

## Ciencias de la Vida: Agroalimentario

### **Caracterización fenólica de bayas y vinos Cabernet Franc de distintos terroir de Mendoza**

Autor: Muñoz, Flavio Andrés<sup>1</sup>; mail: Flavio\_m500@hotmail.com

Co-autor(es): Rasse, Manuel<sup>1</sup>; m.rasse@esitpa.fr; Fontana, Ariel<sup>1</sup>;  
afontana@fca.uncu.edu.ar; Urvieta, Roy<sup>2</sup>; rurvieta@catenainstitute.com; Buscema,  
Fernando<sup>2</sup>; fbuscema@catenainstitute.com

Orientador: Berli, Federico<sup>1</sup>; fberli@fca.uncu.edu.ar

<sup>1</sup>*Instituto de Biología Agrícola de Mendoza, CONICET-Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Almirante Brown 500, Chacras de Coria, M5528AHB Mendoza, Argentina.*

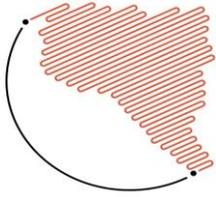
<sup>2</sup>*Catena Institute of Wine, Bodega Catena Zapata, Cobos s/n, Agrelo, M5509 Mendoza, Argentina.*

#### **Resumen**

Los viñedos de Mendoza se encuentran en cinco zonas que corresponden a los distintos oasis productivos y en ellas existen Indicaciones Geográficas (IG), para identificar los productos originarios de cada localidad, con diferente reputación, calidad, y características.

El Cabernet Franc es un cultivar que en Argentina se encuentra presente en todas las provincias vitivinícolas con 929 ha, representando el 0,4% del total de superficie con vid del país. Dentro de la provincia los viñedos de Cabernet Franc se concentran en el Valle de Uco (45%) y en el departamento de Luján de Cuyo (33%). Cabernet Franc viene creciendo, pasó de ser una variedad utilizada para vinos de corte a vinificarse como varietal de gama media-alta, principalmente por su potencialidad para producir vinos con alto valor agregado y a las características distintivas del producto. Las particularidades de la vid y de los vinos dependen del “terroir”, concepto que en el sentido más simple se refiere a los efectos del material vegetativo (genotipo), combinado con los factores ambientales y con las condiciones del manejo del cultivo. Asimismo, la significación de la calidad integra varios aspectos, pero para la elaboración de vinos tintos, tienen correlación con altos contenidos de compuestos fenólicos.

El presente estudio tuvo por objetivo caracterizar los perfiles y concentración de compuestos fenólicos de uvas y vinos cv. Cabernet Franc provenientes de viñedos ubicados en distintas IG del Valle de Uco (Gualtallary, El Cepillo, Altamira) y Luján de Cuyo (Agrelo). En cada IG se cosecharon uvas con una madurez comercial (24Brix) y los vinos se elaboraron por triplicado bajo condiciones estandarizadas en vasijas. Se determinaron los compuestos



fenólicos de bayas y vinos por cromatografía líquida con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD).

Los resultados revelan que las muestras de distintas IG tienen una composición química diferente, y que muchos compuestos se correlacionan con variables como la altitud en la que se ubican los viñedos. La concentración de antocianos y de polifenoles totales aumenta con la altura. Existen similitudes con respecto a la composición polifenólica entre las IG El Cepillo y Altamira, ya que se encuentran cercanas entre sí, mientras que las diferencias son mayores si comparamos las IG Agrelo con Gualtallary.

### Introducción

Los viñedos en Mendoza se ubican en cinco zonas bien diferenciadas que corresponden a los distintos oasis productivos (zonas bajo riego). Los de mayor reputación vitivinícola son los del Valle de Uco (departamentos de Tupungato, Tunuyán y San Carlos), sobre el piedemonte de la Cordillera de los Andes hasta los 1.500 m snm de altitud, y los de Luján de Cuyo (departamento que se encuentra cerca de la ciudad de Mendoza) a 950 m snm. Menos de cien kilómetros separan estas dos zonas, y se pueden encontrar grandes diferencias entre los vinos provenientes de ellas. Estas diferencias se deben a diversos factores, entre ellos la diferencia de altitud.

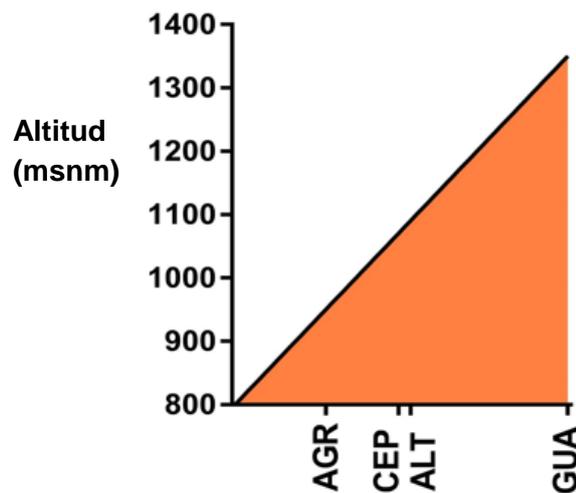


Ilustración 1 - Altura de cada Indicación Geográfica

Las zonas altas del Valle de Uco tienen altos niveles de radiación solar, especialmente radiación ultravioleta-B, suelos pedregosos muy permeables, inviernos rigurosos y veranos cálidos, pero con noches frías (elevada amplitud térmica); mientras que Lujan de Cuyo posee suelos más profundos y veranos más cálidos.

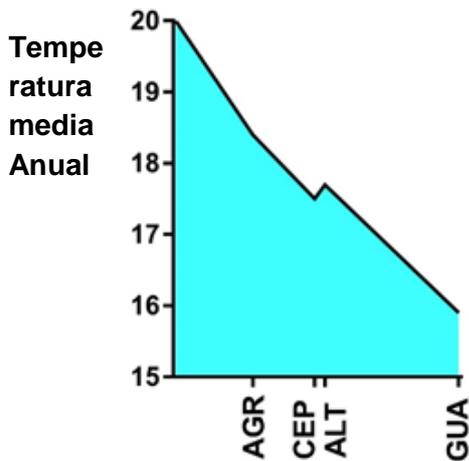
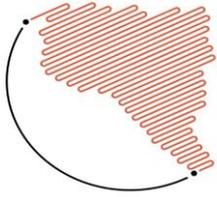
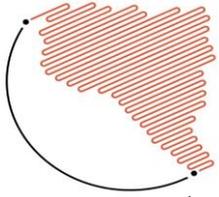


Ilustración 2 -Corresponde a la temperatura media del aire durante todo el ciclo de cultivo (brotación a cosecha) en la temporada 2017-2018 de cada IG.

En Mendoza se están implantando nuevas hectáreas de vid, especialmente de uvas tintas para elaborar vinos de alta calidad, y ese crecimiento es mayor en las zonas a mayor altura (INV, 2016). El cultivar Cabernet Franc representa solo el 0,4% del total de vid del país y en Mendoza, la provincia con mayor superficie implantada con este cultivar (INV, 2017). Es una variedad que viene ganando terreno en los últimos años, pasó de ser una variedad utilizada para vinos de corte a vinificarse como varietal de gama media-alta, principalmente por su potencialidad para producir vinos con alto valor agregado y a las características distintivas del producto dependiendo del sitio de cultivo (plasticidad fenotípica). En Mendoza existen diferentes Indicaciones Geográficas

(IG); y se entiende por IG al nombre que identifica un producto originario de una región, localidad o área de producción delimitada del territorio nacional, siempre que las características del producto sean atribuibles a su origen geográfico.

Las características de la vid dependen del “terroir”, concepto que se refiere a los efectos del material vegetal (genotipo), combinado con los factores ambientales y con las condiciones de manejo del cultivo. Asimismo, la significación de la calidad integra varios aspectos, pero para la elaboración de vinos tintos y con capacidad de guarda, tiene correlación con altos contenidos de compuestos fenólicos (Brossaud et al., 2001). Por lo tanto, vinos con altos contenidos de compuestos fenólicos pueden ser considerados *a priori* de mayor calidad, pero también dependerá del tipo de compuestos fenólicos (perfil) y de su relación con otros compuestos que dan tipicidad varietal. En los vinos de Cabernet Franc es importante que se perciban las notas de tipicidad dadas por las Metoxipirazinas (MPs) correspondientes a notas de pimientos), que los diferencian de otras variedades. Hay muy pocos estudios sobre la variedad Cabernet Franc, pero su tipicidad parece verse favorecida en zonas más frías de cultivo y con poca exposición de los racimos a la luz, mientras que en las zonas de cultivo más cálidas se obtienen aromas



neutros, y se pierden las MPs (Ryona I., et al. ,2008.; Scheiner JJ., et al. ,2012.). En base a resultados con otras variedades, un aumento de la exposición a la luz disminuiría los niveles de MPs (Koyama K., et al., 2012) y aumentaría el contenido de aromas terpénicos y de compuestos fenólicos (resveratrol, antocianos y flavonoles como la quercetina) (Berli FJ., et al. 2011.; Berli FJ., et al, 2015). Los compuestos fenólicos están presentes en las bayas y son extraídos durante la vinificación, siendo determinantes de las características organolépticas y la calidad del vino (por ejemplo, color, estructura, amargor y astringencia) (Brossaud F. et al. ,2001.).

Incluyen a los ácidos fenólicos (hidroxicinámicos e hidroxibenzoicos), a los estilbenos como el resveratrol y a los flavonoides como los antocianos (pigmentos rojos responsables del color en variedades tintas), flavanoles (polimerizados forman los taninos) y flavonoles (pigmentos amarillos) (Brossaud F. et al. ,2001.; Garrido J. and F. Borges, 2013.).

Existe una diversidad de trabajos que han confirmado que el origen geográfico tiene una influencia directa en la composición química y sensorial de los vinos (Robinson AL., et al ,2012. ; Roullier-Gall C., et al. ,2015.), pudiéndose incluso discriminar vinos producidos en parcelas muy próximas

(Roullier-Gall C., et al. ,2014).

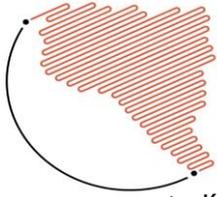
## Objetivos

El objetivo de la presente investigación fue caracterizar los perfiles y concentración de antocianos y no antocianos en uvas y vinos cultivar (cv.) Cabernet Franc provenientes de viñedos ubicados en distintas IG del Valle de Uco (Altamira, El Cepillo y Gualtallary) y Luján de Cuyo (Agrelo), pertenecientes a la Bodega Catena Zapata. En todos los casos se utilizó el mismo material vegetal y fueron elaborados bajo condiciones estandarizadas.

## Materiales y Métodos

Las muestras de cada IG fueron cosechadas manualmente con una madurez comercial (24 °Brix) y se vinificaron por separado. Las condiciones de elaboración fueron estandarizadas, en base a un protocolo del Departamento de Investigación de la Bodega para microvinificaciones, y se llevaron a cabo en tanques de 50 litros de acero inoxidable.

Sobre los vinos obtenidos en los diferentes experimentos, se realizaron la caracterización del perfil de compuestos fenólicos (antocianos y no antocianos), mediante la utilización de cromatografía Líquida con Detector de Diodos (HPLC-DAD). Los perfiles y concentraciones de cada componente presente en las muestras se evaluaron

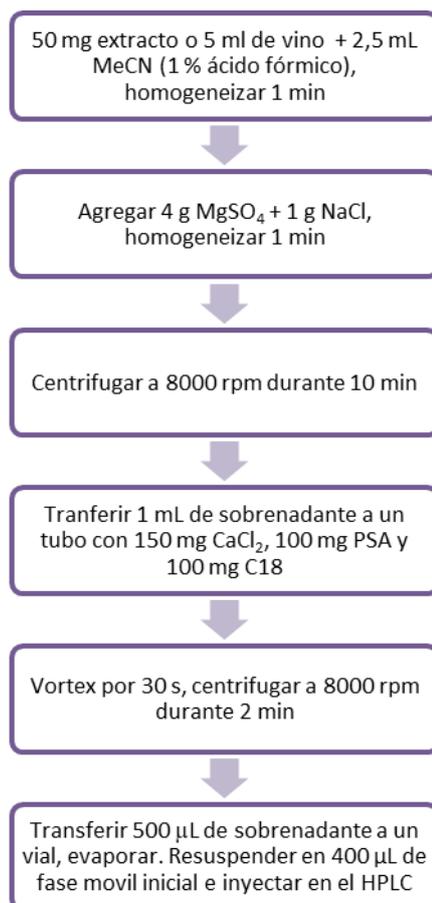


estadísticamente teniendo en cuenta los sitios de origen de las muestras.

Caracterización del perfil de compuestos fenólicos (antocianos y no antocianos)

La identificación y cuantificación de los compuestos fenólicos presentes en los extractos de uva y vino se realizó mediante HPLC-DAD. Para la preparación de muestras se utilizó la metodología previamente descrita por Fontana et al. (2016), la cual es esquematizada en la figura 1.

**Diagrama 1:** Esquema de la técnica de extracción QuEChERS y d-SPE



Este método permite la separación de 20 compuestos fenólicos representativos de diferentes familias

químicas (ácidos fenólicos, flavanoles, flavonoles y estilbenos). Las longitudes de onda de cuantificación para las diferentes familias de analitos fueron: 254nm, 280nm, 320nm y 370nm.

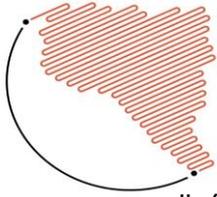
Caracterización de compuestos fenólicos antocianos

El análisis de antocianos se realizó de acuerdo al método reportado por Antonioli et al. (2015) con algunas modificaciones y utilizando la misma columna que para la medición de los compuestos no antocianos. En este caso, una alícuota de 5 mg de extracto liofilizado de uva o 500 µl de vino concentrao fueron re-suspendido en fase móvil inicial del método HPLC para antocianos y luego se procedió a la inyección. La cuantificación se llevó a cabo mediante mediciones del área de los compuestos a 520 nm (Antonioli et al., 2015).

#### Análisis de los datos

Los resultados obtenidos de cada uno de los compuestos antocianos y antocianos presentes en uvas provenientes de cada IG fueron representados en un gráfico de correlación donde se localizan las zonas en función del contenido de compuestos antocianos y no antocianos.

Los resultados obtenidos de cada uno de los compuestos antocianos y antocianos presentes en vinos provenientes de cada IG fueron representados en un mapa de calor, se



realizó con el paquete "pheatmap" de R Stat.

### Resultados y Discusión

En el análisis de bayas podemos observar como se agrupan los diferentes compuestos (Ilustración 3).

Para Altamira solo contiene a Cya3pcou. En el caso de El Cepillo presenta en gran concentración Pet3pCou. Finalmente las para las IG Agrelo y Gualtallary, ambas agrupan gran variedad de compuestos en baya como son Mal3G, Mal3acet, Mal3pCou, Del3G, Peo3G, Cya3G, Del3acet, Pet3G, Peo3G, Cya3G, Peo3acet y Peo3pCou.

Se realizó un mapa de calor con todos los compuestos antocianos y no antocianos medidas en los vinos provenientes de cada IG (Ilustración 4).

El mapa de

calor muestra que compuestos como FerulicAcid, ProyanidinB2, Quercetin3glucoside, Pet3Acet, Pet3G, Cya3pCou, Del3G y Miricetin se encuentran en mayor concentración en Guatallary, mientras que Quercetin3Galactoside, Gallocatechin, Catechin, GallicAcid, EpigallocatechinGallate, CaftaricAcid y Epicatechin se concentran en vinos de Agrelo. En Altamira el Ácido p-Cumarico se encuentra en mayor concentración.

La elevada concentración de compuestos antocianos y no antocianos puede referir a la alta exposición a UV-B debido a la altitud (1350 m.a.s.l.) y sus bajas temperatura. Por su parte, El Cepillo es el que menos cantidad de todos los compuestos contiene en sus vinos.

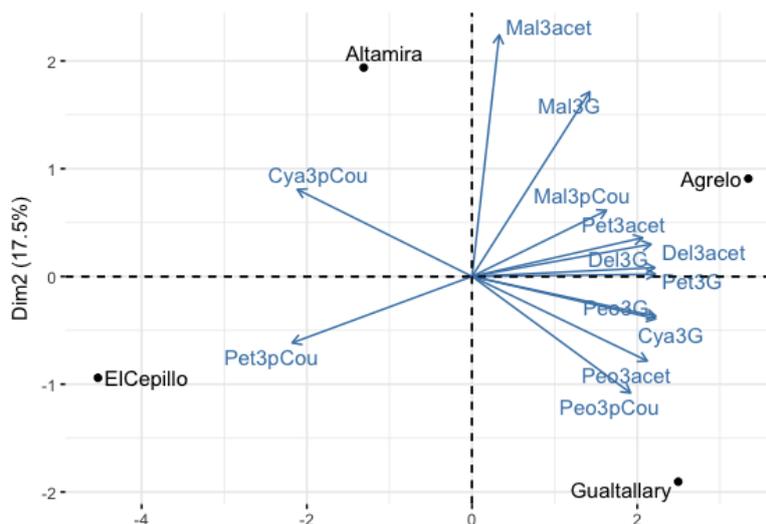


Ilustración 3. análisis de componentes principales de antocianinas medidas en bayas de Cabernet Franc de 4 IG de Mendoza.

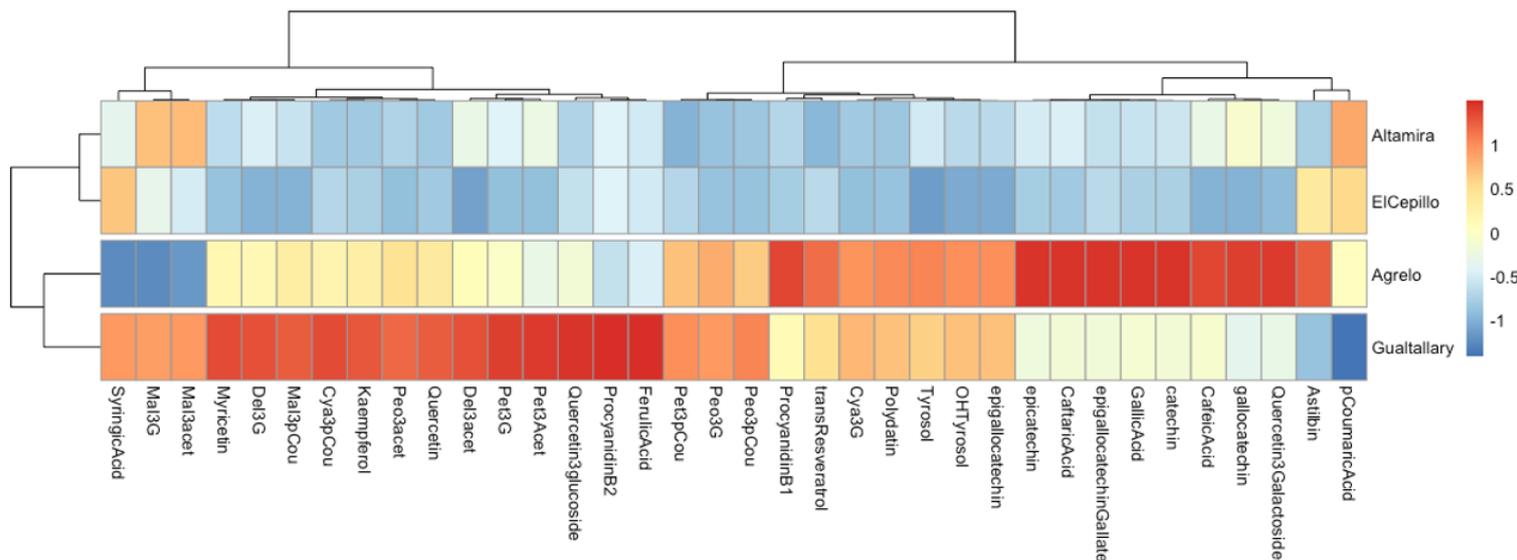
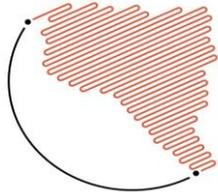


Ilustración 4- Análisis de clúster y visualización del mapa de calor con las mediciones de antocianos y no antocianos de vinos Cabernet Franc de 4 IG de Mendoza.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran un claro efecto del “terroir” en los vinos. Las uvas y vinos provenientes de distintos departamentos de Mendoza fueron evaluados y comparados.

Los resultados muestran que las distintas ubicaciones tienen diferente composición química y que los niveles de los distintos compuestos se correlacionan con variables como la altitud. La concentración de antocianos y polifenoles totales es superior en Gualtallary, en correlación con la mayor altitud.

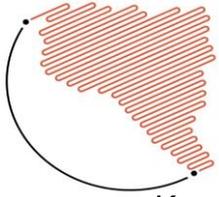
Los resultados obtenidos contribuyen a caracterizar las zonas productoras de Cabernet Franc de Argentina.

El presente estudio también ofrece nuevos conocimientos relacionados con la selección de sitios de viñedos

que ayudan a comprender los efectos del clima y el origen geográfico de las uvas en los parámetros de calidad de los vinos, como los compuestos fenólicos.

## Referencias Bibliográficas

- Berli FJ., et al. J. Agric. Food Chem., 2011. 59(9): 4874-4884.
- Berli FJ., et al. Am. J. Enol. Vitic., 2015. 66(1): 65-72.
- Brossaud F., V. Cheynier and AC. Noble. Aust. J. Grape Wine Res., 2001. 7(1): 33-39.
- Garrido J. and F. Borges. Food Res. Int., 2013. 54(2): 1844-1858.
- INV, Informe de Variedades Cabernet Franc. 2017.
- INV, Registro de superficies y viñedos, Instituto Nacional de Vitivinicultura. 2016.



- Koyama K., et al. *Phytochem.*, 2012. 78: 54-64.
- Robinson AL., et al. *Am. J. Enol. Vitic.*, 2012. 63(4): 467-476.
- Roullier-Gall C., et al. *Tetrahedron*, 2015. 71(20): 2983-2990.
- Roullier-Gall C., et al. *PLoS ONE*, 2014. 9(5).
- Ryona I., et al. *J. Agric. Food Chem.*, 2008. 56(22): 10838-10846.
- Scheiner JJ., et al. *Am. J. Enol. Vitic.*, 2012. 63(1): 94-105.)