

# Uso de residuos de pizarra como acolchado en el viñedo y sus efectos sobre la calidad de la uva de la variedad Mencía

---

**Mar Vilanova<sup>1,2</sup>, María Fandiño<sup>3</sup>, Marta Rodríguez-Febreiro<sup>3</sup>, Bianca S. Costa<sup>1</sup>, Javier J. Cancela<sup>2,3</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC- Universidad de La Rioja-Gobierno de La Rioja, Carretera de Burgos, Logroño, Spain.**

**<sup>2</sup>CropQuality: Crop Stresses and Their Effects on Quality (USC), Associate Unit of Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV-CSIC), Rúa Benigno Ledo s/n, 27002 Lugo, Spain**

**<sup>3</sup>GI-1716. Dpto. Ingeniería Agroforestal. Universidad de Santiago de Compostela. Escuela Politécnica Superior de Enxeñaría, Campus Universitario s/n, 27002, Lugo, Spain.**

En Galicia se extrae, elabora y transforma una roca imprescindible para la construcción: la pizarra. El sector pizarrero español es el mayor suministrador de este mineral a nivel mundial, por delante de China y Brasil convirtiéndose en una industria fundamental para la economía gallega. Sin embargo, los residuos de esta industria suponen un grave problema aún sin resolver. Dadas sus características de durabilidad, aislamiento térmico e impermeabilidad de este mineral, en este trabajo nos hemos planteado aplicar restos de pizarra al viñedo con el objetivo de controlar la vegetación y la evaporación de agua del suelo, determinando el impacto sobre calidad de la variedad Mencía.

La presencia de vegetación improductiva en la línea de viñedo compite por los recursos existentes en los suelos del viñedo, generando la necesidad de eliminarlos de forma sostenible con el medio ambiente. A pesar de la irregularidad de las precipitaciones, las condiciones de alta humedad existentes en Galicia, favorecen la presencia de malas hierbas en la línea del viñedo. Por lo tanto, se hace necesario la búsqueda de técnicas agronómicas que permitan la eliminación de malezas sin impactos negativos al medio ambiente a un bajo coste. Los acolchados y las cubiertas vegetales se han identificado como posibles alternativas a los herbicidas en los viñedos. Sus beneficios incluyen la mejora de la estructura del suelo, la reducción de la erosión del suelo y el aumento de la infiltración de agua (DeVetter et al., 2015). Las técnicas agronómicas tradicionales basadas en el acolchado de grava se han estudiado en Suiza, EE UU y China, en viñedos y frutales. Estas técnicas se enfocaron en conservar la lluvia (Li, 2003), como alternativas a los químicos sintéticos utilizados en el manejo del suelo de viñedo (Bavougian y Read, 2018), para evitar la erosión y aumentar la temperatura del suelo y el contenido de agua del suelo (Nachtergaele et al., 1998), y mejorar la cantidad y calidad de la uva.

Los principales problemas del acolchado con grava o inorgánico estaban relacionados con el coste del transporte y la introducción de prácticas agronómicas modernas (herbicidas), con un menor coste que las técnicas tradicionales. Teniendo en cuenta que el uso de herbicidas químicos puede causar problemas a corto plazo, se debe estudiar en profundidad la posibilidad de aplicar acolchado o compostaje, para limitar la presencia de malas hierbas en la línea del viñedo.

La extracción de pizarra es una de las actividades industriales más importantes de Galicia, con una producción anual que supera las 500.000 t, de las que cerca del 90% se exporta. En consecuencia, la extracción de pizarra a cielo abierto produce grandes cantidades de material de desecho, ya sea en actividades de extracción o de procesamiento. Estos residuos representan hasta el 95% de la roca extraída, variando en tamaño desde bloques de roca (>10 cm) hasta lodos (Paradelo et al., 2007). Los residuos de lodo y pizarra restantes se almacenan en las canteras de pizarra. La presencia de este material en abundancia, que se considera un residuo y un problema ambiental, representa una oportunidad para el estudio de su aplicación en los viñedos que se encuentran en Galicia, y por tanto con un bajo coste de transporte. El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de la aplicación de restos de pizarra en la línea del viñedo, bajo diferentes estrategias de riego, sobre la calidad de la uva obtenida en la campaña 2021.

## **Material y métodos**

El viñedo (variedad Mencía) se encuentra situado en Quiroga (Lugo, Galicia) a 42°28'16"N, 7°15'1"O, con una extensión aproximada de 1,3 ha, (Figura 1). Los tratamientos experimentales han sido: T0, recarga hídrica del perfil del suelo mediante riego antes de brotación, manteniendo el cultivo en secano el resto del ciclo vegetativo. T1, riego (30 % ETo) diario y T3, riego (30 % ETo) dos veces por semana ambos aplicados desde el estado de tamaño guisante hasta la vendimia. Además, se han aplicado otros tres tratamientos T0Pz, T1Pz y T3Pz, iguales a los anteriores, donde se les había incorporado restos de pizarra en la línea de cultivo, en el año 2019. Cada tratamiento cuenta con cuatro repeticiones con 7 plantas control cada una. Tras la vendimia realizada el 26 de septiembre de 2021, se tomaron muestras de uva, para su posterior análisis químico (OIV), así como los metabolitos secundarios en sus fracciones libre y glicosilada (Vilanova et al., 2012). Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y análisis de componentes principales (XLSTAT (Adinsoft, Paris)).



Figura. 1. Viñedo experimental con restos de pizarra en la línea (Quiroga, Galicia).

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de este primer año de estudio sobre la influencia de restos de pizarra en la línea de cepas y bajo diferentes estrategias de riego en la calidad de la uva muestran diferencias en la maduración, así como en su composición química. A nivel de parámetros químicos clásicos, los resultados mostraron una tendencia al incremento de azúcares y descenso de la acidez total y ácido tartárico en el tratamiento de secano con pizarra (T0-Pz) frente al tratamiento sin pizarra (T0) (Tabla 1). Se observó también una tendencia al descenso de azúcares reductores en los tratamientos regados con pizarra T1-Pz y T3-Pz frente a los mismos tratamientos sin pizarra (T1 y T3). Respecto a los niveles de FAN, YAN y nitrógeno amoniacal también se observó una tendencia al incremento en los tratamientos regados y con pizarra (T1-Pz y T3-Pz) frente a tratamientos sin pizarra (T1 y T3), sin embargo, en secano el comportamiento fue el contrario disminuyendo la concentración cuando se aplicó pizarra.

Parámetros	T0	T0-Pz	T1	T1-Pz	T3	T3-Pz
Glucosa + Fructosa (g/l)	227,97	236	244,28	207,75	218,36	214,29
pH	3,44	3,44	3,44	3,50	3,36	3,40
Acidez total (g/l)	4,10	3,73	3,87	3,90	4,08	4,28
Ácido tartárico (g/l)	3,26	2,67	3,16	3,20	3,36	3,23
Ácido cítrico (g/l)	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14
Ácido málico(g/l)	0,84	0,74	1,00	1,05	1,07	0,90
IPT	12,00	12,93	13,70	12,60	9,83	10,78

YAN (mg/l)	126,33	91,75	111,33	126,50	94,25	107,50
FAN (mg/l)	72,33	54,75	69,33	80,50	58,75	60,25
N. amoniacal (mg/l)	53,67	37,00	42,00	45,75	35,50	47,00

Tabla 2. Composición química del cv Mencía en función de los tratamientos aplicados en el viñedo (riego y pizarra).

A nivel de metabolitos secundarios responsables del aroma no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en este primer año de estudio. Respecto a la concentración de estos compuestos en sus fracciones libre y glicosilada se observaron tendencias entre los diferentes tratamientos (Figura 2). Las mayores tendencias se obtuvieron en la fracción glicosilada, en la que se observó un incremento de glicosilados totales cuando se aplicó pizarra en seco (T0-Pz) frente a no pizarra (T0). Sin embargo, a nivel de fracción libre se da el caso contrario, la aplicación de pizarra en T0 (T0-Pz) produce un descenso en la concentración de esta fracción libre al igual que ocurre en el tratamiento T1-Pz. La mayor maduración que se observó en T1 provocó una mayor síntesis de compuestos responsables del aroma. Estos resultados son preliminares y deberán ser confirmados con más años de estudio.

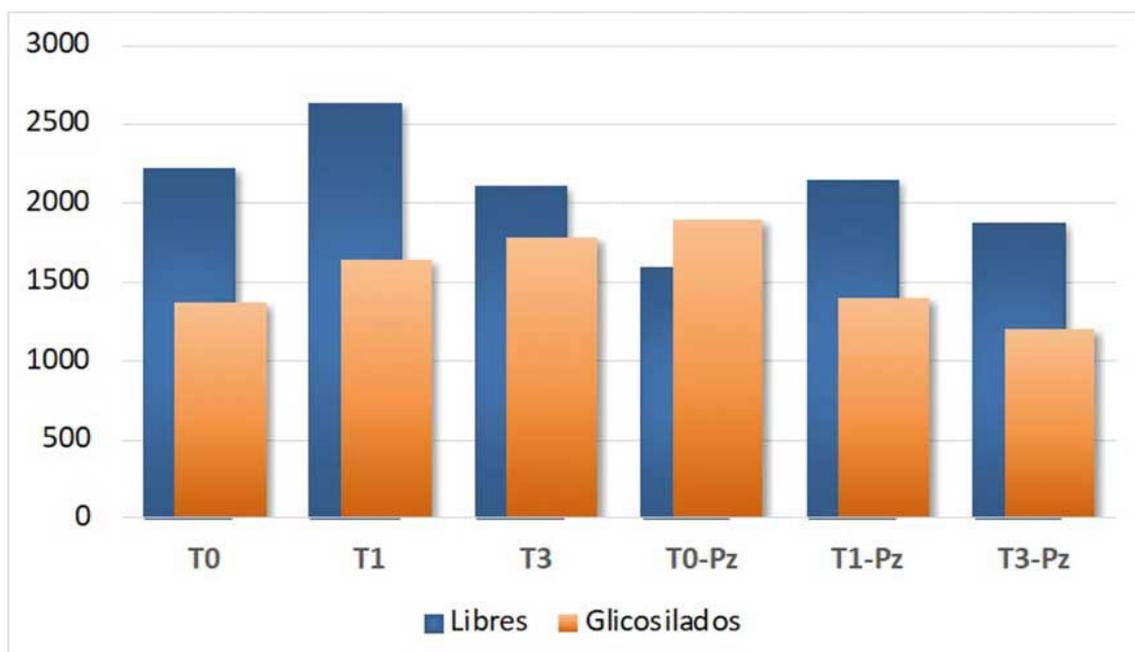


Figura 2. Composición química ( $\mu\text{g/L}$ ) de la uva Mencía (fracciones libre y glicosilada) en función de los tratamientos aplicados en el viñedo (riego y pizarra).

El análisis de componentes principales (ACP) muestra la distribución de los tratamientos en función de la composición total (suma de fracciones libre y glicosilada) de los mostos distribuida en familias químicas (Figura 3). El efecto de la pizarra en T0 y T3 fue mayor que en T1. En T0 la aplicación de pizarra (T0-Pz) incrementó la concentración de aldehídos, sin embargo, en T3 la aplicación de pizarra (T3-Pz) supuso una mayor concentración de fenoles volátiles. Por otra parte, en T0, T1 y T1-Pz se observó un incremento de C13-norisoprenoides, acetatos y ésteres. C13-norisoprenoides, compuestos con alto impacto en el aroma de los vinos, son sensibles a los cambios en

el estado hídrico de la planta (Oliveira et al., 2003). Los compuestos C6, asociados con aromas herbáceos y falta de maduración (García-Esparza et al., 2018) muestran una tendencia a alcanzar mayores concentraciones en T1-Pz y menores en T0-Pz. La familia de ácidos volátiles y alcoholes mostró mayores concentraciones en el tratamiento T3 frente al mismo con aplicación de pizarra en la línea de plantas (T3-Pz).

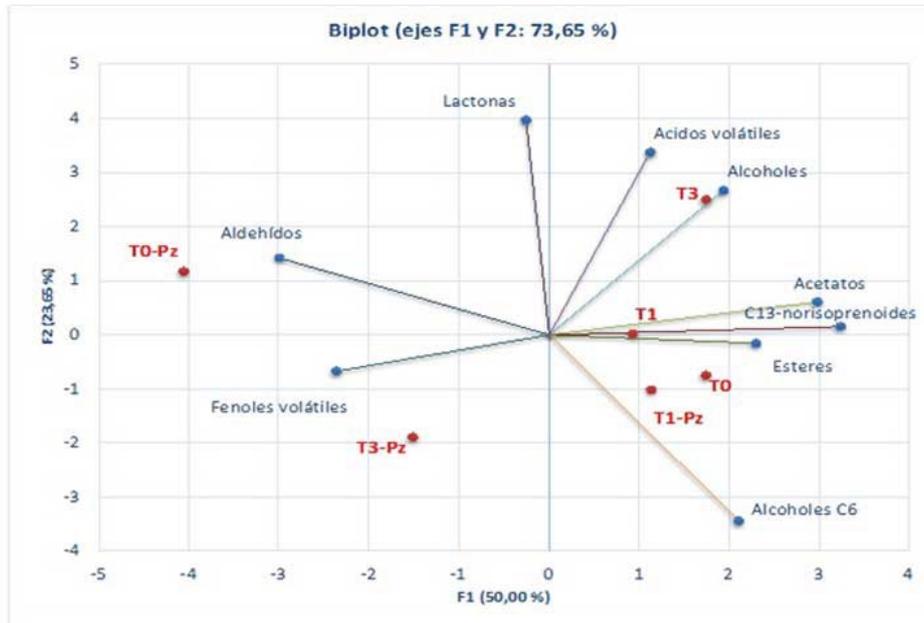


Figura 3. Distribución de los tratamientos aplicados en el viñedo en función de la composición total del mosto (familias químicas) mediante análisis de componentes principales (ACP).

## Conclusiones

Este trabajo intenta presentar una alternativa a productos químicos sintéticos utilizados en el manejo del suelo de viñedo, intentando evitar la erosión y la evaporación del agua del suelo. Los resultados preliminares nos hacen intuir que puede ser una buena alternativa, ya que, combinado con determinados regímenes hídricos puede tener ciertas ventajas a nivel de retraso de maduración y mejora de la composición de la uva. Más años de estudio nos permitirán obtener conclusiones sólidas.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación obtenida del Ministerio de Ciencia e Innovación, Programas Estatales de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i orientada a Retos de la Sociedad, PID2019-105039RR-C44. Los autores también agradecen el apoyo del servicio analítico del ICV.

## Referencias bibliográficas

- Bavougian, C.M., Read, P.E. 2018. Mulch and groundcover effects on soil temperature and moisture, surface reflectance, grapevine water potential, and vineyard weed management. *Peer J.* 6, e5082.
- García-Esparza M.J., Abrisqueta, I., Escriche, I., Intrigliolo, D.S., Álvarez, I., Lizama, V. 2018. Volatile compounds and phenolic composition of skins and seeds of 'Cabernet Sauvignon' grapes under different deficit irrigation regimes. *Vitis*, 57, 83–91.
- DeVetter, L.W., Dilley, C.A., Nonnecke, G.R. 2015. Mulches reduce weeds, maintain yield, and promote soil quality in a continental-climate vineyard. *Am. J. Enol. Vitic.* 66(1), 54-64.

- Li, X.Y. 2003. Gravel–sand mulch for soil and water conservation in the semiarid loess region of northwest China. *Catena*, 52(2), 105-127.
- Nachtergaele, J., Poesen, J., Van Wesemael, B. 1998. Gravel mulching in vineyards of southern Switzerland. *Soil Tillage Res.* 46(1-2), 51-59.
- Oliveira, C., Ferreira, A.C., Pinto, M.M.; Hogg, T., Alves, F., Guedes de Pinho, P. 2003 Carotenoid compounds in grapes and their relationship to plant water status. *J. Agri. Food Chem.* 51, 5967–5971.
- Paradelo, R., Cendón, Y., Moldes, A.B., Barral, M.T. 2007. A pot experiment with mixtures of slate processing fines and compost. *Geoderma*, 141(3-4), 363-369.
- Vilanova, M., Genisheva, Z., Bescansa, L., Masa, A., Oliveira, JM. 2012. Changes in free and bound fractions of aroma compounds of four *Vitis vinifera* cultivars at the last ripening stages. *Phytochem.* 74, 196-205.