

## ORIGINAL

# Marcadores de longevidad y envejecimiento en vinos monovarietales de garnacha, mazuelo y matorana de las diferentes zonas de la DOC Rioja

Rodríguez Pérez, Noelia y Palacios García, Antonio Tomás<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratorios Excell Ibérica S.L. C/ Planillo N°12, 26006 Logroño, La Rioja. Tel 941 445106; www.excelliberica.com*

Recibido 15 de noviembre de 2021 / Aceptado 20 de noviembre de 2021 / Publicado 1 de mayo de 2022

## 1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático influye cada vez más en la vida cotidiana, y la única solución es aplicar medidas que permitan adaptarse a él. Hoy en día, existen variedades de uva capaces de resistir altas temperaturas, como Garnacha, Mazuelo y Matorana, consideradas como variedades minoritarias de la D.O.Ca. Rioja, destacando por su excelente adaptación a las condiciones del entorno y sobre las que versará este estudio.

En este trabajo se ha realizado el análisis denominado *Check List Longevidad* facilitado por Laboratorios Excell Ibérica, que consiste en determinar las moléculas encargadas del envejecimiento prematuro en vinos, que ayuden a determinar el momento óptimo de consumo preferente, puesto que los mercados internacionales demandan vinos que se encuentren en perfectas condiciones, que sean frescos y sin defectos organolépticos, ya que algunos de estos marcadores pueden afectar sensorialmente.

Cabe destacar la aplicación de la voltimetría, técnica electroanalítica que permite la medición en forma de índice de partículas susceptibles de oxidación, de manera que la concentración de estas partículas queda relacionada con el aumento de la corriente eléctrica, permitiendo saber cuál es el vino que mejor resiste a la oxidación o cual contiene mayor cantidad de compuestos antioxidantes. El objetivo de esta prueba es identificar prácticas en bodega que permitan obtener vinos de calidad con elevada capacidad de guarda, aplicando diferentes estrategias de vinificación.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Variedades de uva

- Garnacha tinta: es una variedad muy vigorosa y fértil, con racimos de tamaño mediano y muy compacto, con bayas de color rojo violeta que proporcionan vinos de alto grado alcohólico, baja acidez y cuerpo con taninos aterciopelados. Su maduración es tardía, y por ello debe

ser plantada en climas cálidos, además muestra elevada tolerancia a las enfermedades provocadas por los hongos de la madera, como la *Yesca* y la *Eutipiosis*, pero es sensible al *Oídio* y la *Botrytis*. Se estudiaron tres vinos de dicha variedad provenientes de Rioja Oriental, Alta y Alavesa.

- Mazuelo: se considera una variedad vigorosa y muy productiva, con una brotación y maduración tardía, por lo que se adapta muy bien a las condiciones extremas del clima continental. Necesita suelos que drenen bien para madurar completamente. Posee racimos de tamaño grande y compacto. Es muy sensible a enfermedades como el *Oídio* y la *Botrytis*. Puede producir vinos de gran intensidad colorante, con buena acidez y estructura, destacando los aromas a ciruelas negras. Se estudiaron dos vinos de dicha variedad de Rioja Oriental y Alta.

- Matorana: se trata de una variedad de ciclo de crecimiento corto, con brotación tardía y maduración temprana. Suele dar lugar a vinos con gran color y aromas herbáceos. Sus racimos son pequeños y compactos, con granos de uva de tamaño mediano y piel gruesa, que suele ser atacada por *Botrytis*. Se estudiaron tres vinos de dicha variedad de Rioja Oriental, Alta y Alavesa.

### 2.2. Análisis Check List Longevidad

Técnica analítica novedosa que trata de identificar marcadores de envejecimiento prematuro mediante cromatografía de gases combinada con espectrofotometría de masas. Estos marcadores aportan al vino aromas de sobremaduración asociados con la longevidad del vino, tapando los aromas de fruta y los monovarietales, aunque su principal uso es poder determinar con ellos el potencial de envejecimiento. Los compuestos químicos implicados son: TDN (trimetil-dihidronaftaleno), ácido hexanoico, fenilacetaldéhid, 2-aminoacetofenona, lactonas, indol, sotolón y acetaldehído. Para determinar la concentración de estos compuestos se utilizó la técnica de microextracción en fase

sólida en espacio de cabeza (HS-SPME) acoplada a la cromatografía de gases con espectrometría de masas (GC-MS). Esta técnica consiste en la separación de compuestos volátiles y se puede emplear tanto para la identificación cualitativa como cuantitativa. Por otro lado, el acetaldehído y el ácido pirúvico, se determinaron mediante técnicas enzimáticas.

### 2.3. Voltametría

Se trata de una reacción redox que consiste en aplicar una corriente eléctrica en base a electrones y con otro electrodo se mide la respuesta del vino y su capacidad para absorber estos electrones. Con esta técnica determinamos la capacidad antioxidante que posee el vino, aunque no permite identificar las moléculas antioxidantes de forma individualizada, si evalúa el contenido total de antioxidantes. Esta técnica, por ejemplo, ha sido utilizada para investigar la influencia del dióxido de azufre, el glutatión y el ácido ascórbico en los procesos de oxidación. El objetivo es describir la capacidad que tienen los vinos según los compuestos de su matriz a nivel de resistencia a la oxidación, ya que cuantos más electrones absorban estos compuestos, mayor resistencia a la oxidación posee el vino.

### 2.4. Análisis sensorial

Finalmente, se ha realizado un análisis sensorial para determinar las diferencias organolépticas de los diferentes vinos monovarietales aplicando un análisis estadístico denominado análisis de componentes principales (ACP). Esta cata se realizó con el fin de encontrar la singularidad propia de las diferentes zonas de Rioja, y determinar cuáles de ellos tienen mayor capacidad para evolucionar positivamente en el tiempo. El análisis se llevó a cabo con la ayuda de un formulario basado en la norma ISO 11035, que sirve para identificar las características organolépticas que posee cada muestra de vino, asignando atributos cuantitativos para definir de forma visual, olfativa y gustativa las diferentes muestras.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Check List Longevidad

Se trata de un conjunto de análisis que se aplica para identificar compuestos químicos volátiles relacionados con el envejecimiento prematuro. La identificación química de estos marcadores de longevidad puede predecir la capacidad de envejecimiento de los vinos y definir un periodo

EL VERDADERO SECRETO DE NUESTROS VINOS ES... COMPARTIRLOS

LOZANO  
FAMILY WINE CELLARY  
EST. 1955

OPHICUS

ORISTAN

SÍGUENOS

WWW.BODEGAS-LOZANO.COM

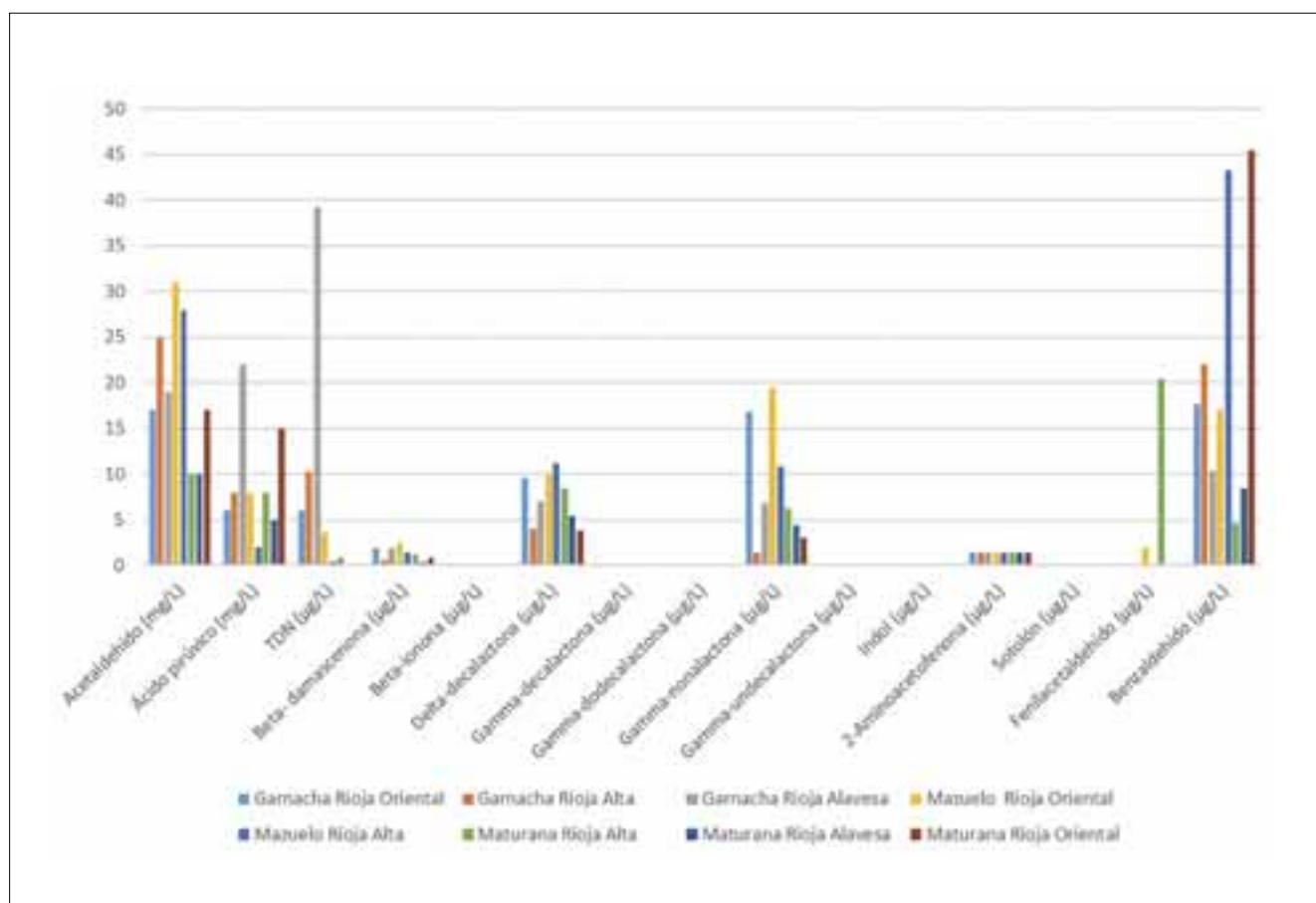


Gráfico 1: Marcadores de envejecimiento en las variedades Garnacha, Mazuelo y Maturana de diferentes vinos de las zonas de Rioja.

preferente de consumo. En cuanto a los marcadores de envejecimiento, cabe destacar el componente aromático benzaldehído especialmente en las variedades Maturana y Mazuelo, que son sensibles al hongo *Botryotryscinérea*. Este compuesto aparece por la síntesis de aldehídos, ya que las uvas estarían contaminadas de este hongo durante la maduración, y se produce liberando y actuando el enzima alcohol bencílico oxidasa (ABO), y ésta transforma el alcohol bencílico en benzaldehído. Otro marcador de envejecimiento que cabe destacar es el TDN, que ha tenido especial relevancia en la variedad Garnacha de Rioja Alavesa. Esto puede deberse a la presencia de carotenoides durante el envejecimiento en botella, y estos se hayan podido transformar en TDN.

Otra de las moléculas importantes ha sido el acetaldehído, sobre todo en las variedades Garnacha de Rioja Alta y en los dos vinos Mazuelo de Rioja Oriental y Alta. Esto se puede deber a la práctica de diferentes actividades durante la vinificación que haya conllevado a introducir de forma importante oxígeno en el vino, ya que se com-

bina fácilmente con los sulfitos. Este compuesto cuando se encuentra por encima del umbral de percepción (100 mg/L), aporta aromas a manzana o almendra, pero por debajo se puede considerar que tiene beneficios plausibles, como estabilizar el color en los vinos tintos, por ejemplo.

Finalmente, y no menos importante, la molécula delta-decalactona, que está relacionada con aromas de albaricoque maduro y la gamma-nonolactona, con aromas de melocotón. Ambas se forman durante la crianza en barrica, influyendo el tipo de roble o el tipo de tostado de la madera.

### 3.2. Voltametría

El vino es un elemento dinámico sujeto a una primera fase de maduración durante la cual aumenta la calidad sensorial que percibimos sobre él, hasta que alcanza una etapa más o menos larga de plena madurez antes de que la curva comience a disminuir. Por otro lado, hay determinadas variables que influyen en la forma en la que se desarrolla la

Rodríguez Pérez, Noelia y Palacios García, Antonio Tomás

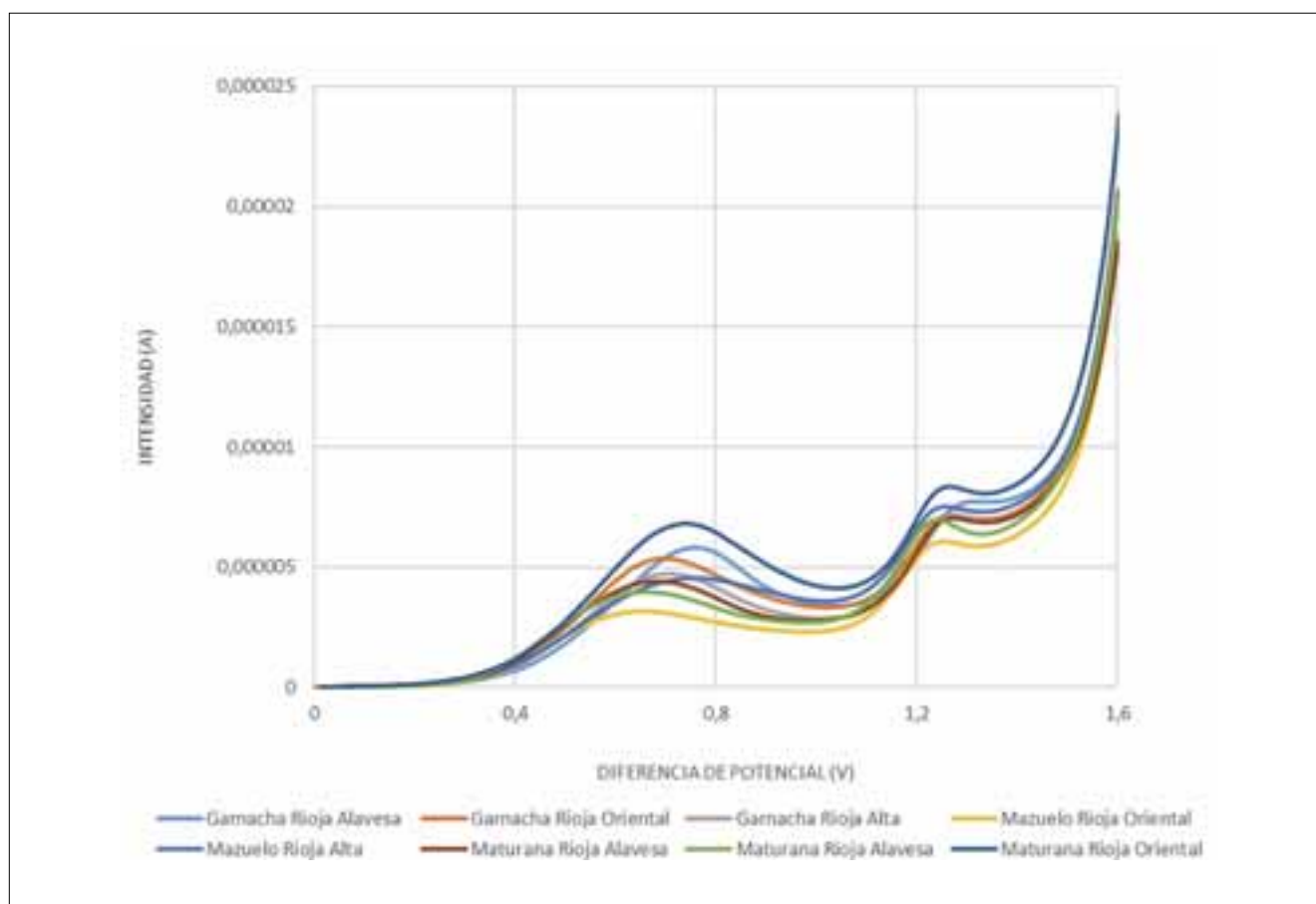


Gráfico 2: Voltamograma de la variedad Garnacha, Mazuelo y Maturana en diferentes vinos de las zonas de Rioja.

curva de evolución organoléptica, como el tipo de corcho que se utilice, la capacidad de envejecer que tenga ese vino, las condiciones ambientales a las que va a estar sometido, sobre todo de temperatura, luz y humedad. El principal objetivo de este análisis es predecir desde el momento que se embotella el vino cuál es su momento óptimo de consumo, a través de analizar su composición y su reactividad frente al oxígeno.

La voltametría se basa en la aplicación de un potencial que aumenta linealmente hasta un cierto valor, aplicando pequeñas descargas de intensidad creciente al vino y medimos su intensidad de respuesta (mV), se denomina índice global de oxidabilidad (IGO), que mide la capacidad que tiene un vino de oxidarse sin sufrir deterioro.

En cuanto al Gráfico 2, como se puede comprobar, el vino de la variedad Maturana de Rioja Oriental, es el que mayor presencia de compuestos antioxidantes tiene, seguido de los demás vinos de la variedad Garnacha. Sin embargo, el vino que menor resistencia a la oxidación muestra es el

Mazuelo de Rioja Oriental, siendo el de menor intensidad y potencial de envejecimiento.

### 3.3. Sensorial y Análisis de Componentes Principales (ACP)

trata de un análisis multidimensional factorial que desarrolla un conjunto de técnicas estadísticas que nos permiten comprobar la importancia y contribución relativa de los descriptores, utilizando una matriz de datos iniciales con los resultados medios de la cata. Este análisis ayuda a visualizar la correlación entre observaciones (vinos) y variables (atributos sensoriales), dependiendo de la puntuación que se le haya asignado a cada vino con la ayuda de una ficha de cata completada por un panel de 21 jueces entrenados, el programa nos da una serie de factores correlacionados con cada atributo.

Como se puede observar en los siguientes gráficos, la representación factorial acumula un porcentaje de varianza que nos indica el % de inercia capaz de diferenciar las muestras entre sí, utilizando los atributos sensoriales que

Marcadores de longevidad y envejecimiento en vinos monovarietales de garnacha, mazuelo y matorana de la DOC Rioja

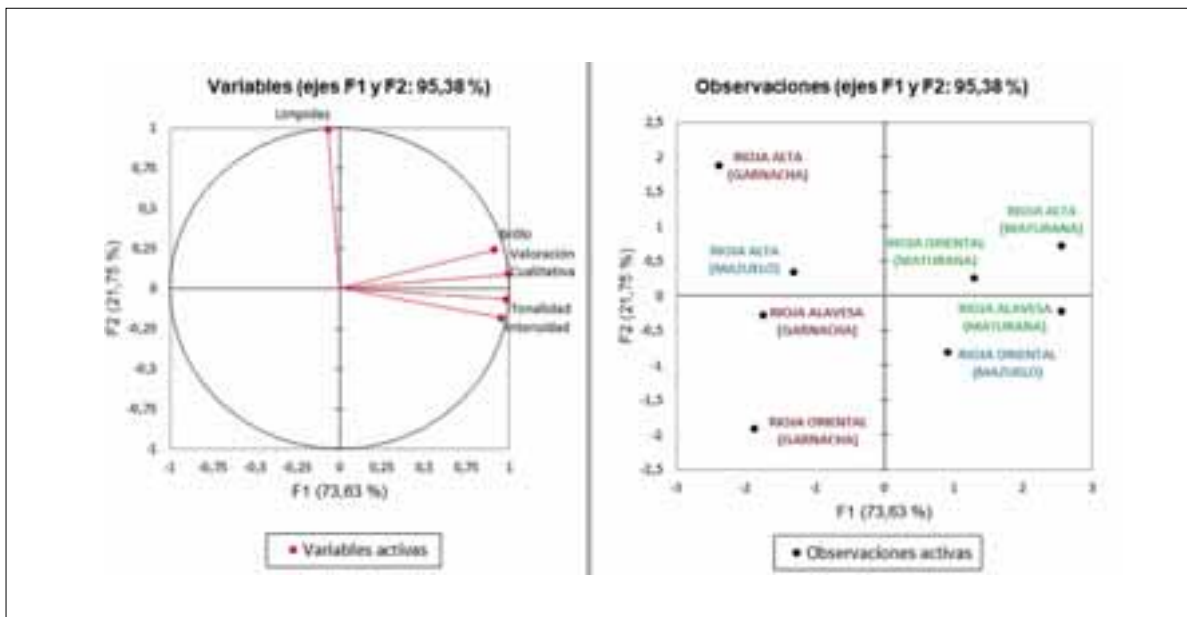


Figura 1: Representación ACP de atributos en la fase visual de las variedades Garnacha, Mazuelo y Matorana en vinos de la D.O.Ca. Rioja.

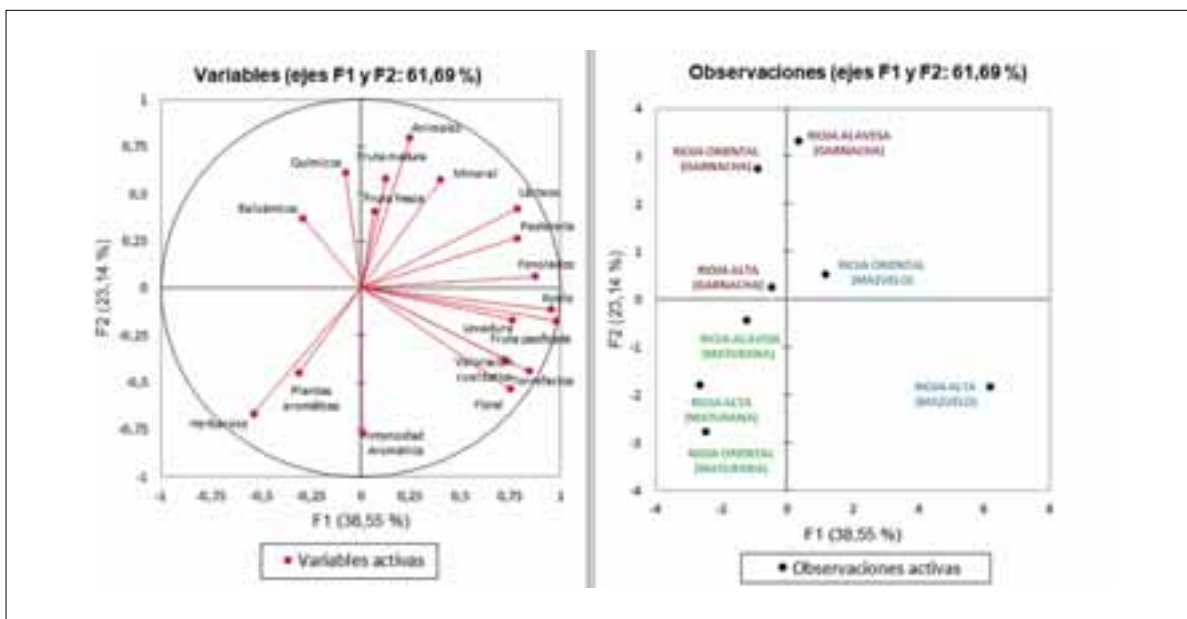


Figura 2: Representación ACP de atributos en la fase aromática de las variedades Garnacha, Mazuelo y Matorana en vinos de la C.O.Ca. Rioja.

figuran en la ficha de cata. En el gráfico de la **Figura 1** se observa en la parte positiva del eje F1 que se han agrupado las muestras de la variedad Matorana, que junto al Mazuelo de Rioja Oriental, son los vinos que mejor intensidad de color, tonalidad y brillo han obtenido en las puntuaciones de los catadores, y por el contrario, los que peores calificaciones han obtenido son los vinos de la variedad Garnacha, junto con el Mazuelo de Rioja Alta, destacando por el contrario los vinos de Rioja Alavesa y Alta de la variedad Matu-

rana, ya que son las muestras más cercanas al eje de valoración cualitativa más positiva de la fase visual. En este caso, como se puede comprobar en la **Figura 2**, los catadores han diferenciado muy bien aromáticamente los vinos según su variedad. Según los resultados obtenidos, el vino de la variedad Garnacha de Rioja Oriental queda identificada con aromas balsámicos, mientras que la Garnacha de Rioja Alta queda asociada con aromas minerales, y la Garnacha de Rioja Alavesa con aro-

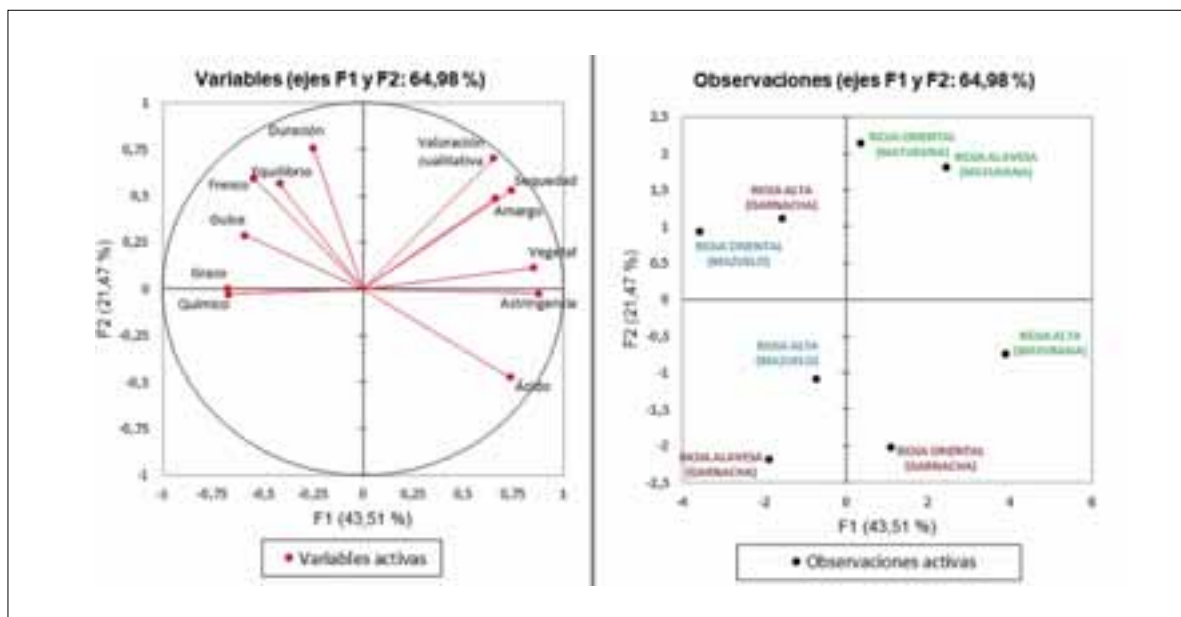


Figura 3: Representación ACP de atributos en la fase gustativa de las variedades Garnacha, Mazuelo y Maturana en vinos de la D.O.Ca. Rioja.

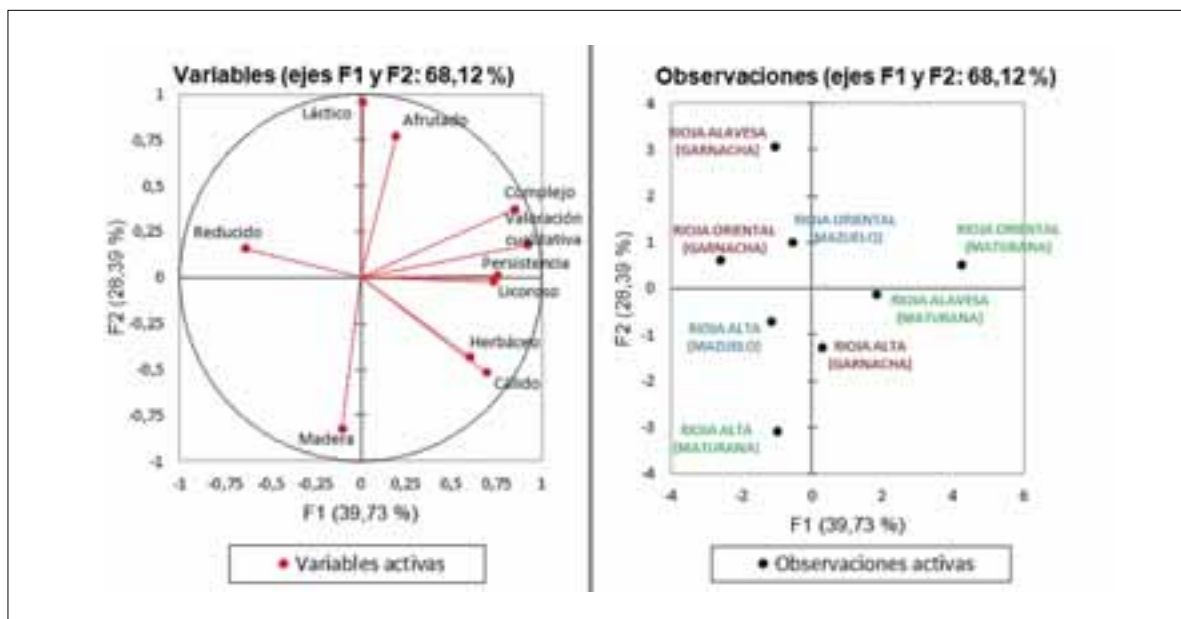


Figura 4: Representación ACP de atributos en la fase retronasal de las variedades Garnacha, Mazuelo y Maturana en vinos de la D.O.Ca. Rioja.

mas terciarios y de fruta madura. Por otro lado, se puede afirmar que los Mazuelos han quedado algo dispersos, ya que el de Rioja Oriental está poco definido por los atributos utilizados, sin embargo, el Mazuelo de Rioja Alta se relaciona más con aromas florales, torrefactos, de fruta pasificada y es el que mejor calificación aromática valorativa tiene. Finalmente, las Maturanas, como es propio de la variedad, quedan identificadas con aromas herbáceos y de plantas aromáticas, estando todos los

vinos de dicha variedad muy juntos en el mismo cuadrante inferior izquierdo.

Estudiando la [Figura 3](#), cabe mencionar que la variedad Maturana está relacionada con los atributos de sequedad, amargor y astringencia en boca, así como vegetal, destacando entre las muestras la de la Rioja Alta, seleccionada con la mejor valoración cualitativa.

Por otro lado, se ha relacionado la variedad Garnacha de Rioja Alta con los mejores atributos, ya que tiene equili-

brio, frescor, y se la considera dulce y persistente, al igual que el Mazuelo de Rioja Oriental, que está relacionado con las características de dulzor en boca y carácter táctil graso. También se pueden relacionar con los atributos carácter táctil graso en boca y con sensaciones químicas a los vinos de Mazuelo de Rioja Alta y la Garnacha de Rioja Alavesa. Sin embargo, la Garnacha de Rioja Oriental queda relacionada con el descriptor gustativo más relacionado con la acidez.

Analizando la fase retronasal de la **Figura 4**, cabe destacar que los jueces han relacionado el vino de la variedad Garnacha de Rioja Oriental con notas algo reducidas, mientras que el de Rioja Alavesa queda identificada su retronasal con notas lácticas, lo mismo ocurre con el Mazuelo de Rioja Alta y la Matorana de Rioja Alavesa, ambos con notas que recuerdan a la madera. Finalmente, el vino de Matorana de Rioja Alta, y sobre todo el de Rioja Oriental, se consideran vinos más licorosos, herbáceos, cálidos y persistentes, éste último además se ha considerado el vino con mejor calificación en la fase retronasal.

#### 4. CONCLUSIONES

• Con los resultados presentes en el estudio puede afirmarse que existen matices organolépticos diferenciales, tanto entre variedades como en territorios de la misma D.O. Calificada y son además significativos. Entre las tres zonas de la Denominación de Origen se puede destacar que la variedad Garnacha de Rioja Alta

queda relacionada con aromas afrutados y abiertos, el de Rioja Alavesa con aromas minerales y el de Rioja Oriental con aromas balsámicos. El vino Mazuelo de Rioja Alta se relaciona con aromas florales y el Mazuelo de Rioja Oriental no queda bien definido en este contexto estadístico. Finalmente, la variedad Matorana de Rioja Alta se relaciona con aromas de plantas aromática y herbáceos, el de Rioja Alta con intensidad aromática elevada y el de Rioja Alavesa queda sin describir en el plano factorial.

- En boca, parece que los vinos de Rioja Alavesa presentan mayor estructura y componentes fenólicos en forma de taninos. La Garnacha sobresale por su equilibrio y longitud en boca, los vinos de Mazuelo destacan por la dulzura y carácter graso en boca, mientras que la Matorana lo hace por la acidez.

- En cuanto al análisis de marcadores de envejecimiento prematuro, se puede establecer que el componente más influyente es el benzaldehído. Esta molécula ha destacado especialmente en las variedades Matorana y Mazuelo, que como se ha mencionado anteriormente, se caracterizan por ser más sensibles a los ataques de *Botrytis*. Esta molécula se caracteriza por el aroma a almendra amarga.

- Otro marcador de envejecimiento que cabe destacar es el TDN (trimetil-dihidronaftaleno), que ha

excell  
LA EXPERIENCIA ANALÍTICA  
IBÉRICA

Presenta:

Soy el Sr. Lobo.  
Soluciono problemas.

**EL CONSULTORIO DEL SR. LOBO**

Caso 10: ¡Mis vinos mutan como demonios!  
Casos 11 y 12: Cuidado, que viene... ¡La Brett!

EL SR. LOBO OS ESPERA EN [WWW.EXCELLIBERICA.COM](http://WWW.EXCELLIBERICA.COM)

tenido especial relevancia en la variedad Garnacha, sobre todo de Rioja Alavesa. Esto puede deberse al contenido de carotenoides durante el envejecimiento en botella y se hayan podido transformar estos en TDN, destacando los aromas de petróleo e hidrocarburos.

- Otra de las moléculas destacables ha sido el acetaldehído, sobre todo en el vino de la variedad Garnacha de Rioja Alta, y en los dos vinos de Mazuelo, tanto de Rioja Oriental como en el vino de Mazuelo de Rioja Alta. Cuando se encuentra en cantidades considerables por encima del umbral de percepción aporta aromas a manzana o almendras.

- La voltametría determina que la variedad Maturana junto a la Garnacha, son variedades idóneas para ofrecer vinos de mayor longevidad. La Maturana ha sido la variedad que mayor resistencia a los fenómenos de oxidación ha demostrado, junto a los vinos de Garnacha, siendo a priori una variedad sensible a la oxidación, lo que resulta destacable, ya que numerosas investigaciones demuestran que esta variedad, al poseer crianza en madera, hace que desarrolle mayor contenido de compuestos antioxidantes. Sin embargo, el vino que menor resistencia a la oxidación ha sido el de Mazuelo, con menor presencia de compuestos antioxidantes, y a su vez ha sido uno de los vinos que mayor contenido en acetaldehído ha desarrollado.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ESCUDERO, A.; CAMPO, E.; FARIÑA, L.; CACHO, J. Y FERREIRA, V. (2007): "Analytical characterization of the aroma of five premium red wines. Insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(11), 4501-4510.
- [2] MAKHOTKINA, O. Y KILMARTIN, P. A. (2009): "Uncovering the influence of antioxidants on polyphenol oxidation in wines using an electrochemical method: Cyclic voltammetry", *Wine Science Programme, Department of Chemistry*, The University of Auckland.
- [3] HIDALGO TOGORES, J. (2019): "Tratado de Enología". *Volumen I y II. Ediciones Mundi Prensa*. Madrid (España). ISBN: 978-8484767527.
- [4] HIDALGO TOGORES, J. (2019): "Tratado de Viticultura". *Volumen I y II. Ediciones Mundi Prensa*. Madrid (España). ISBN: 978-8484767510.
- [5] HERNANZ-VILA D., JARA – PALACIOS M.J., ESCUDERO – GILETE M.L AND HEREDIA F.J. (2017): "Applications of voltametric analysis to wine products", *Department of Analytical Chemistry and Department of Nutrition & Food Science*, Universidad de Sevilla.
- [6] PALACIOS, A. T.; MOLINA, D.; CARRILLO, D.; ZALDÍVAR, E. Y TORRES, M. (2018): "Marcadores de longevidad y oxidación en vinos blancos Chardonnay y tintos Cabernet Sauvignon". *Lab. Excell Ibérica, Outlook Wine y Bodegas Jean León*.
- [7] ZALDÍVAR, E.; RODRÍGUEZ, F.; GARDE, S. y PALACIOS, A. T. (2016): "Marcadores de longevidad y oxidación del vino". *Lab. Excell Ibérica, Univ. de La Rioja y Bod. del Medioevo*.

**OENOBOIS**  
AU CŒUR DU VIN

Con un Doble Tostado, nuestras duelas OENOBOIS® 18mm ofrecen un perfil aromático intenso y complejo que favorece la finura y la longitud.

**ORIGIN**  
Notas de coco y vainilla, potencia el frescor de la fruta

**EXPRESSION**  
Notas de vainilla, caramelo, crème brûlée y café torrefacto

**ABSOLUTE**  
Notas de moka, café torrefacto, ahumado y eucalipto

Contacto España y Portugal: David Moreno Grávalos - Tel: +34 629 216 852 - Mail: dmoreno@lamothe-abiet.com