05/08/2022

Tabla 2. Evolución del peso (g) de 100 bayas durante el proceso de maduración de la uva Verdejo, con dos tipos de manejo de suelo del viñedo, en las dos campañas estudiadas.

Muestras	2021					
	ScvL			CcvE		
	LV2	LV3	LV4	LV20	LV21	LV22
TM1	83.0±3.82	79.4±0.78	81.1±1.20	89.0±1.27	86.6±1.41	85.3±0.57
TM2	106±8.34	99.0±3.46	106±1.13	116±1.56	122±1.70	121.3±0.49
TM3	122±3.61	137±1.34	130±0.21	170±1.13	147±4.88	144.1±1.06
TM4	145±2.47	200±1.70	160±1.27	176±0.99	164±6.51	163.7±1.56
TM5	164±0.49	215±5.09	202±3.89	186±2.12	192±1.27	190.8±0.99

Muestras	2022					
	ScvL			CcvE		
	LV2	LV3	LV4	LV20	LV21	LV22
TM1	47.8±0.64	46.0±2.26	49.3±0.35	44.0±1.34	38.4±1.13	41.7±1.06
TM2	56.4±2.47	56.6±2.69	51.8±1.27	54.5±5.52	52.2±1.77	53.2±0.57
TM3	66.9±0.99	69.2±4.31	76.6±2.83	76.8±3.96	74.0±3.25	75.8±0.28
TM4	72.9±1.48	72.4±2.12	73.2±7.07	96.8±2.26	87.6±0.99	91.5±1.48
TM5	171±1.84	173±0.64	170±0.78	178±2.62	180±0.78	180±0.92

TM - Toma de muestra, ScvL - Sin cubierta vegetal/Laboreo, CcvE - Con cubierta vegetal espontanea, LV - Línea de viñedo

Tabla 3. Evolución de °Brix, pH y acidez total durante el proceso de maduración de la uva Verdejo, con dos tipos de manejo de suelo del viñedo, en las dos campañas estudiadas.

2021				
Muestras	Tratamiento	°Brix	pH	AT (g/L)
TM1	ScvL	7.67±0.06	2.78±0.04	9.10±0.02
	CcvE	7.88±0.04	2.70±0.02	9.08±0.03
TM2	ScvL	8.64±0.06	2.84±0.01	8.08±0.06
	CcvE	8.96±0.04	2.80±0.01	8.26±0.01
TM3	ScvL	12.2±0.14	2.97±0.03	7.41±0.04
	CcvE	13.4±0.35	2.92±0.01	7.52±0.06
TM4	ScvL	18.4±0.14	3.35±0.02	5.03±0.03
	CcvE	19.3±0.07	3.13±0.03	5.13±0.01
TM5	ScvL	19.9±0.4	3.66±0.01	5.25±0.03
	CcvE	21.5±0.07	3.59±0.01	4.83±0.04

2022			
Muestras	°Brix	pH	AT (g/L)
TM1	7.64±0.06	2.48±0.03	8.86±0.17
	7.05±1.20	2.53±0.06	9.07±0.07
TM2	8.08±0.10	2.58±0.07	7.81±0.02
	8.45±0.21	2.58±0.03	7.81±0.18
TM3	11.7±0.34	2.92±0.07	6.79±0.03
	14.1±0.21	3.04±0.08	6.61±0.02
TM4	20.2±0.21	3.20±0.08	5.34±0.01
	19.0±0.49	3.29±0.01	5.26±0.06
TM5	21.7±0.08	3.65±0.06	5.07±0.06
	22.8±0.07	3.56±0.03	5.10±0.04

TM-Toma de muestra, ScvL-Sin cubierta vegetal/Laboreo, CcvE-Con cubierta vegetal espontanea, AT-acidez total (g. ácido tartárico/L)

Tabla 4. Iones (m/z), descriptores aromáticos y series aromáticas de las VAMs identificados en mostos de la variedad Verdejo (ScvL y CcvE).

VAMs	m/z	Descriptores aromáticos	Serie aromáticas
Esteres			
Acetato de etilo	43/61/70	Piña, barniz, anís	Fr, Q, Em
Propanoato de etilo	29/57/102	Manzana	Fr
Acetato de isobutilo	43/56/73/101	Pera madura, pegamento	Fr, Q
Butanoato de etilo	71/43/29/88	Plátano, piña, fresa	Fr
Acetato de isoamilo	43/70/85	Plátano	Fr
Hexanoato de etilo	43/88/99	Plátano, manzana verde	Fr
Lactato de etilo	45/57/85	Fresa, frambuesa, mantequilla	Fr, G
Acetato de hexilo	43/55/84	Manzana, pera, plátano	Fr
Butanoato de isoamilo	43/55/71/89	Plátano, manzana	Fr
Heptanoato de etilo	88/113	Caramelo, fresa, plátano	Em, Fr
Succinato de dietilo	55/73/101/129	Pera madura, lavanda	Fr, Fl
Acetato de 2-feniletanol	43/65/91/104	Rosa, miel	Fl
Alcoholes			
2-butanol	45/31/59	Vinoso	Q
Isobutanol	43/41/42/31	Vinoso, laca de uñas	Q
1-butanol	43/56/70/	Medicinal	Q
Hexanol	56/43/41	Hierba, resina, nata	V, G
Alcoholes isoamílicos	42/55/70	Alcohol, laca de uñas	Q
E-3-hexen-1-ol	41/67/82	Herbáceo	V
Z-3-hexen-1-ol	41/55/67/82	Herbáceo	V
Octanol	56/41/70	Químico	Q
Alcohol bencílico	79/108/77	Nuez	Fr
2-feniletanol	65/91/122	Rosa, miel	Fl
Ácidos			
Isobutanoico	43/73/27	Mantequilla rancia	G
Butanoico	60/73/27	Queso, rancio	G
3-metilbutanoico	60/43/41	Queso, rancio	G
Hexanoico	60/73/41	Queso	G
Octanoico	60/73/55	Aceite rancio	G
Terpenos			
Nerol	79/93/121/136	Azahar, rosa	Fl
Geraniol	41/79/93/121	Geranio, rosa	Fl
Aldehídos			
Hexanal	44/56/72	Herbáceo	V
Octanal	43/57/84	Herbáceo	V
Lactonas			
γ -butirolactona	42/28/86	Coco, caramelo	Fr, Em
<i>Fr (frutal); Q (química); Em (empireumática); G (grasa); Fl (floral); V (vegetal).</i>			

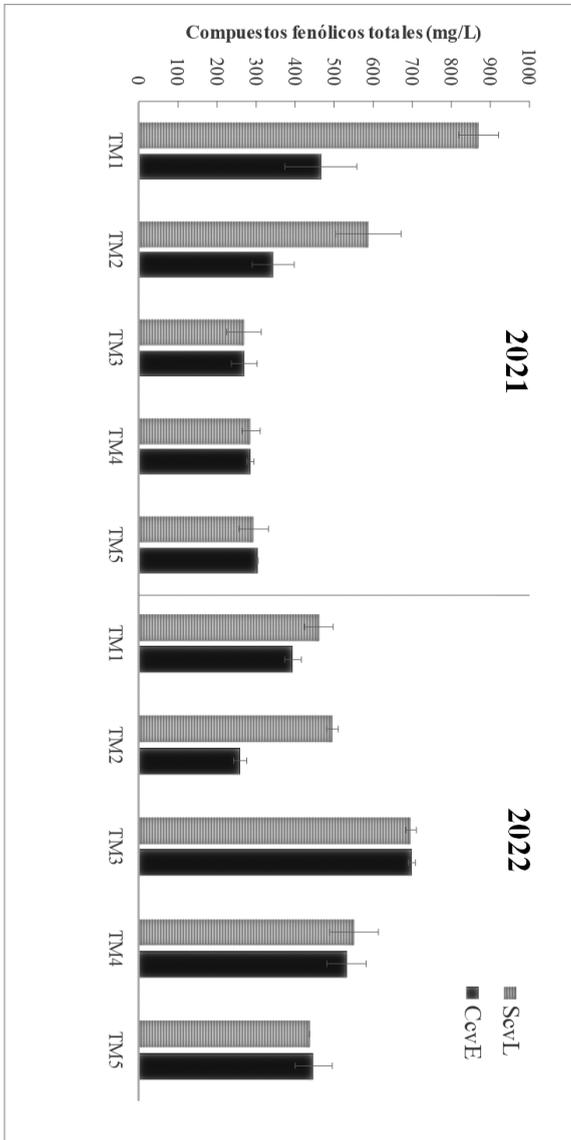


Figura 1. Evolución de los compuestos fenólicos totales (mg/L) durante el proceso de maduración de la uva Verdejo, con dos tipos de manejo de suelo del viñedo, en las dos campañas estudiadas (*TM*–Toma de muestra, *ScvL*–Sin cubierta vegetal/Laboreo, *CcvE*–Con cubierta vegetal espontanea).