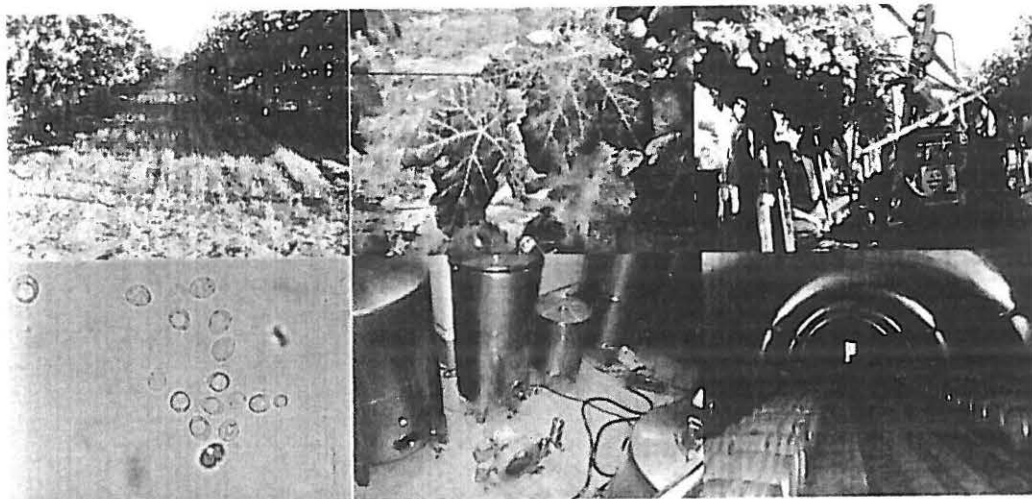


Nuevas perspectivas en Investigación vitivinícola



Editores

Fernando Calderón Fernández
Felipe Palomero Rodríguez
José Antonio Suárez-Lepe



RED GIENOL

ISBN: 978-84-96709-13-3

AMV Ediciones
Calle Almansa, 94, 28040-Madrid
Teléfono: 915336926
Fax: 915530286
Correo: amadrid@amvediciones.com
Internet: www.amvediciones.com y www.amvediciones.es



AMV EDI

Nuevas Perspectivas en Investigación Vitivinícola.- Índice de Contenidos

SECCIÓN VITICULTURA	pagina
Maduración y calidad de la uva de la variedad Tempranillo en función de la posición de la baya y del racimo Enrique Barajas, José Antonio Rubio, Eduardo Aguado, Alejandro Vicente, Jesús Yuste	1
Efecto de la aplicación de hongos endomicorrizicos en la fisiología de plantas de vid de la variedad Diego Luis F. Benito Mafias, Amaya Álvarez Lafuente	5
Riego por goteo de la variedad Mencía: comportamiento fisiológico y agronómico (DO Bierzo) Nildson R.F. Silva, Lenon R. Modesto, Danilo B. Nogueira, Diego M. Magalhaes, Rafael Ramon, Emma M. Martínez, María Fandiño, Benjamín J. Rey, Javier J. Cancela	9
Evaluación comparativa de los efectos del riego sobre la variedad Godello (DO Valdeorras y DO Monterrei) Danilo B. Nogueira, Nildson R.F. Silva, Diego M. Magalhaes, Lenon R. Modesto, Rafael Ramon, Emma M. Martínez, María Fandiño, Benjamín J. Rey, Javier J. Cancela	13
Efectos de déficit hídrico en el color de la baya y del vino, en la variedad de uva Cabernet Sauvignon. Madrid Olga Fernández, Lucía Rodríguez, Emilio Peiro, Elisa García, José Ramón Lissarrague	17
Efectos de las diferentes estrategias de riego en la composición del vino y su perfil sensorial (<i>Vitis vinifera</i> L., cv. Cabernet Sauvignon) Olga Fernández, Pilar Baeza, Pedro Junquera, José Ramón Lissarrague	21
Influencia de la variedad de uva y las condiciones climáticas sobre el contenido final de melatonina en vinos M ^a Isabel Rodríguez-Naranjo, Emma Cantos, M ^a Carmen García-Panilla	25
El uso de elicitors para incrementar el contenido fenólico y las características cromáticas en uvas y vinos Ruiz-García, Yolanda, Gómez-Plaza, Encarna, Fernández-Fernández, José Ignacio, Gil-Muñoz, Rocio; Martínez-Cutillas, Adrián; López-Roca, José María	29
Perfiles fenólicos de variedades minoritarias de uva blanca de Castilla-La Mancha Esteban García Romero, Jesús Martínez Gascueña, Sergio Gómez Alonso, Noelia Castillo Muñoz, Isidro Hermosin Gutiérrez	33
Perfiles fenólicos de variedades minoritarias de uva tinta de Castilla-La Mancha Esteban García Romero, Juan Luis Chacón Vozmediano, Sergio Gómez Alonso, Noelia Castillo Muñoz, Isidro Hermosin Gutiérrez.	37
Influencia de la inoculación secuencial de <i>Hansenula anomala</i> en la calidad de vinos tintos jóvenes P. M. Izquierdo Cañas, E. García Romero, J. M. Herás Manso	41
Comportamiento fisiológico y agronómico de Syrah cultivada en clima cálido frente a distintos regímenes hídricos Jesús Lasheras, Pilar Ramírez, Pilar Baeza, Juan Manuel León	45
Efectos de la técnica de riego <i>Partial Rootzone Drying</i> sobre el comportamiento agronómico y enológico de la variedad Cabernet sauvignon. Primeros resultados Pilar Ramírez, Jesús Lasheras, Virginia González, Juan Manuel León, Ana Isabel Lucena	49
Los flavanoides como marcadores taxonómicos en variedades blancas gallegas Sol Zamuz, Adelaida Lorenzo, María Graña, Antón Masa	53
Influencia de la combinación portainjerto /variedad vinífera en el perfil fenólico del vino Montse Nadal, Dalia Miranda, Anna Brull, Antoni Sánchez-Ortiz, Montse Mestres, Olga Bustó	57
Efectos del cambio climático en la fenología y calidad fenólica de uva y vino en viticultura de terrazas. DOCa Priorato, Tarragona Montse Nadal, Antoni Sánchez-Ortiz, David Barriche, Felicidad De Herralde	61
Utilización de técnicas espectroscópicas para innovar en viticultura Zulimar Hernández, Juan Pedro Pérez Trujillo, Alexander Hernández Hernández, Gonzalo Almendros	65
El suelo como factor discriminante en la zonificación vitícola en archipiélagos volcánicos: zores, Canarias y Cabo Verde como áreas de estudio Zulimar Hernández, Juan Pedro Pérez Trujillo, Pilar Carral, Ana Álvarez, Tomás de Figueiredo, Gonzalo Almendros	69
Actividad bioestimulante en la vid de los extractos de roble y su efecto en el vino Ana I. Pardo-García; Ana M. Martínez-Gil; Amaya Zalacain; Manuel Carmona; Gonzalo L. Alonso; M. Rosario Salinas	73
Caracterización de especies herbáceas para la implantación de cubiertas vegetales en viñedos de la D.O.Ca. Rioja Sergio Ibáñez, José Luis Pérez Sotés, Pilar Santamaría	77
Influencia de la mecanización del viñedo sobre la calidad del vino M ^a José Serrano, Belén Puertas, Carmen Castejón, Rocio Gutiérrez	81
Efecto de diferentes prácticas agronómicas en el potencial aromático glicosídico de uvas de la variedad Tempranillo Kortés Serrano de la Hoz, Miguel A. Pedroza, Irene Bonilla, Manuel Carmona, M. Rosario Salinas	87
Efecto del estrés hídrico (pre y post envero) sobre la composición de las uvas cv. Cigüente (<i>Vitis vinifera</i>, L.) en Extremadura. Inmaculada Talaverano, David Uriarte, Daniel Moreno, Esther Gamero, Luis Mancha, M. Henar Prieto y M. Esperanza Valdés	91
Efectos del tipo de riego por goteo (tradicional y deshidratación parcial de raíces) en la calidad y la producción de uva del cv. Cabernet Sauvignon (<i>Vitis vinifera</i> L.) en el valle del río Duero Jesús Yuste, Alejandro Vicente, Enrique Barajas	95
Recuperación y estudio de variedades autóctonas andaluzas minoritarias M ^a José Serrano, Belén Puertas, M ^a Jesús Jiménez, José Antonio Pérez	99

El suelo como factor discriminante en la zonificación vitícola en archipiélagos volcánicos: Azores, Canarias y Cabo Verde como áreas de estudio

Zulimar Hernández¹, Juan Pedro Pérez Trujillo^{*1}, Pilar Carral², Ana Álvarez², Tomás de Figueiredo³
Gonzalo Almendros⁴

¹ Departamento de Química Analítica, Universidad de La Laguna, S/C Tenerife, Tel.: 922.316502; Email: jperez@ull.es

² Departamento de Geología y Edafología, Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, Madrid

³ Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Centro de Investigação de Montaña (CIMO), Portugal

⁴ MNCN, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid

Resumen

Los factores ambientales que determinan la calidad de la uva para vinificación no son fácilmente predecibles; son diferentes en las distintas comarcas vitícolas, y además son muy dependientes de la escala espacial y temporal. Para profundizar en estos mecanismos, se ha tratado de relacionar aspectos ambientales, geomorfológicos y más propiamente del suelo —dado su interés para demarcar las unidades de suelo homogéneas— con factores productivos, de obtención de uva de calidad, y de resistencia a cambios ambientales. El estudio de las propiedades hidro-físicas y agroquímicas de los viñedos que se desarrollan sobre materiales volcánicos, común denominador de la región Macaronésica y únicos en Europa, ha permitido identificar una serie de características organo-minerales de los suelos vitícolas, responsables de determinadas variables fisicoquímicas u organolépticas, propias de los vinos elaborados en estas Islas, así como la medida en que diferentes prácticas agrícolas afectan positiva o negativamente a estos parámetros de calidad, permitiendo establecer que porcentajes de la variabilidad total de los caldos se explica a partir de parámetros propios del suelo y cuales son propios de la diversidad varietal de las Islas. Se han tratado de identificar las zonas con mayor aptitud para la producción de uva de calidad, así como determinar en qué circunstancias ambientales—frente a un escenario de cambio global—la producción vitícola de las Islas se vería limitada.

Palabras clave: zonificación, suelos volcánicos, Macaronesia, complejos organominerales, uva de calidad

1. Introducción

Varias décadas después del resurgir del viñedo europeo, tras la devastadora peste de filoxera que azotó más del 80% de la superficie vitícola del Viejo Mundo en el Siglo XIX, se ha avanzado mucho en la tecnificación y mejora del proceso de elaboración de vinos, así como en el rescate y caracterización molecular de la diversidad varietal de las vides (*Vitis vinifera*). Esto ha supuesto una clara diferenciación de los vinos ibéricos en comparación con otros caldos europeos. Sin embargo, determinadas prácticas enológicas, como la utilización de las mismas levaduras, ha supuesto una homogenización de los vinos a nivel mundial.

Esta circunstancia, unida al gran número de Denominaciones de Origen que han surgido en los últimos tiempos, está llevando a que muchas bodegas opten por las "tierras de pago", es decir, por la diferenciación del viñedo dentro de una eco-región determinada, en base a criterios varietales, edáficos, micro-climáticos o culturales. Esto permite que se revaloricen los aspectos agroambientales del viñedo, como el viejo término de "terroir" francés—"terruño" en castellano— en la que se busca relacionar los atributos sensoriales de un vino con las condiciones ambientales en las que se produce la uva [1]. Nace entonces un nuevo concepto de viticultura que busca el equilibrio entre las necesidades nutricionales e hídricas del viñedo y las propiedades agroquímicas del suelo.

Existen pocos estudios donde se haya evaluado conjuntamente la influencia de clima, suelo y variedad de uva en la calidad de la uva para vinificación. Los pocos estudios que existen demuestran que son el clima, seguido del tipo de suelo y por último, la variedad de uva, los factores que más influyen en la producción de vinos de calidad [2]. La mayor expresión del terruño se obtiene en las regiones frías, donde la maduración de la baya tiene lugar al final del verano, lo que favorece la conservación de gran parte de los aromas. En las regiones más cálidas el efecto del terruño es menos notorio. En las Islas hay un claro efecto homogenizador sobre el clima que pudiera incidir en la homogenización de los caldos. El papel del suelo en el terruño parece estar más en la capacidad del

El suelo como factor discriminante en la zonificación vitícola en archipiélagos volcánicos: Azores, Canarias y Cabo Verde como áreas de estudio

Zulimar Hernández¹, Juan Pedro Pérez Trujillo*¹, Pilar Carral², Ana Álvarez², Tomás de Figueiredo³
Gonzalo Almendros⁴

¹ Departamento de Química Analítica, Universidad de La Laguna, S/C Tenerife, Tel.: 922.316502; Email: jperez@ull.es.

² Departamento de Geología y Edafología, Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, Madrid

³ Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agraria, Centro de Investigação de Montaña (CIMO), Portugal

⁴ MNCN, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid

Resumen: Los factores ambientales que determinan la calidad de la uva para vinificación no son fácilmente predecibles; son diferentes en las distintas comarcas vitícolas, y además son muy dependientes de la escala espacial y temporal. Para profundizar en estos mecanismos, se ha tratado de relacionar aspectos ambientales, geomorfológicos y más propiamente del suelo —dado su interés para demarcar las unidades de suelo homogéneas— con factores productivos, de obtención de uva de calidad, y de resistencia a cambios ambientales. El estudio de las propiedades hidro-físicas y agroquímicas de los viñedos que se desarrollan sobre materiales volcánicos, común denominador de la región Macaronésica y únicos en Europa, ha permitido identificar una serie de características organo-minerales de los suelos vitícolas, responsables de determinadas variables fisicoquímicas u organolépticas, propias de los vinos elaborados en estas Islas, así como la medida en que diferentes prácticas agrícolas afectan positiva o negativamente a estos parámetros de calidad, permitiendo establecer que porcentajes de la variabilidad total de los caldos se explica a partir de parámetros propios del suelo y cuales son propios de la diversidad varietal de las Islas. Se han tratado de identificar las zonas con mayor aptitud para la producción de uva de calidad, así como determinar en qué circunstancias ambientales—frente a un escenario de cambio global—la producción vitícola de las Islas se vería limitada.

Palabras clave: zonificación, suelos volcánicos, Macaronesia, complejos organominerales, uva de calidad

1. Introducción

La nueva viticultura europea recupera el concepto de *terroir*

Varias décadas después del resurgir del viñedo europeo, tras la devastadora peste de filoxera que azotó más del 80% de la superficie vitícola del Viejo Mundo en el Siglo XIX, se ha avanzado mucho en la tecnificación y mejora del proceso de elaboración de vinos, así como en el rescate y caracterización molecular de la diversidad varietal de las vides (*Vitis vinifera*). Esto ha supuesto una clara diferenciación de los vinos ibéricos en comparación con otros caldos europeos. Sin embargo, determinadas prácticas enológicas, como la utilización de las mismas levaduras, ha supuesto una homogenización de los vinos a nivel mundial.

Esta circunstancia, unida al gran número de Denominaciones de Origen que han surgido en los últimos tiempos, está llevando a que muchas bodegas opten por las "tierras de pago", es decir, por la diferenciación del viñedo dentro de una eco-región determinada, en base a criterios varietales, edáficos, micro-climáticos o culturales. Esto permite que se revaloricen los aspectos agroambientales del viñedo, como el viejo término del "terroir" francesa—"terruño" en castellano— en la que se busca relacionar los atributos sensoriales de un vino con las condiciones ambientales en las que se produce la uva [1]. Nace entonces un nuevo concepto de viticultura que busca el equilibrio entre las necesidades nutricionales e hídricas del viñedo y las propiedades agroquímicas del suelo.

Existen pocos estudios donde se haya evaluado conjuntamente la influencia de clima, suelo y variedad de uva en la calidad de la uva para vinificación. Los pocos estudios que existen demuestran que son el clima, seguido del tipo de suelo y por último, la variedad de uva, los factores que más influyen en la producción de vinos de calidad [2]. La mayor expresión del terruño se obtiene en las regiones frías, donde la maduración de la baya tiene lugar al final del verano, lo que favorece la

conservación de gran parte de los aromas. En las regiones más cálidas el efecto del terruño es menos notorio. En las Islas hay un claro efecto homogenizador sobre el clima que pudiera incidir en la homogenización de los caldos. El papel del suelo en el terruño parece estar más en la capacidad del suelo de almacenar agua que en la disponibilidad de nutrientes para el cultivo. De ahí que la vid siempre haya ocupado las tierras marginales, no aptas para el cultivo del cereal, dadas su baja exigencia a nivel nutricional.

En el caso de la viticultura en la Macaronesia, el interés por estudiar el efecto del terruño es aún mayor, al tratarse de Islas, con suelos desarrollados sobre materiales volcánicos, jóvenes y poco evolucionados, donde la intervención humana ejerce un importante papel como agente modelador del paisaje vitícola. Se sabe que son suelos que, bajo determinadas condiciones ambientales, evolucionan con rapidez, de manera que pueden cambiar sus propiedades agroquímicas en pocas generaciones; lo que nos lleva a la discusión sobre si el balance "cantidad-calidad" de la materia orgánica es suficiente para mantener los niveles de resiliencia de estos particulares paisajes vitícolas [3].

Una de las razones que explica la falta de estudios de zonificación vitícola es la dificultad de realizar el muestreo de campo [4]. En las regiones insulares, la variabilidad espacial asociada a la pendiente del terreno es de tal magnitud que se requiere duplicar e incluso quintuplicar el muestreo. Un mayor número de muestras de suelo incrementa los costes de los análisis y, en ocasiones, no logra explicar la variabilidad espacial del territorio. En este trabajo se plantea como objetivo de estudio un diagnóstico precoz de los suelos vitícolas de la Macaronesia, mediante el análisis de parámetros fisicoquímicos de rutina, orientada a contribuir con una descripción somera de las principales *terroir* de las Islas, lo cual contribuirá a plantear futuras estrategias de mercado, basadas en la peculiaridad de los vinos que se producen sobre suelos volcánicos.

2. Material y Métodos

2.1. Área de estudio: Se eligieron como áreas de estudio los archipiélagos de Azores, Islas Canarias y Cabo Verde, dentro de la Macaronesia, dada la singularidad que podrían ejercer los suelos volcánicos sobre la *terroir* de los vinos que en estas Islas se producen, frente a otros factores como el clima—subtropical húmedo o seco—o la variedad de uva. Los diferentes archipiélagos representan regímenes hídricos contrastantes, desde las Islas Azores, con un régimen de lluvias abundante y periódico, a la Isla de Fogo, en Cabo Verde, donde las precipitaciones se concentran de forma torrencial en unos pocos meses. Se realizó la prospección de campo en las principales comarcas vitícolas de los archipiélagos de Azores, Canarias y Cabo Verde, así como la descripción del suelo y toma de muestras en el horizonte superficial.

2.2. Análisis agroquímico de los suelos de estudio: Se analizaron los parámetros agroquímicos de rutina [5]: pH en H₂O y NaF (presencia de alofana), conductividad eléctrica (CE), materia orgánica (MO), bases de cambio (Na⁺, K⁺, Ca²⁺ y Mg²⁺) y capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICe). Además, se determinaron propiedades físicas como la textura, que se determina con el contenido en arena, limo y arcilla; la repelencia al agua; la *water holding capacity* (WHC,) que es una medida de la retención hídrica del suelo y, por último, el *mean weight diameter* (MWD) que es un indicador de la estabilidad de agregados. Se realizó el procesado estadístico de los datos con el programa Statgraphics XV. Los resultados obtenidos se analizaron por métodos no supervisados: análisis cluster (AC) y análisis de componentes principales (ACP) y supervisados (análisis discriminante, AD).

3. Resultados y Conclusiones

El AC diferencia claramente tres cluster o grupos que corresponden con los tres archipiélagos dadas por las diferencias encontradas en las propiedades hidrofísicas y agroquímicas de los suelos vitícolas en estudio (Fig. 1).

El AD permitió evaluar la importancia de las propiedades edáficas en la zonificación de los principales terruños de la Macaronesia. En la Fig. 3 se puede observar un claro gradiente desde los suelos más pesados, con mayor aptitud para la obtención de uvas tintas y procesos de maduración más tardíos, en las Islas Canarias, a suelos con una estructura más débil donde se favorecería la selección de variedades de uvas tempranas. Los terrenos sueltos, con poca capacidad de retención de agua permitirían la obtención de vinos de mayor graduación alcohólica. Es previsible que esto ocurra también en los viñedos de la Isla de Fogo, localizados a más de 1700 m snm. Por el contrario, los suelos de las Islas Azores, con alta capacidad de retención de agua y estabilidad de agregados, lavado constante de sales y nutrientes, podría limitar la concentración de azúcares en baya, teniendo estos suelos una mayor aptitud para vinos herbáceos.

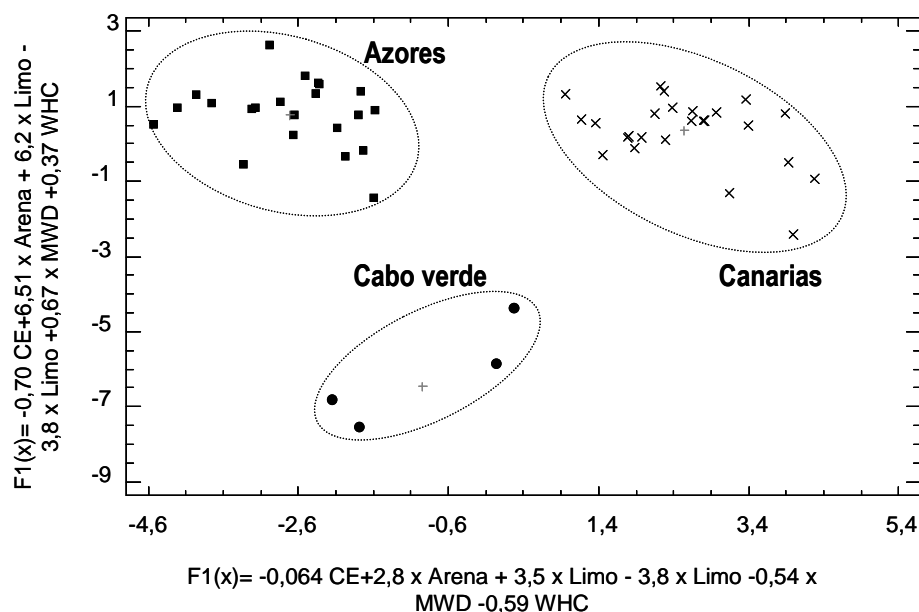


Figura 3: Análisis discriminante de los suelos vitícolas de la Macaronesia.

En conclusión, destacar que son principalmente las propiedades hidrofísicas de los suelos y no las agroquímicas las responsables de una mayor diferenciación en la zonificación de suelos, presentándose las zonas insulares volcánicas en estudio como regiones altamente susceptibles a los cambios ambientales, donde pequeñas variaciones climáticas podrán limitar la producción vitícola de las Islas.

4. Bibliografía

- [1] Van Leeuwen, C. & Seguin, G. 2006. The concept of terroir in viticulture. **J Grape Wine Res.** 17 (1): 1–10.
- [2] Van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S., Dubordieu, D. 2004. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir, **Am. J. Enol. Vitic.** 55(3):207–217.
- [3] Hernández Z., Almendros G. (2012). Biogeochemical factors related with organic matter degradation and C storage in agricultural volcanic ash soils. **Soil Biology & Biochemistry** 44: 130–142.
- [4] Gómez-Miguel, V. & Sotes, V. 2003. **The zoning of terroirs in Spain.** In: **Terroir-Zonazione-Viticultura: trattato internazionale.** Ed. Phytoline, pp. 187–226.
- [5] Comisión de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología “José M^a Albareda”. 1973. **Determinaciones analíticas en suelos. Normalización de métodos.** An. Edafol. Agrobiol. 32, 1153–1172.

5. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias a la financiación de un proyecto del Plan Nacional (CGL2008-04296), un proyecto de innovación industrial (INN20101150) de la ACIISI y el proyecto europeo Ecoviticave, en el marco del Semaca (PCT-MAC 2007-2013).