

---

**VI Jornadas Científicas 2001**  
**Grupos de Investigación Enológica**

Valencia, 5-7 de junio del 2001

**Aromas**

---

# Efecto complementario de cabernet-sauvignon y merlot sobre la calidad y el aroma de vinos monastrell

*E. Díaz-Plaza,\* J.R. Reyero,\* F. Pardo,\*\* J.A. Calero,\* y M.R. Salinas\**

La variedad monastrell identifica a los vinos de la DO Jumilla proporcionándoles un aroma en el que destacan las sensaciones de frutos rojos, dulces y de baja astringencia. En la actualidad se va ampliando la demanda de vinos de calidad con mayor complejidad aromática, lo que puede conseguirse mediante el uso de otras variedades complementarias que, en conjunción con la monastrell, den como resultado una original gama de sensaciones aromáticas. En la zona de la DO Jumilla se ha autorizado recientemente la introducción de nuevas viníferas, entre las cuales cabernet-sauvignon y merlot poseen un aroma con connotaciones claramente diferentes a la monastrell. En este trabajo se han realizado vinificaciones con mezclas binarias de uvas monastrell y las variedades seleccionadas, ya que se pretende que la maceración, etapa decisiva para la extracción de compuestos fenólicos y aromas varietales, se haga de forma simultánea y en las mismas condiciones. La proporción de monastrell en las mezclas fue igual o superior al 50% para que su aroma distintivo no quedara enmascarado. La calidad fue evaluada por un grupo de siete jueces expertos y la composición aromática se analizó mediante GC-MS. Debido a la distinta fecha de maduración de cabernet-sauvignon y merlot, se uti-

lizaron dos clases de uvas monastrell recogidas en lugares diferentes, las cuales proporcionaron dos vinos monovarietales de calidad distinta, uno de los cuales fue el mejor valorado en el análisis sensorial de todos los vinos objeto de este estudio. Este vino tuvo concentraciones mayores de acetato de isoamilo y de acetato de 2-feniletilo y concentraciones mucho más bajas de ésteres etílicos que el otro testigo. La calidad de los vinos resultantes de las mezclas dependió de la calidad de las uvas monastrell, de manera que cuanto mayor fue la calidad de ésta los vinos resultantes eran mejores al aumentar el porcentaje de monastrell; por el contrario cuando la monastrell era de menor calidad los vinos resultantes eran mejores cuanto menor fue la proporción de monastrell. Para la misma proporción de monastrell fueron mejor valorados las mezclas con merlot que con cabernet-sauvignon. Se aplicó el análisis discriminante separadamente a ambos tipos de mezclas para diferenciarlas según su calidad. Los ésteres acéticos fueron las variables de mayor poder discriminante en las mezclas monastrell y cabernet-sauvignon y los ésteres etílicos y alcoholes lo fueron en las mezclas monastrell-merlot. •

**Palabras clave:** aromas, mezclas de uvas, monastrell, cabernet-sauvignon, merlot

\* Cátedra de Química Agrícola, ETSI Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete ([rsalinas@cita-ab.uclm.es](mailto:rsalinas@cita-ab.uclm.es)). \*\* Bodegas Cooperativas San Isidro (BSI), Jumilla (Murcia).

# Determinación de 2,4,6-tricloroanisol (TCA) en vinos mediante HS-SPME acoplada a GC-ECD

---

*Marc Riu, Montserrat Mestres, Olga Busto y Josep Guasch*

Uno de los problemas de mayor repercusión en el mundo enológico es el de los vinos con sabor a corcho. Este defecto organoléptico es debido principalmente al 2,4,6-tricloroanisol (TCA), producto microbiano que tiene su origen en el tratamiento de maderas y tapones y que otorga al vino un olor característico a rancio y humedad.

El límite sensorial del 2,4,6-tricloroanisol es de 10 ppt en vinos tintos y 40 ppt en vinos blancos. Esto conlleva la necesidad de utilizar una técnica de análisis con elevada sensibilidad.

Una herramienta muy útil para la determinación de este tipo de compuestos es la de microextracción en fase sólida, puesto que no requiere utilizar disolventes orgánicos y puede acoplarse al cromatógrafo de gases, el cual, en este trabajo, cuenta para la detección con un detector selectivo de captura electrónica (GC-ECD).

En este estudio se presenta la aplicación de la microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) de las muestras en la determinación de tricloroanisol en vinos y

se basa en uno anteriormente desarrollado en nuestros laboratorios. Para ello, se han optimizado las distintas variables que afectan al proceso de extracción: tiempo de extracción, efecto salino, temperatura, concentración de etanol y tipo de fibra. Bajo las condiciones óptimas, se obtuvieron buenos resultados de eficacia y reproducibilidad. Los extractos, desorbidos térmicamente en el inyector de un cromatógrafo de gases equipado con un detector de captura electrónica (GC-ECD), fueron cromatografiados bajo condiciones óptimas de separación y detección.

El método obtenido es aplicable tanto a muestras de vino tinto como de vino blanco, puesto que, en ambos casos, se obtienen valores de recuperación, límites de detección, reproducibilidad y repetibilidad aceptables, teniendo en cuenta el rango de concentraciones en el que se trabaja.

Este método será utilizado como método de referencia en la validación del método de análisis del 2,4,6-tricloroanisol en vinos, utilizando una nariz electrónica basada en el sistema HS-MS. •

# Determinación de compuestos azufrados mediante HS-SPME

*Montserrat Mestres, Olga Busto y Josep Guasch*

Como en muchos otros alimentos, son cientos de compuestos los que determinan las características finales del aroma del vino. De entre todos ellos, los compuestos azufrados de volatilidad moderada o baja (compuestos azufrados pesados) destacan por la influencia negativa que pueden ejercer sobre la calidad del vino que los contiene, ya que le confieren aromas generalmente desagradables. En algunos casos estas notas negativas las aporta el mismo analito que, aunque no sea muy volátil, posee umbrales de percepción bajos. Otras veces, los aromas provienen de los subproductos más volátiles que éstos pueden generar a lo largo de la elaboración y almacenamiento del vino. Los más estudiados y objeto del estudio que aquí se presenta son: mercaptoetanol, 2-metiltioetanol, 3-metiltiopropanol, 4-metiltiobutanol, 3-metiltiopropanal, 3-metiltiopropionato de metilo, 3-metiltiopropionato de etilo, 2-metiltetrahidrotiofenona, acetato de 3-metiltiopropilo, ácido 3-metiltiopropiónico, benzotiazol y 2,5-dimetiltiofeno.

Dado que estos compuestos se encuentran a niveles de trazas en el vino, es necesario el uso de una técnica de concentración previa a la separación cromatográfica. Además, dada la complejidad de la matriz del vino, muchas veces se requiere también una técnica de extracción para eliminar las interferencias. Ante estos requerimientos, la microextracción en fase sólida (SPME) se perfila como la técnica más idónea ya que

permite la extracción y concentración de los analitos de manera simultánea y sin utilizar disolventes orgánicos, necesarios en otros tipos de extracción.

En este trabajo se ha utilizado esta técnica para extraer los compuestos azufrados del espacio de cabeza (HS-SPME) de distintas muestras de vino. Concretamente se analizaron vinos procedentes de distintas DO de Cataluña que no presentaban ninguna tara organoléptica y se compararon con otros que presentaban defectos aromáticos que suelen asociarse a la presencia de compuestos azufrados: olores a goma, cebolla, cloaca, herbácea desagradable, etc. Los resultados obtenidos mostraron que los contenidos de los compuestos estudiados era superior en los vinos con defectos que en los que no presentaban aromas desagradables. Esto pone de manifiesto la relación existente entre la calidad de los vinos y la presencia de los compuestos azufrados presentes en los mismos.

Para llevar a cabo este estudio se optimizaron los distintos parámetros que influyen en la extracción: el tipo de fibra, volumen de muestra, temperatura y tiempo de extracción y efecto de la matriz, ya que ésta contiene otros compuestos que compiten con los analitos azufrados en el proceso de extracción. Los resultados de la calibración así como los valores de recuperación y límites de detección resultaron satisfactorios para todos los analitos estudiados. •

# Análisis del aroma del vino mediante nariz electrónica (HS-MS)

---

*M. Pilar Martí, Olga Busto y Josep Guasch*

El aroma del vino es una mezcla compleja de centenares de compuestos orgánicos volátiles con diferente naturaleza química y diferentes características organolépticas. Existen numerosos factores, como el estado de maduración y el estado sanitario de la uva, la variedad, los tratamientos que se hayan realizado a la vid, el sistema de vinificación y las condiciones de envejecimiento del vino, que pueden afectar a esta composición y, por consiguiente, a la calidad del producto, ya que el aroma constituye uno de los factores de calidad más destacables en este sentido. Así pues, disponer de técnicas adecuadas para el análisis del aroma en todo el proceso de elaboración y conservación del vino constituye un elemento importante para la industria vitivinícola.

El análisis sensorial y la cromatografía de gases son las dos técnicas clásicas de análisis de los componentes aromáticos del vino. La nariz electrónica es una tercera técnica, de más reciente aparición, que permite efectuar de forma muy rápida y con adecuada precisión el control de calidad. La información que se obtiene con este instrumento es cualitativa, es decir, se analizan y reconocen huellas olfativas de aromas complejos, valorando el conjunto de componentes de la muestra a analizar o clasificar, imitando de esta manera el sistema olfativo humano. La técnica se

basa en el análisis del espacio de cabeza de muestras representativas de las diferentes propiedades a estudiar. Para ello, dispone de sensores, y de un sistema de tratamiento informático que permite, a partir de los datos obtenidos y su análisis quimiométrico, obtener información estadística sobre las pautas de semejanza de las muestras. Esta técnica, aunque ha sido muy utilizada en el sector alimentario, su aplicación al análisis de vinos ha sido mínima ya que la mayoría de los instrumentos que existen en el mercado emplean sensores de gases como sistema de detección, y éstos presentan el problema de ser pasivados por el etanol.

En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos con una nariz electrónica que utiliza como sistema de detección un espectrómetro de masas. Para el análisis se toma un volumen de muestra al que se le añade cloruro sódico y se deja equilibrar en un vial termostático y herméticamente cerrado. Pasado este tiempo, el espacio de cabeza de la muestra se introduce directamente en la cámara de ionización del espectrómetro de masas donde se fragmenta por impacto electrónico y los fragmentos (caracterizados por su relación  $m/z$  y su abundancia relativa) dan lugar a la respuesta del instrumento. Posteriormente, realizando un tratamiento quimiométrico de esta respuesta, es

posible la comparación y clasificación de las distintas muestras. La principal ventaja que presenta este instrumento frente a los que utilizan sensores de gases, es que se pueden eliminar las interferencias producidas por el etanol de forma simple (no se analizan sus iones característicos). Además proporciona información adicional de la composición del

aroma dado que los iones formados contienen información directa de las moléculas.

Actualmente este método se está aplicando a vinos de diferentes DO, variedades, sistemas de vinificación, condiciones de envejecimiento, etc., obteniéndose hasta el momento unos resultados satisfactorios. •

# Análisis de compuestos fenólicos volátiles en vinos mediante Headspace y SPME

Núria Martorell, M. Pilar Martí, Olga Busto y Josep Guasch

La presencia de compuestos fenólicos volátiles en vinos provoca ciertas desviaciones olfativas en el aroma de éstos. El 4-etil-guayacol, por ejemplo, es el compuesto responsable del aroma ahumado y especiado del vino, mientras que el 4-etil-fenol es el que proporciona olor a cuero y sudor de caballo. Mientras que dichos compuestos se hallan solamente a niveles traza en el mosto, los fenoles volátiles en vinos se encuentran en niveles de concentración que pueden superar las centenas de ppb ( $\mu\text{g/L}$ ).

La evolución aromática de los diferentes vinos ha hecho que algunas DO potencien la aparición de notas aromáticas de este tipo en sus caldos –aplicando diferentes tratamientos a las barricas–, lo cual proporciona carácter a los mismos, pero, también, problemas importantes si dichas notas aromáticas superan los valores adecuados para conseguir productos organolépticamente armoniosos.

El método de análisis propuesto permite cuantificar el 4-etil-fenol y el 4-etil-guayacol mediante cromatografía de gases, utilizando un sistema de detección de ionización en llama (FID). La separación de los analitos se consigue mediante una adecuada programa-

ción de temperatura, y trabajando con el inyector en modo *splitless*.

Aprovechando la gran volatilidad de los compuestos, el aislamiento de los analitos se lleva a cabo mediante la técnica de microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME), utilizando una fibra comercial recubierta de polidimetilsiloxano. Al igual que en anteriores estudios llevados a cabo en nuestros laboratorios, las variables de extracción optimizadas han sido la temperatura de termostatación de la muestra, el tiempo de extracción, el tiempo de desorción, el volumen de la muestra, el tamaño de vial, la fuerza iónica y la velocidad de agitación de la muestra.

Debido a la compleja composición del vino, se ha observado efecto matriz en todos los vinos analizados, con lo cual se ha trabajado con el método de adiciones estándar, utilizando el 4-metil-fenol como patrón interno.

Los resultados obtenidos en la etapa de calibración, el estudio de recuperación, los valores de repetibilidad, y los límites de detección y cuantificación (LOD y LOQ) resultaron satisfactorios para los dos analitos estudiados. •

# Determinación de compuestos volátiles derivados de la madera de roble en vinos de crianza con patrones deuterados

E. Gómez Plaza, L.J. Pérez Prieto, M. Moya Galvez y J.M. López Roca

La cuantificación precisa de componentes volátiles en vino es una tarea difícil. Muchos componentes volátiles son susceptibles de degradación o pérdidas durante el aislamiento y concentración y además los análisis suelen ser largos y tediosos. Cuanto más baja es la concentración a la que aparecen los compuestos volátiles, mayor es el potencial de error. Otro problema es la elección de los patrones para la correcta cuantificación de los componentes volátiles, normalmente sólo son compuestos más o menos químicamente similares y muy a menudo un solo patrón se usa para el amplio rango de compuestos que son analizados. El análisis de compuestos volátiles usando patrones marcados isotópicamente es uno de los métodos más precisos para la cuantificación de componentes volátiles en alimentos. Esta técnica emplea la adición de una cantidad exactamente medida de un patrón marcado isotópicamente a una cantidad exactamente medida del producto de interés (en este caso el vino). Así, por ejemplo, la d3-vainillina tiene virtualmente idénticas propiedades físicas y químicas que la vainillina (mismo punto de fusión, misma solubilidad...) y presenta tiempos de retención idénticos en cromatografía de gases. La única forma de separar los dos compuestos es con una técnica instrumental apropiada (1H RMN o espectrometría de masas). En la espectrometría de masas, los

iones moleculares son m/z 155 para d3-vainillina y m/z 152 para vainillina. Además, el uso de la espectrometría de masas tiene la ventaja de que es capaz de determinar las cantidades relativas de cada compuesto presente en una mezcla de vainillina y d3-vainillina.

Una de las principales ventajas de la crianza de vinos en barrica de roble es un aumento en la calidad y complejidad de su aroma, por la aportación de compuestos aromáticos que hace la madera al vino. Numerosos estudios se han realizado en la identificación y cuantificación de compuestos aromáticos del vino con origen en la madera de roble. Este trabajo muestra la aplicación de patrones deuterados a la cuantificación de algunos de los principales componentes aromáticos aportados por la madera de roble durante la crianza de vinos tintos.

La cuantificación de guayacol, metil-guayacol, etil-guayacol, 4-etil-fenol, vainillina y *cis* y *trans*- $\beta$ -metil-octalactona en vinos de crianza de la DO Jumilla se ha realizado utilizando como patrones internos el [2H<sub>3</sub>]-guayacol, [2H<sub>3</sub>]-4-metilguayacol, [2H<sub>4</sub>]-4-etilfenol, [2H<sub>4</sub>]- $\beta$ -metil-octalactona y [2H<sub>3</sub>]-vainillina donados por los Drs. A. Pollnitz y M. Setton (Australian Wine Research Institute, Adelaida, Australia). A 5 mL de vino se le añade una cantidad conocida de los patrones deuterados y se extrae con pentano:éter. El extracto orgánico es analizado directamente por cromatografía de

gases/espectrometría de masas (en forma Single Ion Monitoring).

Los resultados de los compuestos así cuantificados son muy exactos, las rectas de

calibración obtenidas por adición a vino de cantidades conocidas de los compuestos de interés (rango de 0 a 1000  $\mu\text{g/L}$ ) dan coeficientes de regresión entre 0,99 y 1,00. •

# Contribución de *Saccharomyces cerevisiae* al perfil organoléptico del vino.

## Aplicación del método estadístico FCP en el análisis sensorial de vinos chardonnay

---

Ann Dumont,\* Eva Navascués,\*\* Laura Santiago\*\* y Antonio Palacios\*\*

En el aroma y sabor de un vino están implicados muchos parámetros, tales como variedad de uva, clima, terreno y suelo, así como la conducción de la fermentación. El transcurso de la fermentación está determinado por la actividad de las levaduras, principalmente por *Saccharomyces cerevisiae*. Es importante comprender su contribución al vino. La evaluación sensorial de los vinos, junto con las técnicas analíticas, abastece información sobre el aroma y sabor del producto. Para la evaluación sensorial se puede utilizar un método llamado *Free Choice Profiling* (FCP) o libre elección de descriptores. Este método tiene la ventaja de poder utilizar durante las catas a los enólogos en lugar de un panel de catadores entrenados. La razón proviene del hecho de que si se quiere poner a prueba la contribución de las levaduras en las diferentes variedades de uva y de diferentes regiones, es importante utilizar especialistas de cada región que estén familiarizados con el estilo de vino en cuestión.

### Resultados y discusión

Los resultados de la cata se dividen en dos de partes: aroma y sabor. Los resultados

aromáticos y gustativos muestran ante todo un buen consenso entre los catadores, porque los vinos duplicados están ubicados en el mismo espacio. Lo que también muestra es que los panelistas percibieron diferencias entre los vinos fermentados con las diferentes cepas de levadura.

### Conclusiones

En todos los resultados obtenidos en los ensayos de chardonnay, se encontró una estrecha relación entre la uva y su lugar de origen, y también con la levadura utilizada en la fermentación. El trabajo comenzado con la variedad chardonnay con el método FCP ha demostrado ser una herramienta útil para obtener perfiles sensoriales diferentes en los vinos. Esta metodología nos permite también evaluar el trabajo realizado por las levaduras seleccionadas en uvas de diferentes variedades y que proceden de diferentes terrenos, encontrando que descriptores sensoriales potencian más en cada caso en particular. •

**Palabras clave:** análisis sensorial, *Saccharomyces cerevisiae*, chardonnay, FCP

---

\* Lallemand SA. R&D, Montréal, Canadá

\*\* Lallemand en España, Fuenmayor, La Rioja ([palacios@lallemand.com](mailto:palacios@lallemand.com))

# Evolución de compuestos volátiles en vino envejecido durante 18 meses en barricas de roble

Teresa Garde Cerdán, Diego Torrea Goñi y Carmen Ancín Azpilicueta

El vino en contacto con la madera sufre importantes modificaciones. En primer lugar el aroma del vino evoluciona y se hace más complejo.<sup>1</sup> La madera también cede al vino numerosas sustancias específicas formadas durante su tostado.<sup>2</sup> Además, como la madera es un material poroso, permite que el vino sufra simultáneamente procesos debidos a lo que se denomina como «condiciones de baja oxidación».<sup>3</sup> El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución de los compuestos volátiles procedentes de la madera así como de los ésteres en el vino envejecido. Para ello se han tomado muestras de vino a los 8, 10, 12, 15 y 18 meses de permanencia en barricas de roble francés (utilizadas durante dos vendimias). De los resultados obtenidos se puede concluir que la mayoría de los compuestos volátiles procedentes de la madera (compuestos furánicos,

lactonas, fenoles volátiles) alcanzaron su máxima concentración entre 10 y 12 meses de permanencia del vino en la barrica (tabla 1). Después de 18 meses de maduración la mayoría de ellos presentaron concentraciones similares a las alcanzadas entre 10-12 meses. La concentración de los etilfenoles (4-etilfenol, 4-etilguaicol) aumentó hasta los 18 meses de envejecimiento, lo que es negativo para la calidad del vino (tabla 1). En cuanto a los ésteres, excepto el lactato de etilo, cuya concentración aumentó hasta los 12 meses de maduración del vino, el resto apenas modificaron sus concentraciones (tabla 2). •

## Notas

1. Boidron, J. N., Chatonnet, P., Pons, Connaiss M.: *Vigne Vin* 1998; 22: 275-294.
2. Vivas, N., Glories, Y., François, F.: *J Rev Oenol* 1991; 17: 17-21.
3. Vivas, N., Glories, Y.: *Rev Fr Oenol* 1993; 33: 33-38.

**Tabla 1:** Evolución de los compuestos volátiles en el vino envejecido durante 18 meses\*

Meses	8	10	12	15	18
Furfural	110 ± 10	506 ± 13	771 ± 9	124 ± 3	81 ± 22
5-metil furfural	9,4 ± 0,5	15,3 ± 0,4	135 ± 3	7,1 ± 0,3	23,9 ± 0,1
cis-oak lactona	80 ± 5	100 ± 1	79 ± 10	85 ± 7	119 ± 3
trans-oak lactona	46 ± 5	73 ± 5	73 ± 12	60 ± 4	68 ± 3
Vanillina	65 ± 10	65 ± 2	89 ± 15	59 ± 6	86 ± 3
Acetovanillona	140 ± 15	157 ± 7	114 ± 25	104 ± 21	117 ± 7
4-etilfenol	898 ± 57	825 ± 2	656 ± 2	915 ± 7	1064 ± 66
4-etilguaicol	111 ± 6	108 ± 2	87 ± 1	116 ± 1	140 ± 9

\* Los resultados se muestran con su desviación estándar ( $n = 6$ )

**Tabla 2:** Evolución de los ésteres en el vino envejecido durante 18 meses\*

<b>Meses</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>18</b>
Butirato de etilo	393 ± 11	475 ± 60	517 ± 11	521 ± 23	461 ± 17
Hexanoato de etilo	199 ± 4	224 ± 14	206 ± 3	259 ± 46	200 ± 33
Octanoato de etilo	258 ± 3	283 ± 4	246 ± 25	376 ± 73	195 ± 6
Decanoato de etilo	12,1 ± 0,5	11,7 ± 0,4	9 ± 2	16 ± 2	12 ± 1
Lactato de etilo	22 689 ± 256	27 890 ± 279	31 198 ± 625	22 948 ± 503	21 155 ± 392

\* Los resultados se muestran con su desviación estándar ( $n = 6$ )

# Evolución del aroma de los vinos blancos durante la estancia en botella

R. Chicón, M.A. González-Viñas, I. Hermosín y M<sup>a</sup>.D. Cabezudo

En un estudio anterior<sup>1</sup> dirigido a establecer la vida útil de los vinos blancos de la variedad airén una vez en botella, se observó que los vinos mantienen notas sensoriales moderadamente altas a *cítricos*, a *floral* y a *manzana* durante un tiempo de hasta 18 meses; después estos atributos empiezan a disminuir y se incrementa la sensación a *pasas/ciruelas pasas* y a *especias*. Se encontraron diferencias significativas en los vinos almacenados en botella durante 18, 30 y 42 meses, basadas en la desaparición de los atributos a *fresco* y a *cítricos* y en la aparición gradual del atributo a *especias*.

También hemos visto<sup>2</sup> que si los vinos se conservan a 8 °C o menos, la vida útil se prolonga aproximadamente un 50%.

En este trabajo se presentan los resultados del análisis sensorial aplicado a 49 vinos blancos de las vendimias comprendidas entre 1980 y el 1994, los cuales se han mantenido en los últimos años a 8 °C. También se muestran las opiniones de los catadores sobre vinos de las vendimias comprendidas entre

1996 y 2000, resultados que se comparan con otros anteriores.

Con objeto de discernir cuantitativamente las posibles diferencias de la estancia en botella dependiendo de las variedades, los vinos estudiados pertenecen a las variedades airén ( $n = 19$ ), chardonnay ( $n = 7$ ), macabeo o viura ( $n = 9$ ) y otras ( $n = 14$ ).

Se ha aplicado el método sensorial descriptivo dejando en libertad a los jueces para elegir la lista de atributos por consenso. Para cada atributo se ha empleado una escala no estructurada y a las respuestas cuantitativas se les ha aplicado el análisis de componentes principales. •

## Notas

1. González-Viñas, M.A.; Pérez-Coello, M.S.; Cabezudo, M.D.: «Sensory Analysis of Aroma Attributes of young Airén white wines during Storage in the Bottle», *Journal of Food Quality* 1998; 21: 285-297.
2. Pérez Coello, M.S.: «Nuevas aportaciones sobre el aroma de los vinos blancos jóvenes y perspectivas se someterlos a crianza en madera», Tesis doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias Químicas, 1996.

# Estudio comparativo de la criomaceración sobre la composición porcentual en aromas de mostos y vinos de las variedades airén y macabeo

---

J.E. Bueno, R. Peinado, J. Moreno, D. Muñoz, J.A. Moreno, L. Moyano, L. Zea y M. Medina

A partir de uvas de las variedades airén y macabeo, cultivadas en la DO Valdepeñas, se han obtenido dos tipos de mostos. El primero se obtiene por prensada directa y por separado de cada una de las variedades y el segundo se obtiene después de una criomaceración de las uvas estrujadas de cada variedad, también por separado, a 10 °C durante 24 horas. Los mostos obtenidos presentan un contenido en azúcares reductores comprendidos entre 200 y 250 g/L y un pH 3,8-3,4. Previamente a la fermentación se corrigió el pH a un valor en torno a 3,2, una cantidad de anhídrido sulfuroso de 120 mg/L y se inoculó con un 2% (v/v) de pie de cuba constituido con un cultivo puro de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* raza *cerevisiae* A. El análisis de los azúcares reductores se realizó por el método de Luff-Schoorl, el etanol por el método de Crowell y Ough (1979) y los compuestos del aroma se

determinaron mediante extracción con freón según Rapp (1976).

A partir de los resultados mostrados en la tabla siguiente se deduce que la fracción de los monoterpenos y suma de ácidos de cadena media C6, C8, C10 permite diferenciar con una probabilidad  $p \leq 0,001$  y un nivel de confianza del 95% entre los mostos de las dos variedades. En el caso de los vinos obtenidos tras la fermentación de sus correspondientes mostos, se puede diferenciar igualmente entre variedades mediante el acetato de etilo a una probabilidad  $p \leq 0,001$  y un nivel de confianza del 95%. Las restantes fracciones presentadas en la siguiente tabla permiten establecer diferencias entre variedad y maceración, no obstante el alto valor de probabilidad obtenido para la interacción entre estas dos fuentes de variación no permite establecer tendencias homogéneas. •

**Tabla 1:** Composición porcentual del aroma en mostos y vinos tras la fermentación con maceración y sin maceración

Compuestos o fracciones	VARIEDAD AIRÉN Maceración pelicular				VARIEDAD MACABEO Maceración pelicular			
	No		Sí		No		Sí	
	MOST	VIN	MOST	VIN	MOST	VIN	MOST	VIN
Alc. sup. may	22,20	8,02	11,30	8,99	3,67	8,39	21,40	9,10
Alc. sup. min	34,50	0,64	41,5	0,72	53,00	0,65	41,20	0,37
Acetato de etilo	0,63	5,82	0,51	4,27	0,00	6,76	0,92	3,61
Lactato de etilo	0,79	1,06	0,00	1,35	0,00	2,09	0,00	1,97
Ésteres superiores	0,63	1,34	0,51	1,06	0,17	1,17	0,00	0,44
Ácidos C6, C8, C10	1,43	0,61	4,10	0,92	5,11	0,34	7,50	0,20
Terpenos	1,27	0,04	4,10	0,07	0,43	0,06	0,76	0,04
Lactonas	2,86	0,29	5,64	0,52	23,10	0,32	8,58	0,38
Aldehídos	3,18	0,00	12,40	0,00	5,87	0,00	2,20	0,00
Acetoína	32,10	2,70	19,00	0,20	8,34	0,81	16,10	0,22
1,1-dietoxietano	0,00	7,01	0,00	1,08	0,00	3,57	0,00	1,75

# Determinación de umbrales de percepción mediante análisis sensorial de compuestos del aroma de vinos tipo sherry

L. Moyano, M.B. Cortés, J.A. Moreno, L. Zea, J. Moreno y M. Medina

La percepción del aroma es uno de los criterios más importantes a la hora de evaluar un producto como el vino. En los últimos años han sido numerosos los estudios enfocados a desarrollar desde un punto de vista analítico la naturaleza aromática del vino, siendo identificados y cuantificados cientos de sustancias volátiles. Es conocido que la contribución sensorial de un compuesto volátil al aroma de un determinado tipo de vino se puede estimar mediante el *valor de actividad odorante* (VAO), para lo cual es necesario conocer la concentración de la sustancia en el vino considerado y su umbral de percepción. Esta estimación no tiene en cuenta los efectos depresivos o/y sinérgicos resultantes de la interacción de las diferentes moléculas odorantes presentes en el vino, si bien da idea del potencial de participación al aroma global del mismo.

En las zonas vitivinícolas de Montilla-Moriles y Jerez se elaboran unos vinos especiales, denominados generosos o vinos tipo sherry, entre los que se distinguen el fino, amontillado y oloroso. Todos presentan una elevada graduación alcohólica (> 15 %v/v) y han estado sometidos a un largo y cuidado proceso de envejecimiento durante el cual se producen importantes cambios cualitativos y cuantitativos, que se reflejan en unas características organolépticas muy particulares de cada tipo de vino. Aunque existen referencias bibliográficas acerca de algunos componen-

tes de la fracción aromática y del color de estos vinos tipo sherry, son escasos los estudios encaminados a diferenciarlos desde un punto de vista sensorial.

El objetivo de este trabajo es determinar los umbrales de percepción desconocidos de varios compuestos pertenecientes a la fracción aromática de vinos comerciales tipo fino, amontillado y oloroso producidos en la DO Montilla-Moriles.

Los resultados obtenidos muestran los cromatogramas correspondientes a los vinos fino, amontillado y oloroso, identificándose 67 compuestos pertenecientes a diferentes familias químicas: alcoholes superiores, ésteres, ácidos, lactonas, terpenos, fenoles, aldehídos, etc., por comparación de sus correspondientes espectros de masas con los incluidos en la librería de espectros de masa Willey y la creada por personal del Grupo de Investigación "Viticultura y Enología" de la Universidad de Córdoba. Asimismo, se han determinado los umbrales de percepción de 30 compuestos del aroma, con su nivel correspondiente de significación, identificados al menos en uno de los vinos tipos sherry. Estas concentraciones mínimas, y sus correspondientes niveles de significación ( $\alpha$ ), de cada compuesto que pueden ser detectadas olfativamente, han sido deducidas de las puntuaciones obtenidas en el panel de catadores, atendiendo a la norma ISO 5496 (UNE 87 013). •

# Estudio de la composición aromática del aguardiente de higos secos cv «Calabacita»

M.E. Valdés Sánchez, M.T. Hernández Méndez y J.M. Carmona Carmona

La existencia de un gran excedente de higos en la Región Extremeña dio lugar a la búsqueda de productos transformados a partir de esta materia prima. Una de estas alternativas es el aguardiente de higos.

En este trabajo se presenta la metodología de elaboración de un aguardiente de higos secos cv «Calabacita». Para la elaboración del aguardiente de higos se ha seguido un diseño experimental en el que pueden apreciarse dos procesos bien diferenciados: la elaboración del fermentado de higos y la destilación de este fermentado en un alambique experimental de 35 L de capacidad. Se ensayan dos tipos de destilaciones: *destilación simple* (S) y *destilación-rectificación en una columna de tres pisos* (R).

Durante todo el proceso de destilación, el destilado se ha recogido en fracciones de

200 mL que posteriormente se analizan cromatográficamente. Una vez conocida la composición de estas fracciones, se formulan, mediante mezclas de estas fracciones, diferentes aguardientes. En la tabla 1 se refleja la composición aromática de algunos de los aguardientes obtenidos. Mediante el proceso de destilación simple se obtienen mayores contenidos de metanol, y furfural, ligeramente superiores de acetaldehído y mayores de ésteres etílicos que en el proceso de destilación-rectificación. •

## Bibliografía

- Léauté, R.: "Distillation in Alambic", *Am J Enol Vitic* 1990; 41 (1): 90-103.  
Tanner, H.; Brunner, H.R.: *La distillation moderne des fruits: un guide pour les distillateurs*, Alemania, Editions Heller, 1990.

**Tabla 1:** Composición de aguardientes de higo cv «Calabacita»

COMPONENTE	PROCEDIMIENTO			
	S	R	S	R
Etanol	40,26	42,36	47,58	50,60
Metanol (mg/L)	140,78	125,69	129,17	113,69
2-metilbutanol (mg/L)	86,70	92,00	99,08	106,44
3-metilbutanol (mg/L)	353,92	414,86	397,94	470,95
Acetaldehído (mg/L)	95,79	93,88	100,19	99,20
Acetato etilo (mg/L)	25,78	25,23	30,12	29,72
Propanol (mg/L)	46,73	43,94	49,28	46,46
Hexanoato etilo (mg/L)	2,68	3,05	3,45	3,85
Octanoato etilo (mg/L)	3,89	3,32	4,70	4,26
Decanoato etilo (mg/L)	5,39	4,22	6,20	5,29
Dodecanoato de etilo (mg/L)	7,96	1,50	2,28	1,79
Furfural (mg/L)	1,97	1,45	1,76	1,20
Volumen de destilado	1800	1800	1000	1000

# Análisis AEDA y cuantificación de un vino rosado de garnacha

N. Ortín, A. Escudero, V. Ferreira y J. Cacho

La composición aromática de los vinos rosados no ha sido estudiada detalladamente hasta el momento. En el presente estudio se utilizó un vino rosado elaborado en su totalidad con la variedad Garnacha, como vino representativo de los rosados del noreste de España. Se llevó a cabo un análisis olfatométrico AEDA y una cuantificación de los componentes aromáticos del vino.

El estudio AEDA fue realizado por cuatro *sniffers* entrenados según las condiciones del análisis descrito en Aznar *et al.* (2001). Se encontraron 38 notas aromáticas con logaritmos de factor de dilución (LAFD) que oscilaron entre 2 y 50. Un total de 35 de los 38 odorantes detectados fueron identificados adecuadamente a partir de los tiempos de retención, la descripción del aroma y los espectros de masas. Los compuestos que alcanzaron un valor máximo de LAFD fueron: alcohol isoamílico, 2-metil-3-furantiol, octanoato de etilo, linalool, ácido isobutírico, ácido butírico, ácido isovaleriánico, metionol, 3-mercapto-1-hexanol, furaneol, homofuraneol,  $\delta$ -decalactona, sotolon, 4-vinilfenol y ácido fenilacético. Todos los compuestos con LAFD superiores a 5 fueron perfectamente identificados.

Destaca la importancia sensorial de compuestos azufrados y de odorantes responsables de las notas a fresa detectadas en el vino (furaneol, homofuraneol, etc.). Se encontraron 1 terpeno, 1 nor-isoprenoide y 5 fenoles (sólo

uno con LAFD máximo). Los 7 ésteres detectados presentaron bajos valores de LAFD.

El vino rosado es complejo en cuanto a la gran variabilidad de las familias a las que pertenecen los odorantes encontrados pero sencillo en cuanto al número de dichos odorantes comparado con vinos reservas y crianzas. Su complejidad sensorial es comparable a la de vinos blancos de diferentes variedades estudiados por Guth *et al.* (1997).

A pesar de que no todos los compuestos importantes del AEDA pudieron ser cuantificados los datos obtenidos en la cuantificación permitieron obtener una jerarquización de los odorantes en cuanto a su valor de aroma. Los compuestos con valor de aroma superior a uno fueron:  $\beta$ -damascenona, octanoato de etilo, hexanoato de etilo, ácido isovaleriánico, ácido butírico, butirato de etilo, alcohol isoamílico, ácido octanoico, ácido hexanoico, acetato de etilo,  $\beta$ -nonalactona, metionol,  $\beta$ -feniletanol, isobutanol, isobutirato de etilo,  $\beta$ -ionona e isovalerato de etilo. Sólo cuatro de estos últimos compuestos no fueron detectados en el AEDA: acetato de etilo,  $\beta$ -ionona, isobutanol y  $\gamma$ -nonalactona. •

## Bibliografía

- Aznar, M.; Lopez, R.; Cacho, J.; Ferreira, V.: *J Agric Food Chem* 2001 (en prensa).  
Guth, H. *et al.*: *J Agric Food Chem*, 1997.  
Pet'ka, J.; Ferreira, V.: *J Agric Food Chem* 2000 (en prensa).

# Estudios sensoriales de reconstitución y supresión con un vino blanco macabeo y un tinto garnacha

*Ana Escudero, Beatriz Gogorza, Carlos López, Juan Cacho, y Vicente Ferreira*

El conocer los compuestos clave del aroma de un vino debe abordarse desde diferentes puntos de vista; la química analítica instrumental no es suficiente y necesita de una parte sensorial que afiance y corrobore los resultados obtenidos. Por eso para conocer los compuestos más importantes del aroma de un vino blanco macabeo y un tinto garnacha hemos acudido a estudios AEDA (SPE-GGO) para jerarquizar las notas aromáticas, determinaciones cuantitativas de los volátiles para conocer los valores de aroma de cada compuesto y análisis sensoriales de reconstitución y supresión.

La reconstitución de ambos vinos se realizó sobre el mismo vino desaromatizado con resinas XAD-4. Sobre esta base se adicionaron 49 compuestos en las concentraciones adecuadas. Inicialmente se prepararon 3 disoluciones madre 200 veces más concentradas que el vino a reconstituir, poseyendo todos los compuestos cuantificados, los que tenían valores de aroma superiores a 0,1 y por último otra con los compuestos de valor de aroma superior a 1. Se tomó para los estudios de supresión el vino reconstituido que poseía todos los compuestos cuantificados por considerar que poseía todas las notas aromáticas, incluso las más sutiles.

El estudio de supresión se realizó con los compuestos que habiendo sido encontrados

muy importantes en el AEDA, además poseían un valor de aroma superior a 1. Estos compuestos fueron para los dos vinos; ésteres, ácidos grasos y alcoholes, además de la  $\beta$ -damascenona. Inicialmente se realizaron tests triangulares para detectar si la diferencia entre el aroma del vino reconstituido y éste mismo sin el compuesto a estudiar era significativa y si esto era así se realizaron tests duo-trio para saber cual de las dos reconstituciones se parecía más al vino de partida.

En el caso del vino blanco sólo hubo diferencias significativas al no poner hexanoato de etilo, octanoato de etilo, ácido isovaleriánico y  $\beta$ -damascenona. Pero sólo en los dos últimos casos dichas supresiones empeoraban levemente el parecido con el vino de partida. Cuando desaparecía el ácido isovaleriánico el vino reconstituido era curiosamente menos frutal y cuando se quitaba la  $\beta$ -damascenona, menos dulce.

En el caso del vino tinto sólo hubo diferencias significativas al no poner octanoato de etilo, acetato de isoamilo, isovalerato de etilo, ácido butírico, ácido octanoico,  $\beta$ -fenil-etanol y alcohol isoamílico. Pero sólo en el caso del ácido butírico, acetato de isoamilo e isovalerato de etilo su falta empeoraba el parecido con el vino de partida. El acetato de isoamilo actuaba como potenciador del olor y el

isovalerato de etilo le daba redondez, evitando que el vino fuera alcohólico.

Las conclusiones de nuestro estudio son tanto analíticas como enológicas. No podemos pasar por alto los análisis sensoriales cuando estamos estudiando el aroma, ya que con los datos de AEDA y valores de aroma no es suficiente. Y a la vista de los resultados se corrobora la importancia de ésteres y áci-

dos en los vinos jóvenes (tanto blancos como tintos) y se observa la complejidad de los vinos procedentes de variedades neutras; un todo integrado dónde no hay ningún aroma específico que destaca. •

#### **Bibliografía**

Guth, H.: *J Agric Food Chem* 1997; 45: 3027.

Ferreira, V.; Fernández, P.; Peña, C.; Escudero, A.;

Cacho, J.: *J Sci Food Agric* 1995; 67: 381.

# Estudio de los términos descriptivos empleados por catadores del mundo de la industria para describir vinos tintos jóvenes

---

*Ricardo López, Marga Aznar, Vicente Ferreira y Juan Cacho*

**D**urante el año 2000 se realizaron 5 catas dirigidas a describir el aroma de los 28 vinos tintos jóvenes más característicos de la zona Noreste de España. En el estudio participaron 36 catadores pertenecientes a empresas e instituciones vitivinícolas del norte de España. Se registraron un total de 1803 interacciones «juez x vino», entre las que aparecieron 374 términos descriptivos diferentes. Sobre dichos términos se realizaron estudios de correlación, sinonimia y frecuencia de citación. El presente estudio puso de relevancia que los catadores que participaron en el experimento utilizaron 17 tipos de términos de forma consistente para definir el aroma de los vinos tintos jóvenes. Los descriptores se agruparon dentro de las siguientes categorías: frutal, floral, vegetal, especiados, crianza, animales, microbiológicos y químicos. Con estos datos se propone una

ficha de cata para el análisis descriptivo de los vinos tintos jóvenes.

Adicionalmente, se realizó un análisis estadístico de componentes principales con los 17 atributos seleccionados, y un estudio de la relación entre la aceptación de los vinos y las notas sensoriales de los mismos. El estudio de componentes principales mostró que los términos seleccionados describían sensaciones diferentes y que eran necesarios para la descripción precisa de los vinos tintos jóvenes. Finalmente, el estudio de correlación entre la nota de valoración otorgada por los catadores y los descriptores utilizados mostró una correlación positiva con la nota «madera-vainilla-tostado agradable» y con la nota «vegetal-pimiento-huerta». Por el contrario, aparecieron correlaciones negativas con los descriptores «oxidación-evolución» y «sulfuros-mercaptanos-sulfhídrico».

# Valoración de la importancia en el vino de los compuestos del aroma liberados de precursores extraídos de uvas tempranillo y garnacha. AEDA de hidrolizados de glucósidos de la uva

*Laura Culleré, Ricardo López, Vicente Ferreira y Juan Cacho*

Los odorantes liberados por hidrólisis ácida suave de la fracción de precursores glucosídicos aislados de uvas de tempranillo y garnacha fueron estudiados mediante un experimento olfatométrico de dilución de extractos aromáticos (AEDA). Un experimento sensorial previo demostró que la adición de los hidrolizados al vino ejercía un efecto significativo en el aroma del vino. El estudio AEDA mostró la presencia de 66 y 70 regiones olorosas activas en tempranillo y garnacha respectivamente, que fueron clasificadas en tres grupos diferentes de acuerdo con su factores de dilución de aroma (FD).

En el caso de los hidrolizados de uvas tempranillo el grupo de odorantes impacto más importante fue el de los derivados de los ácidos grasos insaturados, entre los que se encontraban hexanal, 1-octen-3-ona, E-2-heptenal, E,E-2,4-decadienal, ácidos pentanoico, hexanoico y octanoico, y algunas lactonas alifáticas como  $\gamma$ -nona, deca y undecalactonas,  $\delta$ -decalactona,  $\epsilon$ -dodecalactona y (Z)-6-dodecen-7-lactona. Otro importante grupo de odorantes fue el de los derivados del ácido shikímico y alguno de ellos como

guaiacol, dihidrocinamato de etilo, 2,6-dimetoxifenol, 4-vinilfenol, ácido fenilacético y vainillina alcanzaron máximos FD. Otros fenoles volátiles como eugenol, 4-etilfenol y 4-vinilguaiacol, se encontraban presentes aunque con menores FD. En contraste,  $\beta$ -damascenona y TDN fueron los únicos odorantes impacto derivados de los carotenoides, y farnesol el único terpeno.

Los grupos de compuestos impacto más importantes en el caso de los hidrolizados de uvas garnacha, fueron los derivados del ácido shikímico, tales como guaiacol,  $\beta$ -feniletanol, cinamato de etilo, 2,6-dimetoxifenol, isoeugenol y vainillina, además de los derivados de ácidos grasos como hexanal, 1-octen-3-ona, E,E-2,4-decadienal y algunas lactona alifáticas.  $\beta$ -damascenona y un compuesto sin identificar fueron los únicos compuestos impacto derivados de los carotenoides, y 3,7-dimetiloct-1-en-3,7-diol el único terpeno importante. Otros odorantes presentes en el extracto fueron sotolon, antranilato de metilo, acetato de 3-mercaptohexilo y 3-mercaptohexanol. •

# Estudio AEDA de cuatro vinos tintos crianza de la zona noroeste de España. Identificación de las diferencias clave en los perfiles aromáticos

M. Aznar, R. López, J. Cacho y V. Ferreira

Los vinos tintos crianza se caracterizan por la complejidad de su aroma y sabor, debidos al resultado de un gran número de procesos químicos directamente relacionados con los precursores, las levaduras, la madera o el oxígeno. A pesar de la importancia de este tipo de vinos, hasta el momento no se había estudiado en profundidad su composición aromática.

En el trabajo que se presenta, se llevó a cabo un estudio AEDA de cuatro vinos tintos crianza de alta calidad representativos de las Denominaciones de Origen: Rioja, Ribera del Duero, Somontano y Priorato con el fin de identificar sus odorantes más importantes y determinar cuáles de ellos son los que marcan las diferencias más significativas entre las diferentes Denominaciones.

El estudio AEDA fue realizado por tres *sniffers* entrenados, la obtención del extracto y las condiciones del análisis están descritas en Aznar *et al.* (2001). Para la comparación entre los vinos se utilizó la media del logaritmo del factor de dilución (LAFD) (Pet'ka *et al.*, 2000). El estudio AEDA de los vinos proporcionó una lista de 69 odorantes, 62 de los

cuales se identificaron satisfactoriamente por comparación (espectro de masas, índice de Kovats, descripción aromática) con el patrón. Compuestos que alcanzaron un máximo en el valor de LAFD en al menos uno de los vinos fueron:  $\beta$ -feniletanol, alcohol isoamílico, ácido isovaleriánico, hexanoato de etilo, ésteres etílicos de los ácidos isobutírico, isovaleriánico y 2-metilbutírico, (E)-whiskylactona, vainillina, sotolon, 3-mercaptohexanol y 2-metil-3-mercaptofurano.

El análisis por componentes principales de los LAFD mostró que el vino rioja destacaba por su concentración en 4-etilfenol, antranilato de metilo, sotolon, furaneol, *cis*-3-hexenol y furfural. El vino del Priorato mostraba niveles altos de 2-metil-3-mercaptofurano, benzoato de metilo, (Z)-whiskylactona, 4-propilguaiacol, 2,6-dimetoxifenol e isoeugenol. Los vinos de Ribera del Duero y Somontano tenían los niveles más altos de diacetilo, metional, dihidrocinamato de etilo y ácido decanoico. •

## Bibliografía

- Aznar, M.; López, R.; Cacho, J.; Ferreira, V.: *J Agric Food Chem* 2001.  
Pet'ka, J.; Ferreira, V.: *J Agric Food Chem* 2001.

# Influencia de la concentración de aminoácidos en el aroma del vino obtenido

---

*Purificación Hernández Orte, Ricardo López, Juan Cacho y Vicente Ferreira*

La parte esencial del aroma del vino se genera durante la fermentación alcohólica. La producción de alcoholes superiores se realiza a partir del aminoácido correspondiente según el mecanismo de Ehrlich o por degradación de carbohidratos.

Según Rapp *et al.* (1991), los factores que afectan al contenido de esteres son principalmente la temperatura y la composición del medio (pH, nitrógeno y fuente de carbono). La cepa de levadura es otro factor a tener en cuenta en la formación del aroma de fermentación.

Se han publicado distintos estudios que muestran la correlación o la falta de ella, entre el contenido de aminoácidos totales de los mostos con los alcoholes superiores y sus esteres correspondientes de ácidos grasos en los vinos. No se ha encontrado nada sobre la correlación entre los aminoácidos del mosto y el aroma del vino obtenido.

Para conocer la correlación existente entre la composición de aminoácidos individuales de un mosto y la generación de compuestos

aromáticos en el vino se ha puesto a punto un método que permite realizar microvinificaciones con medios de cultivo sintéticos que tienen todos los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las levaduras vínicas. La materia nitrogenada se aporta en forma de fosfato monoácido de diamonio y con aminoácidos a concentraciones que emulan el perfil aminoacídico de distintas variedades

En este trabajo se muestra la influencia que la concentración de 12 aminoácidos que son significativamente diferentes para 10 variedades de *Vitis vinifera* tienen en la generación de compuestos aromáticos mayoritarios de los correspondientes vinos, obtenidos a partir de microvinificaciones con medios sintéticos, emulando el perfil aminoacídico de cada variedad. •

## **Bibliografía**

Rapp, A.; Versini, G.: En: *Proceedings of the international Symposium on Nitrogen in grapes and wines* (Seattle, W. A., 1991), edited by J. Rantz. Davis, American Society for Enology and Viticulture, 1991: 156-164.

# Influencia de la cepa de levadura empleada en la elaboración de vinos espumosos rosados. Estudio de la fracción volátil

E. Pueyo<sup>1</sup>, K. Fernández<sup>2</sup>, P.J. Martín-Álvarez<sup>1</sup>, M.C. Polo<sup>1</sup> y P. Hidalgo<sup>2</sup>

La influencia que puede ejercer la cepa de levadura utilizada en el tiraje, para llevar a cabo la segunda fermentación de un vino base y su posterior envejecimiento con las mismas, en la elaboración de vinos espumosos por el método tradicional, es un tema que ha sido poco estudiado, a pesar de la importancia que puede tener en sus características organolépticas.

La mayoría de los trabajos dedicados a la elaboración de vinos espumosos, se han realizado sobre vinos procedentes de uvas de variedades francesas (vinos de Champagne) o de las variedades españolas de la región del cava (macabeo, xarel·lo, parellada y chardonnay). Sin embargo, aún no se ha realizado ningún estudio científico sobre la adaptabilidad de variedades de uva tinta para la elaboración de este tipo de vinos.

Por lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se investiga la potencialidad que presentan distintas cepas seleccionadas de *Saccharomyces cerevisiae*, para la obten-

ción de vinos espumosos rosados de calidad, elaborados con la variedad garnacha. Concretamente se define y evalúa la composición volátil de dichos vinos y su evolución durante la segunda fermentación y el envejecimiento con las levaduras, hasta un total de 9 meses después del tiraje.

El análisis de los compuestos volátiles mayoritarios se ha llevado a cabo mediante inyección directa de los vinos en un cromatógrafo de gases. Los compuestos volátiles minoritarios han sido determinados mediante la realización de una etapa previa de microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) e igualmente una posterior inyección en un cromatógrafo de gases (Pozo-Bayón *et al.*, en prensa). •

## Bibliografía

Pozo-Bayón, M.A., Pueyo, E., Martín-Alvarez, P. J. y Polo, M.C.: "A study of the PDMS-SPME-GC method for the analysis of volatile compounds in wines. Its application to the characterization of varietal wines", *J Chromatography A* (en prensa).

<sup>1</sup> Instituto de Fermentaciones Industriales, CSIC, Madrid ([epueyo@ifi.csic.es](mailto:epueyo@ifi.csic.es))

<sup>2</sup> Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Alimentaria (IMIA), Comunidad de Madrid, Finca El Encín, Alcalá de Henares, Madrid ([pilar.hidalgo@imia.comadrid.es](mailto:pilar.hidalgo@imia.comadrid.es))

Este trabajo ha sido financiado por el Plan Regional de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid (Proyecto nº 07B/0021/1999).

# Análisis de fenoles volátiles en vino fino de jerez, mediante GC-FID, utilizando SPE como preparación de muestras

C. Domínguez, D.A. Guillén y C.G. Barroso

Los fenoles volátiles componentes habituales del aroma del vino, puede en algunos casos, afectar negativamente a la calidad del vino, al conferirles ciertos olores desagradables.

En concreto, la presencia de etilfenoles (4-etilfenol y 4-etilguaiaicol) en vinos tintos ha sido descrita por los catadores como carácter “fenólico” u olor a establo de animales.<sup>1</sup>

Por otro lado, los vinilfenoles (4-vinilfenol y 4-vinilguaiaicol), presentes en mayor concentración en vinos blancos que en tintos, parecen ser los responsables de olores a medicina o especias.

Los precursores de estos compuestos son los ácidos cinámicos, *trans*-ferúlico y *trans*-p-cumárico, que por descarboxilación originan los vinilfenoles. Éstos posteriormente por reducción se transforman en los correspondientes etilfenoles.<sup>2</sup>

Las levaduras del género *Brettanomyces*, estudiadas principalmente en vinos tintos, parecen estar implicadas en el deterioro aromático del vino producido por estos compuestos.<sup>3</sup> Recientemente, estas levaduras

también han sido aisladas en vinos finos de Jerez,<sup>4</sup> donde hasta ahora sólo se hay constancia analítica de su proliferación por la elevada acidez volátil detectada en las botas de vino deterioradas, sin haberse estudiado la presencia de fenoles volátiles en ellos.

La determinación de los fenoles volátiles en vinos se lleva a cabo, normalmente, por cromatografía de gases precedido por una etapa de extracción líquido-líquido.

En el presente trabajo se propone un método para analizar los fenoles volátiles en el vino con una única etapa de tratamiento de muestra realizada por extracción en fase sólida. Su protocolo es sencillo, permite la extracción de varias muestras en cada sesión y utiliza un volumen de muestra pequeño. •

## Bibliografía

- <sup>1</sup> P. Chatonnet, J.N. Boidron, M. Pons: *Sci Aliment* 1990; 10: 565-587.
- <sup>2</sup> T. Heresztyn: *Arch Microbiol* 1986; 146: 96-98.
- <sup>3</sup> P. Chatonnet, C. Viala, D. Dubourdieu: *Am J Enol Vitic* 1997; 48 (4): 443-448.
- <sup>4</sup> I. Ibeas, I. Lozano, F. Perdignes, J. Jiménez: *Appl Environ Microbiol* 1996; 62: 998-1003.